



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2023

Penerbit : UNJANI PRESS
Cimahi, Januari 2024



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN DAN
PENGABDIAN MASYARAKAT 2023**

Cimahi, Januari 2024

Editor:

Dr, Dadan Kurnia, S.I.P, M.SI.

Drs. ling Nurdin, M. SI., Ph.D

Cucu Wahyudin, STP., IPM., Asean Eng, CIIQA

Desain Sampul:

Tim Editor

Cetakan Pertama:

Januari 2024

Penerbit:

UNJANI PRESS

Lantai 3, Gedung Rektorat Unjani Cimahi

jl. Terusan Jenderal Sudirman, PO BOX 40285

Telp. (+6222)-665 6190, Fax. (+6222)-665 6190

E-mail: lppm@unjani.ac.id

Website: <https://lppm.unjani.ac.id/>

ORGANISASI PANITIA

Advisory Committee:

1. Prof. Hikmahanto Juwana, S.H., LL.M., Ph.D
2. Dr. Agus Subagyo, S.I.P., M.Si.
3. Dr. Asep Kurniawan, S.E., MT., M.I.P., ASCA., CHRA
4. Dewi Ratih Handayani, dr., M.Kes.
5. Dede Indrazat, S.Sos., M.Han
6. Sigit Anggoro., S.T., M.T
7. Usman Sastradipraja, S.E., MM., Ak., CA., C.P.T.T

Organizing Comitee :

- Ketua : Dr. Dadan Kurnia, S.I.P, M.Si.
- Wakil Ketua I : Cucu Wahyudin, STP, MT., IPM, Asean Eng, CIIQA
- Wakil Ketua II : Drs. ling Nurdin, M.Si., Ph.D
- Sekretariat : Amanda Aprilia Dwi Sanny, ST
Deni A Sopiadin, S.E

Reviewer :

1. Dr. Dadan Kurnia, S.I.P, M.Si.
2. Drs. ling Nurdin, M.Si., Ph.D
3. Dr. Arie Hardian, S.Si., M.Si
4. Dr. Putu Teta P Aryanti, S.T., MT.

Pembicara:

1. Prof. Dr. Agus Subagyo, S.I.P., M.Si (Wakil Rektor I Unjani)
2. Dr. Neny Nuraini, Apt. (Kepala Divisi Pengembangan Translasi Produk Life Science PT. Biofarma Indonesia)
3. Prof. Dr. Yadi Ruyadi, M.Si. (Direktur Direktorat Inovasi dan Pusat Unggulan UPI)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia Nya , Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dapat menyelenggarakan seminar hasil penelitian periode tahun 2023 dan mendokumentasikannya dalam sebuah prosiding. Hasil penelitian yang diseminasikan dalam seminar nasional adalah wujud dari pertanggungjawaban akademik para dosen di lingkungan Universitas Jenderal Achmad Yani dalam melaksanakan penelitian dan pengabdian masyarakat, serta diikuti pula oleh para dosen dari berbagai perguruan tinggi di lingkungan LLDIKTI IV Jabar dan Banten. Topik penelitian yang dipaparkan pada seminar nasional meliputi bidang Engineering, Management, Sosial Humaniora, serta Kedokteran dan Kesehatan.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Rektor Universitas Jenderal Achmad Yani, para dosen beserta seluruh civitas akademika atas dukungan dan bantuannya sampai terlaksananya kegiatan seminar hasil penelitian Tahun 2023. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman sejawat dan kolega dari berbagai universitas di lingkungan LLDIKTI IV Jawa barat dan Banten. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unjani berharap melalui kegiatan seminar hasil penelitian ini akan memperkuat jalinan kerjasama dan jejaring antar peneliti maupun institusi.

Cimahi, Januari 2024

Salam

Kepala Pusat LPPM Unjani

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

SCIENCE

- **HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN PERKEMBANGAN BALITA UMUR 0-24 BULAN DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CIMAH SELATAN** 1-10
Yoke Ayukarningsih, Dinar Mutiara, Euis Reni Yuslianti, Astrid Febrianti
- **PENINGKATAN KETERCAPAIAN PEKAN IMUNISASI NASIONAL DALAM UPAYA UNTUK MEMBANGUN KESEHATAN MASYARAKAT YANG OPTIMAL DI WILAYAH KOTA CIMAH** 11-12
Novie Elvinawaty Mauliku, Gunawan Irianto, Asep Badru, Teguh Akbar Budiana
- **EDUKASI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA PELAKU UMKM KOTA CIMAH** 13-16
Rr. Desire Meria N, Siska Telly Pratiwi
- **PENCEGAHAN MALOKLUSI PADA ANAK DENGAN MOTIVASI VERBAL** 17-27
Widya Irsyad, Rudi Satria Darwis, Bayu Fajar Ilyasa
- **EFEK EKSTRAK ETANOL BONGGOL NANAS** 28-30
Indah Puti Rahmayani Sabirin, Asih Rahaju, Dinda Olivia Nabila Ardiansyah
- **PENGARUH KECERDASAN SPIRITUAL, KEPEMIMPINAN DAN KINERJA PERAWAT DI RUMAH SAKIT DUSTIRA KOTA CIMAH** 31-34
Harun Heri Trismiyanto, Hasna Nuru Azmi, Bagas Setiawan, Adila Tahta Arsyika
- **HUBUNGAN KADAR VITAMIN D TERHADAP PROFIL LIPID PADA PENDERITA DISLIPIDEMIA** 35-41
Endry Septiadi, Iis Inayati, Dewi Ratih, Yudith Yunia, Akmal Rafif Rabany, Mochamad Dhuhaish Alfarizi, Muhamad Sehsura fitta Sembiring, Muhamad Oriza Pratama
- **SKRINING DIABETES MELITUS TIPE II DAN PEMERIKSAAN KADAR VITAMIN D DI KOTA BANDUNG** 42-48
Endry Septiadi, Iis Inayati, Dewi Ratih, Yudith Yunia, Akmal Rafif Rabany, Mochamad Dhuhaish Alfarizi, Muhamad Sehsura fitta Sembiring, Muhamad Oriza Pratama
- **POTENSI BIOAKTIVITAS TIGA JENIS EKSTRAK LASIA SPINOSA DARI DANAU AIR TAWAR INDONESIA** 49-54
Ari Sri Windyaswari, Yenni Karlina, Fahrauk Faramayuda, Soraya Riyanti, Akhirul Kahfi Syam, Inna Puspa Ayu
- **MODIFIKASI SENYAWA KUERSETIN UNTUK PENGEMBANGAN OBAT INHIBITOR SELEKTIF XANTIN OKSIDASE SECARA IN SILICO** 55-70
Rina Anugrah, Mira Andam Dewi, Hasna Fauziah
- **PENYULUHAN ANTIOKSIDAN DARI TUMBUHAN UNTUK KESEHATAN PADA MASYARAKAT KAMPUNG ADAT CIREUNDEU KOTA CIMAH** 71-80
Henny Juliastuti, Euis Reni Yuslianti, Iis Inayati Rakhmat, Dewi Ratih Handayani, Fahrauk Faramayudha, Soraya Riyanti, Akhirul Kahfi Syam, Asih Rahaju, Mutiara Sukma Suntana, Indah Puti R. Sabirin, Rahmadaniah Khaerunnisa, Irham M. Adinugraha
- **PEMODELAN REGRESI LOGISTIK BINER TERHADAP PERILAKU PENGAMBILAN KEPUTUSAN POLIFARMASI PADA LANSIA** 81-90
Argie Virgona Bangun, Ritha Melanie

- **MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL UNTUK MANAGEMEN ANAK DENGAN STUNTING DI KOTA CIMAH** **91-94**
Nadirawati, Ayu Laili Rahmiyati
- **MODIFIKASI SENYAWA KUERSETIN UNTUK PENEMBANGAN OBAT INHIBITOR SELEKTIF XANTIN OKSIDASE SECARA IN SILICO** **95-111**
Rina Anugrah, Mira Andam Dewi, Hasna Fauziah
- **ANALYSIS OF MTR RS1805087 A2756G IN NON-SYNDROMIC CLEFT LIP AND PALATE ALONG WITH MTHFD1 RS2236225 G1958A IN NON-SYNDROMIC CLEFT PALATE AMONG INDONESIAN DEUTERO MALAY POPULATION** **112-121**
Saskia Lenggogeni Nasroen, Rudi Satria Darwis, Jeffrey, Puteri Alvi Khoirianisa Sujaya, Nabila Ulul Azmi Ramadhani
- **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETIL ASETAT JAMUR ENDOFITIK** **122-125**
Sari Purbaya, Yenny Febriani Yun, Rahma Sunfiyanti, Lilis Siti Aisyah, Dewi Meliati Agustini
- **REAKSI JARINGAN LUNAK DAN JARINGAN KERAS GIGI TERHADAP GEL BELIMBING WULUH SEBAGAI BAHAN BLEACHING GIGI** **126-127**
Asih Rahaju
- **KESEHATAN MENTAL DAN PERKEMBANGAN ANAK USIA PRA SEKOLAH SAAT TRANSISI PANDEMIK COVID-19** **128-135**
Chatarina Suryaningsih , Rahmi Imelisa
- **PENGARUH MODIFIED HEARING PROTECTION DEVICE TERHADAP NILAI EMISI OTOAKUSTIK PADA PRAJURIT DENGAN RESIKO TRAUMA AKUSTIK AKIBAT LEDAKAN MERIAM HOWITZER 105** **136-144**
Asti Kristianti, Sigit Sasongko, Dea Amanda Pramesti, Ghaitza Reyda Az-zahira, Syifa Nafila Arifahasma
- **HUBUNGAN KOMPONEN SINDROM METABOLIK DENGAN KADAR ASYMMETRIC DIMETHYLARGININE (ADMA) SEBAGAI PENANDA DISFUNSI ENDOTEL PADA PASIEN SINDROM METABOLIK DI RW 01 CIBEBER CIMAH** **145-160**
Iis Inayati Rakhmat, Nydia Rahmah, Sherly Yosephina Ferriani, Dessy Linasari, Henny Juliastuti
- **PROFIL METABOLIK PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI RS DUSTIRA CIMAH** **161-172**
Arinta Setyasari, Sherly Yosephina Feriani, Nizamuddin Ubaidillah, Iis Inayati Rakhmat
- **PELATIHAN KADER UNTUK PENGUKURAN TEKANAN DARAH DAN ANTROPOMETRI MENGGUNAKAN KARTU SEHAT TENSIKU DAN DETEKSI DINI SINDROM METABOLIK PADA PENDERITA HIPERTENSI SEBAGAI FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER** **173-188**
Iis Inayati Rakhmat, Henny Juliastuti, Euis Reni Yuslianti, Endry Septiadi, Dessy Linasari
- **EDUKASI PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER (PJK) SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER** **189-197**
Sherly Yosephina Feriani, Arinta Setyasari, Nizamuddin Ubaidillah, Iis Inayati Rakhmat
- **PELATIHAN SKRINING STUNTING BAGI KADER POSYANDU DI KOTA CIMAH** **198-208**
Dewi Ratih Handayani, Andri Andrian Rusman, Ilma Fiddiyanti, Khomaini Hasan, Nurjannah Achmad

- **SIKAT GIGI MASAL DAN APLIKASI TAF DI SDN CIBURIAL 1 KABUPATEN BANDUNG** **209-217**
 Marlin Himawati, Annurrahmah Berliani
- **PEMAFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI PASTA GIGI BERBAHAN DASAR HERBAL TERHADAP PENCEGAHAN KARIES TERHADAP ANAK SD** **218-223**
 Zwista Yulia Dewi, Ira Artilia
- **PENGUATAN PENGETAHUAN DAN DETEKSI DINI KANKER LEHER RAHIM DALAM UPAYA PENURUNAN ANGKA KESAKITAN DAN KEMATIAN DI KOTA BANDUNG** **224-236**
 Jeffry Iman Gurnadi, Ifa Siti Fasihah, Lina Marlinawati, Mirza Ismail
- **POTENSI DAUN SIRIH BUMI (PEPEROMIA PELLUCIDA (L.) KUNTH) SEBAGAI BAHAN HERBAL THERAPY PERIPODONTITIS DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS** **237-267**
 Dewi Lidya Ichwana, Myrna N Zakaria
- **EDUKASI DAN PELATIHAN PENCEGAHAN BUTA KATARAK BAGI KADER POSBINDU DI WILAYAH PUSKESMAS CIMAH SELATAN** **268-272**
 Awan Buana, Diantinia, Ike Hikmawati, Arini Ghaisa Atsari, Handy Hernandy Yuliawan
- **KEGIATAN PENGABDIAN MASYARAKAT PENDAMPINGAN KESEHATAN LANSI DI PANTI WREDHA TULUS KASIH DENGAN PENDEKATAN PROMOTIF DAN PREVENTIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN STATUS KESEHATAN LANZIA** **272-277**
 Lina Safarina, Hikmat Rudyana, Rini Mulyati, Achmad Setya Roswendi, Suharjiman, Juju Juhaeriah, Sri Wulandari Novianti, Dewi Umu Kulsum, M. Budi Santoso, Rahmi Imelisa, Khrisn Wisnusakti
- **EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KITOSAN DARI BSF (BLACK SOLDIER FLIES) UNTUK BAHAN KEDOKTERAN GIGI** **278-288**
 Zwita Yulia Dewi
- **POTENTIAL HERBAL TOOTHPASTE IN INCREASING DENTAL AND MOUTH HEALTH** **289-296**
 Euis Reni Yuslianti, Anindya Sekar, Nadya Shinta
- **GEL EKSTRAK DAUN KATUK (SAUROPUS ANDROGYNUS (L.) MERR.) SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM PERAWATAN ORTODONTI** **297-306**
 Hillda Herawati1, Frita Ferlita Shafri, Ade Juliana
- **POSISI FORAMEN MENTAL PADA RADIOGRAF PANORAMIK PASIEN USIA 20-44 TAHUN BERDASARKAN JENIS KELAMIN DI RSGM UNJANI** **307-319**
 Mutiara Sukma Suntana, Tichvy Tammama, Ratna Trisusanti1, Nabilla Mulya Kurniawan
- **PENGARUH PEMBERIAN GEL ALOE VERA TERHADAP TRAUMA ENDOTEL MATA KELINCI** **320-335**
 Awan Buana, Diantinia, Arini Ghaisa Atsari
- **EFFECTIVENESS OF SAGE LEAF EXTRACT GEL (SALVIA OFFICINALIS L.) ON GINGIVAL INCISION WOUND HEALING OF WISTAR RATS (EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK DAUN SAGE (SALVIA OFFICINALIS L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA SAYATAN GINGIVAL TIKUS WISTAR)** **336-354**
 Florence Meliawaty, Della Puspita Dewi

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

SOCIAL

- **PENGEMBANGAN UNIT USAHA UNGGULAN MELALUI E-COMMERCE DAN MEDIA SOSIAL MARKETING PADA SMKN 3 CIMAH** 356-369
Abdul Ahmad Hafidh N, Elis Dwiana R, Ferikawita Sembiring, Veronika Santi, M Vrans Romi, Faizal F Sigarlaki, Dian Lestari, Novi Susyani
- **FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS LAPORAN KEUANGAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMERINTAH DAERAH** 370-383
Raden Budi Hendaris, Muhammad Angionaldi
- **ANALISIS CORPORATE GOVERNANCE, FIRM SPECIFIC FACTORS YANG MEMPENGARUHI KEBIJAKAN DIVIDEN PADA PASAR ODAL SYARIAH BURSA EFEK INDONESIA (STUDI PADA PERUSAHAAN YANG TERGABUNG DALAM JAKARTA ISLAMIC INDEK)** 384-408
Desmiza, Rosmini Ramli
- **MODEL OF KNOWLEDGE SHARING AND ENRICHMENT ON THE INNOVATION PERFORMANCE OF LECTURERS AT GENERAL ACHMAD YANI UNIVERSITY** 409-420
Tacbir Hendro Pudjiantoro, Sigit Anggoro, Dea Destiani
- **THE SMART CITY IMPLEMENTATION AND DEVELOPMENT MODEL IN REALIZING BUREAUCRATIC REFORM IN THE LOCAL GOVERNMENT OF CIMAH CITY** 421-424
Titin Rohayatin, Zaenal Abidin AS, Harky Ristala
- **PENGUKURAN KINERJA REKSADANA SAHAM KONVENSIONAL BERDASARKAN METODE SHARPE, TREYNOR, JENSEN, SORTINO, EROV, DAN M2 PERIODE 2016-2021** 425-439
Esi Fitriani Komara, Abdul Ahmad Hafidz Nurmansyah

ENGINEERING

- **PEMBUATAN ALAT PENCACAH PLASTIKUNTUK LINGKUP RUMAH TANGGA** 441-447
Manty Aldilani Ikaningsih, Besse Titing Karmiati, Lulu Nurdini
- **KAJIAN SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN DISSIMILAR METODA GTAW BAHAN AISI 1065 DENGAN HSS APLIKASI TOOL SKRAP** 448-461
Toto Triantoro.B.W, Aji Putro Prakoso
- **SISTEM HEAT PUMP KOMPRESI UAP UNTUK PENGERINGAN GABAH DENGAN MENGGUNAKAN TYPE BATCH DRYER SWIRLING** 462-466
Damawidjaya Biksono. Deny Bayu Saefudin, War'an Rosihan
- **MENENTUKAN TINGKAT PRODUKSI DAN DISTRIBUSI PRODUK MAKANAN TRADISIONAL BERUMUR PENDEK UNTUK MEMINIMASI KEKURANGAN DAN KADALUARSA** 467-478
Dadang Arifin , Zaenal Muttaqien

- **EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR LOGAM BERAT PADA LIMBAH LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE FILTRASI MEMBRAN POLISULFON-KITOSAN** **479-494**
Senadi Budiman, Trisna Yuliana, Amelia Ayu Lestari, Nurdeni, Anggi Suprabawati, Anceu Murniati
- **METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT BATANG KALANCHOE MILLOTII (CRASSULACEAE) SEBAGAI ANTIOKSIDAN** **495-510**
Yenny Febriani Yun, Isma Nur Aisisyah, Heni Rahmawati, Rahmaniar Mulyani, Anggi Suprabawati
- **PENERAPAN METODALOAD ORIENTED MANUFACTURING CONTROL UNTUK PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI DI IKM MANUFAKTUR LOGAM INDUSTRI PENDUKUNG (SUPPORTING INDUSTRY)** **511-519**
Cucu Wahyudin, Jahny Sast, Ariani Citra Resmi

SCIENCE

HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN PERKEMBANGAN BALITA UMUR 0-24 BULAN DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CIMAH SELATAN

Yoke Ayukarningsih¹, Dinar Mutiara^{2*}, Euis Reni Yuslianti³, Astrid Febrianti¹

¹Departemen Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia.

²Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia.

³Departemen Biologi Oral dan Biomedik, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia.

dinar.mutriara@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Anak dengan kebutuhan dan asupan gizi seimbang akan memiliki status gizi baik, begitu pun sebaliknya, asupan gizi tidak adekuat akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak. Penelitian analitik ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi dengan perkembangan balita umur 0-24 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan secara cross sectional. Data status gizi diukur menggunakan baby scale untuk berat badan dan length board untuk panjang badan, sedangkan perkembangan anak dinilai menggunakan formulir DDST II yang terdiri dari empat aspek perkembangan yaitu motorik kasar, motorik halus, bahasa, dan personal sosial. Subjek penelitian diambil sebanyak 30 sampel dengan teknik consecutive sampling. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa gangguan perkembangan motorik kasar (60,00%), bahasa (100,00%), dan personal sosial (100,00%) dominan pada kelompok umur 12-24 bulan, sedangkan gangguan perkembangan motorik halus (33,30%) didapatkan sama rata pada setiap kelompok umur. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara aspek perkembangan motorik kasar ($p=0,031$), motorik halus ($p=0,010$), bahasa ($p=0,045$), dan personal sosial ($p=0,012$) dengan status gizi kurang (wasted) pada balita 0-24 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan, sehingga dapat disimpulkan bahwa anak dengan status gizi kurang (wasted) memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan perkembangan. Hasil ini sejalan dengan teori bahwa asupan gizi tidak adekuat akan memengaruhi proses perkembangan kematangan otak sehingga terjadi penurunan fungsional otak yang mengakibatkan terjadinya berbagai keterlambatan perkembangan anak.

Kata kunci : DDST II, Perkembangan anak, Status gizi kurang (wasted)

PENDAHULUAN

Meskipun Indonesia mengalami penurunan status gizi buruk pada bayi di bawah lima tahun (balita) dari tahun 2016 yaitu sebesar 17,83% menjadi 17,70% pada tahun 2017, gizi buruk tetap menjadi masalah serius dari tahun ke tahun di Indonesia. Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021 menunjukkan prevalensi stunted sebesar 20,8%, underweight sebesar 13,6%, dan wasted sebesar 7,8%. Kota Cimahi merupakan salah satu kota yang memiliki kasus status gizi buruk yang tinggi, Puskesmas Cimahi Selatan memiliki prevalensi wasted tertinggi yaitu sebesar 4,92%, sedangkan prevalensi stunted sebesar 5,64% dan underweight

sebesar 7,11%. Evaluasi status gizi dapat dilakukan dengan membandingkan hasil penilaian berat badan dan tinggi badan dengan standar antropometri anak. Grafik pertumbuhan yang digunakan untuk penentuan status gizi berdasarkan indeks BB/PB atau BB/TB pada anak kurang dari 5 tahun adalah grafik WHO 2006. Grafik WHO 2006 lebih disukai untuk menilai status gizi anak umur 0-5 tahun karena metodologinya lebih unggul dibandingkan dengan grafik CDC 2000. Indikator pengukuran antropometri yang paling baik adalah indeks BB/TB atau BB/PB karena dapat menunjukkan gambaran status gizi yang lebih spesifik dan sensitif.

Asupan nutrisi esensial yang memadai baik dalam hal kualitas maupun jumlah sejak usia dini adalah salah satu faktor yang memengaruhi tumbuh kembang anak, khususnya pada rentang usia 0-24 bulan. Periode kehamilan hingga umur 24 bulan merupakan periode kritis perkembangan anak, pada periode ini 80% otak terbentuk dan otak berkembang lebih cepat daripada waktu lainnya sehingga pada periode ini segala aspek perkembangan berjalan sangat pesat dan dijadikan landasan perkembangan selanjutnya. Oleh karena itu, kualitas sumber daya manusia di kemudian hari akan menurun jika penyimpangan sekecil apa pun tidak terdeteksi dan ditangani dengan baik. Pemantauan perkembangan anak dapat dilakukan melalui skrining dengan menggunakan tes Denver Developmental Screening Test (DDST) II, Denver II banyak digunakan karena mudah dilakukan serta memiliki validitas tinggi dan telah diakui seluruh dunia.

Keterlambatan perkembangan pada anak sering terjadi, terutama pada anak yang tinggal di lingkungan kumuh. Prevalensi kasus keterlambatan perkembangan di Amerika Serikat dilaporkan antara 12-16%, sementara di Indonesia mencapai 13-18%. Banyaknya kasus keterlambatan perkembangan anak membuat para peneliti tertarik untuk mempelajari faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan, salah satunya status gizi. Penelitian Oumer et al di Barat Daya Ethiopia, menunjukkan bahwa dari 41 anak dengan gizi kurang, 19 anak memiliki perkembangan normal dan 22 anak mengalami keterlambatan perkembangan yaitu keterlambatan motorik kasar (17,2%), komunikasi (16,8%), pemecahan masalah (13,4%), personal-sosial (10,8%), dan motorik halus (10,1%).¹¹ Penelitian lain yang dilakukan Husin et al., menunjukkan bahwa keadaan wasting 3,5 kali lebih berisiko mengakibatkan keterlambatan perkembangan.¹² Berdasarkan penjelasan yang tertera pada latar

belakang, penulis tertarik untuk melakukan penelitian analitik mengenai hubungan status gizi dengan perkembangan balita umur 0-24 bulan di Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi karena Puskesmas Cimahi Selatan memiliki prevalensi wasted tertinggi yaitu sebesar 4,92%.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan menggunakan rancangan cross sectional untuk mengetahui hubungan status gizi dengan perkembangan anak di Posyandu Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan. Penelitian ini dilakukan di Posyandu Wilayah Kerja Cimahi Selatan pada Bulan November hingga Desember 2022. Cara pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik multistage random sampling, yaitu sampel yang memenuhi kriteria penelitian dipilih dari dua tahap. Tahap pertama dipilih satu posyandu yang ada di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan dengan menggunakan teknik cluster random sampling. Kemudian, tahap kedua anak sebagai subjek penelitian dipilih menggunakan teknik non probability sampling dengan metode consecutive sampling.

Data penelitian merupakan data primer yang didapat dari 30 subjek penelitian yaitu anak umur 0-24 bulan di Posyandu Wilayah Kerja Cimahi Selatan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu anak berumur 0-24 bulan yang terdaftar di posyandu dan didampingi langsung oleh ibunya yang telah memberi izin anaknya untuk mengikuti penelitian setelah dilakukan informed consent. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu anak dengan kelainan kongenital, cacat fisik, gangguan hormonal (hipotiroid dan Growth Hormone Deficiency (GHD)), riwayat trauma kepala saat persalinan, riwayat bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), riwayat prematur, riwayat asfiksia, dan anak dengan status gizi berlebih (obesitas) serta anak dengan status gizi severely wasted.

Variabel bebas atau variabel independen yang diteliti pada penelitian ini adalah status gizi, sedangkan variabel terikat atau variabel dependen yang diteliti adalah perkembangan anak yang terdiri dari empat aspek yaitu motorik kasar, motorik halus, bahasa, dan personal sosial pada anak umur 0-24 bulan. Data status gizi diambil melalui pengukuran antropometri menggunakan baby scale dan length

board, sedangkan data perkembangan anak diambil menggunakan formulir Denver II. Hasil pengukuran status gizi berdasarkan BB/PB terbagi menjadi gizi kurang (wasted) dan gizi baik (normal), sedangkan data perkembangan anak terbagi menjadi normal, abnormal, dan suspek pada setiap aspek. Data yang telah terkumpul, dianalisis dan diolah secara komputerisasi dengan program SPSS 25. Uji Chi-square digunakan untuk melihat hubungan antara status gizi dengan perkembangan balita. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dideskripsikan. Penelitian ini telah mendapatkan izin etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani dengan Nomor : 072/UM1.10/2022 yang keluar pada tanggal 28 Oktober 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Umur

Dari 30 responden dalam penelitian ini didapatkan mayoritas balita laki-laki di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan berusia 12-24 bulan yaitu sebanyak 7 orang (58,30%) dan mayoritas bayi perempuan berusia 12-24 bulan yaitu sebanyak 11 orang (61,10%). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa ada lebih banyak anak perempuan daripada anak laki-laki di setiap kelompok umur. Data BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Cimahi tahun 2020 tidak sesuai dengan perbandingan jenis kelamin laki-laki dan perempuan pada penelitian ini. Menurut data BPS tahun 2020, jumlah penduduk laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan penduduk perempuan, yaitu 121.636 laki-laki dan 119.354 perempuan.

Karakteristik Responden Berdasarkan Status Gizi dan Usia

Dari 30 responden yang terbagi menjadi tiga kelompok umur, anak dengan status gizi wasted hanya ditemukan pada kelompok umur 12-24 bulan dan 7-11 bulan yaitu masing-masing sebanyak 3 orang (50,00%), sedangkan pada kelompok umur 0-6 bulan tidak ditemukan sama sekali anak dengan status gizi wasted. Mayoritas anak dengan status gizi normal ditemukan pada kelompok umur 12-24 bulan yaitu 15 orang (62,50%). Hal tersebut selaras dengan data SSGI 2021 yang menunjukkan bahwa prevalensi wasted meningkat seiring dengan bertambahnya umur.

Gambaran Perkembangan Motorik Kasar

Distribusi gambaran perkembangan motorik kasar pada balita umur 0-24 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan menunjukkan bahwa mayoritas balita dengan perkembangan motorik kasar normal berumur 12-24 bulan yaitu sebanyak 14 orang (63,60%). Balita dengan motorik kasar abnormal sebagian besar didapatkan pada umur 12-24 bulan yaitu 3 orang (60,00%), sedangkan balita dengan perkembangan motorik kasar suspek hanya didapatkan pada umur 12-24 bulan yaitu 1 orang (33,30%). Hal ini sejalan dengan teori bahwa perkembangan otak anak mencapai puncaknya antara umur 12-24 bulan, pada masa ini perkembangan otak anak mencapai puncaknya sehingga gangguan tumbuh kembang akan mulai terlihat.

Gambaran Perkembangan Motorik Halus

Mayoritas perkembangan motorik halus normal didapatkan pada balita umur 12-24 bulan dengan jumlah 16 orang (61,50%), sedangkan perkembangan motorik halus abnormal didapatkan pada setiap kelompok umur masing-masing berjumlah 1 orang (33,30%). Balita dengan perkembangan motorik halus suspek hanya ditemukan pada kelompok umur 12-24 bulan dengan jumlah 1 orang (100,00%). Temuan ini sejalan dengan temuan Zhang J, et al yang menunjukkan bahwa keterlambatan motorik halus didapatkan pada setiap kelompok umur, namun balita dengan rentang umur 12 – 24 bulan memiliki persentase keterlambatan motorik halus tertinggi dibandingkan kelompok umur lainnya.

Gambaran Perkembangan Bahasa

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas balita dengan perkembangan bahasa normal berumur 12-24 bulan yaitu sebanyak 14 orang (56,00%). Balita dengan perkembangan bahasa abnormal hanya didapatkan pada kelompok umur 12-24 bulan yaitu sebanyak 2 orang (100,00%). Mayoritas balita dengan perkembangan bahasa suspek berumur 12-24 bulan yaitu sebanyak 2 orang (66,70%). Temuan ini sejalan dengan Michelle H, et al juga menunjukkan dari 58 subjek terdapat 10 subjek yang mengalami keterlambatan perkembangan dan persentase tertinggi didapatkan pada aspek perkembangan bahasa yaitu terdapat 5 subjek dengan rentang umur 12-24 bulan.

Gambaran Perkembangan Personal Sosial

Mayoritas balita dengan perkembangan personal sosial normal berumur 12-24 bulan yaitu sebanyak 15 orang (57,70%). Hal yang sama juga terlihat pada balita dengan perkembangan personal sosial abnormal yang menunjukkan mayoritas pada kelompok umur 12-24 bulan yaitu sebanyak 2 orang (100,00%). Pada balita dengan perkembangan personal sosial suspek terdapat sebanyak 1 orang (50,00%) berumur 7-11 bulan dan 1 orang (50,00%) berumur 12-24 bulan. Sesuai dengan teori, umur 12-24 bulan merupakan masa kritis tumbuh kembang anak ketika perkembangan otak anak mencapai puncaknya, pada masa ini anak mulai menunjukkan kemandirian dan kemampuan berbicara serta bersosialisasi yang lebih jelas dari tahap sebelumnya sehingga gangguan tumbuh kembang akan mulai terlihat.

Distribusi Status Gizi Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas balita dengan status gizi kurang (wasted) dan normal di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan berjenis kelamin perempuan. Temuan ini selaras dengan temuan Saleh, et al yang menunjukkan bahwa status gizi wasted dominan pada subjek dengan jenis kelamin perempuan. Sebaliknya, penelitian Budiman, et al menunjukkan bahwa status gizi wasted dominan pada subjek dengan jenis kelamin laki-laki. Namun, belum ditemukan korelasi secara signifikan antara jenis kelamin dan status gizi dalam berbagai penelitian.

Tabel 1. Distribusi frekuensi status gizi berdasarkan jenis kelamin

Status Gizi	Jenis Kelamin				Total	
	Laki-laki		Perempuan		n	%
	n	%	n	%		
<i>Wasted</i>	2	33.30	4	66.70	6	100.00
Normal	10	41.70	14	58.30	24	100.00
Total	12	40.00	18	60.00	30	100.00

Hubungan Status Gizi dengan Perkembangan Motorik Kasar

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek dengan status gizi normal memiliki perkembangan motorik kasar yang normal dan sebagian besar subjek dengan status gizi wasted memiliki perkembangan motorik kasar abnormal. Hasil analisis Uji Chi Square menunjukkan adanya hubungan yang signifikan

dengan nilai p sebesar 0,031. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriari, et al dan Kurniawan K, et al yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan perkembangan motorik kasar pada anak. Hasil tersebut mendukung teori bahwa kekurangan gizi pada anak akan berdampak pada perkembangan otaknya, terutama pada cerebellum yang merupakan pusat koordinasi gerak dan memengaruhi jumlah energi yang dibutuhkan untuk beraktivitas sehingga anak yang tidak mendapat nutrisi adekuat akan menjadi lemah dan tidak aktif serta berisiko tinggi mengalami keterlambatan atau gangguan perkembangan.

Tabel 2. Hubungan status gizi dengan perkembangan motorik kasar

Status Gizi	Perkembangan Motorik Kasar						Total	p	
	Normal		Abnormal		Suspek				
	n	%	n	%	n	%			
Wasted	2	33.30	3	50.00	1	16.70	6	100.00	0,031
Normal	20	83.30	2	8.30	2	8.30	24	100.00	
Total	22	73.30	5	16.70	3	10.00	30	100.00	

Keterangan : $p < 0,05$; terdapat hubungan bermakna

Hubungan Status Gizi dengan Perkembangan Motorik Halus

Hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas subjek dengan status gizi normal dan wasted memiliki perkembangan motorik halus normal. Hal ini tidak sesuai dengan teori bahwa status gizi harus sejalan dengan perkembangan anak, status gizi wasted seharusnya sejalan dengan perkembangan motorik halus abnormal. Namun, hasil analisis Uji Chi Square menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan nilai p 0,010. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnaen dan Wari, et al yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan perkembangan motorik halus. Hasil ini dijelaskan oleh teori yang menyatakan bahwa nutrisi adekuat akan memengaruhi peningkatan pematangan otak yang mengatur perkembangan sistem saraf dan otot (sistem neuromuskular). Perkembangan kontrol motorik tergantung pada pembentukan koneksi spesifik antara akson kortikospinal dan sirkuit motorik di sumsum tulang belakang kontralateral, sehingga apabila proses tersebut terganggu maka anak akan mengalami gangguan perkembangan motorik.

Tabel 3. Hubungan status gizi dengan perkembangan motorik halus

Status Gizi	Perkembangan Motorik Halus						Total		p
	Normal		Abnormal		Suspek		n	%	
	n	%	n	%	n	%			
Wasted	3	50.00	2	33.30	1	16.70	6	100.00	0,010
Normal	23	95.80	1	4.20	0	0.00	24	100.00	
Total	26	86.70	3	10.00	1	3.30	30	100.00	

Keterangan : $p < 0,05$; terdapat hubungan bermakna

Hubungan Status Gizi dengan Perkembangan Bahasa

Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar subjek dengan status gizi normal dan wasted memiliki perkembangan bahasa yang normal. Namun, terdapat hubungan signifikan antara status gizi dengan perkembangan bahasa yang dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan hasil analisis Uji Chi Square dengan nilai p 0,045. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurwijayanti yang menunjukkan adanya hubungan antara perkembangan bahasa dengan status gizi anak. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa intake gizi akan membantu anak memproses stimulus dari lingkungannya secara lebih baik. Sebaliknya, perkembangan anak secara langsung dipengaruhi oleh kekurangan gizi yang dapat mengakibatkan sejumlah dampak negatif termasuk penurunan IQ dan gangguan mental. Namun, selain status gizi terdapat berbagai faktor lain yang memengaruhi perkembangan anak seperti genetik, lingkungan, kondisi kehamilan, pemberian stimulus, dan perawatan kesehatan. Faktor tersebut dapat menjadi alasan mengapa pada hasil penelitian terdapat anak dengan status gizi wasted namun tidak mengalami keterlambatan perkembangan, begitu pun sebaliknya.

Tabel 4. Hubungan status gizi dengan perkembangan bahasa

Status Gizi	Perkembangan Bahasa						Total		p
	Normal		Abnormal		Suspek		n	%	
	n	%	n	%	n	%			
Wasted	3	50.00	1	16.70	2	33.30	6	100.00	0,045
Normal	22	91.70	1	4.20	1	4.20	24	100.00	
Total	25	83.30	2	6.70	3	10.00	30	100.00	

Keterangan : $p < 0,05$; terdapat hubungan bermakna

Hubungan Status Gizi dengan Perkembangan Personal Sosial

Hubungan antara status gizi dengan perkembangan personal sosial dapat dilihat pada tabel 5. Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas subjek dengan status gizi normal dan wasted memiliki perkembangan personal sosial normal, tetapi hasil analisis Chi Square Test menunjukkan nilai p 0,012. Artinya, terdapat hubungan bermakna antara status gizi dengan perkembangan personal sosial pada balita umur 0-24 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi

Selatan. Temuan tersebut sejalan dengan temuan Liu J, et al yang menunjukkan bahwa anak dengan status gizi kurang cenderung mengalami perkembangan personal sosial yang terganggu. Hasil tersebut didukung oleh teori mengenai tiga mekanisme yang memengaruhi fungsi otak akibat malnutrisi dan teori mengenai neuroanatomi menyangkut hubungan perilaku personal sosial dengan status gizi.

Tabel 5. Hubungan status gizi dengan perkembangan personal sosial

Status Gizi	Perkembangan Personal Sosial						Total		p
	Normal		Abnormal		Suspek		n	%	
	n	%	n	%	n	%			
Wasted	4	66.70	2	33.30	0	0.00	6	100.00	0,012
Normal	22	91.70	0	0.00	2	8.30	24	100.00	
Total	26	86.70	2	6.70	2	6.70	30	100.00	

Keterangan : $p < 0,05$; terdapat hubungan bermakna

KESIMPULAN

Terdapat 30 sampel pada penelitian ini dengan mayoritas kelompok umur 12-24 bulan dan jenis kelamin paling banyak adalah perempuan. Sebagian besar anak umur 0-24 bulan di Posyandu Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan memiliki status gizi yang normal berdasarkan indeks antropometri BB/PB. Pada hasil mengenai status gizi dan perkembangan balita ditemukan bahwa terdapat anak dengan status gizi wasted yang memiliki perkembangan normal, begitu pun sebaliknya. Hal tersebut dapat terjadi karena perkembangan anak tidak hanya dipengaruhi oleh status gizi, melainkan juga berbagai faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini. Meskipun begitu, berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi dengan perkembangan motorik kasar, motorik halus, bahasa, dan personal sosial balita umur 0-24 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik (BPS). Prevalens Balita Kekurangan Gizi Menurut Provinsi di Indonesia (PSG) 2016 - 2018. <https://www.bps.go.id/indicator/30/1777/1/prevalensi-balita-kekurangan-gizi-menurut-provinsi-di-indonesia-psg-.html>. 2022. [Diakses tanggal 28 Juni 2022]
2. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Surve Status Gizi Indonesia Tahun 2021 tingkat Kabupaten Kota. <https://www.slideshare.net/ssuser200d5e/hasil-survey-status-gizi-indonesia-tahun-2021-tingkat-kabupaten-kota.2021>. [Diakses tanggal 26 Juli 2022]
3. Dinkes Kota Cimahi. Profil Kesehatan Kota Cimahi Tahun 2019. Dinas Kesehatan Kota Cimahi. 2020.
4. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. Nomor 2 Tahun 2020. 2020.

5. Ikatan Dokter Anak Indonesia. Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia : Asuhan Nutrisi Pediatrik (Pediatric Nutrition Care). Paediatric. 2011;3(2):5–6.
6. Septikasari M. Status Gizi Anak dan Faktor yang Mempengaruhi. Vol. 1, UNY Press. 2018. 1–80 p.
7. Fitriari TR, Suryawan A, Sulistiawati S. the Effect of Nutritional Status on Gross Motor Skill in Pre School Children. Indonesian Midwifery and Health Sciences Journal. 2021;5(4):417–23.
8. Dahlia JK. Pentingnya Pemantauan Tumbuh Kembang 1000 Hari Pertama Kehidupan Anak. IDAI. <https://www.idai.or.id/artikel/klinik/pengasuhan-anak/pentingnya-pemantauan-tumbuh-kembang-1000-hari-pertama> kehidupan-anak. 2017. [Diakses tanggal 22 Juni 2022]
9. Frankenburg W, Dodds J, Archer P, Bresnick B, Maschka P, Edelman N, et al. Denver II Training Manual. Denver Developmental Materials. <https://denverii.com/denver-ii-training-manual/>. 2016. [Diakses tanggal 31 Agustus 2022]
10. Yulman AR, Sekartini R, Medise BE, Wirahmadi A, Melina E. Growth and Developmental Delay Risk Factors Among Under-Five Children in an Inner-City Slum Area. Paediatr Indones. 2019;59(5):276–83.
11. Oumer A, Girum T, Fikre Z, Bedewi J, Nuriye K, Assefa K. Stunting and Underweight, but not Wasting are Associated with Delay in Child Development in Southwest Ethiopia. Pediatric Health Med Ther. 2022;Volume 13(December 2021):1–12.
12. Husin M, Wikananda G, Suryawan IWB. The association between wasting nutritional status and delayed of child development in children age 12 – 60 months in Wangaya General Hospital, Denpasar, Bali. Intisari Sains Medis. 2019;10(2):448–51.
13. Badan Pusat Statistik (BPS). Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Kecamatan Berdasarkan Sensus Penduduk (Jiwa) 2000-2020. <https://cimahikota.bps.go.id/indicator/12/117/1/jumlah-penduduk-menurut-jenis-kelamin-dan-kecamatan-berdasarkan-sensus-penduduk.html>. 2022. [Diakses tanggal 28 Desember 2022]
14. Zhang J, Guo S, Li Y, Wei Q, Zhang C, Wang X, et al. Factors influencing developmental delay among young children in poor rural China: A latent variable approach. BMJ Open. 2018;8(8):1–9.
15. Saleh C, Petrus, Ahmad. Faktor Risiko Kejadian Wasting pada Baduta umur 7-24 bulan di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Wolo Kabupaten Kolaka. Jurnal Gizi Ilmiah (JGI). 2022;9(2):36–44.
16. Budiman IS, Kania N, Nasution GTD. Gambaran Status Gizi Anak Usia 0-60 Bulan di Rumah Sakit Annisa Medical Center Cileunyi Bandung Bulan Mei-Oktobre 2020. Jurnal Sistem Kesehatan. http://jurnal.unpad.ac.id/jsk_ikm/article/view/35640. 2021;6(1):38–45. [Diakses tanggal 2 Januari 2023]
17. Kurniawan K, Mangunatmadja I. Faktor Risiko Eksternal terhadap Keterlambatan Motorik Kasar pada Anak Usia 6 – 24 Bulan: Studi Kasus-Kontrol. Sari Pediatri. 2019;21(1):24–30.
18. Zulkarnaen. The Influence of Nutritional Status on Gross and Fine Motor Skills Development in Early Childhood. Asian Soc Sci. 2019;15(5):75.
19. Wari FE, Yuliani F, Mail E. The Assosiation Between Nutritional Status and Fine Motor Development in Children Aged 36-42 Months. 2022;14(01):27–34.
20. Nurwijayanti N. Hubungan perkembangan bahasa dan status gizi anak di wilayah kerja puskesmas wilayah selatan Kota Kediri. Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/care/article/view/451>. 2017;4(2):11–21.[Diakses tanggal 30 Desember 2021]
21. Isnainia Solicha, Na'imah. Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Anak Usia Dini. Jurnal Pelita PAUD. 2020;4(2):197–207.
22. Liu J, Raine A. Nutritional status and social behavior in preschool children: the mediating effects of neurocognitive functioning. Matern Child Nutr. 2017;13(2):1–15.

PENINGKATAN KETERCAPAIAN PEKAN IMUNISASI NASIONAL DALAM UPAYA UNTUK MEMBANGUN KESEHATAN MASYARAKAT YANG OPTIMAL DI WILAYAH KOTA CIMAH

Novie Elvinawaty Mauliku, Gunawan Irianto, Asep Badru, Teguh Akbar Budiana
*Master of Public Health Study Program, Faculty of Health Science and Technology, Jenderal
Achmad Yani Cimahi, Indonesia*

ABSTRAK

Poliomieltis merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus polio dan dapat menyebabkan kelumpuhan dengan kerusakan motor neuron pada cornu anterior dari sumsum tulang belakang yang terjadi pada anak 0-59 bulan. Cakupan imunisasi oral Polio Vaccine 4 (OPV4) di Indonesia pada bulan April 2020 mengalami penurunan sebesar 46,5% dibandingkan pada April 2019. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu meningkatkan kesehatan masyarakat untuk mencegah terjadinya kasus KLB PD3I dan double outbreak. Kegiatan ini merupakan kerjasama antara Dinas Kesehatan Kota Cimahi dan perguruan tinggi lain yang berlokasi di Kota Cimahi. Pelaksanaan Kegiatan dilakukan serentak di 15 Kelurahan selama bulan April hingga Juni 2023. Hasil kegiatan menggambarkan pelaksanaan SUB PIN Polio data rill mencapai target yang ditetapkan yaitu 109,4% untuk Dosis 1 dan 94% untuk dosis II.

PENDAHULUAN

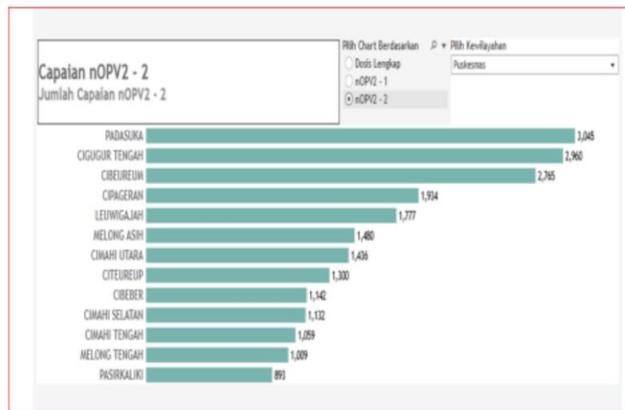
Penemuan anak dengan lumpuh layu akibat virus polio tipe 2 di Purwakarta menjadi pemicu ditetapkannya KLB Polio, sehingga Pemerintah melakukan kegiatan SUB PIN Polio di Seluruh Jawa Barat termasuk Kota Cimahi. Dinkes Kota Cimahi melakukan Upaya kolaboratof dan terintegrasi dengan FITKes Unjani untuk mendukung peningkatan kesehatan masyarakat dan mencegah double outbreak akibat Virus Polio.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengmas ini ialah melalui advokasi pendampingan kelompok sasaran yang berlokasi di seluruh wilayah Kota Cimahi dengan sasaran 46,377 peserta dengan umur 0-59 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengmas SUB PIN dilaksanakan sejak April-Juni 2023. Hasil kegiatan didapatkan capaian SUB PIN sebagai berikut :



KESIMPULAN

Cakupan SUB PIN di Kota Cimahi dari sasaran Pusdatin 46.377 secara Data Rill didapatkan 32.834 sasaran dengan capaian Dosis I = 35.920 (109,4%) dan Dosis II = 30,849 (94%). Sedangkan berdasarkan Dashboard Asik total cakupan dari 46.377, Capaian Dosis I = 37.772 (81,45%) dan Dosis II = 21.932 (47,29%).

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Kesehatan RI, Buku Ajar Imunisasi; Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 2014.
- WHO, CDC and The Global Polio Eradication Initiative;
- Kementerian Kesehatan RI, Petunjuk Teknis Bulan Imunisasi Anak Nasional; Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 2022.
- BT, M.S-R, AD C. The spatial dynamics of poliomyelitis in the United States; From epidemic emergence to vaccine-induced retreat, 1910- 1971. Ann Assoc Am Geogr.2005; 95 (2):269-93.
- Kementerian Kesehatan RI. Buletin Surveilans PD3I dan Imunisasi: Polio belum Berakhir. Jakarta; 2020.

EDUKASI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA PELAKU UMKM KOTA CIMAHI(HEALTH AND SAFETY EDUCATION FOR MICRO, SMALL, AND MEDIUM ENTERPRISES (UMKM) IN THE CIMAHI CITY)

Rr. Desire Meria N¹, Siska Telly Pratiwi²
Prodi Kedokteran Umum, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) diidentifikasi sebagai elemen kunci, terutama dalam konteks Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kota Cimahi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi tingkat pemahaman K3 di kalangan pelaku UMKM dan mengidentifikasi dampaknya terhadap produktivitas. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei dan analisis statistik untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari pelaku UMKM di Kota Cimahi. Kuesioner didistribusikan untuk menilai pemahaman K3, sementara statistik deskriptif digunakan untuk merangkum temuan. Hasil menunjukkan rendahnya pemahaman mengenai K3 di kalangan pelaku UMKM Cimahi. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja, yang dapat menghambat produktivitas dan pertumbuhan UMKM. Diskusi menyoroti perlunya edukasi K3 bagi pelaku UMKM Cimahi guna meningkatkan kesadaran akan manfaatnya terhadap produktivitas dan keberlanjutan bisnis. Kesimpulan menegaskan urgensi penerapan K3 efektif sebagai strategi untuk meningkatkan daya saing dan memberikan kontribusi positif pada ekonomi lokal, sesuai dengan visi Universitas Jenderal Achmad Yani.

Kata kunci : *Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Kecelakaan Kerja, Penyakit Akibat Kerja, UMKM*

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah kolaborasi antara pengusaha dan karyawan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan mengurangi risiko kecelakaan serta penyakit akibat kerja guna meningkatkan produktivitas. Tanggung jawab pemilik usaha dalam K3 diatur oleh Pasal 2 Permenaker 5 tahun 2018 sebagai upaya yang wajib. Ini mencakup pengendalian paparan fisika, kimia, biologi, ergonomik, dan psikososial di lingkungan kerja. Implementasi upaya K3 bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman untuk mencegah kecelakaan dan penyakit. Menurut data BPJS Ketenagakerjaan, terdapat 82 ribu kasus kecelakaan dan 179 kasus penyakit akibat kerja dari Januari hingga September 2021. Setiap tahun, lebih dari 250 juta kecelakaan dan 160 juta pekerja mengalami sakit di tempat kerja menurut ILO.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merujuk pada bisnis kecil yang dioperasikan oleh individu, rumah tangga, atau badan usaha, sesuai dengan regulasi Undang-Undang No 20 Tahun 2008. Klasifikasi UMKM biasanya dilakukan berdasarkan omzet tahunan, jumlah aset, dan jumlah karyawan. UMKM

mengalami kesulitan menerapkan K3 karena dianggap bukan investasi, fokus pada profit. Padahal, UMKM sebagai sumber lapangan kerja utama mendukung pembangunan dan menyerap lebih dari 60% tenaga kerja. Tantangan termasuk produktivitas, K3, dan kondisi kerja.

Di Kota Cimahi, pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) mendapat dukungan melalui Kamar Dagang Indonesia (KADIN) Kota Cimahi. Upaya untuk membantu produksi UMKM dilakukan melalui Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), dan aspek lainnya. Jumlah pelaku UMKM yang terdaftar di Kota Cimahi mencapai 6538, menimbulkan tantangan signifikan dalam mengendalikan dampak gangguan kesehatan yang mungkin timbul akibat pekerjaan. BPJS Ketenagakerjaan mencatat 234.270 kecelakaan kerja di Indonesia pada 2021, naik 5,65% dari tahun sebelumnya. Trend positif terus terjadi dalam lima tahun terakhir, dengan kenaikan 40,94% dari 2017 hingga 2021. Mayoritas kecelakaan terjadi di lokasi kerja, terutama pada pagi hari pukul 06.00-12.00. Oleh karena itu, diperlukan sinergi dan kolaborasi untuk menjaga kesehatan dan keselamatan kerja pelaku UMKM, sekaligus membantu meningkatkan produksi dan keuntungan yang diperoleh.

METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif dan kualitatif dilakukan untuk menilai gambaran kesehatan dan keselamatan kerja pada UMKM di Kota Cimahi. Setelah hasil penelitian didapatkan, diberikan edukasi mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang dapat dilakukan sesuai dengan jenis UMKM yang dimiliki pemilik usaha. Dengan edukasi dan sosialisasi mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada pelaku UMKM dapat menurunkan kejadian Penyakit Akibat Kerja dan Kecelakaan Kerja di Kota Cimahi. Edukasi tindakan pencegahan dapat disesuaikan dengan kondisi di tempat kerja masing-masing pelaku UMKM, sehingga diharapkan terjadi penurunan angka kejadian PAK dan KK.

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini digunakan penilaian pengetahuan dan sikap mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta edukasi untuk pencegahan PAK dan KK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilaksanakan pada 26 September 2023 bertempat di Fakultas Kedokteran. dengan dihadiri oleh 39 peserta pelaku UMKM yang diwadahi oleh Kadin (Kamar Dagang Indonesia). Dan juga turut mengundang perwakilan dari Kadin yaitu Bapak Asep Maryadi, Bapak Sidik Kasmira, Bapak Ir Budi, Ibu Ia, dan Ibu Hani.

Rangkaian kegiatan dimulai dengan registrasi peserta. Lalu pembukaan oleh MC, dilanjutkan membaca doa bersama untuk kelancaran acara. Selanjutnya yaitu sambutan-sambutan yang pertama disampaikan oleh Rr. Desire Meria Nataliningrum, dr., MKK., Sp.OK selaku ketua pelaksana, Asep Maryadi selaku Ketua Kadin Cimahi dan Dr. Sutrisno, dr., SH., MARS., MH.Kes selaku Dekan FK Unjani. Materi pertama disampaikan oleh Rr. Desire Meria Nataliningrum, dr.,MKK., Sp.OK yang menyampaikan tentang peraturan-peraturan berlaku yang terkait upaya kesehatan dan keselamatan kerja. Materi kedua tentang upaya kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja disampaikan oleh Siska Telly Pratiwi,dr., M.Kes. Setelah sesi penerangan, acara dilanjutkan dengan diskusi.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat “Edukasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada UMKM Kota Cimahi” telah dilaksanakan pada 26 September 2023 dengan jumlah peserta terdaftar sebanyak 39 pelaku UMKM.

Diharapkan Setelah mengikuti kegiatan ini, peserta diharapkan mampu memahami tentang bagaimana manajemen kesehatan dan memastikan keselamatan kerja pada sektor kerja yang dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Current Occupational & Environmental Medicine, McGraw-Hill Education / Medical ; 5th edition, 2014
2. Levy BS, Wegman DH, Baron SL, Sokas RK, Occupational and Environmental Health , 7th Ed, Oxford University Press,2017
3. Permenaker 5 th 2018 mengenai K3 Lingkungan Kerja
4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja dalam Pedoman pelatihan untuk manajer dan pekerja, International Labour Organization 2013, Modul Lima
5. Angka kejadian kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja, BPJS Ketenagakerjaan https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_840812/lang--en/index.htm
6. Undang-Undang No 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro Kecil dan Menengah
7. Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 2021 tentang Kemudahan, Pelindungan, Dan Pemberdayaan Koperasi dan Usaha
8. Kamar Dagang Indonesia, <https://kadin.id>

9. Jumlah Usaha Mikro Kecil dan Menengah , BPS Provinsi Jawa Barat,2021
10. Profil K3 Nasional tahun 2022, Ditjen Binwasnaker dan K3-Kemnaker, 2022
11. Jumlah Kejadian Kecelakaan Kerja Dan Penyakit Akibat Kerja, BPJS Ketenagakerjaan, 2021,
<https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/kasus-kecelakaan-kerja-diindonesia-alami-tren-meningkat>.
12. Peraturan Daerah Kota Cimahi tahun Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 8 Tahun 2015
13. Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
14. Permenaker No 4 Tahun 1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3)
15. Suma'mur PK dr., MSc, SpOk, Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja, Sagung Seto, Jakarta, 2009
16. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja
17. Occupational Health and Safety, ILO, 2008
18. Undang-Undang no 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
19. Tujuh Langkah penegakkan Diagnosa Penyakit Akibat Kerja, Perhimpunan Spesialis Kedokteran Okupasi, edisi 2, 2019
20. Peraturan Presiden no 7 tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja
21. Peraturan Menteri Kesehatan no 56 tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Pelayanan Penyakit Akibat Kerja dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no 11 tahun 2022 tentang Pelayanan Kesehatan Penyakit Akibat Kerja.
22. UU no 3 th 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja.
23. Salsabila Nafi'ah , Konsep Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Erlangga Press, 2017

PENCEGAHAN MALOKLUSI PADA ANAK DENGAN MOTIVASI VERBAL

Widya Irsyad¹, Rudi Satria Darwis¹, Bayu Fajar Ilyasa¹

Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jendral Achmad Yani, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Komunikasi yang baik antara dokter gigi dan pasien akan menciptakan keberhasilan dalam proses perawatan pasien dan membantu pasien untuk meningkatkan pemahaman informasi medis, persepsi dan harapan. Hubungan interpersonal antara anak, orang tua, serta operator (Dokter Gigi), merupakan bagian pola dasar manajemen perilaku atau tindakan ortodontik pada anak. Perawatan crossbite anterior pada masa gigi bercampur sangat direkomendasikan karena maloklusi ini tidak dapat terkoreksi seiring dengan pertumbuhan ataupun bertambahnya usia. Laporan Kasus: Perempuan, 9 tahun datang dengan keluhan gigi depan kanan atas tumbuh dibelakang gigi depan bawah sehingga merasa tidak percaya diri saat tersenyum dan tidak nyaman saat menggigit. Ibu pasien dan pasien menginginkan perawatan yang dapat mengembalikan gigi pada posisi yang baik dan normal. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit baik pada saat anak dan saat ini. Riwayat dental seperti erupsi gigi normal, premature loss dan trauma dental disangkal namun pasien mengutarakan gigi tetap sudah tumbuh sebelum gigi susu nya tanggal. Pasien tidak memiliki kebiasaan buruk. Pada kasus ini dilakukan edukasi kepada pasien dan ibu nya mengenai penggunaan tongue blade untuk mendorong gigi I1 ke arah labial yang bertujuan mengoreksi gigi I1 yang mengalami palatoversi. Simpulan: Kasus crossbite anterior pada gigi permanen cukup banyak terjadi pada anak-anak dalam masa tumbuh kembang sehingga penanganan dini untuk menstimulasi keseimbangan pertumbuhan dan perkembangan oklusal sangat diperlukan untuk memodifikasi arah pertumbuhan supaya mencegah kelainan maloklusi yang lebih lanjut.

Kata Kunci: Crossbite anterior, Komunikasi, Tumbuh Kembang

PENDAHULUAN

Komunikasi dokter gigi dan pasien merupakan kompetensi yang harus dikuasai oleh dokter gigi dalam pelayanan kesehatan gigi dan penting untuk meningkatkan efektifitas pelayanan serta kepuasan pasien. Komunikasi yang baik antara dokter gigi dan pasien akan menciptakan keberhasilan dalam proses perawatan pasien dengan tujuan untuk meningkatkan status kesehatan pasien, memperbaiki masalah gigi dengan baik tanpa merasakan adanya masalah masalah pada gigi dan mulutnya, maupun masalah trauma psikologis.¹ Komunikasi yang baik akan membantu pasien untuk meningkatkan pemahaman informasi medis, persepsi dan harapan, membangun rasa percaya penuh kepada dokter yang menanganinya sehingga pasien akan patuh terhadap semua saran dan nasehat dan mengatur emosi.

Hubungan kerjasama antara dokter gigi dan pasien dapat terjadi dengan lancar, apabila pasien sudah mempunyai kepercayaan kepada dokter giginya. Kepercayaan juga dipengaruhi oleh cara dokter gigi memberikan instruksi dan

informasi kepada pasien. Seorang komunikator untuk mencapai komunikasi yang efektif harus memiliki kepercayaan, daya tarik dan kekuatan. Faktor lain seperti pasien yang didampingi teman atau anggota keluarga saat masuk ke ruang praktik dokter gigi akan dapat membantu memfasilitasi komunikasi yang baik antara dokter gigi dan pasien.

Praktik dokter gigi tanpa komunikasi yang baik akan sulit mencapai tujuannya dan keberhasilan preventive dentistry hanya dapat dicapai dengan memberikan instruksi dan edukasi pada pasien dalam hal ini adalah sangat tergantung pada efektifitas komunikasi dua arah. Menurut Wright, McDonald, dan Avery hubungan interpersonal antara anak, orang tua, serta operator (Dokter Gigi), merupakan bagian pola dasar manajemen perilaku atau tindakan ortodontik pada anak.

Selama masa gigi bercampur, terutama pada anak-anak usia sekitar 6 tahun dental anterior crossbite yang melibatkan 1 atau 2 gigi permanen merupakan kasus yang seringkali dijumpai di klinik. Dokter gigi harus dapat mengidentifikasi, mendiagnosa dan mencegah masalah oklusi tersebut karena beberapa ahli menyarankan untuk perbaikan masalah maloklusi tersebut secepat mungkin.

Perawatan crossbite anterior pada masa gigi bercampur sangat direkomendasikan karena maloklusi ini tidak dapat terkoreksi seiring dengan pertumbuhan ataupun bertambahnya usia. Crossbite anterior yang tidak dirawat akan menyebabkan fungsi gigi insisivus bawah menjadi abnormal, kompensasi insisivus mandibula mengarah pada pengurangan tulang alveolar bagian labial dan atau resesi gingiva.

Terdapat beberapa pendekatan yang memungkinkan dan direkomendasikan untuk perawatan simple anterior dental crossbite yaitu: (1) terapi tongue blade, (2) lower incline plane, (3) reverse stainless steel crown, (4) Hawley retainer dengan auxiliary spring, dan (5) labial dan lingual arch wires.

Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk melaporkan perawatan orthodontik pada kasus maloklusi Angle kelas 1 tipe 1 dan 3 dengan motivasi verbal pada anak perempuan berusia 9 tahun.

LAPORAN KHUSUS

Perempuan, 9 tahun datang dengan keluhan gigi depan kanan atas tumbuh dibelakang gigi depan bawah sehingga merasa tidak percaya diri saat tersenyum dan tidak nyaman saat menggigit. Ibu pasien dan pasien menginginkan perawatan yang dapat mengembalikan gigi pada posisi yang baik dan normal.

Pasien tidak memiliki riwayat penyakit baik pada saat anak-anak dan saat ini. Riwayat dental seperti erupsi gigi normal, premature loss dan trauma dental disangkal namun pasien mengutarakan gigi tetap sudah tumbuh sebelum gigi susunya tanggal. Pasien tidak memiliki kebiasaan buruk. Berdasarkan riwayat keluarga, ibu pasien memiliki gigi yang crowding. Pemeriksaan indeks massa tubuh pasien dalam keadaan berat badan ideal, tumbuh kembang normal, tanda maturasi sekunder sudah ada, cara berjalan normal. Pasien mengharapkan perawatan agar gigi depan rahang atas dan bawahnya rapih karena dirinya sendiri.

Hasil pemeriksaan ekstra oral didapatkan bentuk kepala pasien mesosefali dengan bentuk wajah mesomorphik dan profil wajah cembung. Bibir pasien simetri, proposi normal, relasi kompeten, dan tonus normal. Hidung pasien normal, dengan nostril bulat dan sudut naso-labial tumpul. Pada pemeriksaan palpasi sendi temporomandibular tidak terdapat kelainan. Pada pemeriksaan intra oral menunjukkan terdapat plak di posterior lingual rahang bawah. Frenulum labialis rahang atas dan bawah mendekati mukobucofold; dan bukalis kanan dan kiri termasuk klasifikasi tinggi. Palatum berbentuk U shape, ukuran sedang, kedalaman sedang; tidak terdapat ulserasi, celah, dan papilla/rugae tidak terdapat kelainan.



Gambar 1. Foto Sebelum Perawatan

Rahang atas dan bawah pasien menunjukkan ruang yang cukup, hanya gigi 11 palatoversi sehingga menghasilkan overjet menjadi negatif dan gigi 32 distal out, 31 mesial out, 41 mesial in, 42 mesial in, 43 mesial out. Berdasarkan kalsifikasi maloklusi Angle kelas 1 tipe 1 dan 3.

Pada usia pasien ini termasuk kedalam fase ugly duckling face dan terlihat pada rahang atas dan bawah pasien sesuai dengan fase pada usianya sehingga kedepannya kemungkinan akan cukup ruang untuk pertumbuhan gigi permanen.



Gambar 2. Foto Intraoral Pasien

Pada kasus ini dilakukan edukasi kepada pasien dan ibunya mengenai penggunaan tongue blade untuk mendorong gigi 11 ke arah labial yang bertujuan mengoreksi gigi 11 yang mengalami palatoversi.

Pada pasien ini dilakukan edukasi dan penggunaan tongue blade dari bulan maret dengan kekooperatifan pasien dan orang tuanya sehingga pada saat follow up bulan juli setelah 4 bulan dari edukasi dan instruksi penggunaan tongue blade maloklusi pada gigi 11 dapat terkoreksi yang ditandai dengan posisi gigi 11 sudah melewati gigi insisif rahang bawah.

DISKUSI

Membangun hubungan interpersonal yang baik antara dokter dan pasien dapat dilihat sebagai tujuan penting komunikasi. Rootier dan Hall menyatakan bahwa komunikasi adalah bahan dasar utama dalam pelayanan kesehatan, komunikasi adalah instrumen dasar dimana hubungan dokter dan pasien dibuat dan dimana tujuan terapi tercapai. Dianne Berry mengungkapkan bahwa terdapat 3 (tiga) tujuan komunikasi dokter dan pasien yaitu: (1) menciptakan hubungan interpersonal yang baik (creating a good interpersonal relationship), (2) melakukan

pertukaran informasi (exchange of information), dan (3) pengambilan keputusan medis (medical decision making).

Materi hubungan interpersonal yang perlu operator cermati agar tingkat keberhasilan tindakan ortodontik tinggi diantaranya: a) Sikap Operator dan Orang Tua (misal: perhatian, bersahabat, ramah dll.), b) Perencanaan yang terorganisir (misal: rencana tindakan ortodontik dibicarakan bersama antara anak, orang tua dan operator), c) Pendekatan positif (misal: menahan emosi, sabar dll.), d) Kepercayaan terhadap kemampuan akan keberhasilan (misal: memperlihatkan keterampilan yang meyakinkan pada anak dll.), e) Sikap toleransi (misal: memberi toleransi sesuai keadaan sebenarnya pada anak dll.), dan f) Sifat fleksibilitas dalam memberi instruksi (misal: tidak kaku dalam memberikan instruksi pada anak atau orang tua dll.) g) Sistem komunikasi (misal: melakukan pengulangan instruksi secara konstan dalam bahasa anak dll.), h) Sistem pendekatan "Tell Show Do" (segala sesuatu yang akan dilakukan harus diterangkan dahulu, lalu diperlihatkan dan dikerjakan sesuai apa yang diterangkan dan diperlihatkan).

Hasil penelitian dan pengamatan menunjukkan bahwa komunikasi antara dokter dan pasien di Indonesia belum menjadi urusan utama. Selama itu kompetensi komunikasi cenderung terabaikan. Berdasarkan hasil konsil kedokteran Indonesia, diketahui bahwa sebagian dokter di Indonesia merasa tidak mempunyai waktu yang cukup untuk berbincang - bincang dengan pasiennya, sehingga hanya bertanya seperlunya. Akibatnya, dokter sangat mungkin tidak mendapatkan keterangan yang cukup untuk menegakkan diagnosis dan menentukan perencanaan dan tindakan lebih lanjut. selain itu, pada pasien umumnya merasa berada dalam posisi yang lebih rendah di hadapan dokter, sehingga takut bertanya dan hanya menjawab sesuai pertanyaan dokter. Tidak mudah bagi dokter untuk menggali keterangan dari pasien karena pemahaman menyeluruh memang tidak diperoleh dalam waktu yang singkat.

Komunikasi efektif mampu mempengaruhi emosi pasien dalam pengambilan keputusan tentang rencana tindakan selanjutnya, sedangkan komunikasi tidak efektif akan mengundang masalah. Komunikasi efektif Perlu dibangun dengan keterbukaan, kejujuran dan pengertian akan kebutuhan, harapan, maupun kepentingan masing-masing. Dengan terbangunnya komunikasi yang

efektif, pasien akan memberikan keterangan yang benar dan lengkap sehingga dapat membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit pasien secara baik dan memberi obat yang tepat bagi pasien. Komunikasi yang baik dan berlangsung dalam kedudukan setara sangat diperlukan agar pasien mau dan dapat menceritakan sakit serta keluhan yang dialaminya secara jujur dan jelas.

Menurut Ong dkk., komunikasi antara dokter dan pasien merupakan jenis komunikasi yang berlangsung secara transaksional, face to face, dan berlangsung secara langsung. Jenis komunikasi ini melibatkan dua orang yang berbeda posisi, tidak sukarela, dan mengandung isi pesan yang penting sehingga membutuhkan kerjasama yang baik.¹⁴ Komunikasi antara dokter dan pasien adalah bentuk komunikasi kesehatan yang sifatnya interpersonal yang kompleks. Proses komunikasi ini dikontrol dengan bagaimana bentuk hubungan yang berlangsung dalam proses komunikasi tersebut. Dalam mengevaluasi pola kontrol komunikasi antara dokter dan pasien menurut Roter dan Hall, menggambarkan empat dasar bentuk hubungan antara dokter dan pasien yaitu bentuk standar (default), bentuk paternalistik (paternalistic), konsumerisme (consumerist), dan mutualistik (mutualistic). Hubungan standar (default) dalam bentuk hubungan dokter-pasien ditandai dengan kurangnya kontrol antara kedua pihak baik dari pihak dokter maupun pasien dan jelas jauh dari ideal. Bentuk paternalistik (paternalistic) ditandai dengan hubungan oleh dokter yang dominan dan pasien yang pasif. Bentuk konsumerisme dikaitkan dengan hak dan kewajiban dokter kepada pasien, hal ini menandakan bahwa bentuk ini adalah kebalikan dari bentuk paternalistik. Sedangkan bentuk mutualistik (mutualistic) ditandai dengan hubungan dokter dan pasien yang berbagi dalam pengambilan keputusan bersama dan kedua pihak saling memahami peran masing-masing.

Pelayanan kesehatan primer berdasarkan prinsip Kedokteran Keluarga memiliki empat karakteristik pelayanan (4C) yaitu, first contact, comprehensive, continuous dan collaborative. Pelayanan kesehatan yang komprehensif yang dimaksud dalam karakteristik tersebut adalah memberikan pelayanan yang paripurna meliputi promotif preventif, kuratif, palliatif dan rehabilitatif dengan pendekatan yang holistik, yaitu memandang pasien sebagai kesatuan biopsikosial dan eksistensial. Memberikan pelayanan yang komprehensif, dokter yang berada

di pelayanan kesehatan primer menghadapi tantangan yang tidak mudah, terutama perubahan perilaku gaya hidup sehat dan pengobatan penyakit, kepatuhan pasien dengan penyakit kronis, juga menghadapi pasien dengan perbedaan latar belakang budaya.

Crossbite atau gigitan silang adalah kelainan hubungan bukolingual antara gigi geligi rahang atas dengan gigi geligi rahang bawah. Graber mendefinisikan crossbite sebagai suatu kondisi dimana satu atau lebih gigi berada pada posisi abnormal baik dalam arah bukal, lingual atau labial dalam hubungannya dengan gigi geligi antagonisnya. Prevalensi crossbite anterior pada anak-anak berkisar antara 4% hingga 26%. Brito dkk melaporkan prevalensi crossbite anterior sebesar 10,1% dalam penelitian terhadap 407 orang anak berusia 9 sampai 12 tahun yang dipilih secara randomisasi dan diobservasi oleh tenaga profesional terlatih. Oshagh dkk memeriksa rekam medis 700 orang pasien berusia 6 sampai 14 tahun di Departemen Ortodonti Universitas Shiraz di Shiraz, Iran dan menemukan prevalensi crossbite anterior sebesar 17%.

Etiologi crossbite anterior dapat diklasifikasikan menjadi faktor dental dan skeletal. Crossbite dental adalah crossbite yang melibatkan satu atau lebih gigi geligi, dan biasanya disebabkan oleh arah erupsi gigi yang abnormal. Kelainan ini juga dapat disebabkan oleh posisi gigi geligi yang tipping dan tidak melibatkan tulang basal. Crossbite dental biasanya terjadi saat gigi insisivus permanen erupsi, dan tidak berbahaya terhadap kesehatan umum pasien, dan masalah yang disebabkan biasanya berhubungan dengan periodontal dan estetis. Crossbite skeletal adalah Crossbite yang dihubungkan dengan diskrepansi ukuran maksila dan mandibula. Crossbite skeletal biasanya bersifat genetik atau disebabkan oleh kelainan perkembangan embrionik. Kelainan ini dapat terjadi pada daerah anterior maupun posterior, dan biasanya disebabkan oleh pertumbuhan maksila yang terhambat atau pertumbuhan mandibula yang berlebih.

Crossbite anterior dapat diakibatkan oleh satu atau kombinasi beberapa faktor etiologi, antara lain pertumbuhan yang abnormal dari rahang akibat faktor herediter atau trauma waktu kelahiran menyebabkan rahang atas pertumbuhannya terhambat dan menjadi kecil dibandingkan dengan rahang bawah dan mengakibatkan semua gigi-gigi di rahang atas jatuh di sebelah lingual dari rahang

bawah, kelainan pada otot-otot pengunyahan atau kelainan neuromuscular dapat menyebabkan kelainan fungsi pengunyahan yang dapat menyebabkan seseorang mengunyah dengan cara crossbite, pertumbuhan incisivus atas yang terhalang oleh incisivus bawah untuk maju ke depan, persistensi dari gigi desidui dapat menyebabkan gigi pengganti erupsi dengan mengambil posisi yang crossbite. Keadaan ini dapat terjadi pada gigi-gigi anterior dan gigi-gigi posterior, bad habit seperti tidur di atas satu lengan, bertopang dagu, pada pasien yang dilakukan ekstraksi premature dari gigi desidui menyebabkan pergeseran dari gigi-gigi yang tinggal maka kekurangan tempat bagi gigi yang akan tumbuh dapat menyebabkan gigi ini mengambil tempat dengan posisi yang crossbite.

Inti dari perawatan pada kasus crossbite adalah membuka gigitan dan membawa gigi yang mengalami crossbite melewati bidang oklusi ke posisi yang tepat. Terdapat beberapa pendekatan yang memungkinkan dan direkomendasikan untuk perawatan simple anterior dental crossbite salah satunya yaitu dengan terapi tongue blade yang hanya melibatkan 1 gigi dapat dikoreksi dengan cara ini. Pasien diinstruksikan untuk menempatkan tongue blade 45 derajat dibelakang gigi yang mengalami crossbite. Tongue blade berbentuk batangan kayu pipih yang menyerupai batang es krim. Penggunaannya yaitu dengan memasukkan piranti ke dalam mulut dan menyentuhkan piranti pada aspek palatal gigi atas yang mengalami crossbite. Pada saat penutupan rahang, bagian tongue blade yang berlawanan akan menyentuh aspek labial dari gigi anterior mandibula antagonis yang akan berfungsi sebagai fulcrum. Pasien kemudian diinstruksikan untuk menggerakkan bagian oral dari tongue blade ke arah labial dan menggunakan insisivus bawah sebagai tumpuan, sehingga mendorong gigi maksila ke arah labial. Hal ini dilakukan 1 atau 2 jam sehari selama 10 atau 14 hari. Tidak ada control yang tepat terhadap jumlah dan arah gaya yang diberikan. Dalam melakukan perawatan ini diperlukan kerjasama antara pasien, orangtua dan dokter gigi agar dicapai hasil yang optimal.

Perawatan anterior dental crossbite yang melibatkan 1 atau lebih gigi dapat dilakukan dengan menggunakan akrilik inkline plane yang disemenkan atau yang biasa disebut lower incline plane. Alat ini dapat dibuat pada model rahang atau dapat dilakukan langsung pada gigi pasien dalam 1 kunjungan. Pembuatannya harus

menutupi keenam gigi anterior bawah (bila kaninus masih ada) dipoles dan disemenkan ditempatnya. Hal ini untuk mencegah gerakan ke lingual dari gigi insisivus bawah selama perawatan. Cara ini dapat menyebabkan open bite bila pemakaiannya lebih dari 2 atau 3 minggu.

Mahkota komposit atau stainless steel. Alat ini dipasang dengan menyemenkan anterior SSC secara terbalik pada gigi insisivus sentral atau yang crossbite, dimana permukaan labial menghadap ke palatal dan permukaan palatal menghadap ke labial. SSC dijadikan pilihan untuk merawat maloklusi crossbite anterior yang sederhana karena dapat menghasilkan tekanan resiprokal yang akan menggerakkan gigi. Ketika SSC dipasang secara terbalik pada gigi anterior rahang atas yang terkunci, permukaan labial dari mahkota berfungsi sebagai dataran penuntun yang akan membawa gigi yang terkunci ke hubungan overjet dan overbite yang normal. Metode dengan sementasi mahkota stainless steel terbalik pada insisivus yang tertahan pada posisi lingual dengan sudut 45° terhadap oklusal plane. Metode ini untuk mengatasi kelemahan pada metode inkle plane dan sulit untuk diterapkan pada kasus gigi insisivus maksila yang sedang partial erupsi.

Piranti ortodonti lepasan dengan Double Cantilever Spring atau sering disebut Z spring adalah salah satu piranti yang sering digunakan untuk mengkoreksi crossbite anterior dental. Z spring dapat digunakan jika tersedia ruang untuk menggerakkan gigi ke arah labial. Z spring dibuat dari klamer berukuran 0.5 mm dan dibuat untuk menggerakkan satu atau dua insisivus. Spring ini terdiri dari dua helix yang berada diantara dua lengan parallel dan sebuah lengan retentif. Spring ini harus diletakkan secara tegak lurus dengan permukaan palatal gigi. Z spring diaktivasi dengan membuka kedua helix sebesar 2-3 mm. Untuk dapat bekerja dengan baik, piranti lepasan ini harus memiliki retensi yang dapat dicapai dengan menggunakan klamer Adam's yang diletakkan pada gigi molar. Jika klamer tersebut tidak bekerja dengan baik, gaya dari spring yang diaktivasi akan menyebabkan lepasnya piranti tersebut. Spring ini terdiri dari helix ganda diantara dua lengan parallel dan sebuah lengan bawah yang berfungsi sebagai retensi pada plat aklirik. Spring dapat diaktivasi dengan menjepit lengan bagian luar dan menariknya ke arah yang berlawanan dengan plat aklirik.

Keuntungan utama perawatan dini anterior crossbite adalah adanya kesempatan untuk mempengaruhi proses pertumbuhan rahang atas serta mengurangi atau mencegah kelainan dentofasial di waktu yang akan datang sedini mungkin akan cukup menghasilkan perubahan yang memuaskan, baik fungsi maupun estetik dan perawatan akan sederhana atau bahkan terkadang tidak diperlukan alat. Jika tidak ditangani, gigitan silang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan yaitu gigitan yang tidak sejajar dapat meninggalkan bekas yang bertahan lama yang meningkat menjadi kelainan permanen pada tulang dan tengkorak di wajah, gangguan bicara, penampilan wajah yang tidak seimbang, mengalami sakit kepala dan ketegangan otot akibat tekanan abnormal yang ditempatkan pada rahang. Pada kasus yang parah, gigitan silang dapat memengaruhi perkembangan rahang dan wajah, terutama pada pasien muda.

SIMPULAN

Kasus crossbite anterior pada gigi permanen cukup banyak terjadi pada anak-anak dalam masa tumbuh kembang sehingga penanganan dini untuk menstimulasi keseimbangan pertumbuhan dan perkembangan oklusal sangat diperlukan untuk memodifikasi arah pertumbuhan supaya mencegah kelainan maloklusi yang lebih lanjut. Hubungan interpersonal antara anak, orang tua, serta operator (Dokter Gigi) sangat diperlukan saat perawatan orthodontic pada anak-anak. Perawatan dengan menggunakan tongue blade pada anak usia tumbuh kembang dengan dan diikuti kooperatifan pasien dan dukungan orang tua mampu mengoreksi maloklusi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gondhoyowono, T., Suroto, R.I., Heriandi, Y.Y., Badri, N., Tumbelaka, D., 1994. Komunikasi Dokter Gigi dengan Pasien, Kumpulan Makalah KPP IKG X FKG Usakti: 638-643
2. Ong LM, De Haes JC, Hoos AM, Lammes FB. Doctor-patient communication: a review of the literature. *Social science & medicine*. 1995;40(7):903-18.
3. Santosa, L.M., 1998, Komunikasi Interpersonal antara Dokter gigi dan Pasien di Ruang Praktek. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*, FKG Unair, 31(4): 137-140.
4. Cangara, H., Pengantar Ilmu Komunikasi. cetakan kedua. Radja Grafindo Persada Jakarta, 2000
5. Schilling, L.M., 2002, Bring a Relative or Friend to Visit Your Doctor, (Online), ([http : //www.drbobmartin.com/2002k_08_16news04.html-33k.](http://www.drbobmartin.com/2002k_08_16news04.html-33k))
6. McDonald, R. D., and Avery, D. R., 1994. *Dentistry For The Child and Adolescent.*, CV.Mosby Company., Toronto.
7. Orlando MT., José VB., Tatiana BK., Ana L. R. Á., Matheus MP., The Anterior Dental Cross-Bite: the paradigm of interception in orthodontics, *Rev. Clín. Pesq. Odontol.*, 2010; vol 6 (1) : 71-78.
8. Arvystas M.G., The rationale for early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*: 1998; 133:15-8. 3.
9. Vadiakas G, Viazis AD., Anterior crossbite correction in the early deciduous dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 1992; 102:160-2.
10. Baharin F, Hassan R. Management of Anterior Crossbite in Mixed Dentition Using Lower Inclined Bite Plane: A Case Report. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 2019;18(10):54-7.
11. Beck RS, Daughtridge R, Sloane PD. Physician-patient communication in the primary care office: a systematic review. *The Journal of the American Board of Family Practice*. 2002;15(1):25-38.
12. *Konsil Kedokteran Indonesia. (2006). Komunikasi Efektif Dokter-Pasien. Jakarta: KKI*
13. Rusmana, A. (2009). *Komunikasi Efektif Dokter Gigi vs Pasien*. diunduh tanggal 18 Januari 2010
14. Hospital AM, Hospital AM. Doctor-Patient Communication : A Review Of The Literature. 1995;40(7):903-18
15. Roter DL, Hall JA. Doctors Talking with Patients/Patients Talking with Doctors.
16. Payne S, Horn S. Health Communication
17. WONCA. The European Definition Of General Practice / Family Medicine Wonca Europe 2011 Edition 1. 2011;1-33. Available from: <http://www.wonca-europe.org/>.
18. Dewati R, Wibowo TB, Masyithah. Koreksi Gigitan Terbalik Posterior dan Anterior dengan Rapid Maxillary Expansion dan Elastik Intermaksila. *Dental Journal Majalan Kedokteran Gigi*. 2014; 47(2):98-102.
19. Prakash P, Dugesh BH. Case Report Anterior Crossbite Correction in Early Mixed Dentition Period Using Catlan's Appliance: A Case Report. 2011;2011.
20. Lee BD., Correction of crossbite. *Dent Clin North Am*, 1978; 22:647-68.

EFEK EKSTRAK ETANOL BONGGOL NANAS TERHADAP KEBOCORAN RESTORASI RESIN KOMPOSIT

**Indah Putri Rahmayani Sabirin, Asih Rahaju,
Dinda Olivia Nabila Ardiansyah**
Fakultas Kedokteran Gigi - Unjani

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan metode post-test-only control group design dengan menggunakan sampel sebanyak 24 gigi premolar rahang atas yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing berjumlah 6 sampel. Seluruh sampel dibuat restorasi resin komposit kelas II pada bagian distal. Kelompok 1 diberi akuades, kelompok 2 diaplikasikan karbamid peroksida 16%, kelompok 3 diberi hidrogen peroksida 35%, dan kelompok 4 diberi ekstrak inti nanas 50%. Masing-masing kelompok diberi perlakuan selama 2 jam selama 14 hari, kecuali kelompok ke-3 yang menggunakan teknik berbeda di mulut, kemudian diinkubasi dengan methylene blue 0,5% pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian gigi dipotong secara vertikal dan kebocoran marginal restorasi diamati dengan sistem penilaian 0 sampai 4. Kelompok ekstrak nanas 50% menunjukkan kebocoran marginal restorasi resin komposit paling tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Analisis dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,0001$) antar masing-masing kelompok. Hal ini disebabkan rendahnya pH bonggol nanas menyebabkan demineralisasi dan rusaknya bahan pengisi resin komposit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas berpengaruh terhadap kebocoran restorasi resin komposit.

PENDAHULUAN

Perubahan warna gigi merupakan masalah bagi sebagian besar orang di zaman modern ini. Biasanya dokter gigi menggunakan bahan pemutih seperti karbamid peroksida untuk mengatasinya. Bonggol nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dipercaya dapat memutihkan gigi dengan enzim bromelain dan asam organik.

Nanas merupakan tanaman yang memiliki kemampuan memutihkan gigi karena sifat asamnya. Pada orang yang menggunakan tambalan komposit terkadang dilakukan proses bleaching. Umumnya bleaching dilakukan menggunakan karbamide peroksida atau hidrogen peroksida. Adanya efek samping dari bahan belaching konvensional mendasari ditelitinya bahan alam untuk proses bleaching.

Tujuan dan Manfaat

Melakukan kajian terhadap potensi gel ekstrak etanol nanas Subang asli Indonesia sebagai bahan pencerah gigi yang aman.

METODA PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental murni laboratorik untuk menguji sediaan ekstrak etanol nanas Subang terhadap kebocoran tepi penambalan resin komposit. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok:

1. Kontrol negatif (aquades) → KN
2. Kontrol positif 1 (Carbamide peroksida) → KP1
3. Kontrol positif 2 (Hydrogen peroksida) → KP2
4. Perlakuan ekstrak bonggol nanas 50% → P

Besar sample berdasarkan rumus Federer:

$(n-1)(t-1) \geq 15$ Didapat 6 pengulangan untuk tiap kelompok → 24 sampel.

HASIL dan PEMBAHASAN

	Kontrol negatif	Kontrol positif 1 (Carbamide peroksida 16%)	Kontrol positif 2 (Hydrogen peroksida 35%)	Ekstrak nanas
Rerata skor	0	3,16	0,83	4
Nilai p (dianggap signifikan dengan uji Kruskal-Wallis untuk $p < 0,05$) = 0,0001				

Kel	Perbandingan kel	Nilai P (Uji Mann-Whitney)
KN	P	0,0000*
	KP2	0,2978
KP1	P	0,2978
	KN	0,0023*
KP2	P	0,0458
	P	0,0011



KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak etanol bonggol nanas sebagai bahan pemutih gigi dengan prosedur yang mengikuti pemakaian pemutih gigi home bleaching. dengan konsentersasi 50% dapat menyebabkan kebocoran resin komposit. selanjutnya perlu dilakukan penelitian dengan prosedur penggunaan bahan pemutih gigi alami yang dimodifikasi agar dapat tetap aman pada gigi yang direstorasi resin komposit.

DAFTAR PUSTAKA

- Mittal S, Kaur H, Kaur U. Bleaching: A review. *Int Jour of Heal Sci.* 2021; 5(S1), 80-86 Nugroho JJ. In office bleaching pada kasus diskolorasi ekstrinsik. *Makassar Dent J.* 2014;3(2):1-4.
- Farawati FAL, Hsu SM, O'Neill E, Neal D, Clark A, Esquivel-Upshaw J. Effect of carbamide peroxide bleaching on enamel characteristics and susceptibility to further discoloration. *J Prosthet Dent* 2019; 121(2),340- 346.
- Riani MD, Oenzil F, Kasuma N. Pengaruh aplikasi bahan pemutih gigi karbamid peroksida 10% dan hidrogen peroksida 6% secara home bleaching terhadap kekerasan permukaan email gigi. *J Kesehat Andalas* 2015;4(2):346-52.
- Kyaw KY, Otsuki M, Hiraishi N, Segarra MS, Tagami J. Effect of application of desensitizers before bleaching on change of tooth shade. *Dent Mater J.* 2019;38(5):790-797.
- Vekaash CJV, Reddy TVK, Venkatesh KV. Effect of vital bleaching with solutions containing different concentrations of hydrogen peroxide and pineapple extract as an additive in human enamel using reflectancespectrophotometer. *J Conserv Dent.* 2017; 20(5), 337-40.
- Zajkani E, Rahbar M, Motamed N, Kordlou E. Does Bleaching Affect the Microleakage of Class II Restoration with Bulk-Fill Composite. *Int Dent.* 2022; 2022:9924553. Published 2022 Jan 5 doi:10.1155/2022/9924553.
- Chandra EV. Kebocoran tepi restorasi resin komposit setelah aplikasi pasta buah stroberi sebagai bahan bleaching. 2012;1(2):126-33.

PENGARUH KECERDASAN SPIRITUAL, KEPEMIMPINAN DAN KINERJA PERAWAT DI RUMAH SAKIT DUSTIRA KOTA CIMAH

**Harun Heri Trismiyanto , Hasna Nuru Azmi,
Bagas Setiawan, Adila Tahta Arsyika**

ABSTRAK

Penelitian ini menyelidiki dampak kecerdasan spiritual dan kepemimpinan pada kinerja perawat di Rumah Sakit Dustira Kota Cimahi. Kecerdasan spiritual dianggap krusial dalam memengaruhi motivasi, kepuasan kerja, dan efektivitas perawat, sementara kepemimpinan diidentifikasi sebagai pembentuk lingkungan kerja yang mendukung dan memotivasi perawat. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kuesioner kepada perawat, sampel dipilih dengan purposive sampling, dan analisis data menggunakan regresi. Hasil penelitian diharapkan memberikan pemahaman tentang kontribusi kecerdasan spiritual dan kepemimpinan pada kinerja perawat di rumah sakit tersebut, menjadi dasar bagi pengembangan program pelatihan, meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan perawat. Penelitian ini juga diharapkan memberikan kontribusi teoritis pada literatur manajemen sumber daya manusia di sektor kesehatan, terutama kecerdasan spiritual, kepemimpinan, dan kinerja perawat, memberikan wawasan baru untuk pengembangan kebijakan dan praktik manajemen di rumah sakit dan sektor kesehatan secara umum.

PENDAHULUAN

Rumah Sakit Dustira di Kota Cimahi berkomitmen pada pelayanan kesehatan berkualitas dengan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, termasuk di bidang keperawatan. Tantangan dalam pengelolaan pengetahuan keperawatan masih ada. Diperlukan sarana untuk menjaga dan memanfaatkan pengetahuan, serta menciptakan dan memperbaharui pengetahuan relevan dengan keperawatan. Sebagai profesi yang tidak ringan, perawat membutuhkan kemampuan, jiwa merawat, dan karakter khusus. Kinerja perawat, kunci keberhasilan pelayanan kesehatan, melibatkan aspek teknis klinis, keterlibatan emosional, etika profesional, dan kemampuan berkomunikasi. Perawat harus memiliki empati, kepedulian, dan kesabaran tinggi, dipengaruhi oleh kecerdasan spiritual, merujuk pada pemahaman jiwa dan hubungan dengan keberadaan di dunia.

Penemuan ini sejalan dengan teori Daniel Goleman (2000), yang menyatakan bahwa individu dengan kecerdasan spiritual tinggi cenderung memiliki pemahaman lebih dalam tentang nilai-nilai dan makna hidup. Koefisien negatif menandakan bahwa semakin tinggi kecerdasan spiritual, semakin rendah kinerja perawat. Perlu dicatat bahwa ketidaksignifikan statistik menuntut interpretasi hati-hati, dan penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk memahami dinamika kompleks

antara kecerdasan spiritual dan kinerja perawat dalam konteks khusus ini. Variabel Independen X2 (Kepemimpinan) terhadap Y (Kinerja). Koefisien untuk variabel kepemimpinan adalah 0.031 dengan p-value lebih dari 0.05, menunjukkan bahwa tidak ada dampak signifikan dari kepemimpinan terhadap kinerja perawat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Georgio (2014), yang menunjukkan bahwa hubungan antara kepemimpinan dan kinerja bersifat kontekstual dan dipengaruhi oleh faktor-faktor spesifik dalam suatu organisasi atau lingkungan kerja tertentu. Meskipun koefisien positif (0.031) mengindikasikan hubungan positif antara kepemimpinan dan kinerja perawat, ketidaksinifikan statistik menunjukkan kompleksitas dinamika ini.

Tujuan

1. Untuk mengetahui kecerdasan spiritual Perawat di Rumah sakit Dustira Kota Cimahi.
2. Untuk mengetahui kepemimpinan Perawat di Rumah sakit Dustira Kota Cimahi.
3. Untuk mengetahui Kinerja perawat di Rumah sakit Dustira Kota Cimahi.
4. Untuk mengetahui pengaruh kecerdasan spiritual dan kepemimpinan terhadap Kinerja perawat di Rumah sakit Dustira Kota Cimahi.

Manfaat

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan bagi peneliti lain dalam mengadakan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan kecerdasan spiritual, kepemimpinan terhadap Kinerja perawat RS Dustira sebagai Rumah Sakit Pendidikan Fakultas Kedokteran Unjani.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan masukan bagi Rumah Sakit Dustira dalam upaya peningkatan kecerdasan spiritual, kepemimpinan terhadap Kinerja perawat RS Dustira sebagai Rumah Sakit Pendidikan Fakultas Kedokteran Unjani.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah deskriptif dan verifikatif dengan pendekatan kuantitatif. Penulis menggunakan metode ini untuk mendeskripsikan kecerdasan spiritual, kepemimpinan, dan kinerja perawat di Rumah Sakit Dustira Kota Cimahi.

Metode survei digunakan, di mana sampel diambil dari populasi dan data dikumpulkan melalui kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Independen X1 (Kecerdasan Spiritual) terhadap Y (Kinerja). Koefisien unstandarized untuk kecerdasan spiritual adalah -0.190 dengan p-value sebesar 0.084, tidak signifikan secara statistik (p-value > 0.05). Meskipun tidak signifikan, koefisien negatif (-0.190) menunjukkan adanya hubungan negatif antara kecerdasan spiritual dan kinerja perawat.

Penemuan ini sejalan dengan teori Daniel Goleman (2000), yang menyatakan bahwa individu dengan kecerdasan spiritual tinggi cenderung memiliki pemahaman lebih dalam tentang nilai-nilai dan makna hidup. Koefisien negatif menandakan bahwa semakin tinggi kecerdasan spiritual, semakin rendah kinerja perawat. Perlu dicatat bahwa ketidaksignifikan statistik menuntut interpretasi hati-hati, dan penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk memahami dinamika kompleks antara kecerdasan spiritual dan kinerja perawat dalam konteks khusus ini. Variabel Independen X2 (Kepemimpinan) terhadap Y (Kinerja). Koefisien untuk variabel kepemimpinan adalah 0.031 dengan p-value lebih dari 0.05, menunjukkan bahwa tidak ada dampak signifikan dari kepemimpinan terhadap kinerja perawat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Georgio (2014), yang menunjukkan bahwa hubungan antara kepemimpinan dan kinerja bersifat kontekstual dan dipengaruhi oleh faktor-faktor spesifik dalam suatu organisasi atau lingkungan kerja tertentu. Meskipun koefisien positif (0.031) mengindikasikan hubungan positif antara kepemimpinan dan kinerja perawat, ketidaksignifikan statistik menunjukkan kompleksitas dinamika ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kecerdasan spiritual berperan signifikan dalam memengaruhi kepemimpinan dan kinerja perawat di Rumah Sakit Dustira Kota Cimahi. Kecerdasan spiritual mendorong pemimpin perawat menciptakan lingkungan kerja yang kondusif, memotivasi tim perawat untuk memberikan pelayanan dengan empati dan komitmen tinggi. Pemahaman nilai-nilai spiritual dan bijak dalam menghadapi situasi kritis dapat meningkatkan efektivitas kepemimpinan dan kinerja perawat. Implikasi praktisnya adalah pengembangan

program pelatihan dan pengembangan diri bagi perawat, serta panduan berharga bagi manajemen rumah sakit dalam upaya meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Peningkatan kecerdasan spiritual dalam konteks perawatan kesehatan dapat berdampak positif pada manajemen rumah sakit, kepuasan pasien, dan efisiensi layanan kesehatan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. N. A., Anwar, S., & Suleman, S. (2020). Pengaruh kecerdasan terhadap kinerja melalui keterampilan perawat. *Jurnal JKFT*, 5(1), 48–61.
- Buil, I., Martínez, E., & Matute, J. (2019). Transformational leadership and employee performance: The role of identification, engagement and proactive personality. *International Journal of Hospitality Management*, 77(June 2018), 64–75.
- Supriadi, S. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kinerja Perawat di Rumah Sakit Islam PDHI Yogyakarta. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 1(1), 30-37.

HUBUNGAN KADAR VITAMIN D TERHADAP PROFIL LIPID PADA PENDERITA DISLIPIDEMIA

Endry Septiadi¹, Iis Inayati², Dewi Ratih², Yudith Yunia³, Akmal Rafif Rabany⁴, Mochamad Dhuhais Alfarizi⁴, Muhamad Sehsura fitta Sembiring⁴, Muhamad Oriza Pratama⁴

1 Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

2 Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

3 Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

4 Mahasiswa Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

endry.septiadi@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Prevalensi dislipidemia secara global meningkat dan diperkirakan menyebabkan 2,6 juta kematian. Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan kadar fraksi lipid dalam plasma. Profil lipid merupakan indikator dalam mendiagnosis penderita dislipidemia melalui pemeriksaan profil lipid seperti: LDL, HDL, trigliserida, dan kolesterol total. Vitamin D merupakan mikronutrien yang larut dalam lemak. Penurunan kadar vitamin D pada penderita dislipidemia dapat menjadi faktor risiko penyakit seperti stroke, Diabetes Melitus (DM), hipertensi, dan gangguan organ lainnya. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik untuk mengetahui hubungan kadar vitamin D dengan profil lipid pada penderita dislipidemia. Subjek penelitian berjumlah 30 penderita yang berusia 37-71 tahun akan dilakukan pemeriksaan profil lipid dan kadar vitamin D dalam satu waktu secara cross sectional. Hasil penelitian didapatkan penderita dislipidemia memiliki usia rata-rata 55,37 tahun, paling banyak berjenis kelamin wanita sebanyak 70 %. Gambaran vitamin D pada penderita obesitas dengan kadar defisiensi sebanyak 27 orang (90 %), dengan kadar insufisiensi sebanyak 3 orang (10 %), untuk kadar sufisiensi dan intoksikasi tidak ditemukan. Berdasarkan hasil analisis antara vitamin D dengan kolesterol total ($P=0,004<0,05$), LDL ($P=0,073 >0,05$), HDL ($P=0,943>0,05$), dan Trigliserida ($P=0,027<0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini terdapat hubungan signifikan antara kadar vitamin D profil lipid yaitu kolesterol total dan trigliserida sedangkan pada LDL dan HDL tidak terdapat hubungan signifikan.

Kata Kunci : Vitamin D, Profil Lipid, Dislipidemia

PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), peningkatan kadar kolesterol meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke. Secara global, sepertiga penyakit jantung iskemik disebabkan oleh kolesterol tinggi. Secara keseluruhan, peningkatan kolesterol diperkirakan menyebabkan 2,6 juta kematian.(WHO, 2023) Menurut data Riskesdas 2018, prevalensi dislipidemia di Indonesia sudah sangat memprihatinkan, dimana sekitar 28.8% penduduk usia ≥ 15 tahun memiliki kadar kolesterol total diatas 200 mg/dL; 72.8% memiliki kadar LDL diatas 100 mg/dL; 24.4% memiliki kadar HDL kurang dari 40 mg/dL dan 27.9% memiliki kadar trigliserida diatas 150 mg/dL. Berdasarkan jenis kelamin, dislipidemia ditemukan lebih tinggi pada wanita. (Riskesdas, 2018)

Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan kadar fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan atau trigliserida, serta penurunan kolesterol HDL. (Aman andi makbul et al., 2019)

Vitamin D merupakan mikronutrien yang larut dalam lemak yang berperan dalam metabolisme kalsium dan fosfat, hubungan antara hiperkolesterolemia dan defisiensi vitamin D disebabkan defek reseptor LDL yang menyebabkan penurunan kadar vitamin D. Menjaga kadar vitamin D dapat mencegah terjadinya penyakit osteoporosis, rickettsia, osteomalacia, menurunkan risiko dislipidemia, Diabetes Melitu (DM), dan obesitas. (Kusmiyati et al., 2020)

Reseptor Vitamin D di endothelium dapat menghambat serapan kolesterol sehingga menurunkan pembentukan sel foam, merangsang sensitivitas di sel Beta pankreas dan mencegah aterosklerosis. Penderita yang dislipidemia dapat menurunkan kadar vitamin D, sehingga kami berencana untuk mempelajari hubungan antara penurunan kadar vitamin D pada penderita dislipidemia. Apabila kadar serum vitamin D lebih rendah dari 20ng/ml ditentukan sebagai status defisiensi vitamin D.(Charoengam and Holick, 2020; Zhang and Naughton, 2010)

Penurunan kadar vitamin D seseorang dipengaruhi oleh peningkatan kadar lipid. Seperti yang sudah diuraikan sebelumnya penurunan kadar vitamin D pada penderita dislipidemia dapat menjadi faktor risiko penyakit seperti stroke,DM, hipertensi, dan gangguan organ lainnya. Setiap tahunnya angka penderita obesitas semakin meningkat, oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian hubungan kadar vitamin D terhadap Profil lipid pada penderita dislipidemia di kelompok Program Pengelolaan Penyakit Kronis (prolanis).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif analitik untuk mengetahui hubungan kadar vitamin D dengan profil lipid pada penderita dislipidemia. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data melalui simple random sampling berdasarkan rekam medik penderita dislipidemia secara cross-

sectional dalam satu kali pengambilan. Subjek penelitian merupakan 30 orang penderita dislipidemia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menjelaskan bagaimana karakteristik umum penderita dislipidemia. Sebagian besar memiliki rata-rata usia 55,37 tahun. Usia termuda dalam penelitian adalah 37 Tahun dan tertua 71 tahun. Sebagian besar penderita dislipidemia adalah Wanita.

Tabel 1 Karakteristik penderita dislipidemia

Variabel	Mean	Median	SD	Min-max	95% CI
Usia (Tahun)	55,37	55	7,8	37-71	52-55,37

Variabel	Jumlah	%
Pria	9	30 %
Wanita	21	70 %
Total	30	100%

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan jumlah sampel gambaran kolesterol total sebagian besar dengan kadar borderline sebanyak 13 orang (43,3 %), gambaran LDL sebagian besar dengan kadar borderline sebanyak 8 orang (26,7 %), gambaran kadar HDL sebagian besar dengan kadar normal sebanyak 19 orang (63,3 %), gambaran trigliserida dengan kadar borderline Sebagian besar sebanyak 11 orang (36,7 %), dan gambaran vitamin D Sebagian besar dengan kadar defisiensi sebanyak 27 orang (90 %).

Tabel 2 Gambaran Variabel

Karakteristik Kolesterol Total	Jumlah	%
Optimal	7	23,3 %
Borderline	13	43,3 %
Tinggi	10	33,3 %
Total	30	100 %
Karakteristik LDL	Jumlah	%
Optimal	7	23,3 %
Mendekati Optimal	8	26,7 %
Borderline	8	26,7 %
Tinggi	5	16,7 %
Sangat Tinggi	2	6,7 %
Total	30	100 %
Karakteristik HDL	Jumlah	%
Rendah	10	33,3 %
Normal	19	63,3 %
Tinggi	1	3,3 %
Total	30	100 %
Karakteristik Triglicerida	Jumlah	%
Rendah	10	33,3 %
Normal	19	63,3 %
Tinggi	1	3,3 %
Total	30	100 %
Karakteristik Vitamin D	Jumlah	%
Defisiensi	27	90 %
Insufisiensi	3	10 %
Sufisiensi	0	0 %
Intoksikasi	0	0 %
Total	30	100%

Berdasarkan tabel 3 terdapat hubungan vitamin D terhadap kolesterol total menunjukkan bahwa hubungan kadar vitamin D terhadap kadar kolestrol total terdapat pengaruh signifikan antara kadar vitamin D terhadap kadar kolesterol total. ($P=0,004 < 0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa vitamin D berperan dalam sintesis kolesterol dengan menginhibisi 3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A reduktase (HMG-CoA) reduktase sehingga konversi kolesterol dapat diminimalisir sehingga pada keadaan defisiensi vitamin D mempengaruhi pada laju metabolisme kolesterol pada tubuh. (Gupta et al., 1989; J Acquir Immune Defic Syndr., 2017)

Tidak terdapat hubungan antara vitamin D terhadap LDL menunjukkan bahwa hubungan kadar vitamin D terhadap kadar LDL tidak terdapat pengaruh signifikan antara kadar vitamin D terhadap kadar LDL. ($P=0,073 > 0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Kane et. al dengan melakukan pemberian vitamin D selama 12 minggu dengan dosis 1000 – 3000 IU. Hasil dari penelitian

tersebut, Vitamin D3 tidak secara signifikan mempengaruhi lipid atau subfraksi kolesterol LDL.(Lynn Kane 1, 2013)

Tidak terdapat hubungan antara vitamin D terhadap HDL menunjukkan bahwa hubungan kadar vitamin D terhadap kadar HDL tidak terdapat pengaruh signifikan antara kadar vitamin D terhadap kadar HDL. ($P=0,943>0,05$). Dalam beberapa jurnal menyebutkan bahwa belum terdapat korelasi jelas antara peran vitamin D pada regulasi HDL tubuh tetapi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Liet.al pada tahun 2021 dengan studi kohor dari 3 kelompok studi ditemukan bahwa perubahan kadar vitamin D tidak berhubungan secara signifikan dengan perubahan kadar HDL.(Yonghong Li 1, 2021)

Terdapat hubungan antara vitamin D terhadap trigliserida menunjukkan bahwa hubungan kadar vitamin D terhadap Trigliserida terdapat pengaruh signifikan antara kadar vitamin D terhadap kadar trigliserida. ($P=0,027<0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mi Ra Kim dan Sun Jin Jeong pada tahun 2019 pada kelompok defisiensi vitamin D , ditemukan bahwa kelompok dengan defisiensi vitamin D memiliki kadar TG yang meningkat dibandingkan dengan kelompok normal.(Mi Ra Kim 1, 2019)

Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang et.al pada tahun 2016 bahwa Vitamin D berperan dalam peningkatan absorpsi kalsium pada usus. Penyerapan kalsium dapat menghambat sintesis dan sekresi dari TG pada hati dan menurunkan asam lemak bebas pada usus dengan membentuk formasi kompleks kalsium-asam lemak yang tidak larut.(Ying Wang, 2016)

Pengaruh lain Metabolit aktif vitamin D 1,25-dihydroxyvitamin D berhubungan dengan inhibisi adipogenesis, menurunkan lemak dengan meningkatkan ekspresi dan aktivitas lipolisis oleh LPL yang berperan dalam penyerapan dan penyimpanan lemak yang mempengaruhi kadar TG pada jaringan.(María-Paz Marzolo, 2011)

Tabel 3 Hasil Analisis Hubungan Vitamin D terhadap Profil Lipid pada Penderita Dislipidemia

Hubungan Vitamin D terhadap Kolesterol Total	Defisiensi		Insufisiensi		Sufisiensi		Intoksikasi		Total	P-Value
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Normal	4	57,1	3	42,9	-	-	-	-	7	0,004
Borderline	13	100	0	0	-	-	-	-	13	
Tinggi	10	100	0	0	-	-	-	-	12	
Total	27	27	3	3					30	

Hubungan Vitamin D terhadap LDL	Defisiensi		Insufisiensi		Sufisiensi		Intoksikasi		Total	P-Value
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Optimal	5	71,4	2	28,6	-	-	-	-	7	0,073
Mendekati Optimal	8	100	0	0	-	-	-	-	8	
Borderline	8	100	0	0	-	-	-	-	8	
Tinggi	5	100	0	0	-	-	-	-	5	
Sangat Tinggi	1	50	1	50	-	-	-	-	2	
Total	27	27	3	3					30	

Hubungan Vitamin D terhadap HDL	Defisiensi		Insufisiensi		Sufisiensi		Intoksikasi		Total	P-Value
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Optimal	5	71,4	2	28,6	-	-	-	-	7	0,073
Mendekati Optimal	8	100	0	0	-	-	-	-	8	
Borderline	8	100	0	0	-	-	-	-	8	
Tinggi	5	100	0	0	-	-	-	-	5	
Sangat Tinggi	1	50	1	50	-	-	-	-	2	
Total	27	27	3	3					30	

Hubungan Vitamin D terhadap Triglisericida	Defisiensi		Insufisiensi		Sufisiensi		Intoksikasi		Total	P-Value
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Normal	5	62,5	3	37,5	-	-	-	-	8	0,027
Borderline	11	100	0	0	-	-	-	-	11	
Tinggi	10	100	0	0	-	-	-	-	10	
Sangat Tinggi	1	100	0	0	-	-	-	-	1	
Total	27	27	3	3					30	

DAFTAR PUSTAKA

Aman andi makbul, Amsoewondo pradana, soelistijo Sobagijo A, Arsana Putu Moda, Wismandaari, zufry H, Rosandi Rulli, 2019. PENGELOLAAN DISIPLIN INDONESIA 20.

- Charoenngam, N., Holick, M.F., 2020. Immunologic effects of vitamin d on human health and disease. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu12072097>
- Emanuela Lapice 1, S.M.L.P.P.C.A.A.R.G.R.O.V., 2023. Abdominal adiposity is associated with elevated C-reactive protein independent of BMI in healthy nonobese people [WWW Document]. <https://doi.org/10.2337/dc09-0176>.
- Gupta, A.K., Sexton, R.C., Rudney, H., 1989. Effect of vitamin D3 derivatives on cholesterol synthesis and HMG-CoA reductase activity in cultured cells. *JLipid Res* 30, 379–386. [https://doi.org/10.1016/s0022-2275\(20\)38357-7](https://doi.org/10.1016/s0022-2275(20)38357-7)
- Hajhashemy, Z., Foshati, S., Saneei, P., 2022. Relationship between abdominal obesity (based on waist circumference) and serum vitamin D levels: A systematic review and meta-analysis of epidemiologic studies. *Nutr Rev*. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab070>
- harjatmo titus priyo, par'i holil, W.S., 2017. Penilaian Status Gizi', Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, in: *Penilaian Status Gizi'*, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. p. 283.
- Helen Hermana M Hermsdorff 1, M.A.Z.B.P.J.A.M., 2023. Central adiposity rather than total adiposity measurements are specifically involved in the inflammatory status from healthy young adults [WWW Document]. <https://doi.org/10.1007/s10753-010-9219-y>.
- J Acquir Immune Defic Syndr., 2017. Baseline vitamin D deficiency decreases the effectiveness of statins in HIV-infected adults on antiretroviral therapy [WWW Document]. <https://doi.org/10.1097%2FQAI.0000000000001281>.
- Kawengian, S.E.S., Fakultas, B.G., Universitas, K., Ratulangi, S., 2013. HUBUNGAN ANTARA AKTIVITAS FISIK DENGAN OBESITAS PADA WANITA USIA SUBUR PESERTA JAMKESMAS DI PUSKESMAS WAWONASA KECAMATAN SINGKIL MANADO 1 Meiriyani Deliana
- Novitasary 2 Nelly Mayulu, *Jurnal e-Biomedik (eBM)*.
- Kusmiyati, Y., Suryani, E., Herawati, L., Firdausi, A., 2020. Vitamin D and reduced academic stress of health students. *Kesmas* 15, 128–133. <https://doi.org/10.21109/KESMAS.V15I3.3274>
- Lynn Kane 1, K.M.D.L.D.B.J.B.S., 2013. itamin D3 effects on lipids differ in statin and non-statin-treated humans: superiority of free 25-OH D levels in detecting relationships [WWW Document]. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-1922>.
- Magdalena Jura and Leslie.P. Kozakcorresponding author, 2023. Obesity and related consequences to ageing [WWW Document]. <https://doi.org/10.1007%2Fs11357-016-9884-3>.
- María-Paz Marzolo, P.F., 2011. New insights into the roles of megalin/LRP2 and the regulation of its functional expression [WWW Document]. <https://doi.org/10.4067/s0716-97602011000100012>.
- Mi Ra Kim 1, S.J.J. 2, 2019. Relationship between Vitamin D Level and Lipid Profile in Non-Obese Children [WWW Document]. <https://doi.org/10.3390/metabo9070125>.
- Nurrahmawati, F., Fatmaningrum, W., 2018. Hubungan Usia, Stres, dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Kejadian Obesitas Abdominal pada Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Sidotopo, Surabaya. *Amerta Nutr* 27–35. <https://doi.org/10.2473/amnt.v2i3.2018.254-264>
- Peter Arner 1, M.R. 1, 2023. Human white adipose tissue: A highly dynamic metabolic organ [WWW Document]. <https://doi.org/10.1111/joim.13435>.
- Risikesdas (2018) 'Laporan Nasional Risikesdas 2018', Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI [Preprint].
- WHO, 2008. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio [WWW Document]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>.
- WHO (2023) Raised cholesterol, World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/3236> (Accessed: 27 March 2023).
- Ying Wang, S.S.J.L.Z.W.H.J.K.F.L.S. and S.J.S.*, 2016. The Associations of Serum Lipids with Vitamin D Status [WWW Document]. <https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0165157>.
- Yonghong Li 1, C.H.T. 2, C.M.R. 2, J.R. 2, L.A.B. 2, M.J.M. 2 3, J.J.D. 2, 2021. Association of changes in lipid levels with changes in vitamin D levels in a real-world setting [WWW Document]. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01064-1>.
- Zhang, R., Naughton, D.P., 2010. Vitamin D in health and disease: Current perspectives. *Nutr J*. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-65>

SKRINING DIABETES MELITUS TIPE II DAN PEMERIKSAAN KADAR VITAMIN D DI KOTA BANDUNG

Endry Septiadi¹, Iis Inayati², Dewi Ratih², Yudith Yunia³, Akmal Rafif Rabany⁴, Mochamad Duhais Alfarizi⁴, Muhamad Sehsura fitta Sembiring⁴, Muhamad Oriza Pratama⁴

1 Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

2 Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

3 Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

4 Mahasiswa Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

¹e-mail: endry.septiadi@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

DM Tipe II merupakan tipe diabetes yang paling sering terjadi, dimana penderitanya akan mengalami resistansi insulin dan dapat disertai defisiensi sekresi insulin. Resistansi insulin ini dapat mengakibatkan hiperglikemia kronik yang akan berhubungan dengan kerusakan dan disfungsi pada beberapa organ seperti pembuluh darah, jantung dan gangguan metabolisme lipid. Data Riset Kesehatan Dasar, pada tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Di Jawa Barat, prevalensi penyakit DM berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 1,7%. Sedangkan kasus DM di Kota Bandung berdasarkan Dinas Kesehatan Kota Bandung pada tahun 2020 sebanyak 50.646. Kekurangan vitamin D merusak sekresi insulin yang dimediasi glukosa dalam sel beta pankreas tikus, sementara suplementasi vitamin D mengembalikan sekresi insulin yang dirangsang oleh glukosa tersebut. peneliti melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat skrining DM Tipe II dan pemeriksaan kadar vitamin D di Kota Bandung. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan kepada peserta PROLANIS (Program Pengelolaan Penyakit Kronis). Gambaran kadar gula darah puasa sebanyak 40 orang dari data yang melakukan pengecekan kadar gula darah puasa didapatkan kategori GDP yang paling banyak yaitu GDP kelompok kadar GDP tinggi sebanyak 32 orang dengan presentase 80%. Gambaran kadar vitamin D peserta yang diperiksa dalam pengabdian masyarakat sebanyak 40 orang dari data yang melakukan pengecekan kadar vitamin D. Maka pada data tersebut didapatkan kategori kadar vitamin D yang paling banyak mengikuti pengabdian masyarakat yaitu kelompok kadar vitamin D deficiency normal sebanyak 37 orang dengan presentase 92,5%.

Kata Kunci : Diabetes melitus, GDP, Vitamin D

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan sekelompok penyakit metabolik atau sindrom metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia kronis akibat dari kerusakan pada insulin melalui sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Berdasarkan American Diabetes Association (ADA) pada tahun 1997 DM diklasifikasikan menjadi DM Tipe I, DM Tipe II, DM Tipe lain, dan DM Gestational (GDM). DM Tipe II merupakan tipe diabetes yang paling sering terjadi, dimana penderitanya akan mengalami resistansi insulin dan dapat disertai defisiensi sekresi insulin. Resistansi insulin ini dapat mengakibatkan hiperglikemia kronik

yang akan berhubungan dengan kerusakan dan disfungsi pada beberapa organ seperti pembuluh darah, jantung dan gangguan metabolisme lipid (Kharroubi AT et al,2015; Setiati et al,2014). Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), pada tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Prevalensi ini menunjukkan peningkatan dibandingkan pada tahun 2013 yaitu sebesar 1,5%. Di Jawa Barat, prevalensi penyakit DM berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 1,7%. Sedangkan kasus DM di Kota Bandung berdasarkan Dinas Kesehatan Kota Bandung pada tahun 2020 sebanyak 50.646 (Kemenkes RI, 2020; Dinas Kota Bandung, 2020). Penatalaksanaan pasien diabetes melitus dikenal 4 pilar penting dalam mengontrol perjalanan penyakit dan komplikasi. Empat pilar tersebut adalah edukasi, terapi nutrisi, aktifitas fisik dan farmakologi. Salah satu penatalaksanaan dari pilar farmakologi berupa suplementasi vitamin D (Haida N et al, 2013). Vitamin D adalah vitamin yang larut dalam lemak yang digunakan oleh tubuh untuk perkembangan dan pemeliharaan tulang normal dengan cara meningkatkan penyerapan kalsium, magnesium, dan fosfat. Tingkat sirkulasi 25-hidroksivitamin D dengan jumlah minimal 30 ng/mL diperlukan untuk mempertahankan tingkat vitamin D yang sehat (Sizar O et al, 2022). Dalam studi kohort prospektif Nita G. Forouhi (2008; 57) menunjukkan konsentrasi vitamin D yang rendah pada pasien DM Tipe II selaras dengan risiko hiperglikemia dan resistensi insulin.[5] Kekurangan vitamin D berkontribusi pada resistensi insulin awal dan timbulnya diabetes berikutnya yang disebabkan oleh kematian sel β . Vitamin D bertindak untuk mengurangi peradangan, yang merupakan proses utama dalam menginduksi resistensi insulin (Berridge et al, 2017). Dalam studi Joanna Mitri (2014;43) menunjukkan bahwa vitamin D memainkan peran penting dalam memodifikasi risiko diabetes. Berdasarkan studi pra-klinisnya, vitamin D memainkan peran pengaturan dalam sekresi insulin, kelangsungan hidup sel beta, dan fluks kalsium di dalam sel beta. Serangkaian penelitian oleh Kostoglou (2013;4) telah menunjukkan bahwa kekurangan vitamin D merusak sekresi insulin yang dimediasi glukosa dalam sel beta pankreas tikus, sementara suplementasi vitamin D mengembalikan sekresi insulin yangdirangsang oleh glukosa tersebut (Mitri J et al, 2014; Kostoglou AI et al, 2013). Berlandaskan uraian diatas dan mengacu dengan

Tri Dharma Perguruan Tinggi pada poin pengabdian kepada masyarakat serta sesuai dengan Pasal 20 ayat 2 Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, peneliti ingin melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat skrining DM Tipe II dan pemeriksaan kadar vitamin D di Kota Bandung. Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selaras demi mewujudkan Perguruan Tinggi yang kompeten dan mampu bersaing sesuai visi Universitas Jenderal Achmad Yani yaitu “Menjadi Universitas Unggul Bertaraf Internasional yang Berjiwa Kebangsaan dan Berwawasan Lingkungan”.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan kepada peserta PROLANIS (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) dibawah naungan Klinik Healthy Life . Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Pemberi Pelayanan Kesehatan (PPK) 1 yaitu Klinik Healthy life Bandung pada 15 Oktober 2023. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan sebanyak 40 orang yang berasal dari peserta PROLANIS. Peserta yang mengikuti pemeriksaan adalah peserta yang belum terdiagnosis penyakit diabetes melitus.

Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini berupa pemeriksaan GDP untuk melakukan skrining penderita DM Tipe II disertai dengan anamnesis singkat. Setelah dilakukan skrining sampel akan diperiksa kadar serum vitamin D untuk mencari hubungan kedua aspek tersebut. Kegiatan dilaksanakan bersama dengan edukasi terkait manfaat dan peran vitamin D dalam tubuh dan hubungannya dengan penyakit DM Tipe II.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat mengenai Skrining Diabetes Melitus Tipe IIDan Pemeriksaan Kadar Vitamin D di Kota Bandung ini dilaksanakan di Klinik Healthy Life Bandung pada hari Minggu, 15 Oktober 2023 dari 07.00 – 12.00 WIB. Pengabdian masyarakat ini diisi dengan agenda pemeriksaan gula darah puasa, pemeriksaan kadar vitamin D, senam, dan edukasi materi mengenai screening diabetes mellitus dan vitamin D yang diberikan kepada peserta.



Gambar 1. Pemeriksaan GDP dan Vitamin D



Gambar 2. Edukasi



Gambar 3. Senam



Gambar 4. Foto Bersama Peserta



Gambar 5.1 Pemberian Hadiah

Tabel 1 Karakteristik Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	n	Presentase (%)
Laki-laki	13	32,5 %
Perempuan	27	67,5 %
Total	40	100%

Pada tabel 2 menunjukkan gambaran usia peserta yang menghadiri pengabdian masyarakat sebanyak 40 orang dari data yang mengisi daftar kehadiran. Pada data tersebut didapatkan usia peserta yang paling banyak mengikuti pengabdian masyarakat yaitu usia >55 tahun sebanyak 30 orang dengan presentase 75%.

Tabel 3 Karakteristik Gula Darah Puasa

GDP	N	Presentase (%)
Normal	28	70%
Tinggi	12	30%
Total	40	100%

Pada tabel 3 menunjukkan gambaran kadar gula darah puasa peserta yang diperiksa dalam pengabdian masyarakat sebanyak 40 orang dari data yang melakukan pengecekan kadar gula darah puasa. maka pada data tersebut didapatkan kategori GDP yang paling banyak mengikuti pengabdian masyarakat yaitu G

Tabel 4 Karakteristik Kadar Vitamin D

Vitamin D	N	Presentase (%)
Deficiency	37	92,5 %
Insuficiency	3	7,5 %
Sufiency	-	-
Toxicity	-	-
Total	40	100%

DP kelompok kadar GDP tinggi sebanyak 32 orang dengan presentase 80%.

Pada tabel 4 menunjukkan gambaran kadar vitamin D peserta yang diperiksa dalam pengabdian masyarakat sebanyak 40 orang dari data yang melakukan pengecekan kadar vitamin D. Maka pada data tersebut didapatkan kategori kadar vitamin D yang paling banyak mengikuti pengabdian masyarakat yaitu kelompok kadar vitamin D deficiency normal sebanyak 37 orang dengan presentase 92,5%.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini menunjukan bahwa hasil screning penyakit diabetes melitus melalui pemeriksaan GDP pada peserta menunjukan mayoritas hasil GDP kategori tinggi dengan presentase 80% dari total peserta sedangkan hasil dari pemeriksaan vitamin D menunjukan kadar vitamin D deficiency sebanyak 37 orang dengan presentase 92,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Kharroubi AT, Darwish HM. Diabetes mellitus: the epidemic of the century. *World Journal of Diabetes* 2015; 4(4): 850-859.
- Setiati S, Idrus A, Sudoyo A, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. InternaPublishing 2014; 6: 23152345.
- Haida, N., Putri, K., & Isfandiari, M. A. (2013). Hubungan Empat Pilar Pengendalian Dm Tipe 2 Dengan Rerata Kadar Gula Darah Average Blood Sugar and Diabetus Mellitus Type II Management Analysis. *Jurnal Berkala Epidemiologi*.
- Sizar O, Khare S, Goyal A, et al. Vitamin D Deficiency. [Updated 2022 Jul 27].

In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532266/>

Forouhi NG, Luan J, Cooper A, Boucher BJ, Wareham NJ. Baseline serum 25-hydroxy vitamin d is predictive of future glyceemic status and insulin resistance: the Medical Research Council Ely Prospective Study 1990-2000. *Diabetes*. 2008;57:2619–2625.

Berridge MJ. Vitamin D deficiency and diabetes. *Biochem J*. 2017 Mar 24;474(8):1321-1332. doi: 10.1042/BCJ20170042. PMID: 28341729.

Mitri J, Pittas AG. Vitamin D and diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2014 Mar;43(1):205-32. doi: 10.1016/j.ecl.2013.09.010. Epub 2013 Dec 12. PMID: 24582099; PMCID: PMC3942667.

Kostoglou-Athanassiou I, Athanassiou P, Gkountouvas A, Kaldrymides P. Vitamin D and glyceemic control in diabetes mellitus type 2. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2013 Aug;4(4):122-8. doi: 10.1177/2042018813501189. PMID: 23997931; PMCID: PMC3755528.

Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. DM. Jakarta. 2020.

Dinas Kesehatan Kota Bandung. Profil Kesehatan Kota Bandung. Kota Bandung. 2020.

POTENSI BIOAKTIVITAS TIGA JENIS EKSTRAK *Lasia spinosa* DARI DANAU AIR TAWAR INDONESIA

Ari Sri Windyaswari^{1,2*}, Yenni Karlina^{1,2}, Fahrauk Faramayuda¹, Soraya Riyanti¹, Akhirul Kahfi Syam¹, Inna Puspa Ayu³

¹ Kelompok Keahlian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI), Cimahi, 40531, Indonesia.

² Kelompok Keahlian Biologi Farmaseutikal, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung, 40132, Indonesia.

³ Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Email korespondensi: ari.sri.w@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

*Tanaman Lasia spinosa merupakan tanaman dari keluarga Araceae dengan habitat di air tawar yang hidup di area konservasi Kebun Raya Bogor. Tanaman ini merupakan tanaman populer di Bangladesh dan digunakan sebagai salah satu ayurvedha sebagai antirematik dan anti radang. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa yang bersifat toksik dalam tiga jenis ekstrak *L.spinosa* agar dapat dikembangkan menjadi agen sitotoksik dan antikanker menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Hasil penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak *L.spinosa* mengandung senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, tannin, saponin, mono- dan seskuiterpen. Hasil penelitian BSLT terhadap larva udang *A.fransiscana* menunjukkan nilai LC50 pada ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana secara berturut-turut yaitu 144,87 µg/ml (toksisitas kuat) ; 52,95 µg/ml (toksisitas kuat); dan 286,94 µg/ml (toksisitas lemah).*

Kata Kunci : Lasia spinosa, Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), LC50

PENDAHULUAN

Obat tradisional Indonesia telah digunakan secara meluas oleh masyarakat dalam rangka menjaga kesehatan dan mengatasi berbagai macam penyakit. Upayayang paling memungkinkan untuk mendukung eksistensi obat tradisional melaluiadengan penelitian-penelitian bahan alam sehingga obat tradisional Indonesia dapat diintegrasikan dalam sistem pelayanan kesehatan nasional (Rustam, 2018).

Suku talas- talasan atau Araceae merupakan salah satu suku yang memiliki banyak jenis tumbuhan berpotensi hias. Berdasarkan habitatnya, tumbuhan dari suku Araceae dapat dikelompokkan menjadi tumbuhan yang hidup di darat, air maupun yang memanjat. Tumbuhan dari keluarga Araceae merupakan tumbuhan herba yang memiliki bentuk daun bervariasi, sebagian besar berumbi, memiliki bunga majemuk tipe tongkol (spadix) yang diselubungi seludang (spathe), tipe perbungaan uniseksual atau biseksual, serta dapat tumbuh sepanjang tahun.

Tumbuhan Araceae mempunyai nilai guna tinggi baik dari segi ekonomi dan ilmiah. Pemanfaatan tumbuhan Araceae oleh masyarakat diantaranya sebagai tanaman hias, sumber pangan dan obat-obatan (Maretni & Mukarlina, 2017). Secara empiris, rimpang *L.spinosa* dikenal sebagai "Kantakachu" dan digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai obat antirematik dan antiradang di Bangladesh. Beberapa orang suku Bangladesh menggunakan umbi, batang, dan rimpangnya untuk mengobati infeksi tenggorokan, batuk, gatal, rubella, campak, dan lesi kulit. Daun dan umbi juga digunakan dalam konstipasi, rheumatoid arthritis, dan infeksi bakteri dan jamur. Herba *L. spinosa* digunakan untuk mengobati tuberculosis, kelenjar getah bening, luka-luka . Umbi *L. spinosa* dimanfaatkan sebagai obat radang paru-paru dan batuk berdarah obat sakit tenggorokan, sembelit, batuk berdarah, dan kanker rahim. Rimpang digunakan sebagai antiwasir di Sri Lanka. Di Asia, herba *L.spinosa* digunakan sebagai suplemen makanan karena memiliki kandungan serat serta aktivitas antioksidan yang tinggi (Rashid et al., 2022, Wahyu et al. 2020).

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan data baru mengenai potensi bioaktivitas dari tanaman *L.spinosa* dalam upaya pengembangan agen antikanker dari bahan alam Indonesia.

METODE PENELITIAN

Pembuatan ekstrak Sebanyak 1,023 kg serbuk simplisia dimaserasi menggunakan n heksan, etil asetat dan metanol secara bertingkat, kemudian diuapkan hingga didapat ekstrak kental. Penyiapan larva udang Langkah awal dalam penyiapan larva udang yaitu dengan merendam kista dalam wadah berbentuk kerucut yang berisi air laut. Alat penetas dilengkapi dengan lampu sebagai sumber cahaya dan diberi aerator yang berfungsi sebagai penyuplai oksigen dan menjaga agar telur tidak mengendap. Ditimbang kista sebanyak 5 gram per liter air. Kista dimasukkan pada wadah dan akan menetas kira-kira 24 jam setelah ditaburkan. Selanjutnya larva dipindahkan dalam kotak kecil berisi 500 ml air laut yang telah terbagi menjadi dua ruang yang dihubungkan oleh lubang-lubang kecil. Ruang penetasan diberi kondisi gelap yang ditutup dengan alumunium foil sedangkan yang lain diberi penerangan dan aerator. Larva yang baik akan berenang menuju ruang

yang terang karena mereka bersifat fototropik. Larva udang akan siap untuk digunakan dalam pengujian setelah berumur 48 jam. Pembuatan larutan sampel dan kontrol.

Ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol 96% ekstrak P. Tener Wall ditimbang sebanyak 50 mg. Kemudian ekstrak tersebut dilarutkan dalam pelarut masing-masing sebanyak 50 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 µg/ml sebagai larutan stok. Dibuat variasi konsentrasi 10 µg/ml, 100 µg/ml dan 1000 µg/ml dengan mengambil 0,5 mL larutan stok dan ditambahkan 5 ml masing-masing pelarut. Dimasukkan masing-masing sampel ke dalam vial sebanyak 0,5 ml yang kemudian diuapkan dengan diangin-anginkan hingga pelarutnya hilang.

Pengujian aktivitas BSLT Pengujian sampel dilakukan dengan cara diambil 6 titik dari rentang yang memiliki LC50 yang baik. Diambil 0,5 mL larutan dan ditambahkan 5 ml masing-masing pelarut. Dimasukkan masing-masing sampel ke dalam vial sebanyak 0,5 ml yang kemudian diuapkan dengan diangin-anginkan hingga pelarutnya hilang. Dimasukkan 10 ekor *Artemia franciscana* dan air laut ad 5 ml. Didiamkan selama 24 jam dan dihitung LC50. Vial diletakkan di bawah lampu penerangan selama 24 jam. Setelah 24 jam jumlah larva yang hidup dihitung dengan bantuan kaca pembesar. Persen kematian larva dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kematian Larva (\%)} = \frac{\text{Jumlah Kematian Larva}}{\text{Jumlah Larva Uji}} \times 100 \%$$

Analisis dan Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dihitung dengan menggunakan analisis probit untuk mendapatkan LC50 menggunakan program SPSS Statistics.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimalisasi pemanfaatan tanaman *L.spinosa* di Indonesia perlu dikembangkan secara luas, mengingat tanaman dari marga ini sudah lama digunakan sebagai tanaman pengobatan di beberapa negara Asia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bioaktivitas ketiga ekstrak *L.spinosa* menggunakan metode BSLT. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan simplisia *L.spinosa* mengandung alkaloid, tanin, fenol, flavonoid, kuinon, saponin, terpenoid,

dan steroid. Ekstrak n-heksana mengandung alkaloid, terpenoid, triterpen dan steroid. Ekstrak etil asetat mengandung yaitu alkaloid, tanin, fenol, terpenoid, triterpen, dan steroid. Sedangkan pada ekstrak metanol mengandung tanin, fenol, flavonoid, kuinon, terpenoid, triterpen dan steroid Uji bioaktivitas dilakukan terhadap ketiga ekstrak *L.spinosa* yaitu ekstrak metanol, ekstrak etil asetat, dan ekstrak n-heksana menggunakan metode BSLT terhadap larva udang *L.fransiscana*. Metode ini dipilih karena teknik pengerjaan sederhana dan memperoleh gambaran hasil kualitatif dengan cepat dan jelas tujuan untuk mengetahui senyawa yang memiliki bioaktivitas yang bersifat toksik terhadap larva udang. Kematian pada larva udang *Artemia franciscana* yang disebabkan adanya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC50 (Lethality Concentration) ekstrak uji, yaitu jumlah konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian pada larva udang sebanyak 50% setelah diinkubasi selama 24 jam (Meyer et al., 1982).

Dari hasil pengujian diperoleh aktivitas sitotoksik dari ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana secara berurutan, yaitu 144,87 $\mu\text{g/ml}$; 52,95 $\mu\text{g/ml}$; dan 286,94 $\mu\text{g/ml}$. Menurut (Clarkson et al., 2004) nilai LC50 0-100 $\mu\text{g/ml}$ = sangat toksik, 100-500 $\mu\text{g/ml}$ = toksik sedang, 500-1000 $\mu\text{g/ml}$ = toksik rendah, > 1000 $\mu\text{g/ml}$ = tidak toksik. Sehingga dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekstrak etil asetat bersifat sangat toksik, ekstrak metanol dan n-heksana bersifat toksik sedang. Ekstrak etil asetat memiliki metabolit sekunder alkaloid dan tanin. Alkaloid mampu membunuh larva udang dengan cara senyawa alkaloid berdifusi melalui membran sehingga menyebabkan kerusakan permeabilitas membran pada larva sedangkan tanin mampu membunuh larva udang dengan cara menghambat kemampuan larva udang untuk makan. hal ini yang diduga ekstrak etil asetat memiliki tingkat toksisitas sangat toksik. Sedangkan pada ekstrak metanol dan n-heksana memiliki toksisitas sedang dikarenakan memiliki metabolit sekunder flavonoid dan tanin yang dapat menghambat kemampuan udang untuk makan. Persen respon kematian pada ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana secara berurutan, yaitu 52,38 %; 53,81 %; dan 44,71 %. Hal ini menunjukkan bahwa golongan senyawa metabolit sekunder dari golongan polar dan semi polar pada tanaman *L.spinosa* dapat membunuh larva udang dengan lebih baik daripada senyawa non polar.

Mekanisme senyawa alkaloid membunuh larva udang dengan berdifusi melalui membran sehingga menyebabkan kerusakan permeabilitas membran (Nerdy et al., 2021). Metabolit sekunder flavonoid dan tanin mampu membunuh larva udang dengan cara menghambat kemampuan larva udang untuk makan. Saluran pencernaan larva udang dirusak oleh golongan metabolit sekunder tersebut. Sehingga larva udang tidak merasakan makanannya, sehingga larva udang akan mati kelaparan (Rinaldi F et al., 2016).

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan penelitian uji BSLT pada ekstrak metanol, etil asetat dan n- heksana secara berturut-turut yaitu 144,87 µg/ml; 52,95 µg/ml; dan 286,94 µg/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki tingkat toksisitas sangat toksik dan ekstrak metanol, n-heksan memiliki tingkat toksisitas sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajarullah, A., Irawan, H., & Pratomo, A. (2014). Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun Thalassodendron Ciliatum Pada Pelarut Berbeda. *Repository UMRAH*, 1(1), 1–15.
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Andres, A., & Setyaningrum, R. (2018). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis dari ekstrak etanol daun bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 7(1), 54–67.
- Febriani, D., Mulyanti, D., & Rismawati, E. (2015). Karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Prosiding Farmasi*, 475–480.
- Febrianti, D. R., Mahrita, M., Ariani, N., Putra, A. M. P., & Noorcahyati, N. (2019). Uji Kadar Sari Larut Air Dan Kadar Sari Larut Etanol Daun Kumpai Mahung (*Eupatorium inulifolium* H.B.&K.). *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 19. <https://doi.org/10.20527/jps.v6i2.7346>
- Halilah, N. A., Febrina, L., & Ramadhan, A. M. (2017). Standarisasi Ekstrak Daun Nona Makan Sirih (*Clerodendrum x speciosum* Dombrain). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Proc. Mul. Pharm. Conf.)*, 6, 36–40.
- Indrasuari, A. A. A., Wijayanti, N., & Dewantara, I. (2014). Standarisasi Mutu Simplisia Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1), 279707.
- Indriyanti, E., Purwaningsih, Y., & Wigati, D. (2018). Skrining Fitokimia dan Standarisasi ekstrak kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Cendekia Eksakta*, 3(2).
- Kankanamge, S. U., Amarathunga, A., Sanjeevani, N. A., & Samanmali, B. L. C. (2017). Phytochemical and ethno-pharmacological properties of *Lasia spinosa* (Kohila): A review. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(13), 1–9.
- Kumar, M., Mondal, P., Borah, S., & Mahato, K. (2013). Physico-chemical evaluation, preliminary phytochemical investigation, fluorescence and TLC analysis of leaves of the plant *Lasia spinosa* (Lour) Thwaites. *Int J Pharm Pharm Sci*, 5(2), 306–310.
- Maretni, S., & Mukarlina, M. T. (2017). Jenis-Jenis Tumbuhan Talas (Araceae) di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont*, 6(1).
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., Jacobsen, L. B., Nichols, D. E., & McLaughlin, J. L. (1982). Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45(1), 31–34.
- Rashid, Md., Rahman, Md., Islam, Md., Hossen, Md., Ahmed, A., Afroze, M.,

- Habib, A., Mansoury, M., Alharbi, H., Algheshairy, R., Alelwani, W., Alnajeebi, A., Tangpong, J., Saha, S., Qadhi, A., & Azhar, W. (2022).
- Rinaldi F, F., Ibrahim, A., Fadraersada, J., & Rijai, L. (2016). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Pengujian Toksisitas Ekstrak Metanol Kulit Kayu Laban (*Vitex pinnata* L.) Dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). 20–21. *Natural Compounds of Lasia spinosa* (L.) Stem Potentiate Antidiabetic Actions by Regulating Diabetes and Diabetes-Related Biochemical and Cellular Indexes. *Pharmaceuticals*, 15(12), 1466. <https://doi.org/10.3390/ph15121466>
- Rustam, F. (2018). Penetapan parameter spesifik dan nonspesifik simplisia inti biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) asal Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin.
- Setyani, I. K., Wahyono, W., & Sulaiman, T. N. S. (n.d.). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Buah Kemukus (*Piper cubeba* Lf.) Sebagai Bahan Baku Sediaan Kapsul Jamu Sesak Nafas. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(3), 238–253.
- Suhendy, H., Wulan, L. N., & Hidayati, N. L. D. (2022). Pengaruh Bobot Jenis Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Fenol Ekstrak Etil Asetat Umbi Ubi Jalar Ungu-Ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Journal of Pharmacopolium*, 5(1).
- Susanti, N. M. P., Budiman, I. N. A., & Warditiani, N. K. (2014). Skrining fitokimia ekstrak etanol 90% daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1), 279778.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrani, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi simplisia dan ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1).
- Wahyu, W., Rahayuni, T., & Purwayantie, S. (2020). PENGARUH KONSENTRASI ABU SEKAM dan LAMA PERENDAMAN TERHADAP PENURUNAN ASAM SIANIDA PADA TEPUNG UMBI GALLI (*Lasio spinosa*). *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 47. <https://doi.org/10.26418/jft.v3i2.56630>

MODIFIKASI SENYAWA KUERSETIN UNTUK PENGEMBANGAN OBAT INHIBITOR SELEKTIF XANTIN OKSIDASE SECARA IN SILICO

Rina Anugrah, Mira Andam Dewi, Hasna Fauziah
Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani

rina.anugrah@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kuersetin berpotensi untuk dikembangkan menjadi senyawa penuntun dalam pengembangan obat gout karena energi bebas ikatan dengan xantin oksidase lebih kecil daripada allopurinol (ΔG kuersetin = -8,60 kkal/mol, ΔG allopurinol = -5,94 kkal/mol). Namun, kuersetin bekerja secara nonselektif karena memiliki beragam aktivitas farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan, antimikroba, antitumor, antiinflamasi, immunosupresif, perlindungan kardiovaskular dan meredakan toksisitas mikotoksin. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan modifikasi senyawa kuersetin dengan menambahkan gugus-gugus yang bekerja pada senyawa selektif (febuxostat). Modifikasi dilakukan dengan cara substitusi gugus dihidrosifenil pada kuersetin dengan gugus metiltiazol yang tersubstitusi pada C5 melalui skema Topliss. Potensi senyawa hasil modifikasi sebagai inhibitor selektif xantin oksidase dikaji secara in silico melalui molecular docking, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) serta prediksi Lipinski rule of five. Hasil kajian docking dinilai berdasarkan beberapa parameter yaitu energi aktivasi (ΔG), ikatan yang terbentuk, jarak ikatan dan asam amino yang terlibat dalam ikatan ligan-reseptor. Prediksi ADMET dan Lipinski's rule of five dilakukan untuk mengetahui profil farmakokinetika senyawa dan potensinya dikembangkan sebagai obat oral. Dari hasil penelitian diperoleh 5 ligan hasil modifikasi yang berpotensi memiliki afinitas yang lebih baik dari kuersetin. Ligan uji ke-5 (3,5,7-trihidroksi-2-(4-metil-5-nitrotiazol-2-il)-4H-chromen-4-one) memiliki afinitas terbaik dalam menghambat enzim xantin oksidase dengan nilai $\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan $KI = 123,62 \mu M$ dan interaksinya menyerupai interaksi febuxostat dengan reseptor yang melibatkan asam amino Ala1079, Ala1080, Ile649, Leu874, Leu1015, Lys772, Pro1077, Phe1010, Phe915, Arg881, Thr1011. Hasil Prediksi ADMET dan Lipinski's Rule of Five menunjukkan bahwa ke-5 ligan berpotensi dikembangkan menjadi obat oral.

Kata Kunci : In Silico, Kuersetin, Modifikasi, Selektif Inhibitor Xantin Oksidase, Gout.

PENDAHULUAN

Xantin Oksidase (XO) adalah enzim yang mampu mengatalisis oksidasi hipoxantin menjadi xantin, kemudian mengatalisis xantin menjadi asam urat yang mempunyai peranan penting dalam katabolisme purin pada manusia (Rohmat & Herdyastuti, 2021). Senyawa inhibitor XO digunakan untuk mengontrol kadar asam urat (antihiperurisemia) pada pasien gout (Arora & Rani, 2022). Pada tahun 1966, allopurinol disetujui FDA sebagai obat pertama yang dapat menghambat XO dan mengendalikan hiperurisemia. Namun, dengan dosis yang tinggi, allopurinol dapat menginduksi reaksi hipersensitivitas dan beberapa efek samping, sehingga membatasi penggunaan klinisnya. Setelah itu, FDA menyetujui febuxostat sebagai inhibitor XO untuk mengobati hiperurisemia pada pasien dengan gangguan ginjal kronis yang parah (Arora & Rani, 2022).

Febuxostat adalah inhibitor enzim XO dalam bentuk teroksidasi dan tereduksi, tidak seperti allopurinol dan oxypurinol yang hanya menghambat satu bentuk enzim. Sehingga, febuxostat memiliki potensi yang lebih besar dan memiliki aktivitas hipourisemik yang lebih tahan lama pada manusia. Obat ini, juga tidak menghambat enzim lain yang terlibat dalam metabolisme purin dan pirimidin. Oleh karena itu, febuxostat merupakan inhibitor XO non-purin yang kuat, selektif, dan dapat berguna untuk pengobatan hiperurisemia (Takano et al., 2005). Pada tahun 2019 FDA mengeluarkan *warning box* untuk penggunaan febuxostat berkaitan dengan peningkatan risiko masalah pada jantung walaupun mekanisme toksisitasnya masih belum jelas. Selain itu, WHO juga mengeluarkan peringatan di seluruh dunia bahwa penggunaan febuxostat hanya diperbolehkan jika tidak ada pilihan obat lain untuk menangani kondisi pasien (Arora & Rani, 2022).

Kuersetin dikenal sebagai senyawa dengan beragam aktivitas farmakologi yang baik, diantaranya sebagai antioksidan, antimikroba, antitumor, antiinflamasi, immunosupresif, perlindungan kardiovaskular, hingga meredakan toksisitas mikotoksin. Fungsi lainnya, ekstrak kuersetin banyak digunakan sebagai suplemen nutrisi dan bahan terapi untuk berbagai penyakit, seperti diabetes, yang berhubungan dengan obesitas dan disfungsi peredaran darah (termasuk peradangan dan tekanan emosional) (Yang et al, 2020). Dari penelitian sebelumnya, senyawa kuersetin berpotensi untuk dikembangkan menjadi senyawa penuntun dalam mengatasi penyakit hiperurisemia dengan aktivitas inhibisi xantin oksidase dengan energi bebas ikatan lebih kecil daripada allopurinol (ΔG kuersetin = -8,60 kkal/mol, ΔG allopurinol = -5,94 kkal/mol) (Anugrah et al., 2022).

Dilihat dari strukturnya, kuersetin memiliki gugus ketokarbonil dalam molekulnya, dan atom oksigen pada karbon pertama bersifat basa yang dapat menghasilkan garam dengan asam kuat. Struktur molekulnya mengandung empat gugus aktif, yaitu gugus hidroksi pada cincin A, B dan C, ikatan rangkap, eter, dan 4-karbonil (Yang et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi senyawa kuersetin dengan menambahkan gugus yang bekerja selektif pada febuxostat untuk mendapatkan senyawa inhibitor selektif xantin oksidase dengan metode *in silico* melalui

molecular docking, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) dan prediksi *Lipinski rule of five*

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Seperangkat laptop (Windows 11 dengan prosesor Intel Core i5 dan RAM 8 GB).

2. Perangkat Lunak

ChemOfficeProfessional®, YASARA (<http://www.yasara.org>), AutoDock vina versi 4.2 (<http://autodock.scripps.edu>), Discovery Studio Visualizer (<https://discover.3ds.com/discovery-studio-visualizer-download>) dan Pre-ADMET (<https://preadmet.qsarhub.com/adme/>).

3. Bahan Penelitian

Struktur tiga dimensi protein-protein target, diunduh dari website Protein Data Bank (<https://www.rcsb.org/>). Data yang digunakan adalah struktur enzim xantin oksidase dengan ID PDB 2E1Q. Struktur dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dari senyawa pembanding inhibitor selektif xantin oksidase yaitu febuxostat, allupurinol dan kuersetin. Struktur dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dari senyawa hasil modifikasi kuersetin.

B. Validasi Metode Docking

Validasi metode docking dilakukan dengan cara menggambar dan mengoptimasi ligan original. Kemudian melakukan redocking ligan original hasil optimasi dengan reseptor.

1. Preparasi Ligan Original

Struktur ligan original digambar menggunakan perangkat lunak Chem2D kemudian simpan hasil gambar format PDB dengan klik File > Save format PDB. Selanjutnya, Buka aplikasi Chem3D ultra untuk mendapatkan bentuk 3D dari senyawa hasil modifikasi dengan cara File > pilih file struktur 2D > Open. Kemudian dilakukan optimasi geometri, klik tab MM2 > Minimize energy > Run. Simpan file 3D dengan format PDB File > Save as > pdb format. Optimisasi geometri dilakukan untuk mencari resolusi grid yang menghasilkan

energi terendah untuk mendapatkan konformasi molekul yang paling stabil (energi global minimum) (Abraham & Myers, 2021).

2. Preparasi Reseptor

Homologi modeling dilakukan dengan membuka program YASARA. File pdb protein reseptor yang telah diunduh dibuka di YASARA. Kemudian dihapus bagian dari sistem yang tidak diperlukan dalam protokol docking (yang dibutuhkan hanya satu protein, termasuk air jika esensial, dan satu ligan). Delete chain B (Edit > Delete > Molecule); pilih sequence B, Name B, Belongs to or has All, dan klik "OK". Delete deterjen (NAG) yang masih ada dalam sistem (Edit > Delete > Residu); pilih name NAG, Belongs to or has All, dan klik "OK". Tambahkan hidrogen ke dalam sistem dengan bantuan YASARA, sebab resolusi struktur kristal tidak mampu memprediksi keberadaan hidrogen (Edit > Add > Hydrogen to: all). Simpan file sebagai YASARA Object (File > Save as > YASARA Object), simpan sebagai COX.yob. Delete original ligan sehingga hanya menyisakan protein target saja dengan pocket untuk docking (Edit > Delete > Residue), pilih Name S58, Belongs to or has All, klik "OK", simpan sebagai protein.pdb. Koordinat pocket dapat diketahui dengan merujuk pada koordinat ligan original. Koordinat ligan original di save as liganoriginal.pdb.

3. Re-Docking Menggunakan AutoDock

a. Preparasi File Grid Parameter

File grid parameter dibuat dengan menggunakan AutoGrid yang merupakan sebuah peta pada computer untuk menentukan lokasi, luas peta tersebut dan spesifik parameter pair-wise potensial energi. Pada umumnya, satu peta menghitung setiap elemen pada ligan ditambahkan sebuah peta elektrostatik. Untuk memulai membuat sebuah map grid, buka grid pada menu bar kemudian set map type. Tipe dari peta bergantung pada atom yang terdapat pada ligan. Buka grid option widget, windows ini memperlihatkan total poin grid yang sedang digunakan. Peta grid memiliki 3 thumbwheel widget yang berguna untuk merubah poin nomer dalam x, y dan z dimensi (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

b. Memulai AutoGrid

Untuk memulai AutoGrid, buka windows run AutoGrid widget (run \diamond start AutoGrid). Pada windows akan terdapat beberapa entry yang harus ditentukan sebelum memulai proses AutoGrid seperti, macro name, host name, program Pathname, parameter file name, log file name, nice level dan cmd. Kemudian untuk memulai fungsi dari AutoGrid yaitu menemukan sasaran bagian docking dari ligan berdasarkan peta grid hanya dengan menekan button launch (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

c. Mempersiapkan File Docking Parameter

File docking parameter dengan AutoDock yang menggunakan file peta, perpindahan molekul ligan, titik tengah dan jumlah torsi yang digunakan, titik mulai ligan, algoritma docking yang digunakan dan masih banyak kalkulasi yang harus dilakukan (dalam percobaan kali ini point-point tersebut di-set dalam mode default). Untuk memulai preparasi pilih file dari ligan (Docking > set macromolecule > select macromolecule > pilih file), kemudian tentukan parameter-parameter yang akan digunakan (Docking > set Ligan parameter > Choose Ligan). Parameter tersebut berupa tipe atom, titik pusat, jumlah putaran yang aktif dan besarnya derajat kebebasan dari putaran. Menentukan parameter genetik algoritma, perintah ini memungkinkan untuk mengganti parameter yang dibutuhkan seperti mengerjakan percobaan proses dengan evaluasi energi yang rendah. Setelah proses percobaan selesai, diatur nomer generator acak yang digunakan, generator seeds acak, energi luar grid, maksimum inisial energi yang diperbolehkan, maksimum nilai yang di dapat, ukuran step parameter, spesifikasi format yang dihasilkan (docking > set AutoDock run parameter, di-set pada mode default) (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

d. Memulai Docking dengan AutoDock

Untuk memulai analisis, Autogrid dan AutoDock dijalankan pada directories yang memiliki data ligan, protein, gdf dan dpf. Nama file dari parameter tidak termasuk kedalam pathname. Dibuka windows dari Run AutoDock Widget (run > Start AutoDock). Setelah semua pengaturan

selesai, tekan button launch untuk memulai kalkulasi (Kartasasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

1. Analisis Hasil Re-Docking

Analisis re-docking dilakukan dengan cara menghitung nilai RMSD hasil tumpang tindih posisi dari konformasi ligan original hasil redocking dengan ligan original yang terdapat pada data PDB menggunakan program YASARA (Abraham & Myers, 2021; Kartasasmita et al, 2015).

C. Kajian Interaksi Senyawa Febuxostat dengan Reseptor Xanthin Oksidase

Struktur febuxostat digambar menggunakan perangkat lunak Chem2D

kemudian dioptimasi seperti proses preparasi ligan original. Setelah itu dilakukan docking molekular menggunakan perangkat lunak Autodock dengan tahapan sesuai hasil validasi metode docking. Kemudian dilakukan analisis dan visualisasi hasil docking menggunakan perangkat lunak Discovery Studio. Paramater yang diamati adalah ΔG , KI dan asam amino yang terlibat dalam interaksi ligan dengan reseptor (Abraham & Myers, 2021).

D. Modifikasi Struktur Kuersetin

Modifikasi struktur kuersetin dilakukan dengan melakukan variasi cincin ke-3 dengan gugus metiltiazol dan melakukan substitusi pada atom C5 menggunakan pendekatan Topllis dengan kelompok modifikasi struktur pada cincin aromatik (gambar 3). Senyawa modifikasi digambar dan dioptimasi seperti halnya proses preparasi original ligan. Setelah itu dilakukan docking molekular menggunakan perangkat lunak Autodock, analisis dan visualisasi hasil docking menggunakan perangkat lunak Discovery Studio. Paramater yang diamati adalah ΔG , KI dan asam amino yang terlibat dalam interaksi ligan dengan reseptor (Abraham & Myers, 2021).

E. Prediksi Profil ADMET

Prediksi profil absorpsi, distribusi, metabolise, ekskresi dan toksisitas (ADMET) dilakukan secara online pada situs <https://preadmet.qsarhub.com/>. Parameter yg diamati yaitu %HIA, Caco-2, PPB, p-glikoprotein, hambatan terhadap enzim sitokrom P-450, Ames Test, Carcinogenicity (Mouse) dan Carcinogenicity (Rat).

F. Prediksi Lipinski's Rule of Five

Prediksi Lipinski ini dilakukan secara online pada website <http://www.scfbio-iitd.res.in/software/drugdesign/lipinski.jsp> meliputi penentuan bobot molekul, Log P, jumlah donor hidrogen dan jumlah akseptor hydrogen (Lipinski, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi struktur senyawa turunan kuersetin dengan metode *Ligan Based- Computer Aided Drug Design (LB-CADD)*. Modifikasi dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan interaksi ligan dan reseptor secara selektif, sehingga berpotensi sebagai inhibitor selektif xantin oksidase. Penelitian dilakukan dengan metode *in silico* melalui *molecular docking*, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) dan prediksi *lipinski's rule of five*.

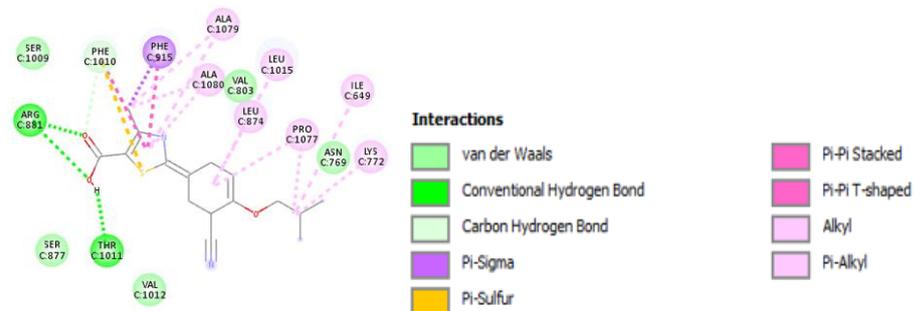
Tahapan pertama pada penelitian ini adalah validasi metode *molecular docking*. Validasi *molecular docking* pada penelitian ini dilakukan dengan menambatkan ulang (*redocking*) *native ligand* pada reseptor 2E1Q yang sudah dihilangkan *native ligand* bawaannya dan berbagai molekul pengganggu seperti air serta protein yang tidak dibutuhkan. Reseptor dengan kode PDB: 2E1Q merupakan reseptor enzim xantin oksidase dengan resolusi tinggi yang memiliki struktur kompleks dengan salah satu ligannya sehingga dalam proses *molecular docking* akan dengan mudah mengetahui situs aktif reseptor ketika berikatan dengan ligan dan juga dapat mengetahui pola interaksi antara reseptor dengan ligan (Yamaguchi et al., 2007; Burley et al, 2022).

Nilai RMSD hasil tumpang tindih posisi dari konformasi ligan original hasil *redocking* dengan posisi ligan original pada PDB adalah $0,9558 \pm 0,0382$. *Root Mean Square Deviation (RMSD)* merupakan jarak penyimpangan dari posisi ikatan *native ligand* dengan protein setelah di *-docking-*kan terhadap posisi ikatan *native ligand* yang sebenarnya. RMSD dapat dinyatakan valid apabila nilai $RMSD \leq 2 \text{ \AA}$. Semakin kecil nilai RMSD maka akan semakin baik kemampuan model persamaan untuk memprediksi aktivitas biologis (Abraham & Myers, 2021). Metode docking valid dengan pengaturan grid box $x = 27,873$; $y = 13,918$; $z = 58,754$.



Gambar 1. Posisi tumpang tindih *ligan native* dari struktur reseptor kristal sinar x (hijau) dengan *ligan native* hasil *redocking* (kuning).

Penelitian dilanjutkan dengan pengkajian gugus fungsi, yang diduga mempengaruhi aktivitas selektif pada senyawa febuxostat dengan cara molekular *docking*. Febuxostat merupakan obat antigout dengan mekanisme kerja menghambat enzim xantin oksidase secara selektif. Hasil molekular *docking* menunjukkan febuxostat memiliki gugus metiltiazol yang menunjukkan interaksi ikatan van der waals, hidrogen dan dipol-dipol dengan reseptor inhibitor xantin oksidase seperti pada gambar 5.3. Dalam gugus metiltiazol terdapat gugus nitrogen yang diduga mempengaruhi selektifitas dari febuxostat (Patrick, 2023). Gugus metiltiazol menyebabkan peningkatan interaksi hidrofobik dan transfer muatan dengan sisi aktif reseptor pada asam amino PHE C1010, PHE C915, ALA 1080 dan ALA1079.



Gambar 2 Interaksi febuxostat dengan reseptor enzim xantin oksidase

Berdasarkan hasil kajian gugus fungsi tersebut, dilakukan modifikasi dengan mensubstitusi gugus dihidroksifenil pada cincin ketiga kuersetin dengan gugus metiltiazol untuk meningkatkan interaksi ligan dengan reseptor secara selektif. Kemudian terhadap gugus metiltiazol dilakukan modifikasi lanjut dengan cara substitusi menggunakan skema pendekatan Topliss model cincin aromatik. Pendekatan Topliss dilakukan dengan cara mensubstitusi gugus-gugus yang mempunyai sifat lipofilik, elektronik dan sterik tertentu sehingga akan

menghasilkan senyawa yang memberikan aktivitas lebih tinggi, sama atau lebih rendah dibanding aktivitas senyawa penuntun (Siswandono, 2016).

Peningkatan interaksi ligan dengan reseptor menggunakan skema Topliss ini diawali dengan menambahkan gugus -H pada atom C5 gugus metiltiazol sebagai ligan uji 1. Ligan uji 1 dipreparasi dengan perangkat lunak *ChemDraw 2D* yang selanjutnya dibangun struktur 3 dimensinya menggunakan *ChemDraw 3D*. Pada *ChemDraw 3D*, senyawa dan ligan uji yang telah dibangun kemudian dioptimasi MM2 agar diperoleh konformasi molekul yang stabil dan memiliki energi potensial terendah serta diperoleh pendekatan konformasi yang lebih konsisten dengan informasi parameter yang ada dalam program (Pranowo, 2011). Ligan uji hasil optimasi kemudian didocking dan dibandingkan interaksinya dengan kuersetin. Nilai yang diamati adalah energi bebas Gibbs (ΔG), nilai konstanta inhibisi (K_i) serta ikatan asam amino yang terbentuk. Hasil docking menunjukkan nilai ΔG dan K_i ligan uji 1 lebih kecil jika dibandingkan dengan senyawa kuersetin (Tabel 1). Nilai ΔG menunjukkan kekuatan interaksi (afinitas pengikatan) antara ligan dengan sisi aktif reseptor. Semakin kecil atau semakin negatif nilai ΔG maka akan semakin baik pula interaksinya karena semakin sedikit energi yang dibutuhkan oleh suatu ligan untuk melakukan pengikatan (Lee, 2012). Sehingga, ligan uji 1 memiliki kekuatan interaksi yang lebih stabil dibandingkan dengan senyawa kuersetin dan memiliki kemampuan penghambatan yang baik. Begitu pula dengan nilai K_i ligan uji 1 lebih kecil dari kuersetin. Nilai K_i memberikan gambaran afinitas antara senyawa dan penguraian. Semakin kecil nilai K_i maka kesetimbangan reaksi cenderung kearah pembentukan kompleks senyawa-reseptor (Lee, 2012).

Tabel 1. Hasil *Docking* Senyawa Pemanding dan Ligan Uji 1 untuk menentukan arah skema Topliss

Senyawa	Energi bebas Gibbs (Kkal/mol)	Konstanta Inhibisi (μM)
Kuersetin	-8,43	664,71
Ligan Uji 1	-8,91	296,62

Mengacu kepada skema pendekatan Topliss, modifikasi dilanjutkan mengikuti alur L (lebih aktif) yaitu dengan mensubstitusi atom -Cl pada atom C5 gugus metiltiazol sehingga diperoleh ligan uji 2. Atom Cl mempunyai nilai π dan σ positif sehingga akan menyebabkan peningkatan sifat lipofilik dan elektronik yang mempengaruhi aktivitas. Hasil docking ligan uji 2 menunjukkan nilai yang lebih

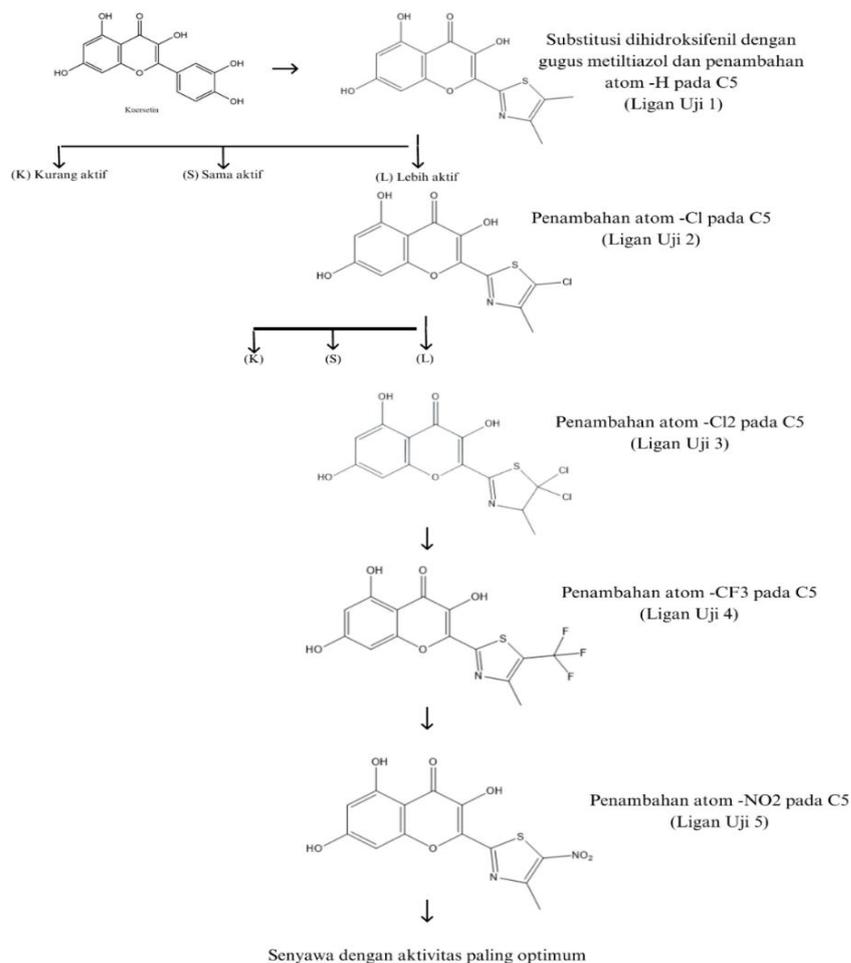
baik dibandingkan dengan kuersetin. Modifikasi terus dilanjutkan mengikuti alur L dengan mensubstitusi unsur -Cl₂ (ligan uji 3) pada atom C5 gugus metiltiazol untuk lebih meningkatkan sifat lipofilik dan elektronik. Hasil docking ligan uji 3 menunjukkan penurunan afinitas dibandingkan dengan ligan uji 2. Atom klor memiliki afinitas elektron yang lebih tinggi daripada atom karbon. Sebagai hasilnya, atom klor cenderung menarik elektron yang dapat mengurangi kepadatan elektron dan sifat elektron senyawa (Siswandono, 2016).

Sesuai dengan skema Topliss, modifikasi dilanjutkan dengan mensubstitusi unsur -CF₃ (ligan uji 4) pada gugus metiltiazol. Atom -CF₃ dapat meningkatkan sifat lipofilitas dan elektronik suatu senyawa karena atom-atom flour memiliki elektronegativitas yang tinggi, cenderung bersifat menarik elektron dan menciptakan muatan parsial negatif (Siswandono, 2016). Hasil docking ligan uji 4 juga menunjukkan penurunan afinitas dibandingkan dengan ligan uji 3.

Pada skema Topliss, modifikasi diakhiri dengan substitusi atom -NO₂ (ligan uji 5) pada C5 gugus metiltiazol. Gugus nitro (NO₂) memiliki muatan negatif parsial pada atom oksigen dan muatan positif parsial pada atom nitrogen. Hal tersebut menyebabkan distribusi muatan yang lebih polar dalam molekul, yang cenderung meningkatkan interaksi polar dengan molekul-molekul lain dalam lingkungan, termasuk dalam pelarut polar (Siswandono, 2016). Hasil docking ligan uji 5 menunjukkan nilai afinitas paling baik dengan reseptor dibandingkan dengan kuersetin dan ligan uji yang lain ($\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan $K_i = 123,62 \mu M$).

Tabel 2 Hasil *Docking* Ligan Uji

Kode Ligan	Energi bebas Gibbs (Kkal/mol)	Konstanta Inhibisi (μM)
Allopurinol	-5,78	57,72
Febuxostat	-9,66	82,47
Kuersetin	-8,43	664,71
Ligan Uji 1	-8,91	296,62
Ligan Uji 2	-8,96	268,35
Ligan Uji 3	-8,73	401,58
Ligan Uji 4	-8,64	625,44
Ligan uji 5	-9,42	123,62

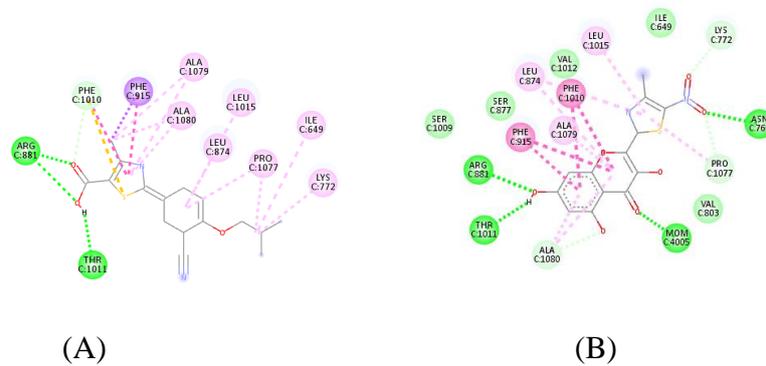


Gambar 3 Alur Modifikasi dengan Skema Topliss

Hasil visualisasi interaksi ligan uji 5 dengan reseptor menunjukkan terjadi ikatan hidrogen, interaksi van der Waals dan hidrofobik. Residu asam amino yang membentuk ikatan hidrogen adalah Arg881 dan Thr1011. Asam amino ini juga menjadi asam amino penting yang berperan dalam pembentukan ikatan hidrogen antara febuxostat dan reseptor. Artinya ligan uji 5 berpotensi memiliki aktivitas biologi yang sama dengan febuxostat karena berikatan dengan residu asam amino yang sama (Mardiadinigrum et al. 2023). Residu Arg881 dan Thr1011 pada reseptor enzim xantin oksidase mengacu pada residu arginin dan treonin yang terletak pada posisi ke-881 dan ke-1011 dalam urutan asam amino reseptor enzim xantin oksidase. Residu tersebut akan berlokasi pada struktur tiga dimensi enzim dan memiliki peran dalam interaksi substrat, kofaktor, ikatan penting lainnya dalam aktivitas enzim (Yamaguchi et al., 2007).

Tabel 3 Jenis Ikatan dan Residu Asam Amino yang Terlibat dalam Interaksi Ligan-Reseptor

Senyawa	Residu Asam amino	Jenis Ikatan
Febuxostat	Ser1009, Ser877, Val1012, Val803, Asn769	Van der Waals
	Arg881, Thr1011, Phe1010	Hidrogen
	Ala1080, Ala1079	Dipol-dipol
Ligan Uji 5	Leu1015, Leu874, Ile649, Pro1077, Lys772	Hidrofobik
	Ser1009, Ser877, Val1012, Ile649, Val803	Van der waals
	Arg,881, Thr1011, Mom4005, Asn769, Pro1077, Lys772	Hidrogen
	Ala1080, Ala1079, Phe1010, Phe915, Leu874, Leu1015	Hidrofobik



Gambar 4. Interaksi senyawa Febuxostat (A) dan Ligan Uji 5 (B) dengan reseptor xantin Oksidase.

Selanjutnya, dilakukan prediksi ADMET menggunakan *Online Software PreAdmet*. Hasil Prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme dan toksisitas dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil prediksi profil ADMET menunjukkan bahwa profil absorpsi ligan uji 1-4 berada dalam rentang baik (%HIA = 70-100%) dan ligan uji 5 cukup baik (%HIA = 20-70%) (Radchenko, 2016). Permeabilitas ligan uji 1 dan 2 tinggi (Caco-2 >70 nm/detik) dan permeabilitas ligan uji 3, 4 dan 5 rendah (Caco-2 <4 nm/detik) (Cheng *et al.*, 2013). Hal ini mungkin terjadi karena ligan 3-5 memiliki ukuran molekul yang lebih besar jika dibandingkan dengan ligan uji 1 dan 2. Molekul yang sangat besar atau molekul dengan struktur yang kompleks akan sulit untuk melewati pori-pori atau membran sel (Patrick, 2023).

Tabel 4. Hasil Prediksi ADMET Ligan Uji Hasil Modifikasi

Prediksi	Kode Ligan Uji	Kode Ligan Uji				
		1	2	3	4	5
Absorpsi	%HIA	80,686	88,474	92,157	82,814	35,797

	CaCo2 (nm/det)	154,301	193,558	19,079	0,779	0,431
Distribusi	%PPB	67,68	75,34	82,37	83,06	66,06
	BBB	0,486	0,618	0,747	0,515	0,088
	CYP2C19 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
Metabolisme	CYP2C9 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
	CYP2D6 <i>inhibition</i>	Non	Non	Non	Non	Non
	CYP3A4 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
	Sel MDCK	4,653	2,765	3,304	5,702	1,325
Eksresi	P-gp	Non	Non	Non	Non	Inhibitor
	Uji AMES	Mutagen	Non	Non	Mutagen	Mutagen
Toksistas	Karsinogen (Mencit)	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	Karsinogen (Tikus)	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Positif

Profil distribusi ligan uji menunjukkan semua ligan uji memiliki ikatan yang lemah dengan protein plasma (PPB < 90%) (Kumar *et al.*, 2018). Senyawa yang tidak berikatan dengan protein plasma (dalam keadaan bebas) berpotensi besar berinteraksi dengan reseptor (Patrick, 2023). Profil distribusi ligan uji juga menunjukkan kemampuan menembus sawar otak sedang untuk ligan uji 1-4 (BBB dalam rentang 0,1-2,0) dan rendah untuk ligan uji 5 (BBB < 0,1) Ma *et al.*, 2005).

Profil metabolisme ligan uji menunjukkan bahwa semua ligan uji akan menghambat aktivitas enzim CYP2C19, CYP2C9, CYP34A. Dan tidak mampu menghambat enzim CYP2D6. Enzim sitokrom p450 (CYP) merupakan superfamily dan isoenzim yang berperan penting dalam eliminasi obat melalui biotransformasi metabolik (Siswandono, 2016).

Profil ekskresi ligan uji menunjukkan bahwa semua ligan uji memiliki permeabilitas yang rendah pada ginjal (nilai sel MDCK < 25) (Nainwal *et al.*, 2020). Profil ekskresi juga menunjukkan ligan uji 1-4 tidak dapat menghambat aktivitas P-glikoprotein (P-gp) sedangkan ligan uji 5 dapat menghambat. P-glikoprotein (P-gp) adalah protein membran plasma yang secara aktif mengekspor, memompa, atau mengeluarkan obat dari sel sehingga mempengaruhi distribusi, metabolisme dan ekskresi obat. Adanya pengeluaran obat dalam tubuh dapat meningkatkan kemampuan resistensi obat akibat penurunan konsentrasi obat di dalam sel (Nainwal *et al.*, 2020).

Profil toksisitas menunjukkan bahwa ligan uji 1,4,5 bersifat mutagenik, ligan uji 1-4 menunjukkan sifat non-karsinogen terhadap mencit maupun tikus, dan ligan uji 5 bersifat non karsinogenik terhadap mencit namun berpotensi karsinogenik terhadap tikus (Mortelmans & Zeiger, 2000).

Hasil pengujian *Lipinski's rule of five* menunjukkan bahwa kelima ligan uji memenuhi kriteria aturan Lipinski. Senyawa dengan berat molekul, log P, donor ikatan hidrogen, dan akseptor ikatan hidrogen yang rendah memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi. Sehingga semua senyawa tersebut diprediksi memiliki daya serap yang baik untuk obat oral (Veber et al. 2002).

Tabel 5 Hasil Pengujian *Lipinski's Rule of Five* semua ligan uji

Kode Ligan	Parameter <i>Lipinski's Rule of Five</i>			
	Berat Molekul (Dalton)	Donor Hidrogen	Akseptor Hidrogen	Log P
Ligan Uji 1	291	3	6	2,36
Ligan Uji 2	325,50	3	6	3,01
Ligan Uji 3	362	3	6	3,10
Ligan Uji 4	359	3	6	3,38
Ligan Uji 5	336	3	8	2,27

Berdasarkan hasil pengujian molekular *docking* dengan parameter ΔG , KI dan interaksi asam amino dengan reseptor, prediksi ADMET serta prediksi *Lipinski's rule of five*, maka ligan uji yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi obat gout dengan mekanisme kerja menghambat enzim xantin oksidase secara selektif adalah ligan uji 5 (3,5,7-trihidroksi-2-(4-metil-5-nitrotiazol-2-il)-4H-chromen-4-one), meskipun profil absorpsinya tidak cukup baik.

KESIMPULAN

1. Semua hasil modifikasi senyawa kuersetin pada cincin C3 dengan gugus metiltiazol yang tersubstitusi pada C5 berpotensi memiliki afinitas yang lebih baik dari kuersetin.
2. Ligan uji 5 (3,5,7-trihydroxy-2-(4-methyl-5-nitrothiazol-2-yl)-4H-chromen-4-one) memiliki afinitas terbaik dalam menghambat enzim xantin oksidase

dengan nilai $\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan $KI = 123,62$ μM dan interaksinya dengan reseptor paling mirip dengan febuxostat.

3. Ligan uji 5 berpotensi dikembangkan menjadi senyawa inhibitor selektif xantin oksidase.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, D.J. & Myers, M. (Eds). (2021). *Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development*, Eighth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Anugrah, R., Suryasaputra, D., Indriyati, W. (2022). Potensi Metabolit Sekunder dari Beberapa Tanaman sebagai Senyawa Penuntun dalam Pengembangan Obat Inhibitor Xanthin Oksidase secara In-Silico. Universitas Jenderal Achmad Yani: Laporan Akhir Penelitian Kompetitif Unjani.
- Arora, T., & Rani, K. (2022). Docking Studies of Potent Xanthine Oxidase Inhibitors-Molecules Patented and Published from 2011-2020. *Oriental Journal Of Chemistry*, 38(4), 875–883.
- Burley SK, Bhikadiya C, Bi C, Bittrich S, Chao H, Chen L, et al. (2022). RCSB Protein Data bank: Tools for visualizing and understanding biological macromolecules in 3D. *Protein Science*, 31(12), e4482.
- Cheng, J., Palva, A.M., de Vos, W.M., dan Satokari, R. (2013). Contribution of the intestinal microbiota to human health: from birth to 100 years of age. *Curr Top Microbiol Immunol*. 358: 323-46.
- Kartasmita RE, Anugrah R, Tjahjono D. (2015). Kajian Docking dan Prediksi Beberapa Aspek Farmokokinetika Desain Molekul Turunan Kuinin sebagai Upaya Menemukan Kandidat Senyawa Antimalaria yang Baru. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(1); 6-13.
- Kumar, R., Giri, A., Nadendla, R.R. (2018). In Silico ADME Profiling of CDK9 Inhibitors. *Journal of Scientific Research in Pharmacy*. 7(3): 30-4.
- Lee, H. S., Jo, S., Lim, H. S., & Im, W. (2012). Application of binding free energy calculations to prediction of binding modes and affinities of MDM2 and MDMX inhibitors. *Journal of chemical information and modeling*, 52(7), 1821–1832.
- Lipinski, C. A. (2004). Lead- and drug-like compounds: The rule-of-five revolution. *Drug Discovery Today: Technologies*, 1(4), 337–341.
- Ma, XI., Chen, C., dan Yang, J. 2005. Predictive model of blood-brain barrier penetration of organic compounds. *Acta Pharmacologica Sinica*. 26: 500–512.
- Mortelmans, K., & Zeiger, E. (2000). The Ames Salmonella/microsome mutagenicity assay. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 455(1), 29–60.
- Nainwal, L. M., Shaquuzzaman, M., Akhter, M., Husain, A., Parvez, S., Khan, F., Alam, M. M. (2020). Synthesis, ADMET prediction and reverse screening study of 3,4,5-trimethoxy phenyl ring pendant sulfur-containing cyanopyrimidine derivatives as promising apoptosis inducing anticancer agents. *Bioorganic Chemistry*, 104, 104282.
- Patrick, G.L. (2023). *Introduction to Medicinal Chemistry*, 7th Ed, Oxford: Oxford University Press.
- Pranowo, H. D. (2011). Pengantar Kimia Komputasi. Bandung: Lubuk Agung, 38-40.
- Radchenko, E.V., Dyabina, A.S., Palyulin, V.A. et al. (2016). Prediction of human intestinal absorption of drug compounds. *Russ Chem Bull*, 65, 576–580.
- Rohmat, M. L. H., & Herdyastuti, N. (2021). Review Artikel: Isolasi Dan Pengukuran Aktivitas Enzim Xantin Oksidase. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 96–108.
- Siswandono. (2016): *Kimia Medisinal Edisi Kedua*. Surabaya: Airlangga University Press, Hal 447-453.
- Takano, Y., Hase-Aoki, K., Horiuchi, H., Zhao, L., Kasahara, Y., Kondo, S., & Becker, M. A. (2005). Selectivity of Febuxostat, A Novel Non-Purine Inhibitor of Xanthine Oxidase/Xanthine Dehydrogenase. *Life Sciences*, 76(16), 1835–1847.
- Trott O, Olson AJ. (2010). AutoDock Vina: Improving The Speed and Accuracy of Docking with a New Scoring Function, Efficient Optimization and Multithreading. *Journal of Computational Chemistry*, 3; 455-461.
- Veber, D. F., Johnson, S. R., Cheng, H. Y., Smith, B. R., Ward, K. W., & Kopple, K. D. (2002). Molecular properties that influence the oral bioavailability of drug candidates. *Journal of medicinal chemistry*, 45(12), 2615–2623.

- Yamaguchi, Y., Matsumura, T., Ichida, K., Okamoto, K., & Nishino, T. (2007). Human xanthine oxidase changes its substrate specificity to aldehyde oxidase type upon mutation of amino acid residues in the active site: Roles of active site residues in binding and activation of purine substrate. *Journal of Biochemistry*, 141(4), 513–524.
- Yang, D., Wang, T., Long, M., & Li, P. (2020). Quercetin: Its Main Pharmacological Activity and Potential Application in Clinical Medicine. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.

PENYULUHAN ANTIOKSIDAN DARI TUMBUHAN UNTUK KESEHATAN PADA MASYARAKAT KAMPUNG ADAT CIREUNDEU KOTA CIMAHI

Henny Juliastuti¹ , Euis Reni Yuslianti^{2*} , Iis Inayati Rakhmat¹ , Dewi Ratih Handayani¹ , Fahrauk Faramayudha³ , Soraya Riyanti³ , Akhirul Kahfi Syam³ , Asih Rahaju² , Mutiara Sukma Suntana² , Indah Puti R.Sabirin² , Rahmadaniah Khaerunnisa² , Irham M.Adinugraha²

1 Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

2 Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

3 Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

ery.unjani@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang manfaa antioksidan dari tumbuhan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya kesehatan di kalangan masyarakat Kampung Adat Cireundeu, Kota Cimahi. Metode pengabdian masyarakat dilakukan melalui kegiatan penyuluhan yang melibatkan warga kampung untuk memahami konsep antioksidan, sumber alami dari tumbuhan yang kaya akan senyawa antioksidan, serta manfaatnya bagi kesehatan tubuh. Kegiatan penyuluhan ini mencakup ceramah, demonstrasi, dan sesi tanya jawab guna meningkatkan pemahaman masyarakat akan cara-cara sederhana dalam memanfaatkan tumbuhan sekitar sebagai sumber antioksidan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengonsumsi antioksidan dari buah, bunga, daun, batang, dan akar tumbuhan untuk menjaga kesehatan. Sebanyak 46 masyarakat Kampung Cireundeu mengisi pretes diakhiri dengan evaluasi yaitu mengisi postes untuk alat ukur sederhana mengevaluasi pemahaman masyarakat tentang tanaman antioksidan. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat sangat antusias dan berdasarkan postes menunjukkan nilai pemahaman masyarakat terhadap materi-materi tersebut sudah sangat baik. Melalui pengabdian masyarakat ini, diharapkan masyarakat dapat menerapkan pengetahuan yang didapat untuk memperbaiki pola hidup sehat dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di sekitarnya sebagai antioksidan. Kesimpulannya, kegiatan penyuluhan ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat akan manfaat antioksidan dari tumbuhan untuk kesehatan, sehingga diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat Kampung Adat Cireunde Kota Cimahi.

Kata kunci: antioksidan, cireundeu, penyuluhan

Pendahuluan

Dengan pertumbuhan minat terhadap pengobatan holistik, pendekatan kesehatan yang menyeluruh, dan upaya untuk memahami lebih dalam tentang penggunaan obat tradisional termasuk dari tumbuhan, riset kesehatan dasar menyusun bukti ilmiah yang kuat untuk mendukung penggunaan obat tradisional sebagai tambahan atau alternatif dalam perawatan kesehatan. Hal ini memberikan landasan yang lebih kuat bagi penyusunan kebijakan kesehatan dan juga memberikan pemahaman yang lebih baik kepada praktisi kesehatan dan masyarakat secara umum tentang manfaat dan risiko dari penggunaan obat tradisional. [Risksdas, 2018]. Peningkatan kesadaran akan kesehatan menjadi prioritas dalam upaya meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Dalam konteks ini, pengabdian

masyarakat menjadi sarana yang efektif untuk memberikan pengetahuan yang relevan dan mudah dipahami mengenai manfaat antioksidan dari tumbuhan. Pengetahuan akan manfaat antioksidan ini menjadi landasan utama dalam mengadopsi pola hidup sehat yang berkelanjutan. Kampung Adat Cireundeu, Kota Cimahi, menjadi fokus pengabdian masyarakat ini sebagai komunitas yang membutuhkan pemahaman lebih dalam mengenai sumber daya alam di sekitarnya, terutama berkaitan dengan manfaat kesehatan dari tumbuhan antioksidan.

Cireundeu adalah sebuah kampung yang terletak di kota Cimahi dan dihuni oleh masyarakat adat. Desa ini luasnya kurang lebih 6 hektar dan dikelilingi perbukitan dan hutan yang dilestarikan melalui aturan adat tentang hutan adat (Jabbaril, 2021). Desa Cireundeu merupakan contoh unik dari warisan budaya yang berakar dalam sejarah yang kaya. Desa ini bukan hanya dikenal karena tradisi adatnya yang kuat, tetapi juga karena potensi luar biasa dari sumber daya alamnya, terutama Singkong. Masyarakat menanam beraneka ragam macam tanaman sebagai Salah satu kekayaan alam Desa Cireundeu adalah Singkong yang tumbuh subur di sekitar desa. Menurut Seksi Pariwisata dan Budaya (2010), masyarakat adat Kampung Cireundeu berpedoman pada prinsip hidup yang mereka anut yaitu: “Teu Nyawah Asal Boga Pare, Teu Boga Pare Asal Boga Beas, Teu Boga Beas Asal Bisa Nyangu, Teu Nyangu Asal Dahar, Teu Dahar Asal Kuat” yang maksudnya adalah tidak punya sawah asal punya beras, tidak punya beras asal dapat menanam nasi, tidak punya nasi asal makan, tidak makan asal kuat. Dengan maksud lain agar manusia ciptaan Tuhan tidak bergantung pada satu saja, sehingga Masyarakat menanam beraneka ragam macam tanaman sebagai kekayaan alam Desa Cireundeu diantaranya tanaman sayuran, buah-buahan, rimpang, dan tanaman lain yang mengandung komponen antioksidan yang bermanfaat untuk tubuh.

Indonesia, dengan kekayaan alamnya yang melimpah, telah menjadi tempat bagi beragam tumbuhan yang memiliki potensi khasiat luar biasa untuk kesehatan manusia. Dalam upaya untuk memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan ini, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Farmasi, bersama-sama, mengambil inisiatif dalam bentuk pengabdian masyarakat dengan menyelenggarakan penyuluhan tentang potensi tumbuhan antioksidan dan pemeriksaan tensi darah di Kampung Adat Cireundeu, Leuwi Gajah, Kota Cimahi. Tumbuhan yang

mengandung senyawa antioksidan telah lama dikenal memiliki manfaat besar dalam menjaga kesehatan tubuh dengan melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Dalam upaya meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat ini, penyuluhan dilakukan untuk memperkenalkan potensi tumbuhan antioksidan yang tumbuh di sekitar Cireundeu.

Antioksidan yang terdapat dalam berbagai bagian tumbuhan di Kampung Adat Cireundeu Cimahi memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan manusia. Masyarakat Cireundeu belum memahami tentang manfaat dan kandungan antioksidan tanaman di lingkungan masyarakat. Oleh karena itu, pengabdian masyarakat perlu dilakukan di Kampung adat Cireundeu untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai tanaman antioksidan untuk kesehatan sehingga tingkat pengetahuan dan kesehatan masyarakat meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan metode penyuluhan dengan mempresentasikan edukasi mengenai pengertian, tujuan, manfaat, dan pentingnya antioksidan dari tumbuhan untuk Kesehatan. Secara etimologi penyuluhan berasal dari bahasa Inggris to counsel yang secara etimologis berarti to give advice atau memberi saran dan nasehat. Istilah penyuluhan merupakan terjemahan dari counseling yang bagian dari bimbingan, baik sebagai layanan maupun sebagai teknik. Penyuluhan adalah suatu kegiatan mendidik sesuatu kepada individu ataupun kelompok, memberi pengetahuan, informasi-informasi dan berbagai kemampuan agar dapat membentuk sikap dan perilaku hidup yang seharusnya. Hakekatnya penyuluhan merupakan suatu kegiatan nonformal dalam rangka mengubah masyarakat menuju keadaan yang lebih baik seperti yang dicita-citakan. Dalam kegiatan ini, penerapan penyuluhan yang dilakukan oleh kami dilakukannya dengan memberi pemahaman mengenai penyuluhan tanaman sayur untuk kesehatan. Penyuluhan yang dilaksanakan menggunakan media Power Point, poster, dan alat peraga berupa tanaman asli. Dengan begitu masyarakat Cireundeu dapat memahami berbagai manfaat antioksidan tanaman bagi kesehatan dengan media yang telah kami paparkan.

Evaluasi pemahaman masyarakat terkait antioksidan dari tumbuhan untuk kesehatan dilakukan pre-test dan post-test dengan 12 pertanyaan kepada 46 responden masyarakat [Magdalena, 2021] dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Soal pretes postes antioksidan tumbuhan

No	Soal	Jawaban
1	Apakah manfaat tanaman dengan kandungan antioksidan? a. Mengatasi penuaan b. Mencegah batuk/flu c. Mencegah panas dalam	a.Mengatasi penuaan
2.	Apakah warna dari biji jagung yang menunjukkan kandungan antioksidan? a. Hijau b. Biru c.Kuning	b.Kuning
3.	Sebutkan contoh akar tanaman yang mempunyai khasiat antioksidan? a. Alang alang b. Daun sirih c. Bayam	a.Alang alang
4.	Bagaimana peran antioksidan dalam mengurangi risiko penyakit kanker? a. Mempercepat pertumbuhan sel kanker b. Melindungi sel-sel dari kerusakan penyebab kanker c. Mengurangi kekebalan tubuh	b.Melindungi sel-sel dari kerusakan penyebab kanker
5.	Pilihlah tanaman manakah yang termasuk jenis rimpang? a. reundeu b. kunyit c. mengkudu	b.Kunyit
6.	Sebutkan kandungan kunyit manakah dibawah ini yang berfungsi sebagai antioksidan dan penghilang rasa sakit? a. kurkumin b. minyak atsiri c. saponin	a. kurkumin
7.	Bagaimana masyarakat dapat meningkatkan asupan antioksidan dari daun-daunan dalam makanan sehari-hari? a. meminum lebih banyak minuman bersoda. b. memasak daun-daunan pada suhu tinggi. c. mengonsumsi beragam sayuran hijau dan buah-buahan.	c. mengonsumsi beragam sayuran hijau dan buah-buahan.
8	Bagaimana cara mengolah daun katuk sebagai antioksidan dengan baik dan benar?	b.direbus dan diminum

	a. ditumbuk lalu diperas dan diminum b. direbus dan di minum airnya c. di makan langsung	airnya
9.	Apa salah satu khasiat buah belimbing sebagai antioksidan? a. mengurangi risiko kanker b. memutihkan kulit d. menghilangkan bakteri dalam mulut	a. mengurangi risiko kanker
10.	Sebutkan sumber radikal bebas di lingkungan adalah? a. Asap rokok b. Mineral c. Buah-buahan	d.asap rokok
11.	Apa manfaat dari batang serih untuk meredam radikal bebas? a.Antioksidan b.Antimikroba c.Antiradiasi	a..Antioksidan
12.	Sebutkan makanan yang mengandung antioksidan di sekitar pekarangan rumah? a. tanaman hias b. daun reundeu c. bunga kecubung	b.daun reundeu

Diharapkan dengan metode ini tujuan dari pelaksanaan pengabdian masyarakat tercapai. Pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan langkah awal persiapan rapat beserta ketua RW 10 dan ketua adat Kampung Adat Cireundeu Leuwigajah Kota Cimahi, dosen terkait, mahasiswa, dan ibu koordinator kader. Kegiatan penyuluhan potensi tumbuhan antioksidan dilaksanakan di Balai RW 10 Kampung Adat Cireundeu, Kota Cimahi. Acara ini melibatkan dosen Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Farmasi, serta mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi Unjani yang memberikan penyuluhan bagi warga masyarakat Kampung Adat Cireundeu pada tanggal 15 Oktober 2023. Kolaborasi ini membawa harapan besar bahwa melalui penyuluhan, masyarakat akan mampu meningkatkan kualitas hidup dan kesehatannya secara menyeluruh dengan memanfaatkan potensi alam antioksidasi yang ada di lingkungan Cireundeu.

Hasil dan Diskusi

Hasil dari pengabdian masyarakat mengenai tanaman antioksidan untuk kesehatan sangat baik. Masyarakat antusias mengikuti pemaparan mengenai tanaman antioksidan dari lingkungan sekitar Cireundeu melalui presentasi power point dan video seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyuluhan mengenai tanaman antioksidan dari lingkungan sekitar Cireundeu melalui presentasi *power point* dan video.

Pembukaan acara dilakukan oleh Wakil Rektor 3 Unjani yaitu dr Dewi Ratih Handayani.,M.Kes yang mengungkapkan komitmen Unjani untuk terus mendukung inisiatif- inisiatif positif yang meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup masyarakat di sekitar kampus Unjani terutama di wilayah Kampung Adat Cireundeu. Tim pengmas Unjani diterima dan difasilitasi oleh ketua RW 10 Bapak Cep Setiana dan Ketua Adat Kampung Cireundeu Abah Widi serta seluruh kader Posyandu dan Posbindu Kampung Adat Cireundeu.

Pelaksanaan kegiatan penyuluhan dan pemeriksaan dipimpin oleh Ketua tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Unjani, Dr. Henny Juliastuti,dr.,M.Kes dan dalam kegiatan ini dibagikan paket hadiah untuk peserta warga kampung adat dan kenang-kenangan untuk tim Posyandu Kampung adat Cireundeu.

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Farmasi telah lama berkomitmen untuk memberikan pendidikan berkualitas dan berperan aktif dalam masyarakat. Kolaborasi ini adalah contoh konkret dari upaya mereka dalam meningkatkan kesehatan masyarakat dan memanfaatkan kekayaan alam Kampung Adat Cireundeu.

Berikut adalah penjelasan mengenai peran antioksidan dari berbagai bagian tumbuhan tersebut untuk kesehatan pada penyuluhan di pengabdian masyarakat

tersebut. Daun tumbuhan mengandung beragam senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol. Antioksidan ini membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Selain itu, daun pada umumnya juga bisa memiliki sifat antiinflamasi/antiperadangan, membantu menjaga kesehatan sistem pernapasan dan pencernaan. Bunga tumbuhan sering mengandung senyawa antioksidan seperti karotenoid dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini mendukung kesehatan mata, kulit, dan juga berperan dalam pencegahan kanker serta penuaan dini. Bunga juga bisa digunakan dalam bentuk minuman herbal yang menyegarkan. Buah-buahan kaya akan berbagai jenis antioksidan, terutama vitamin C dan vitamin E. Antioksidan ini membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar UV dan mendukung kesehatan jantung. Biji tumbuhan umumnya mengandung vitamin E, selenium, dan asam lemak omega-3. Komponen-komponen ini berperan dalam menjaga kesehatan jantung, otak, dan sistem saraf, serta dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Batang tumbuhan seperti batang serai kadang mengandung senyawa-senyawa tertentu yang memiliki sifat antioksidan. Beberapa tanaman memiliki batang yang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi gangguan pencernaan dan sakit perut. Rimpang tumbuhan seperti jahe dan kunyit mengandung senyawa antioksidan kuat, seperti kurkumin. Kurkumin, misalnya, memiliki sifat antiinflamasi dan bisa membantu mengurangi risiko penyakit peradangan dan kanker. Rimpang juga sering digunakan dalam ramuan tradisional untuk meredakan gejala sakit tenggorokan dan gangguan pencernaan. Dengan memanfaatkan beragam bagian tumbuhan yang mengandung antioksidan ini, masyarakat di Kampung Adat Cireundeu dapat merasakan manfaat kesehatan yang luas, termasuk perlindungan dari penyakit degeneratif, penuaan dini, dan peradangan. Keajaiban alam ini menjadi aset berharga dalam menjaga kesehatan dan kualitas hidup mereka secara alami. Masyarakat antusias mengisi pretes dan postes seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengisian pretes dan postes oleh masyarakat.

Antioksidan adalah molekul atau senyawa yang cukup stabil untuk mendonorkan elektron atau hidrogennya kepada molekul atau senyawa radikal bebas dan menetralkannya, sehingga mengurangi kemampuannya untuk melakukan reaksi berantai radikal bebas. Antioksidan ini menunda atau menghambat kerusakan sel terutama melalui sifat penangkal radikal bebasnya. Antioksidan ini aman dapat berinteraksi dengan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai, dan mencegah radikal bebas merusak molekul vital. Selama metabolisme normal dalam tubuh, beberapa antioksidan diproduksi seperti glutathione, ubiquinol, dan asam urat. Antioksidan lain ditemukan dalam tumbuhan. Meskipun ada beberapa sistem enzim dalam tubuh yang menangkap radikal bebas, namun mikronutrien utama (vitamin) antioksidan antara lain adalah vitamin E (α -tocopherol), vitamin C (asam askorbat), dan β -karoten, ada juga beberapa senyawa metabolik sekunder seperti senyawa fenolik, senyawa flavonoid atau asam organik yang dapat kita peroleh dari tumbuh-tumbuhan [Yuslianti, 2017].

Pada penghujung kegiatan dilakukan evaluasi berupa pretes dan postes untuk melihat apakah pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan masyarakat mengenai tanaman antioksidan tersosialisasikan dengan baik. Pada pertanyaan ini, Setelah penulis melakukan pretes dan postes pada warga Kampung Adat Cireundeu, hasil yang didapatkan sangat positif, salah satunya setelah melakukan kegiatan penyuluhan mengenai tanaman antioksidan untuk kesehatan, banyak warga

Kampung Adat Cireundeu yang menjadi paham Pernyataan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Dari hasil pretes yang sudah dibagikan dan sudah diisi oleh warga, didapatkan hasil bahwa dari 46 responden 43,6% menjawab benar, yang berarti warga sudah memiliki pengetahuan mengenai tanaman antioksidan untuk kesehatan. Dari postes yang sudah dibagikan dan sudah diisi oleh warga, didapatkan hasil bahwa dari 46 responden sebanyak 79,2% berhasil menjawab benar, yang mana warga yang sudah mengikuti penyuluhan, semakin paham mengenai tanaman antioksidan untuk kesehatan yaitu meningkat 35,6%. Dengan memanfaatkan sumber daya alam di sekitar mereka sebagai sumber antioksidan, diharapkan masyarakat dapat melangkah menuju perubahan gaya hidup yang lebih sehat dan berkelanjutan. Kesuksesan kegiatan penyuluhan ini diharapkan mampu memberikan dampak positif pada kesejahteraan dan kesehatan masyarakat Kampung Adat Cireundeu, Kota Cimahi, serta memotivasi mereka untuk terus menjaga dan memanfaatkan potensi alam secara bijaksana untuk kesehatan yang lebih baik. Evaluasi hasil kegiatan pengabdian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang penggunaan tumbuhan sebagai sumber antioksidan. Hasil dari uji T-test berpasangan menegaskan bahwa materi yang disampaikan dalam kegiatan penyuluhan telah dipahami dengan baik oleh masyarakat. Antusiasme yang tinggi dari masyarakat Kampung Cireundeu dalam mengikuti kegiatan ini merupakan indikator kesuksesan pendekatan yang kami terapkan.

Kesimpulan

Pengabdian masyarakat yang dilakukan di Kampung Adat Cireundeu, Kota Cimahi, berhasil menjadi wahana efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat akan manfaat antioksidan yang terdapat dalam tumbuhan untuk kesehatan. Melalui kegiatan penyuluhan yang interaktif, masyarakat terlibat secara langsung dalam memahami konsep dasar antioksidan, mengidentifikasi sumber alami antioksidan dari tumbuhan di sekitar mereka, serta memahami manfaat pentingnya konsumsi antioksidan bagi kesehatan tubuh. Diharapkan pengetahuan yang diperoleh dari pengabdian ini tidak hanya menjadi pengetahuan

yang sekadar diterima, namun diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari sebagai langkah awal untuk mengadopsi pola hidup sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Risikesdas (2018) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.(2021) FoodData Central National Agricultural Library.
- Magdalena, Ina., dkk. (2021). Analisis Penggunaan Teknik Pre-Test dan Post-Test Pada Mata Pelajaran Matematika Dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran Di Sdn Bojong 04. Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 3(2), 150-165.
- Pandawangi Ariesa. 2023. Tingkat Keberhasilan Pelatihan Memebatik Eco Green Dengan Menggali Potensial Alam Dikampung Adat Cireundeu-Cimahi. Jurnal Abdimas Bina Bangsa. 2023;Vol. 4 No. 1 2023
- Yuslianti, ER. (2017) Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan. DeePublish. ISBN 978-602- 453-456-1.

PEMODELAN REGRESI LOGISTIK BINER TERHADAP PERILAKU PENGAMBILAN KEPUTUSAN POLIFARMASI PADA LANSIA

Argi Virgona Bangun, Ritha Melanie

Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani

argie.virgona@gmail.com, rithamelanie10@gmail.com

ABSTRACT

Decision-making behavior is important to carry out effectively in elderly people with chronic illnesses. This is to prevent the potential negative impact of polypharmacy experienced by elderly people who are a vulnerable group with a decrease in several bodily functions. The aim of this research is to determine the factors that contribute to polypharmacy decision-making behavior in the elderly. The sample in this study consisted of 100 respondents obtained using the convenience sampling method. Polypharmacy decision-making behavior as a variable (Y) and gender (X1), marital status (X2), education level (X3), comorbid diseases (X4), duration of treatment (X5), perception of treatment (X6) as bebast variables in match the model. The results of this study showed a binary logistic regression model, namely $\mu(X) = (1 + \exp((-0.539 + 1.063X6))$ where perceptions about treatment have a significant effect on polypharmacy decision-making behavior in the elderly. Elderly who have positive perceptions about treatment were 2,894 times more likely to make effective polypharmacy decisions than elderly whose perception of treatment was negative.

Keywords: Binary Logistic Regression; Decision making behavior; Elderly; Polypharmacy,

PENDAHULUAN

Penduduk lanjut usia terus mengalami peningkatan seiring dengan kemajuan Di bidang kesehatan yang ditandai dengan meningkatnya usia harapan hidup dan menurunnya angka kematian. Peningkatan jumlah lansia di Indonesia dari 18 juta orang (7,56%) pada tahun 2010, menjadi 25,9 juta orang (9,7%) pada tahun 2019, dan diperkirakan akan terus meningkat dimana pada tahun 2035 menjadi 48,2 juta orang (15,77%) (1) . Penyakit terbanyak pada lansia di Indonesia adalah penyakit tidak menular, seperti; hipertensi, gangguan gigi, penyakit sendi, gangguan mulut, diabetes mellitus, penyakit jantung dan stroke, serta penyakit menular seperti ISPA, diare, dan pneumonia (2).

Umumnya lansia menderita lebih dari 1 penyakit kronik. Kondisi kronis pada lansia seringkali dikaitkan dengan ketidakpatuhan terhadap pengobatan. Hal ini disinggung dalam penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa hambatan yang paling berpengaruh terhadap kepatuhan pengobatan pada lansia adalah keyakinan tentang perlunya pengobatan, kompleksitas rejimen, dan kekhawatiran tentang potensi efek samping.

Lansia harus dilihat sebagai pengambil keputusan bersama terkait program pengobatan. Selain itu, mereka harus didorong untuk mendiskusikan isu-isu polifarmasi, sehingga merasa aman dan dapat diterima untuk mengajukan pertanyaan.

Lansia diharapkan untuk terlibat secara aktif dalam pengambilan keputusan dalam rencana pengobatan yang dijalani, namun cara lansia memandang peran mereka dalam proses pengambilan keputusan berbeda-beda, tergantung pada penyedia layanan kesehatan dan situasi kesehatan mereka (5) . Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan, diantaranya faktor demografi, jenis keputusan yang perlu diambil pasien, pengalaman penyakit mereka. dan perawatan medis. Pada penelitian ini variable bebas yang akan diteliti meliputi jenis kelamin, status marital, tingkat pendidikan, penyakit komorbid, durasi pengobatan, dan persepsi tentang pengobatan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan antara lansia dengan penyakit kronik yang “efektif dan yang “tidak efektif” dalam pengambilan keputusan. Serta variabel-variabel apa sajakah yang secara signifikan berpengaruh terhadap perilaku pengambilan keputusan lansia terkait polifarmasi.

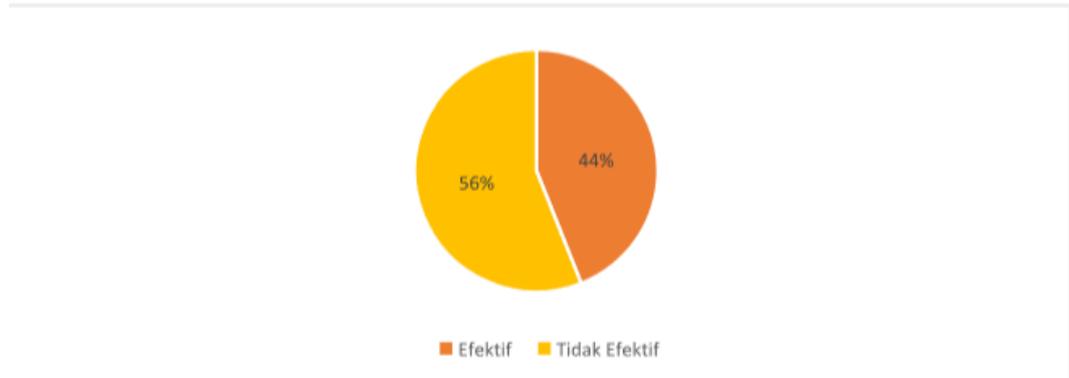
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 09 Oktober – 07 November 2023. Penelitian ini berlokasi di Wilayah Kerja Puskesmas Citeureup Cimahi. Data yang dipakai pada penelitian ini merupakan data primer dengan membagikan kuisisioner kepada lansia dengan penyakit kronik. Teknik mengambil sampel pada penelitian ini yaitu sampling non probability dengan metode purposive sampling. Kriteria inklusi adalah mengkonsumsi obat oral lebih dari 5 tablet dalam sehari. Sampel yang didapat berjumlah 100 responden. Variabel digunakan terdiri atas variabel terikat (Y) yaitu perilaku pengambilan keputusan polifarmasi. Penelitian ini menggunakan dua metode analisis yaitu metode analisis deskriptif dan inferensia. Analisis deskriptif dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum perilaku pengambilan keputusan lansia terkait polifarmasi dengan menggunakan grafik. Analisis inferensia dilakukan untuk melihat variabel-variabel yang signifikan

dalam memengaruhi perilaku pengambilan keputusan lansia terkait polifarmasi dengan menggunakan metode Regresi Logistik Biner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Deskriptif



Gambar 1. Perilaku Pengambilan Keputusan Polifarmasi

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase perilaku pengambilan keputusan lansia yang efektif terkait polifarmasi di Wilayah Kerja Puskesmas Citeureup Cimahi adalah sebesar 44%.

Tabel 1. Presentase Karakteristik Lansia berdasarkan Kategori Variabel

Variabel	Kategori	Presentase	Total
Jenis Kelamin	Laki-laki	27	100
	Perempuan	73	
Status Marital	Kawin	37	100
	Lainnya	63	
Tingkat Pendidikan	Tinggi	14	100
Durasi Pengobatan	Rendah	86	100
	< 5 tahun	42	
	> 5 tahun	58	
Penyakit Komorbid	1 Penyakit	21	100
	>1 Penyakit	79	
Persepsi terhadap Pengobatan	Positif	50	100
	Negatif	50	

Berdasarkan tabel diatas, hampir seluruh variabel memiliki selisih presentase diatas 50% diantaranya jenis kelamin, status marital, tingkat pendidikan, dan penyakit komorbid. Sedangkan sisanya mempunyai selisih presentase yang hampir sama. Dari tabel dapat dilihat bahwa lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Citeureup Cimahi sebagian besar perempuan (73%), berstatus janda atau duda (63%), berpendidikan rendah (86%), serta memiliki penyakit komorbid lebih dari 1 (79%).

Tabel 2. Persentase Karakteristik dan Persepsi Lansia berdasarkan Perilaku Pengambilan Keputusan Polifarmasi

Variabel	Kategori	Perilaku Pengambilan Keputusan Polifarmasi		Total
		Efektif	Tidak efektif	
Jenis Kelamin	Laki-laki	48,1	51,9	100
	Perempuan	42,5	57,5	
Status Marital	Kawin	35,1	64,9	100
	Lainnya	49,2	50,8	
Tingkat Pendidikan	Tinggi	42,9	57,1	100
	Rendah	44,2	55,8	
Durasi Pengobatan	< 5 tahun	42,9	57,1	100
	> 5 tahun	44,8	55,2	
Penyakit Komorbid	1 Penyakit	47,6	52,4	100
	>1 Penyakit	43	57	
Persepsi terhadap Pengobatan	Positif	56	44	100
	Negatif	32	68	

Berdasarkan tabel diatas, secara deskriptif dapat dijelaskan bahwa lansia dengan jenis kelamin laki-laki, status duda atau janda, berpendidikan rendah durasi pengobatan > 5 tahun, hanya memiliki 1 jenis penyakit, serta berpersepsi positif terhadap pengobatan, cenderung memiliki perilaku pengambilan keputusan polifarmasi yang efektif.

2. Analisis Inferensia

a. Model Awal Regresi Logistik Biner

Model regresi ini dikatakan model awal karena perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu baik secara simultan maupun secara parsial. Model regresi logistik biner sementara ditulis dalam bentuk logit menjadi:

$$\hat{g}(x) = -802 + 0,320X_1 - 0,877X_2 + 0,100X_3 + 0,529X_4 + 0,168X_5 + 1,143X_6$$

Keterangan:

X1 = Jenis Kelamin

X2 = Status Marital

X3 = Tingkat Pendidikan

X4 = Penyakit Komorbid

X5 = Durasi Pengobatan

X6 = Persepsi tentang Pengobatan

Setelah mendapatkan model logit seperti diatas, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian signifikansi model regresi logistik secara keseluruhan maupun secara parsial.

b. Pengujian Signifikansi Model Regresi Logistik

1) Uji Kesesuaian Model (*Godness of Fit*)

Sebelum analisis regresi logistik biner dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji kesesuaian model regresi logistik yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan pengujian Hosmer and Lemeshow Goodness of Fit Test.

Tabel 3. Hasil Uji *Hosmer and Lemeshow Goodness of Fit*.

Chi-square	df	Sig.
9,730	7	0,204

Berdasarkan tabel 3 di atas, nilai signifikansi chi-square adalah sebesar 0,204 lebih besar dibandingkan taraf signifikansi 0,05 sehingga maka keputusan gagal tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% model regresi logistik yang digunakan sudah sesuai untuk menjelaskan perilaku pengambilan keputusan polifarmasi pada lansia.

2) *Uji Simultan*

Uji signifikansi parameter secara simultan menggunakan uji G (Likelihood Ratio). Adapun hasil uji estimasi parameter secara simultan model regresi logistik biner terbaik disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Likelihood Ratio

Step	-2 Log Likelihood	Nagelkerke R Square
0	137,186	
1	127,232	0,127

Dari tabel 4 diatas terlihat bahwa nilai -2 Log Likelihood mengalami penurunan dari step 0 (137.186) ke step 1 (127.232). Artinya model regresi logistik yang terbentuk lebih baik. Terlihat pula nilai Nagelkerke R Square sebesar 0,127 yang artinya besaran pengaruh dari variabel bebas dalam penelitian terhadap variabel terikat adalah sebesar 12,7%.

3) *Uji Wald*

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian secara parsial, untuk mengetahui apakah masing-masing variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap pembentukan model atau tidak. Uji signifikansi parameter secara parsial menggunakan uji Wald. Hasil dari uji parsial dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji Parsial

Variabel Bebas	DF	Koefisien B	S.E	Wald	Sig.	Kesimpulan
Jenis Kelamin	1	0.320	0.505	0.403	0.526	Tidak Tolak Ho
Status Marital	1	-0.877	0.533	2.706	0.100	Tidak Tolak Ho
Tingkat Pendidikan	1	0.100	0.664	0.022	0.881	Tidak Tolak Ho
Penyakit Komorbid	1	0.529	0.546	0.940	0.332	Tidak Tolak Ho
Durasi Pengobatan	1	0.168	0.481	0.122	0.727	Tidak Tolak Ho
Persepsi tentang pengobatan	1	1.143	0.449	6.473	0.011	Tolak Ho
Constant	1	-0.802	0.410	3.834	0.050	Tidak Tolak Ho

Variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap perilaku pengambilan keputusan polifarmasi pada lansia adalah variabel bebas yang mempunyai nilai signifikansi uji Wald kurang dari 0,05. Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa nilai signifikansi dari variabel bebas tingkat pendidikan jenis kelamin, status marital, tingkat pendidikan, penyakit komorbid, dan durasi pengobatan lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, sehingga memberikan keputusan gagal tolak H0. Sedangkan variabel persepsi tentang pengobatan memiliki nilai signifikansi yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, sehingga memberikan keputusan tolak H0. Oleh sebab itu, dapat diperoleh hasil uji hipotesis bahwa variabel persepsi tentang pengobatan mempengaruhi perilaku pengambilan keputusan polifarmasi pada lansia dengan nilai $p = 0.011$. Berdasarkan uji Wald bisa disimpulkan bahwa terdapat beberapa variabel secara parsial memiliki nilai signifikan $> \alpha (0,05)$ dan belum dapat ditentukan model terbaiknya, sehingga model regresi logistik dengan semua variabel bebas harus direduksi agar memperoleh variabel yang mempunyai nilai signifikansi $< \alpha (0,05)$.

c. Pemilihan Model Terbaik Regresi Logistik

Model terbaik merupakan variabel bebas mana yang akan dimasukkan dalam model sehingga model tersebut bisa menjelaskan perilaku variabel terikat dengan baik. Hal ini ditandai dengan variabel bebas

berpengaruh secara nyata terhadap variabel terikat atau nilai signifikan lebih kecil dari α (0,05). Untuk menganalisis pemilihan model terbaik digunakan backward stepwise method yang merupakan penyederhanaan model dengan mengeliminasi variabel terikat satu persatu yang mempunyai nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05).

Tabel 6. Uji Signifikansi Variabel Yang Telah Direduksi

Variabel Bebas	Sig. semua Model	Sig. Reduksi I	Sig. Reduksi II	Sig. Reduksi II	Sig. Reduksi III
Jenis Kelamin (X1)	0.526	0.523	0.559		
Status Marital (X2)	0.100	0.095	0.094	0.112	0.120
Tingkat Pendidikan (X3)	0.881				
Penyakit Komorbid (X4)	0.332	0.320	0.290	0.306	
Durasi Pengobatan (X5)	0.727	0.711			
Persepsi tentang Pengobatan (X6)	0.011	0.011	0.010	0.008	0.013
Konstanta	0.050	0.049	0.050	0.059	0.103

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa sebelum direduksi variabel bebas memiliki nilai signifikan $< \alpha$ (0,05) adalah variabel persepsi tentang pengobatan. Sedangkan variabel bebas lainnya memiliki nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05). Selanjutnya dilakukan reduksi tahap I dengan mengeluarkan variabel bebas yang memiliki nilai signifikansi yang paling besar secara berurutan. Prosedur dihentikan jika tidak ada lagi variabel bebas yang memiliki nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05). Variabel bebas yang telah direduksi dengan nilai signifikansi lebih kecil dari α (0,05) akan menjadi variabel bebas untuk model terbaik. Dari tabel 6 diatas, didapatkan hasil bahwa variabel persepsi tentang pengobatan (X6) memiliki nilai signifikansi yang lebih kecil dari α (0,05). Sehingga variabel tersebut menjadi model terbaik dalam penelitian ini.

d. Model Akhir Regresi Logistik Biner

Model regresi logistik biner berikut merupakan model setelah dilakukan mengeliminasi variabel bebas yang tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Setelah dilakukan uji serentak dan parsial didapatkan model regresi logistik (logit) sebagai berikut: $\hat{g}(x) = -0,539 + 1,063$ persepsi Selanjutnya juga diperoleh nilai Cox-Snell R2 dan Nagelkerke R memiliki analogi sama dengan nilai R-square pada regresi linier. Berdasarkan nilai Cox-Snell R2 dapat dinyatakan bahwa

sebanyak 8.1% keragaman dapat dijelaskan oleh model, sedangkan sisanya (91.9%) dijelaskan oleh faktor (variabel) lain diluar model penelitian.

e. Interpretasi Odds Ratio

Berdasarkan nilai odds ratio pada variabel yang terlihat dari $\exp(\beta)$ output uji Wald, dapat diketahui nilai odds ratio untuk variabel persepsi tentang pengobatan adalah 2.894. Dapat diartikan bahwa lansia yang mempunyai persepsi positif tentang pengobatan, 2.894 kali lebih berpeluang mengambil keputusan polifarmasi yang efektif dibandingkan lansia yang persepsi tentang pengobatannya negatif.

Pengambilan keputusan bersama merupakan metode yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dimana seluruh profesional kesehatan termasuk perawat, berperan dalam mendorong pasien untuk terlibat aktif dalam pengambilan keputusan atau menempatkan pasien sebagai pusat pengambilan keputusan dalam pengobatan dan perawatan mereka sendiri. Namun sebagian besar dokter cenderung memilih pendekatan paternalistik dalam pengobatan karena menganggap pasien tidak mampu berpartisipasi dalam pengambilan keputusan (8). Di sisi lain, ketika pasien tidak mau atau tidak mampu mengambil keputusan yang baik, mereka cenderung mempercayai dokter untuk memimpin keputusan demi kepentingan pasien (9).

Selama proses pengumpulan data, diketahui bahwa partisipasi lansia untuk menghadiri kegiatan Posbindu cukup tinggi, namun hanya sebagian saja yang memiliki persepsi positif tentang pengobatan. Demikian juga dengan penelitian lain yang menemukan bahwa pasien senang memeriksakan diri ke puskesmas, namun tetap mencari alternatif terapi lain karena beranggapan bahwa menjadi sehat belum tentu dari berobat di Puskesmas.

Dari pemodelan regresi logistic biner terlihat bahwa persepsi tentang pengobatan berpengaruh signifikan terhadap perilaku pengambilan keputusan polifarmasi pada lansia. Hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa keyakinan positif yang lebih kuat mengenai manfaat

obat secara umum termasuk dalam hal efektivitas dan/atau potensi efek samping adalah faktor pendorong penting perilaku kesehatan (11) . Persepsi dipengaruhi pengetahuan, dimana individu perlu memahami resiko dan keuntungan yang diasosiasikan dengan sebuah bahaya untuk dapat mengevaluasi dan membuat keputusan terhadap bahaya tersebut. Pengetahuan yang relevan untuk mengevaluasi bahaya dapat mempengaruhi pengambilan keputusan. Oleh karena itu, lansia perlu mendapatkan informasi yang adekuat mengenai manfaat dan efek samping setiap obat yang dikonsumsi, sehingga dapat mengatasi kekhawatiran tentang obat-obatan, dan mencegah ketidakpatuhan yang tidak disengaja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagian lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Citeureup Cimahi masih belum berperilaku efektif dalam pengambilan keputusan polifarmasi. Dimana, presentase perilaku pengambilan keputusan polifarmasi lansia yang efektif hanya sebesar 44 persen. Persepsi lansia tentang pengobatan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap perilaku pengambilan keputusan polifarmasi karena memiliki nilai odds ratio terbesar.

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat diberikan adalah lansia agar diberikan kesempatan untuk mengekspresikan keingintahuan maupun kekhawatirannya mengenai pengobatan. Hal ini demi tercapainya keefektifan program pengobatan serta partisipasi aktif lansia dalam program Posbindu yang rutin dilakukan sebulan sekali. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya, agar dapat melakukan penelitian perilaku pengambilan keputusan kesehatan dengan menggunakan metode yang lebih mendalam seperti spasial maupun regresi logistik ordinal.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPS-Statistics Indonesia. Elderly Population Statistics 2020. Subdirektorat Statistik Pendidikan dan Kesejahteraan Sosial, editor. Badan Pusat Statistik; 2020.

2. Pusat Data dan Informasi KR. Profil Kesehatan Indonesia 2019. Indonesian Ministry of Health Information Center. 2019. 98 p.
3. Teófilo TJS, Veras RFS, Silva VA, Cunha NM, Oliveira J dos S, Vasconcelos SC. Empathy in the nurse–patient relationship in geriatric care: An integrative review. *Nurs Ethics*. 2019;26(6):1585–600.
4. WHO. Medication Safety in Polypharmacy: Technical Report. 2019.
5. Doekhie KD, Buljac-Samardzic M, Strating MMH, Paauwe J. Elderly patients’ decision-making embedded in the social context: A mixed-method analysis of subjective norms and social support. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):1–15.
6. Say R, Murtagh M, Thomson R. Patients’ preference for involvement in medical decision making: A narrative review. *Patient Educ Couns*. 2006;60(2):102–14.
7. Brabers AEM, Rademakers JJDJM, Groenewegen PP, Van Dijk L, De Jong JD. What role does health literacy play in patients’ involvement in medical decision-making? *PLoS One*. 2017;12(3):1–12.
8. Driever EM, Tolhuizen IM, Duvivier RJ, Stiggelbout AM, Brand PLP. Why do medical residents prefer paternalistic decision making? An interview study. *BMC Med Educ* [Internet]. 2022;22(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03203-2>
9. Brown SL, Salmon P. Reconciling the theory and reality of shared decision-making: A “matching” approach to practitioner leadership. *Heal Expect*. 2019;22(3):275–83.
10. Fauzan A, Setiyarini S, Effendy C, Kristanti MS. Perception of nurses in decision-making process in palliative care for patients with cancer in public health centers. *Belitung Nurs J*. 2019;5(4):169–75.
11. Andersson Sundell K, Jönsson AK. Beliefs about medicines are strongly associated with medicine-use patterns among the general population. *Int J Clin Pract*. 2016;70(3):277–85.

MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL UNTUK MANAGEMEN ANAK DENGAN STUNTING DI KOTA CIMAHI

Nadirawati & Ayu Laili Rahmiyati
Prodi Keperawatan. Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Satu dari tiga anak di Indonesia mengalami stunting. Hal ini menunjukkan sekitar 24% atau sekitar sembilan juta pertumbuhan anak di Indonesia tidak maksimal. Dinkes Kota Cimahi mencatat jumlah anak stunting dikota Cimahi hingga tahun 2020 mencapai 3551 atau sekitar 27.78 %. Saat ini banyak keluarga masih belum memiliki kemampuan melakukan perawatan (familycare) stunting akibat rendahnya kesejahteraan keluarga dan dukungan sosial. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi hubungan Social Support, Family well-being dan family care melalui model persamaan struktural. Populasi penelitian ini adalah Ibu yang memiliki anak dengan stunting di wilayah kerja Puskesmas Citereup. Metode pengambilan sampel yaitu accidental sampling. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 152 sampel. Teknik Analisa data yang digunakan adalah SEMSMARTPLS. Hasil Penelitian Menyatakan bahwa Social Support berpengaruh signifikan terhadap Family Well-Being dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($<0,05$). Social Support berpengaruh signifikan terhadap Family Care dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($<0,05$). Family Well-Being berpengaruh signifikan terhadap Family Care dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($<0,05$). Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Mediasi Model Struktural yaitu Family Well-Being memediasi hubungan antara Social Support dan Family Care memiliki t-statistic sebesar 3,407 ($>1,645$) dengan nilai p-value sebesar 0,001 ($<0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, artinya family well-being memediasi hubungan antara social support dan family care. Simpulan: Pada model dapat disimpulkan dukungan Sosial berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap Family care, sehingga diperlukan untuk untuk terus diberikan ke keluarga dengan anak stunting agar kesejahteraan keluarga meningkat sehingga dapat meningkatkan fungsi perawatan keluarga dengan anak stunting.

KataKunci: Managemen, Model Persamaan Struktural, Smart PLS, Stunting

PENDAHULUAN

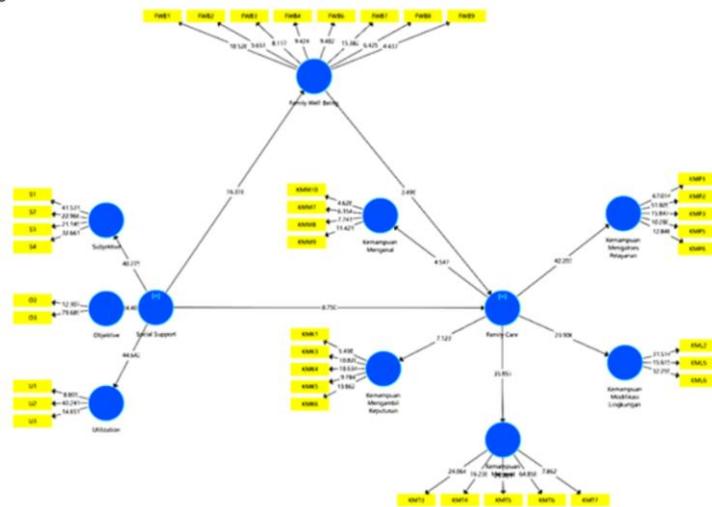
Stunting merupakan masalah kesehatan Masyarakat pada populasi balita yang saat ini menjadi perhatian di Indonesia. Satu dari tiga anak di Indonesia mengalami stunting. Badan Kesehatan Dunia menyatakan bahwa berdasarkan data prevalensi balita stunting yang telah didapatkan, Indonesia menempati peringkat ketiga untuk kasus stunting, dengan prevalensi kejadian tertinggi nomor lima di Regional Asia Tenggara/South-East Asia Regional(SEAR) dengan angka kejadian 37%. Dinkes Kota Cimahi mencatat jumlah anak stunting dikota Cimahi hingga tahun 2020 mencapai 3551 atau sekitar 27.78 %. Saat ini banyak keluarga masih belum memiliki kemampuan melakukan perawatan (family care) stunting akibat rendahnya kesejahteraan keluarga dan dukungan sosial.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengambilan sampel yaitu accidental sampling. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 152 sampel pada keluarga Dengan anak stunting Di Wilayah kerja Puskesmas Citeureup Cimahi. Teknik Analisa data yang digunakan adalah SEMSMART PLS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Menyatakan bahwa Social Support berpengaruh signifikan terhadap Family Well-Being dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($< 0,05$). Social Support berpengaruh signifikan terhadap Family Care dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($< 0,05$). Family well-Being berpengaruh signifikan terhadap Family Care dengan nilai p-value sebesar 0,001 ($< 0,05$). Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Mediasi Model Struktural yaitu Family Well-Being memediasi hubungan antara Social Support dan Family Care, memiliki t-statistic sebesar 3,407 ($> 1,645$) dengan nilai p-value sebesar 0,001 ($< 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, artinya family well-being memediasi hubungan antara social support dan family care.



Dukungan sosial mencakup bentuk bantuan yang berwujud serta bentuk dukungan emosional yang tidak berwujud. Dukungan sosial berdampak positif dalam mengurangi stres psikologis individu, menekan emosi negatif, dan meningkatkan kesejahteraan mental. Studi ini menegaskan bahwa dukungan sosial memainkan peran yang bermanfaat dalam meningkatkan harga diri individu sehingga meningkatkan kesejahteraan keluarga. Dukungan sosial dan kemampuan memberikan perawatan oleh keluarga merupakan dua kemampuan yang saling

mempengaruhi keluarga dalam penanganan stunting. Ibu tidak akan berperilaku sesuai harapan dalam mencegah dan merawat anak stunting jika mendapat dukungan sosial yang rendah. Kesejahteraan keluarga yang terbatas juga akan berdampak negatif terhadap kemampuan ibu dalam merawat anak stunting. Kemampuan keluarga dalam melakukan perawatan akan memerlukan lebih banyak dukungan sosial (tinggi). Dukungan Sosial yang tinggi dapat membantu ibu mengurangi ketidakmampuannya dalam melakukan pengasuhan/perawatan. Kesejahteraan Keluarga mencakup kepuasan hidup, kesehatan fisik, pendapatan, hubungan antar anggota keluarga, waktu luang yang dimiliki, minimnya stres, hubungan positif dengan orang lain dan penerimaan diri (Noor et al., 2014). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Na'imah (2013) menyatakan bahwa kesejahteraan keluarga berpengaruh signifikan terhadap tumbuh kembang anak sehingga Keluarga dengan kesejahteraan yang baik dapat memenuhi kebutuhan fisiologis anak serta memberikan perlindungan fisik dan psikis.

Hubungan antar asosial support, family well being, dan family care menjadi esensial untuk mencapai hasil perawatan yang optimal. Sosial support, sebagai jaringan dukungan dari keluarga dan lingkungan sekitar, memainkan peran kunci dalam memberikan kekuatan dan sumber daya kepada keluarga dalam mengatasi tantangan yang terkait dengan stunting. Dukungan sosial tidak hanya memberikan landasan emosional yang diperlukan untuk mengatasi stres dan kekhawatiran terkait perawatan stunting, tetapi juga dapat menyediakan dukungan praktis seperti bantuan finansial atau akses lebih mudah ke sumber daya kesehatan. Dalam konteks ini, dukungan sosial membantu menciptakan lingkungan yang mendukung family wellbeing.

Keluarga yang mengalami kesejahteraan yang baik lebih mampu menyediakan nutrisi yang diperlukan, mengakses layanan kesehatan, dan menjaga kesehatan mental dalam menghadapi tantangan perawatan stunting. Family care, sebagai tindakan nyata dalam memberikan perhatian dan merawat anak stunting, menjadi hasil langsung dari tingkat sosial support dan family wellbeing. Dalam keluarga yang didukung secara sosial dan memiliki kesejahteraan yang baik, perawatan anak stunting menjadi lebih terfokus, terkoordinasi, dan berkelanjutan. Perawatan yang baik pada anak stunting menciptakan lingkungan yang positif,

memperkuat ikatan keluarga, dan dapat meningkatkan kesejahteraan keluarga secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Ada hubungan yang kompleks antara sosial support, family wellbeing, dan family care dan menjadi kunci dalam merawat anak stunting dengan efektif. Dukungan sosial dan kesejahteraan keluarga menciptakan landasan yang diperlukan untuk family care yang optimal, sementara family care yang baik dapat berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan keluarga. Oleh karena itu, dalam upaya perawatan stunting pada anak, penting untuk memahami dan memperkuat hubungan dinamis ini guna mencapai hasil perawatan yang holistik dan berkelanjutan. Selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba model dalam tatanan nyata.

MODIFIKASI SENYAWA KUERSETIN UNTUK PENGEMBANGAN OBAT INHIBITOR SELEKTIF XANTIN OKSIDASE SECARA IN SILICO

Rina Anugrah, Mira Andam Dewi, Hasna Fauziah
Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani

rina.anugrah@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kuersetin berpotensi untuk dikembangkan menjadi senyawa penuntun dalam pengembangan obat gout karena energi bebas ikatan dengan xantin oksidase lebih kecil daripada allopurinol (ΔG kuersetin = -8,60 kkal/mol, ΔG allopurinol = -5,94 kkal/mol). Namun, kuersetin bekerja secara nonselektif karena memiliki beragam aktivitas farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan, antimikroba, antitumor, antiinflamasi, immunosupresif, perlindungan kardiovaskular dan meredakan toksisitas mikotoksin. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan modifikasi senyawa kuersetin dengan menambahkan gugus-gugus yang bekerja pada senyawa selektif (febuxostat). Modifikasi dilakukan dengan cara substitusi gugus dihidroksifenil pada kuersetin dengan gugus metiltiazol yang tersubstitusi pada C5 melalui skema Topliss. Potensi senyawa hasil modifikasi sebagai inhibitor selektif xantin oksidase dikaji secara *in silico* melalui molecular docking, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) serta prediksi Lipinski rule of five. Hasil kajian docking dinilai berdasarkan beberapa parameter yaitu energi aktivasi (ΔG), ikatan yang terbentuk, jarak ikatan dan asam amino yang terlibat dalam ikatan ligan-reseptor. Prediksi ADMET dan Lipinski's rule of five dilakukan untuk mengetahui profil farmakokinetika senyawa dan potensinya dikembangkan sebagai obat oral. Dari hasil penelitian diperoleh 5 ligan hasil modifikasi yang berpotensi memiliki afinitas yang lebih baik dari kuersetin. Ligan uji ke-5 (3,5,7-trihidroksi-2-(4-metil-5-nitrotiazol-2-il)-4H-chromen-4-one) memiliki afinitas terbaik dalam menghambat enzim xantin oksidase dengan nilai $\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan $KI = 123,62$ μM dan interaksinya menyerupai interaksi febuxostat dengan reseptor yang melibatkan asam amino Ala1079, Ala1080, Ile649, Leu874, Leu1015, Lys772, Pro1077, Phe1010, Phe915, Arg881, Thr1011. Hasil Prediksi ADMET dan Lipinski's Rule of Five menunjukkan bahwa ke-5 ligan berpotensi dikembangkan menjadi obat oral.

Kata kunci: In Silico, Kuersetin, Modifikasi, Selektif Inhibitor Xantin Oksidase, Gout

PENDAHULUAN

Xantin Oksidase (XO) adalah enzim yang mampu mengatalisis oksidasi hipoxantin menjadi xantin, kemudian mengatalisis xantin menjadi asam urat yang mempunyai peranan penting dalam katabolisme purin pada manusia (Rohmat & Herdyastuti, 2021). Senyawa inhibitor XO digunakan untuk mengontrol kadar asam urat (antihiperurisemia) pada pasien gout (Arora & Rani, 2022). Pada tahun 1966, allopurinol disetujui FDA sebagai obat pertama yang dapat menghambat XO dan mengendalikan hiperurisemia. Namun, dengan dosis yang tinggi, allopurinol dapat menginduksi reaksi hipersensitivitas dan beberapa efek samping, sehingga membatasi penggunaannya klinisnya. Setelah itu, FDA menyetujui febuxostat sebagai

inhibitor XO untuk mengobati hiperurisemia pada pasien dengan gangguan ginjal kronis yang parah (Arora & Rani, 2022).

Febuxostat adalah inhibitor enzim XO dalam bentuk teroksidasi dan tereduksi, tidak seperti allopurinol dan oxypurinol yang hanya menghambat satu bentuk enzim. Sehingga, febuxostat memiliki potensi yang lebih besar dan memiliki aktivitas hipourisemik yang lebih tahan lama pada manusia. Obat ini, juga tidak menghambat enzim lain yang terlibat dalam metabolisme purin dan pirimidin. Oleh karena itu, febuxostat merupakan inhibitor XO non-purin yang kuat, selektif, dan dapat berguna untuk pengobatan hiperurisemia (Takano et al., 2005). Pada tahun 2019 FDA mengeluarkan *warning box* untuk penggunaan febuxostat berkaitan dengan peningkatan risiko masalah pada jantung walaupun mekanisme toksisitasnya masih belum jelas. Selain itu, WHO juga mengeluarkan peringatan di seluruh dunia bahwa penggunaan febuxostat hanya diperbolehkan jika tidak ada pilihan obat lain untuk menangani kondisi pasien (Arora & Rani, 2022).

Kuersetin dikenal sebagai senyawa dengan beragam aktivitas farmakologi yang baik, diantaranya sebagai antioksidan, antimikroba, antitumor, antiinflamasi, immunosupresif, perlindungan kardiovaskular, hingga meredakan toksisitas mikotoksin. Fungsi lainnya, ekstrak kuersetin banyak digunakan sebagai suplemen nutrisi dan bahan terapi untuk berbagai penyakit, seperti diabetes, yang berhubungan dengan obesitas dan disfungsi peredaran darah (termasuk peradangan dan tekanan emosional) (Yang et al, 2020). Dari penelitian sebelumnya, senyawa kuersetin berpotensi untuk dikembangkan menjadi senyawa penuntun dalam mengatasi penyakit hiperurisemia dengan aktivitas inhibisi xantin oksidase dengan energi bebas ikatan lebih kecil daripada allopurinol (ΔG kuersetin = -8,60 kkal/mol, ΔG allopurinol = -5,94 kkal/mol) (Anugrah et al., 2022).

Dilihat dari strukturnya, kuersetin memiliki gugus ketokarbonil dalam molekulnya, dan atom oksigen pada karbon pertama bersifat basa yang dapat menghasilkan garam dengan asam kuat. Struktur molekulnya mengandung empat gugus aktif, yaitu gugus hidroksi pada cincin A, B dan C, ikatan rangkap, eter, dan 4-karbonil (Yang et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi senyawa kuersetin dengan menambahkan gugus yang bekerja selektif pada febuxostat untuk mendapatkan

senyawa inhibitor selektif xantin oksidase dengan metode *in silico* melalui molecular docking, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) dan prediksi *Lipinski rule of five*.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Seperangkat laptop (Windows 11 dengan prosesor Intel Core i5 dan RAM 8 GB).

2. Perangkat Lunak

ChemOfficeProfessional®, YASARA (<http://www.yasara.org>), AutoDock vina versi 4.2 (<http://autodock.scripps.edu>), Discovery Studio Visualizer (<https://discover.3ds.com/discovery-studio-visualizer-download>) dan Pre-ADMET (<https://preadmet.qsarhub.com/adme/>).

3. Bahan Penelitian

Struktur tiga dimensi protein-protein target, diunduh dari website Protein Data Bank (<https://www.rcsb.org/>). Data yang digunakan adalah struktur enzim xantin oksidase dengan ID PDB 2E1Q. Struktur dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dari senyawa pembanding inhibitor selektif xantin oksidase yaitu febuxostat, allupurinol dan kuersetin. Struktur dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dari senyawa hasil modifikasi kuersetin.

B. Validasi Metode Docking

Validasi metode docking dilakukan dengan cara menggambar dan mengoptimasi ligan original. Kemudian melakukan redocking ligan original hasil optimasi dengan reseptor.

1. Preparasi Ligan Original

Struktur ligan original digambar menggunakan perangkat lunak Chem2D kemudian simpan hasil gambar format PDB dengan klik File > Save format PDB. Selanjutnya, Buka aplikasi Chem3D ultra untuk mendapatkan bentuk 3D dari senyawa hasil modifikasi dengan cara File > pilih file struktur 2D > Open. Kemudian dilakukan optimasi geometri, klik tab MM2 > Minimize energy > Run. Simpan file 3D dengan format PDB File > Save as > pdb format.

Optimisasi geometri dilakukan untuk mencari resolusi grid yang menghasilkan energi terendah untuk mendapatkan konformasi molekul yang paling stabil (energi global minimum) (Abraham & Myers, 2021).

1. Preparasi Reseptor

Homologi modeling dilakukan dengan membuka program YASARA. File pdb protein reseptor yang telah diunduh dibuka di YASARA. Kemudian dihapus bagian dari sistem yang tidak diperlukan dalam protokol docking (yang dibutuhkan hanya satu protein, termasuk air jika esensial, dan satu ligan). Delete chain B (Edit > Delete > Molecule); pilih sequence B, Name B, Belongs to or has All, dan klik “OK”. Delete deterjen (NAG) yang masih ada dalam sistem (Edit > Delete > Residu); pilih name NAG, Belongs to or has All, dan klik “OK”. Tambahkan hidrogen ke dalam sistem dengan bantuan YASARA, sebab resolusi struktur kristal tidak mampu memprediksi keberadaan hidrogen (Edit > Add > Hydrogen to: all). Simpan file sebagai YASARA Object (File > Save as > YASARA Object), simpan sebagai COX.yob. Delete original ligand sehingga hanya menyisakan protein target saja dengan pocket untuk docking (Edit > Delete > Residue), pilih Name S58, Belongs to or has All, klik “OK”, simpan sebagai protein.pdb. Koordinat pocket dapat diketahui dengan merujuk pada koordinat ligan original. Koordinat ligan original di save as liganoriginal.pdb.

2. Re-Docking Menggunakan AutoDock

a. Preparasi File Grid Parameter

File grid parameter dibuat dengan menggunakan AutoGrid yang merupakan sebuah peta pada computer untuk menentukan lokasi, luas peta tersebut dan spesifik parameter pair-wise potensial energi. Pada umumnya, satu peta menghitung setiap elemen pada ligan ditambahkan sebuah peta elektrostatik. Untuk memulai membuat sebuah map grid, buka grid pada menu bar kemudian set map type. Tipe dari peta bergantung pada atom yang terdapat pada ligan. Buka grid option widget, windows ini memperlihatkan total poin grid yang sedang digunakan. Peta grid memiliki 3 thumbwheel widget yang berguna untuk merubah poin nomer dalam x, y dan z dimensi (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

a. Memulai AutoGrid

Untuk memulai AutoGrid, buka windows run AutoGrid widget (run \diamond start AutoGrid). Pada windows akan terdapat beberapa entry yang harus ditentukan sebelum memulai proses AutoGrid seperti, macro name, host name, program Pathname, parameter file name, log file name, nice level dan cmd. Kemudian untuk memulai fungsi dari AutoGrid yaitu menemukan sasaran bagian docking dari ligan berdasarkan peta grid hanya dengan menekan button launch (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

b. Mempersiapkan File Docking Parameter

File docking parameter dengan AutoDock yang menggunakan file peta, perpindahan molekul ligan, titik tengah dan jumlah torsi yang digunakan, titik mulai ligan, algoritma docking yang digunakan dan masih banyak kalkulasi yang harus dilakukan (dalam percobaan kali ini point-point tersebut di-set dalam mode default). Untuk memulai preparasi pilih file dari ligan (Docking > set macromolecule > select macromolecule > pilih file), kemudian tentukan parameter-parameter yang akan digunakan (Docking > set Ligan parameter > Choose Ligan). Parameter tersebut berupa tipe atom, titik pusat, jumlah putaran yang aktif dan besarnya derajat kebebasan dari putaran. Menentukan parameter genetika algoritma, perintah ini memungkinkan untuk mengganti parameter yang dibutuhkan seperti mengerjakan percobaan proses dengan evaluasi energi yang rendah. Setelah proses percobaan selesai, diatur nomer generator acak yang digunakan, generator seeds acak, energi luar grid, maksimum inisial energi yang diperbolehkan, maksimum nilai yang di dapat, ukuran step parameter, spesifikasi format yang dihasilkan (docking > set AutoDock run parameter, di-set pada mode default) (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

a. Memulai Docking dengan AutoDock

Untuk memulai analisis, Autogrid dan AutoDock dijalankan pada directories yang memiliki data ligan, protein, gdf dan dpf. Nama file dari

parameter tidak termasuk kedalam pathname. Dibuka windows dari Run AutoDock Widget (run > Start AutoDock). Setelah semua pengaturan selesai, tekan button launch untuk memulai kalkulasi (Kartasmita et al, 2015; Trott & Olson, 2010).

1. Analisis Hasil Re-Docking

Analisis re-docking dilakukan dengan cara menghitung nilai RMSD hasil tumpang tindih posisi dari konformasi ligan original hasil redocking dengan ligan original yang terdapat pada data PDB menggunakan program YASARA (Abraham & Myers, 2021; Kartasmita et al, 2015).

A. Kajian Interaksi Senyawa Febuxostat dengan Reseptor Xanthin Oksidase

Struktur febuxostat digambar menggunakan perangkat lunak Chem2D kemudian dioptimasi seperti proses preparasi ligan original. Setelah itu dilakukan docking molekular menggunakan perangkat lunak Autodock dengan tahapan sesuai hasil validasi metode docking. Kemudian dilakukan analisis dan visualisasi hasil docking menggunakan perangkat lunak Discovery Studio. Paramater yang diamati adalah ΔG , KI dan asam amino yang terlibat dalam interkasi ligan dengan reseptor (Abraham & Myers, 2021).

D. Modifikasi Struktur Kuersetin

Modifikasi struktur kursetin dilakukan dengan melakukan variasi cincin ke-3 dengan gugus metiltiazol dan melakukan substitusi pada atom C5 menggunakan pendekatan Topllis dengan kelompok modifikasi struktur pada cincin aromatik (gambar 3). Senyawa modifikasi digambar dan dioptimasi seperti halnya proses preparasi original ligan. Setelah itu dilakukan docking molekular menggunakan perangkat lunak Autodock, analisis dan visualisasi hasil docking menggunakan perangkat lunak Discovery Studio. Paramater yang diamati adalah ΔG , KI dan asam amino yang terlibat dalam interkasi ligan dengan reseptor (Abraham & Myers, 2021).

E. Prediksi Profil ADMET

Prediksi profil absorpsi, distribusi, metabolise, ekskresi dan toksisitas (ADMET) dilakukan secara online pada situs <https://preadmet.qsarhub.com/>.

Parameter yg diamati yaitu %HIA, Caco-2, PPB, p-glikoprotein, hambatan terhadap enzim sitokrom P-450, Ames Test, Carcinogenicity (Mouse) dan Carcinogenicity (Rat).

F. Prediksi Lipinski's Rule of Five

Prediksi Lipinski ini dilakukan secara online pada website <http://www.scfbio-iitd.res.in/software/drugdesign/lipinski.jsp> meliputi penentuan bobot molekul, Log P, jumlah donor hidrogen dan jumlah akseptor hydrogen (Lipinski, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi struktur senyawa turunan kuersetin dengan metode *Ligan Based- Computer Aided Drug Design (LB-CADD)*. Modifikasi dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan interaksi ligan dan reseptor secara selektif, sehingga berpotensi sebagai inhibitor selektif xantin oksidase. Penelitian dilakukan dengan metode *in silico* melalui *molecular docking*, prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, dan toksisitas (ADMET) dan prediksi *lipinski's rule of five*.

Tahapan pertama pada penelitian ini adalah validasi metode *molecular docking*. Validasi *molecular docking* pada penelitian ini dilakukan dengan menambatkan ulang (*redocking*) *native ligand* pada reseptor 2E1Q yang sudah dihilangkan *native ligand* bawaannya dan berbagai molekul pengganggu seperti air serta protein yang tidak dibutuhkan. Reseptor dengan kode PDB: 2E1Q merupakan reseptor enzim xantin oksidase dengan resolusi tinggi yang memiliki struktur kompleks dengan salah satu ligannya sehingga dalam proses *molecular docking* akan dengan mudah mengetahui situs aktif reseptor ketika berikatan dengan ligan dan juga dapat mengetahui pola interaksi antara reseptor dengan ligan (Yamaguchi et al., 2007; Burley et al, 2022).

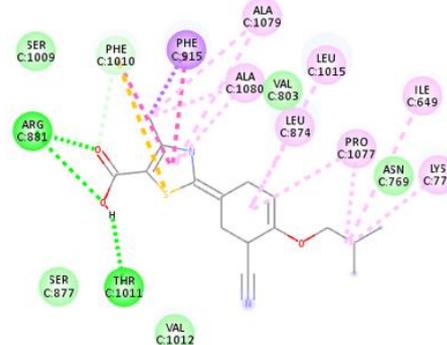
Nilai RMSD hasil tumpang tindih posisi dari konformasi ligan original hasil *redocking* dengan posisi ligan original pada PDB adalah $0,9558 \pm 0,0382$. *Root Mean Square Deviation* (RMSD) merupakan jarak penyimpangan dari posisi ikatan *native ligand* dengan protein setelah di *-docking-*kan terhadap posisi ikatan *native*

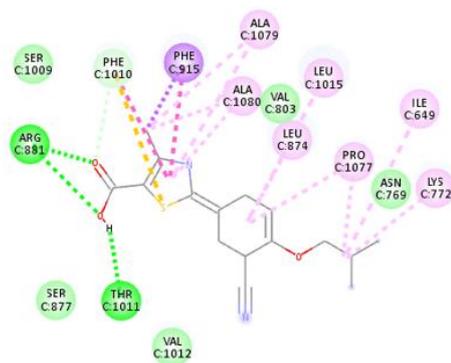
ligand yang sebenarnya. RMSD dapat dinyatakan valid apabila nilai RMSD ≤ 2 Å. Semakin kecil nilai RMSD maka akan semakin baik kemampuan model persamaan untuk memprediksi aktivitas biologis (Abraham & Myers, 2021). Metode docking valid dengan pengaturan grid box x = 27,873; y = 13,918; z = 58,754.



Gambar 1. Posisi tumpang tindih *ligan native* dari struktur reseptor kristal sinar x (hijau) dengan *ligan native* hasil *redocking* (kuning).

Penelitian dilanjutkan dengan pengkajian gugus fungsi, yang diduga mempengaruhi aktivitas selektif pada senyawa febuxostat dengan cara molekular *docking*. Febuxostat merupakan obat antigout dengan mekanisme kerja menghambat enzim xantin oksidase secara selektif. Hasil molekular *docking* menunjukkan febuxostat memiliki gugus metiltiazol yang menunjukkan interaksi ikatan van der waals, hidrogen dan dipol-dipol dengan reseptor inhibitor xantin oksidase seperti pada gambar 5.3. Dalam gugus metiltiazol terdapat gugus nitrogen yang diduga mempengaruhi selektifitas dari febuxostat (Patrick, 2023). Gugus metiltiazol menyebabkan peningkatan interaksi hidrofobik dan transfer muatan dengan sisi aktif reseptor pada asam amino PHE C1010, PHE C915, ALA 1080 dan ALA1079.





Gambar 2 Interaksi febuxostat dengan reseptor enzim xantin oksidase

Berdasarkan hasil kajian gugus fungsi tersebut, dilakukan modifikasi dengan mensubstitusi gugus dihidroksifenil pada cincin ketiga kuersetin dengan gugus metiltiazol untuk meningkatkan interaksi ligan dengan reseptor secara selektif. Kemudian terhadap gugus metiltiazol dilakukan modifikasi lanjut dengan cara substitusi menggunakan skema pendekatan Topliss model cincin aromatik. Pendekatan Topliss dilakukan dengan cara mensubstitusi gugus-gugus yang mempunyai sifat lipofilik, elektronik dan sterik tertentu sehingga akan menghasilkan senyawa yang memberikan aktivitas lebih tinggi, sama atau lebih rendah dibanding aktivitas senyawa penuntun (Siswandono, 2016).

Peningkatan interaksi ligan dengan reseptor menggunakan skema Topliss ini diawali dengan menambahkan gugus -H pada atom C5 gugus metiltiazol sebagai ligan uji 1. Ligan uji 1 dipreparasi dengan perangkat lunak *ChemDraw 2D* yang selanjutnya dibangun struktur 3 dimensinya menggunakan *ChemDraw 3D*. Pada *ChemDraw 3D*, senyawa dan ligan uji yang telah dibangun kemudian dioptimasi MM2 agar diperoleh konformasi molekul yang stabil dan memiliki energi potensial terendah serta diperoleh pendekatan konformasi yang lebih konsisten dengan informasi parameter yang ada dalam program (Pranowo, 2011). Ligan uji hasil optimasi kemudian didocking dan dibandingkan interaksinya dengan kuersetin. Nilai yang diamati adalah energi bebas Gibbs (ΔG), nilai konstanta inhibisi (K_i) serta ikatan asam amino yang terbentuk. Hasil docking menunjukkan nilai ΔG dan K_i ligan uji 1 lebih kecil jika dibandingkan dengan senyawa kuersetin (Tabel 1). Nilai ΔG menunjukkan kekuatan interaksi (afinitas pengikatan) antara ligan dengan sisi aktif reseptor. Semakin kecil atau semakin negatif nilai ΔG maka akan semakin

baik pula interaksinya karena semakin sedikit energi yang dibutuhkan oleh suatu ligan untuk melakukan pengikatan (Lee, 2012). Sehingga, ligan uji 1 memiliki kekuatan interaksi yang lebih stabil dibandingkan dengan senyawa kuersetin dan memiliki kemampuan penghambatan yang baik. Begitu pula dengan nilai K_i ligan uji 1 lebih kecil dari kuersetin. Nilai K_i memberikan gambaran afinitas antara senyawa dan penguraian. Semakin kecil nilai K_i maka kesetimbangan reaksi cenderung kearah pembentukan kompleks senyawa-reseptor (Lee, 2012).

Tabel 1. Hasil *Docking* Senyawa Pembanding dan Ligan Uji 1 untuk menentukan arah skema Topliss

Senyawa	Energi bebas Gibbs (Kkal/mol)	Konstanta Inhibisi (μM)
Kuersetin	-8,43	664,71
Ligan Uji 1	-8,91	296,62

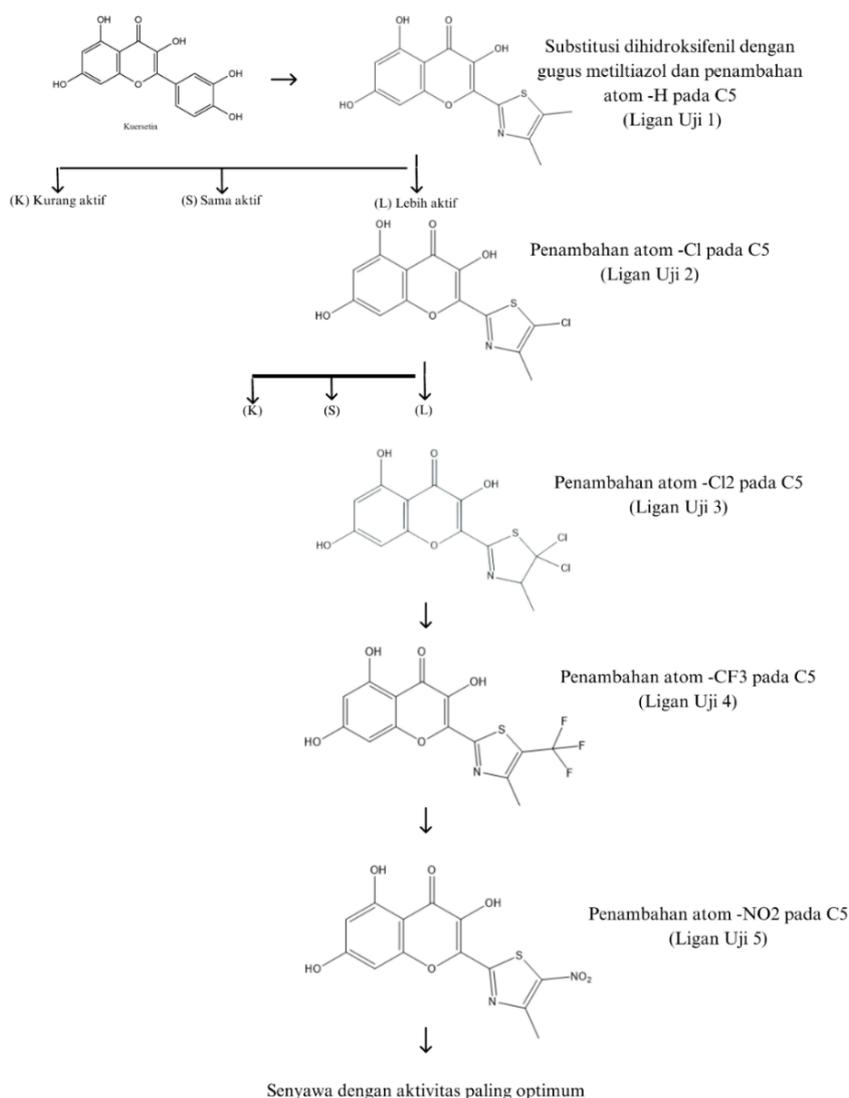
Mengacu kepada skema pendekatan Topliss, modifikasi dilanjutkan mengikuti alur L (lebih aktif) yaitu dengan mensubstitusi atom -Cl pada atom C5 gugus metiltiazol sehingga diperoleh ligan uji 2. Atom Cl mempunyai nilai π dan σ positif sehingga akan menyebabkan peningkatan sifat lipofilik dan elektronik yang mempengaruhi aktivitas. Hasil docking ligan uji 2 menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan kuersetin. Modifikasi terus dilanjutkan mengikuti alur L dengan mensubstitusi unsur -Cl₂ (ligan uji 3) pada atom C5 gugus metiltiazol untuk lebih meningkatkan sifat lipofilik dan elektronik. Hasil docking ligan uji 3 menunjukkan penurunan afinitas dibandingkan dengan ligan uji 2. Atom klor memiliki afinitas elektron yang lebih tinggi daripada atom karbon. Sebagai hasilnya, atom klor cenderung menarik elektron yang dapat mengurangi kepadatan elektron dan sifat elektron senyawa (Siswandono, 2016).

Sesuai dengan skema Topliss, modifikasi dilanjutkan dengan mensubstitusi unsur -CF₃ (ligan uji 4) pada gugus metiltiazol. Atom -CF₃ dapat meningkatkan sifat lipofilitas dan elektronik suatu senyawa karena atom-atom flour memiliki elektronegativitas yang tinggi, cenderung bersifat menarik elektron dan menciptakan muatan parsial negatif (Siswandono, 2016). Hasil docking ligan uji 4 juga menunjukkan penurunan afinitas dibandingkan dengan ligan uji 3.

Pada skema Topliss, modifikasi diakhiri dengan substitusi atom -NO₂ (ligan uji 5) pada C5 gugus metiltiazol. Gugus nitro (NO₂) memiliki muatan negatif parsial pada atom oksigen dan muatan positif parsial pada atom nitrogen. Hal tersebut menyebabkan distribusi muatan yang lebih polar dalam molekul, yang cenderung meningkatkan interaksi polar dengan molekul-molekul lain dalam lingkungan, termasuk dalam pelarut polar (Siswandono, 2016). Hasil docking ligan uji 5 menunjukkan nilai afinitas paling baik dengan reseptor dibandingkan dengan kuersetin dan ligan uji yang lain ($\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan $K_i = 123,62 \mu M$).

Tabel 2 Hasil *Docking* Ligan Uji

Kode Ligan	Energi bebas Gibbs (Kkal/mol)	Konstanta Inhibisi (μM)
Allopurinol	-5,78	57,72
Febuxostat	-9,66	82,47
Kuersetin	-8,43	664,71
Ligan Uji 1	-8,91	296,62
Ligan Uji 2	-8,96	268,35
Ligan Uji 3	-8,73	401,58
Ligan Uji 4	-8,64	625,44
Ligan uji 5	-9,42	123,62



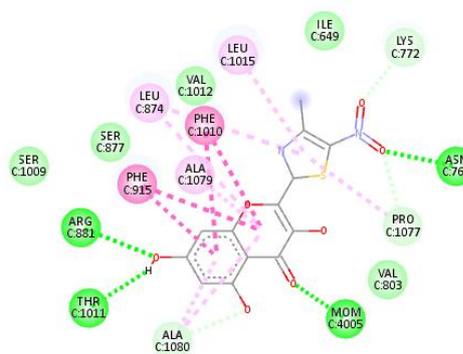
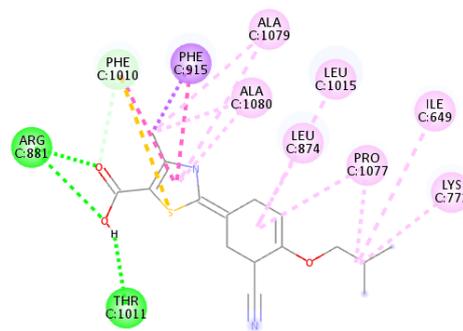
Gambar 3 Alur Modifikasi dengan Skema Topliss

Hasil visualisasi interaksi ligan uji 5 dengan reseptor menunjukkan terjadi ikatan hidrogen, interaksi van der Waals dan hidrofobik. Residu asam amino yang membentuk ikatan hidrogen adalah Arg881 dan Thr1011. Asam amino ini juga menjadi asam amino penting yang berperan dalam pembentukan ikatan hidrogen antara febusostat dan reseptor. Artinya ligan uji 5 berpotensi memiliki aktivitas biologi yang sama dengan febusostat karena berikatan dengan residu asam amino yang sama (Mardiadiningrum et al. 2023). Residu Arg881 dan Thr1011 pada reseptor enzim xantin oksidase mengacu pada residu arginin dan treonin yang terletak pada posisi ke-881 dan ke-1011 dalam urutan asam amino reseptor enzim xantin oksidase. Residu tersebut akan berlokasi pada struktur tiga dimensi enzim

dan memiliki peran dalam interaksi substrat, kofaktor, ikatan penting lainnya dalam aktivitas enzim (Yamaguchi et al., 2007).

Tabel 3 Jenis Ikatan dan Residu Asam Amino yang Terlibat dalam Interaksi Ligan-Reseptor

Senyawa	Residu Asam amino	Jenis Ikatan
Febuxostat	Ser1009, Ser877, Val1012, Val803, Asn769	Van der Waals
	Arg881, Thr1011, Phe1010	Hidrogen
	Ala1080, Ala1079	Dipol-dipol
	Leu1015, Leu874, Ile649, Pro1077, Lys772	Hidrofobik
Ligan Uji 5	Ser1009, Ser877, Val1012, Ile649, Val803	Van der waals
	Arg,881, Thr1011, Mom4005, Asn769, Pro1077, Lys772	Hidrogen
	Ala1080, Ala1079, Phe1010, Phe915, Leu874, Leu1015	Hidrofobik



(A)

(B)

Gambar 4. Interaksi senyawa Febuxostat (A) dan Ligan Uji 5 (B) dengan reseptor xantin Oksidase.

Selanjutnya, dilakukan prediksi ADMET menggunakan *Online Software PreAdmet*. Hasil Prediksi absorpsi, distribusi, metabolisme dan toksisitas dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil prediksi profil ADMET menunjukkan bahwa profil absorpsi ligan uji 1-4 berada dalam rentang baik (%HIA = 70-100%) dan ligan uji 5 cukup baik (%HIA = 20-70%) (Radchenko, 2016). Permeabilitas ligan uji 1 dan 2 tinggi (Caco-2 >70 nm/detik) dan permeabilitas ligan uji 3, 4 dan 5 rendah (Caco-2 <4 nm/detik) (Cheng *et al.*, 2013). Hal ini mungkin terjadi karena ligan 3-5 memiliki ukuran molekul yang lebih besar jika dibandingkan dengan ligan uji 1 dan 2. Molekul yang sangat besar atau molekul dengan struktur yang kompleks akan sulit untuk melewati pori-pori atau membran sel (Patrick, 2023).

Tabel 4. Hasil Prediksi ADMET Ligan Uji Hasil Modifikasi

Prediksi		Kode Ligan Uji				
		1	2	3	4	5
Absorpsi	%HIA	80,686	88,474	92,157	82,814	35,797
	CaCo2 (nm/det)	154,301	193,558	19,079	0,779	0,431
Distribusi	%PPB	67,68	75,34	82,37	83,06	66,06
	BBB	0,486	0,618	0,747	0,515	0,088
Metabolisme	CYP2C19 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
	CYP2C9 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
	CYP2D6 <i>inhibition</i>	Non	Non	Non	Non	Non
	CYP3A4 <i>inhibition</i>	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor	Inhibitor
Eksresi	Sel MDCK	4,653	2,765	3,304	5,702	1,325
	P-gp	Non	Non	Non	Non	Inhibitor
Toksistas	Uji AMES	Mutagen	Non	Non	Mutagen	Mutagen
	Karsinogen (Mencit)	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	Karsinogen (Tikus)	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Positif

Profil distribusi ligan uji menunjukkan semua ligan uji memiliki ikatan yang lemah dengan protein plasma (PPB < 90%) (Kumar *et al.*, 2018). Senyawa yang tidak berikatan dengan protein plasma (dalam keadaan bebas) berpotensi besar berinteraksi dengan reseptor (Patrick, 2023). Profil distribusi ligan uji juga menunjukkan kemampuan menembus sawar otak sedang untuk ligan uji 1-4 (BBB dalam rentang 0,1-2,0) dan rendah untuk ligan uji 5 (BBB < 0,1) Ma *et al.*, 2005).

Profil metabolisme ligan uji menunjukkan bahwa semua ligan uji akan menghambat aktivitas enzim CYP2C19, CYP2C9, CYP34A. Dan tidak mampu menghambat enzim CYP2D6. Enzim sitokrom p450 (CYP) merupakan superfamily dan isoenzim yang berperan penting dalam eliminasi obat melalui biotransformasi metabolik (Siswandono, 2016).

Profil ekskresi ligan uji menunjukkan bahwa semua ligan uji memiliki permeabilitas yang rendah pada ginjal (nilai sel MDCK < 25) (Nainwal *et al.*, 2020). Profil ekskresi juga menunjukkan ligan uji 1-4 tidak dapat menghambat aktivitas P-glikoprotein (P-gp) sedangkan ligan uji 5 dapat menghambat. P-glikoprotein (P-gp) adalah protein membran plasma yang secara aktif mengekspor, memompa, atau mengeluarkan obat dari sel sehingga mempengaruhi distribusi, metabolisme dan ekskresi obat. Adanya pengeluaran obat dalam tubuh dapat meningkatkan kemampuan resistensi obat akibat penurunan konsentrasi obat di dalam sel (Nainwal *et al.*, 2020).

Profil toksisitas menunjukkan bahwa ligan uji 1,4,5 bersifat mutagenik, ligan uji 1-4 menunjukkan sifat non-karsinogen terhadap mencit maupun tikus, dan ligan uji 5 bersifat non karsinogenik terhadap mencit namun berpotensi karsinogenik terhadap tikus (Mortelmans & Zeiger, 2000).

Hasil pengujian *Lipinski's rule of five* menunjukkan bahwa kelima ligan uji memenuhi kriteria aturan Lipinski. Senyawa dengan berat molekul, log P, donor ikatan hidrogen, dan akseptor ikatan hidrogen yang rendah memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi. Sehingga semua senyawa tersebut diprediksi memiliki daya serap yang baik untuk obat oral (Veber *et al.* 2002).

Tabel 5 Hasil Pengujian *Lipinski's Rule of Five* semua ligan uji

Parameter *Lipinski's Rule of Five*

Kode Ligan	Berat Molekul (Dalton)	Donor Hidrogen	Akseptor Hidrogen	Log P
Ligan Uji 1	291	3	6	2,36
Ligan Uji 2	325,50	3	6	3,01
Ligan Uji 3	362	3	6	3,10
Ligan Uji 4	359	3	6	3,38
Ligan Uji 5	336	3	8	2,27

Berdasarkan hasil pengujian molekular *docking* dengan parameter ΔG , KI dan interaksi asam amino dengan reseptor, prediksi ADMET serta prediksi *Lipinski's rule of five*, maka ligan uji yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi obat gout dengan mekanisme kerja menghambat enzim xantin oksidase secara selektif adalah ligan uji 5 (3,5,7-trihidroksi-2-(4-metil-5-nitrotiazol-2-il)-4H-chromen-4-one), meskipun profil absorpsinya tidak cukup baik.

KESIMPULAN

1. Semua hasil modifikasi senyawa kuersetin pada cincin B dengan gugus metiltiazol yang tersubstitusi pada C5' berpotensi memiliki afinitas yang lebih baik dari kuersetin.
2. Ligan uji 5 (3,5,7-trihidroksi-2-(4-metil-5-nitrotiazol-2-il)-4H-chromen-4-one) memiliki afinitas terbaik dalam menghambat enzim xantin oksidase dengan nilai $\Delta G = -9,42$ Kkal/mol dan KI = 123,62 μM dan interaksinya dengan reseptor mirip dengan febuxostat.
3. Ligan uji 5 berpotensi dikembangkan menjadi senyawa inhibitor selektif xantin oksidase.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, D.J. & Myers, M. (Eds). (2021). *Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development*, Eighth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Anugrah, R., Suryaputra, D., Indriyati, W. (2022). Potensi Metabolit Sekunder dari Beberapa Tanaman sebagai Senyawa Penuntun dalam Pengembangan Obat Inhibitor Xanthin Oksidase secara In-Silico. Universitas Jenderal Achmad Yani: Laporan Akhir Penelitian Kompetitif Unjani.
- Arora, T., & Rani, K. (2022). Docking Studies of Potent Xanthine Oxidase Inhibitors-Molecules Patented and Published from 2011-2020. *Oriental Journal Of Chemistry*, 38(4), 875–883.
- Burley SK, Bhikadiya C, Bi C, Bittrich S, Chao H, Chen L, et al. (2022). RCSB Protein Data bank: Tools for visualizing and understanding biological macromolecules in 3D. *Protein Science*, 31(12), e4482.
- Cheng, J., Palva, A.M., de Vos, W.M., dan Satokari, R. (2013). Contribution of the intestinal microbiota to human health: from birth to 100 years of age. *Curr Top Microbiol Immunol*. 358: 323-46.
- Kartasmita RE, Anugrah R, Tjahjono D. (2015). Kajian Docking dan Prediksi Beberapa Aspek Farmokokinetika Desain Molekul Turunan Kuinin sebagai Upaya Menemukan Kandidat Senyawa Antimalaria yang Baru. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(1); 6-13.
- Kumar, R., Giri, A., Nadendla, R.R. (2018). In Silico ADME Profiling of CDK9 Inhibitors. *Journal of Scientific Research in Pharmacy*. 7(3): 30-4.
- Lee, H. S., Jo, S., Lim, H. S., & Im, W. (2012). Application of binding free energi

ANALYSIS OF *MTR* rs1805087 A2756G IN NON-SYNDROMIC CLEFT LIP AND PALATE ALONG WITH *MTHFD1* rs2236225 G1958A IN NON-SYNDROMIC CLEFT PALATE AMONG INDONESIAN DEUTERO MALAY POPULATION

Saskia Lenggogeni Nasroen¹, Rudi Satria Darwis², Jeffrey³, Puteri Alvi Khoirianisa Sujaya⁴, Nabila Ulul Azmi Ramadhani⁴

¹Oral and Maxillofacial Surgery Department, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi, ²Orthodontic Department, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi, ³Pediatric Dentistry Department, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi, ⁴Oral and Maxillofacial Surgery Department, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi

saskia.lenggogeni@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Non-syndromic cleft lip and palate (NS CLP) and non-syndromic cleft palate (NS CP) are disorders arising from failure of the palate and lip union, which begins in the sixth week of pregnancy and caused by multifactorial (genetic and environmental factors). The Methionine Synthase (MTR) gene rs1805087 A2756G and the Methylenetetrahydrofolate Dehydrogenase, Cyclohydrolase and Formyltetrahydrofolate Synthetase 1 (MTHFD1) rs2236225 G1958A are the genes suspected of being a risk factor for NS CLP and NS CP. Purpose: This study aims to determine the risk factors for NS CLP and NSCP disorders through the analysis of the MTR rs1805087 A2756G (67 controls and 35 NS CLP subjects) and MTHFD1 rs2236225 G1958A (52 controls and 49 NS CP subjects) polymorphisms using the PCR RFLP method. Result: From this study, it was found that no polymorphism was founded among all subjects of MTR rs1805087 A2756G. As for the MTHFD1 rs2236225 G1958A there were no significant results founded but A mutant allele (OR=0.613, $p>0.05$) and AA mutant homozygote genotype (0.521, $p>0.05$) tend to be protective factor. Conclusion: The conclusion of this study was that there were no relationship between the MTR rs1805087 A2756G and MTHFD1 rs2236225 G1958A genes occurrence of NS CLP and NSCP abnormalities in the Indonesian Deutero Malay population

Kata kunci: Non-syndromic cleft lip and palate, non-syndromic cleft palate, MTR rs1805087, MTHFD1 rs2236225

PENDAHULUAN

Cleft lip and palate (CLP) and cleft palate (CP) are the most common types of birth defects. This conditions are caused by the combination of both genetic and environmental factors (multifactorial). CLP and CP are divided into 2 groups, namely syndromic and non-syndromic. The syndromic refers to clefts associated with two or more minor anomalies or syndromes. Syndromes commonly associated with this condition include Van der Woude, Stickler, and Velocardiofacial syndromes. Whereas the non-syndromic type is not associated with accompanying anomalies or syndromes.¹

These disorders can have a major impact on patients, especially in aspects of facial appearance, conditions in the oral cavity, ways of eating and speaking, as

well as respiratory and digestive functions.² The prevalence of these birth defects are varies depending on race, socioeconomic status, ethnicity, and geographical location. The Asian has higher incidence (0.82-4.04 per 1000 live births) when compared with Caucasian (0.9-2.69 per 1000 live births) and African has the lowest incidence (0.18-1.67 per 1000 live births) due to differences in the size of the frontonasal process.³⁻⁶ In Indonesia the CP incidence rate is 30-45% per 1000 births, which means the incidence of CP in Indonesia is quite high compared to other Asian countries such as South Korea with a CP incidence rate of 5.57/1,000 and in the Philippines it is 15/1,000 births.^{7,8} Especially in West Java Indonesia, CLP cases (50.53%) were the most frequently found cleft cases, followed by cleft lip (CL) (24.42%) and CP (25.05%). Cases of this cleft were found more often in male patients (55.95%) than female patients (44.05%). The cleft on the left side dominates at 44.29% and the cleft on the right side is at 25.02%. Patients who have a family history of the same condition were detected in 20.08% of the total patients.⁹

The etiology of CLP and CP are complex and is thought to involve genetic influences with variable interactions of environmental factors. From a genetic perspective, polymorphisms in certain genes may play a role in the predisposing mechanisms for clefts.¹⁰ In several syndromic CLP and CP, the genes involved have been identified and the list continues to increase, mainly due to increased facilities for researching them.¹¹ Beside genetics, the main cause of NS CLP and CP is influenced by the environment, such as mothers who smoke and consume alcohol.

¹²⁻¹⁴

Study by Aşlar D et al. found that there was a statistically significant relationship between *MTHFR* A1298C and the *MTR* A2756G polymorphisms with NS CLP.¹⁵ It was also proven by a study from Wei Wang et al. that the *MTR* A2756G, *MTRR* A66G, and *MTHFR* C677T polymorphisms were suspected to be related with NS CLP.¹⁶ Different from *MTHFR* and *MTR* polymorphisms, the *MTHFD1* polymorphism has no relationship in the occurrence NS CLP in European (Italian and Polish) and South American (Brazil) populations.^{17,18} However, from the results of study conducted by Auerkari, et al. among Indonesian population, there was a relationship from the *MTHFD1* gene polymorphism with the incidence of NS CLP, but studies of this gene on the occurrence of NS CP have never been studied.¹⁹

The role of the *MTR* rs1805087 A2756G and *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphisms in the incidence of NS CLP and NS CP in Indonesia has never been studied before, so research is needed to obtain data regarding this matter. Therefore researchers are interested in conducting research on the role of the *MTR* rs1805087 A2756G gene polymorphism in the incidence of NS CLP and *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphism in the incidence of NS CP in the Indonesian Deutero Malay population, which is the largest population in Indonesia.

METODE PENELITIAN

This study was done at the Molecular Biology Laboratory, Faculty of Dentistry, Universitas Padjadjaran Bandung, Indonesia and was approved by the Research Ethics Commission of Universitas Padjadjaran with the number of 184/UN6.KEP/EC/2023.

This study aims to determine the risk factors of *MTR* rs1805087 A2756G in NS CLP and *MTHFD1* rs2236225 G1958A in NS CP and for the incidence Deutero Malay population in Indonesia. The samples consist of 35 NS CLP patients and 67 controls for *MTR* rs1805087 A2756G and 49 NS CP patients and 52 controls for *MTHFD1* rs2236225 G1958A.

The primers for *MTR* rs1805087 A2756G were 5'-TCA GTG TTC CCA GCT GTT AGA TG-3' (*Forward*) and 5'-GAC ACT GAA GAC CTC TGA TTT GAA C-3' (*Reverse*).¹⁵ While the primers for *MTHFD1* rs2236225 G1958A were 5' CCTGGTTTCCACAGGGCACTC -3' (*Forward*) and 5' CCGGTATTCCGGCCTCTGCCCCACGTGGTGG -3 (*Reverse*).²⁰

The results were evaluated by using agarose gel electrophoresis. The optimal PCR product of *MTR* rs1805087 A2756G is a band of 265 basepairs (bp) and for *MTHFD1* rs2236225 G1958A is 310 bp. The optimal PCR products were then digested by *HaeIII* (*MTR* rs1805087 A2756G) and *MspI* (*MTHFD1* rs2236225 G1958A) restriction enzymes.^{15,20}

HASIL DAN PEMBAHASAN

The Chi-Square test was used with Fisher's Exact test and the Kolmogorov Smirnov alternatives. To analyze the different alleles and genotypes frequencies in

MTR rs1805087 A2756G and *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphisms in patients and controls, the chi-square test was used, and to test the hypothesis of *MTR* rs1805087 A2756G and *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphisms as a risk factor of NS CLP and its phenotypes, the odds ratio (OR) will be determined from contingency table.

The results of optimal PCR products, PCR-RFLPs, and sequencing of the *MTR* rs1805087 A2756G and *MTHFD1* rs2236225 G1958A are shown in Figures 1, 2 and 3. The optimal PCR product for *MTR* rs1805087 A2756G is 262 bp (Figure 1A) and for *MTHFD1* rs2236225 G1958A is 310 bp (Figure 1B).^{14,19} The result of PCR-RFLP of *MTR* rs1805087 A2756G and *MTHFD1* rs2236225 G1958A are described in Figure 2. In Figure 2A, there were no mutant genotype of *MTR* rs1805087 A2756G, as there were only single bands of 262 bp (uncut) as the feature of AA genotype when restricted by *HaeIII* restriction enzyme. In Figure 2 B. PCR-RFLPs of *MTHFD1* rs2236225 G1958A by *MspI* restriction enzyme resulted the feature of GG genotype (wild type) (196, 86 and 40 bp/unseen), GA genotype (282, 196, 86 and 40 bp/unseen) and AA genotype (mutant homozygous) (282 and 28 bp/unseen). Some of samples were evaluated by sequencing Sanger method from each genotypes (Figure 3).

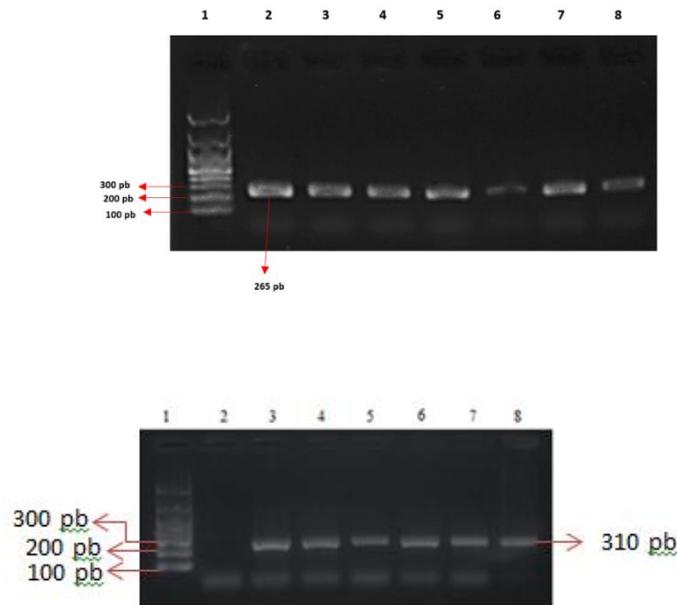


Figure 1. PCR product of *MTR* rs1805087 A2756G. Line 2-7 are DNA bands from

PCR products (265 bp) (A). PCR product results of *MTHFD1* rs2236225 G1958A. Line 3-8 are DNA bands from PCR products (310 bp) (B).

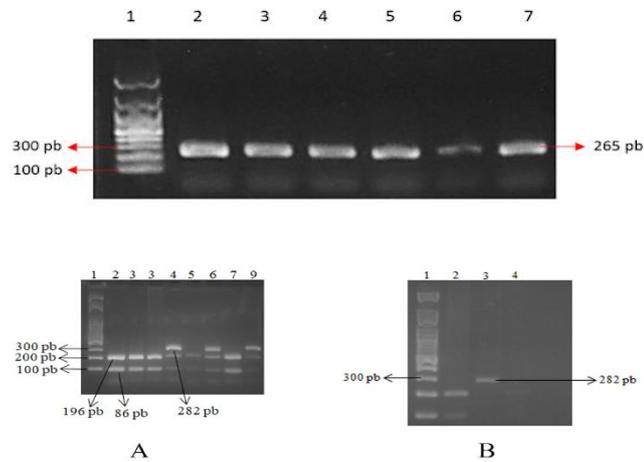


Figure 2. PCR-RFLPs results. (A) PCR-RFLPs of *MTR* rs1805087 A2756G. Line 1. DNA ladder of 100 bp. Line 2-7. Normal homozygous AA genotype (265 bp). (B) PCR-RFLPs of *MTHFD1* rs2236225 G1958A. Line 1. DNA ladder of 100 bp. Line 2-4. Normal homozygous GG genotype. Line 4. Mutant heterozygous GA genotype. (C) Line 3. Mutant homozygous AA genotype.

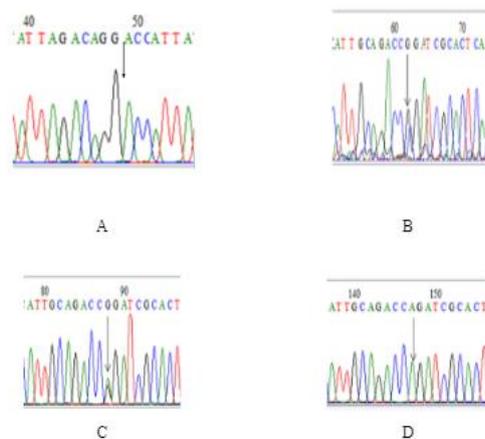


Figure 3. Sequencing result. (A) Normal homozygous AA genotype of *MTR* rs1805087 A2756G. (B) Normal homozygous GG genotype of *MTHFD1* rs2236225 G1958A (C) Mutant heterozygous GA genotype of *MTHFD1* rs2236225 G1958A (D) Mutant homozygous AA genotype of *MTHFD1* rs2236225 G1958A

The PCR-RFLP results in this study did not reveal the *MTR* rs1805087 A2756G gene polymorphism (Table 1). This indicates that *MTR* rs1805087 A2756G is not a risk factor for the occurrence of NS CLP in the Indonesian Deutero

Malay population. The allele and genotype frequencies of *MTHFD1* G1958A are described in Table 2. The A risk allele showed a higher frequency among controls than NS CP subjects and the OR showed a tendency to be protective factor (OR=0,613, p>0,05), this result were also specifically seen in GA and AA mutant genotypes. Interestingly, normal homozygous GG genotype tend to be a risk factor (OR= 2,135, p>0,05).

Table 1. Allele and genotype distribution of the *MTR* A2756G among NS CLP and control

Allele and Genotype	NS CLP n(%)	Control n(%)	χ^2	p-value	OR	95% CI
A	35(100%)	67(100%)				
G	0 (0.0%)	0 (0.0%)				
AA	35 (100%)	67(100%)	-	-	-	-
AG	0 (0.0%)	0 (0.0%)				
GG	0 (0.0%)	0 (0.0%)				

Table 2. Allele and genotype frequency of *MTHFD1* G1958A among NS CP and controls

Allele and Genotype	NS CP n(%)	Control n(%)	χ^2	p-value	OR	95% CI
G	74(75,5%)	68(65,4%)	2,477	0,115	1,632	0,885-3,012
A	24(24,5%)	36(34,6%)	2,477	0,115	0,613	0,332-1,130
GG	26(53,1%)	18(34,6%)	3,410	0,062	2,135	0,959-4,756
GA	22(44,9%)	32(61,5%)	2,808	0,094	0,509	0,230-1,126
AA	1(2,0%)	23,8%)	0,291	1,000	0,521	0,046-5,933

The human *MTR* gene is located on chromosome 1q43 and exon 26. *MTR* rs1805087 A2756G gene polymorphism replaces a DNA building block (nucleotide) called adenine with a guanine nucleotide at position 2756 in the *MTR* gene (A2756G). As previously described, *MTR* gene is a vitamin B12-dependent enzyme that is important for the remethylation of homocysteine to methionine.²¹ In *MTR* rs1805087 A2756G, AG and GG genotypes have a risk in causing NS CLP

abnormalities compared to AA genotype in some populations. However, as shown in Table 2, the percentage of AG and GG genotypes in this study was 0.0% or none. This indicates that the *MTR* rs1805087 A2756G polymorphism is not a risk factor for the occurrence of NS CLP in the Indonesian Deutero Malay population. It should be noted that this finding is the same with the study conducted by Brandalize et al. in 2007, which explained that polymorphisms of the *MTHFR*, *MTR*, and *MTRR* genes are not a risk factor for CB/L in Southern Brazil.²²

Previous studies also have studied the relationship between *MTR* gene polymorphisms and folic acid/homocysteine metabolism in NS CLP, and the results have shown that there are various relationships related to gene mutations and certain populations.²¹ Although the presumed mechanism underlying the effect of this polymorphism on folate metabolism appears reasonable, the associated evidence does not consistently support this association. The possible effects of ethnic origin, as well as the type of oral cleft (lip, palate or both), may warrant further study.²³ The conclusions have been generally consistent for a number of the reviewed studies that have included all these types of nonsyndromic cleft cases, and a wide range of populations with different ethnic origins.^{24,25}

Folic acid is included in the vitamin B group, with derivatives consisting of *5-formyltetrahydrofolate* (5-FTHF/folinic acid), *5-methyltetrahydrofolate* (5-MTHF), 5,10-methylene-THF, and 10-formyl-THF. Folic acid is one of the groups involved in the formation of DNA in the process of erythropoiesis and development of the nervous system. Folate deficiency can result in a reduction in nucleotide precursors which causes a decrease in the rate of DNA synthesis, failure to transmethylate homocysteine resulting in increased homocysteine levels which can then induce DNA strand damage, oxidative stress, and apoptosis, S-adenosyl methionine (SAM) deficiency which contributes to DNA reductase and protein methylation, and hypomethylation and methylation-specific gene changes. In addition, lack of folic acid consumption during pregnancy can cause delays in embryonic development which can lead to craniofacial and cardiovascular abnormalities.²⁶⁻²⁸ Lopez cartes et al. found that *MTR* polymorphisms alter homocysteine levels and reduce enzymatic activity, which may lead to DNA

damage associated with folate deficiency that may further contribute to the development of non-syndromic cleft lip and palate.²⁹

As for the *MTHFD1* rs2236225 G1958A, it is one of the genetic factors associated with cleft palate.³⁰ The *MTHFD1* gene is located on chromosome 14q23.3 with a length of 71 kb and has a total of 28 exons. This gene is one of the important genes involved in folic acid metabolism. This gene encodes the trifunctional enzyme 5,10-methylenetetrahydrofolate dehydrogenase; 5,10-methylenetetrahydrofolate cyclohydrolase; and 10-formyltetrahydrofolate synthetase. These enzyme catalyzes the conversion of tetrahydrofolate derivatives (THF) to 5,10-methylenetetrahydrofolate and 5-methyltetrahydrofolate, which are required for DNA synthesis, DNA repair and provide a methyl donor for the regeneration of methionine from homocysteine for methylation reactions.^{13,14}

The results of previous study show that there is no relationship between the occurrence of *MTHFD1* gene polymorphisms and the incidence of cleft lip without or with palate (CL/P) in European (Italy and Poland) and South American (Brazil) populations.¹⁶⁻¹⁸ In this study, it was found that the A mutant/risk allele, AA and GA mutant genotypes tend to be protective effects for NS CP (OR<1, p >0,05) (Table 2). In contrast to the G wild type allele (OR=1,632, p<0,05) and GG genotype (OR=2,135, p>0,05) (Table 2). The results of this study are supported by research conducted by Zhao H, et al. in 2015 that there is no significant relationship between polymorphism *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene with NS CP abnormalities.²⁷ However, the results of this study are different from what was done by Wu Jun, et al. in 2015 on the Chinese population showed significant results between the *MTHFD1* gene polymorphism and the incidence of NS CP (95% CI = 1.12-6.58, P = 0.025).³⁰

This study showed that the polymorphism of the *MTR* rs1805087 A2756G gene does not affect risk during the development of NS CLP, so there is no influence on certain environmental and ethnic factors that can be associated with the *MTR* rs1805087 A2756G gene. However, the findings in this study also illustrate that the *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphism tends to be a protective factor associated with NS CP in the Indonesian Deutero Malay Population.

KESIMPULAN

The polymorphism of the *MTR* rs1805087 A2756G gene is not a risk factor for NS CLP abnormalities in the Indonesian Deutero Malay population, and the *MTHFD1* rs2236225 G1958A gene polymorphism is also not a risk factor for NS CP in the Indonesian Deutero-Malay population.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zajac D, Vallino L. Evaluation and management of cleft lip and palate. Edis pertama. San Diego: Plural Publishing; 2017.
2. Allam E, Windsor LJ, Stone C, Allam E, Windsor L, Stone C. Cleft lip and palate: etiology, epidemiology, preventive and intervention strategies. *Anat Physiol* 2014; 4:150. <https://doi.org/10.4172/2161-0940.1000150>
3. Zeiger JS, Beaty TH, Liang KY (2005) Oral clefts, maternal smoking, and TGFA: a meta-analysis of gene-environment interaction. *Cleft Palate Craniofac J* 42: 58-63.
4. Vanderas AP (1987) Incidence of cleft lip, cleft palate, and cleft lip and palate among races: a review. *Cleft Palate J* 24: 216-225.
5. Allam E, Windsor LJ, Stone C, Allam E, Windsor L, Stone C. Cleft lip and palate: etiology, epidemiology, preventive and intervention strategies. *Anat Physiol* 2014; 4:150. <https://doi.org/10.4172/2161-0940.1000150>
6. Vyas T, Gupta P, Kumar S, Gupta R, Gupta T, Singh HP. Cleft Of Lip and Palate: A review. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2020;9(6).
7. Lee C, Hwang S, Lee Y, Kim M, Seo K. Prevalence of orofacial clefts in Korean live births. *Obstet Gynecol Sci* 2015; 58(3): 196-202.
8. Murray J, Hirsch S, Buetow K, Munger R, Espina L, Paglinawan N, dkk. Clinical and epidemiologic studies of cleft lip and palate in the philippines. *Cleft Palate-Craniofacial J* 1997; 34(1): 8–10
9. Sjamsudin E, Maifara D. Epidemiology and Characteristics Of Cleft Lip and Palate and the Influence Of Consanguinity and Socioeconomic in West Java, Indonesia: a five-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017 Mar1;46:69.
10. Vanderas AP (1987) Incidence of cleft lip, cleft palate, and cleft lip and palate among races: a review. *Cleft Palate J* 24: 216-225.
11. Lakhanpal M, Gupta N, Rao NC, Vashisth S. Genetics of Cleft Lip and Palate – Is it still patchy? *JSM Dent*. 2014;2(3):1030
12. Dixon MJ, Marazita ML, Beaty TH, Murray JC (2011) Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nat Rev Genet* 12: 167-178.
13. Marazita ML, Mooney MP (2004) Current concepts in the embryology and genetics of cleft lip and cleft palate. *Clin Plast Surg* 31: 125-140.
14. Alois C, Ruotolo R. An overview of cleft lip and palate. *JAAPA* 2020; 33(12): 17–20.
15. Aşlar D, Taştan H. Prevalence of MTHFR, MTR and MTRR Gene Polymorphisms in Turkish Patients With Nonsyndromic Cleft Lip and Palate. *Gene Ther Mol Biol*. 2014;16(1):115–29
16. Wang W, Jiao XH, Wang XP, Sun XY, Dong C. MTR, MTRR, and MTHFR Gene Polymorphisms and Susceptibility to Nonsyndromic Cleft Lip With or Without Cleft Palate. *Genet Test Mol Biomarkers*. 2016 Jun;20(6):297–303.
17. Oner D, Hakki T. Cleft lip and palate: epidemiology and etiology. *Otorhinolaryngol Neck Surg* 2020; 5(4):1–5.

18. Song X, Li Q, Diao J, Li J, Li Y, Zhang S, dkk. Association of *MTHFD1* gen polymorphisms and maternal smoking with risk of congenital heart disease: a hospital-based case-control-study. *BMC pregnancy and child* 2022; 22(88); 2-12.
19. Auerkari E, Bilynov Y, Yuniastuti M, Listyowati L, Sulistyani L. Association of a polymorphism in the gene encoding methylenetetrahydrofolate dehydrogenase 1 (*Mthfd1*) 1958g>a with orofacial cleft. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr* 2021; 21: 1–6.
20. Murthy J, Gurramkonda V, Lakkakula B. Significant association of MTHFD1 1958G> A single nucleotide polymorphism with nonsyndromic cleft lip and palate in Indian population. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal* 2014; 19(6): 616–21
21. Ouyang S, Li Y, Liu Z, Chang H, Wu J. Association Between MTR A2756G and MTRR A66G Polymorphisms and Maternal Risk for Neural Tube Defects: A meta-analysis. *Gene* [Internet]. 2013;515(2):308–12
22. Brandalize APC, Bandinelli E, Borba JB, Félix TM, Roisenberg I, Schüler-Faccini L. Polymorphisms in genes MTHFR, MTR and MTRR are not risk factors for cleft lip/palate in South Brazil. *Brazilian J Med Biol Res.* 2007;40(6):787–91.
23. Lesmana S, Auerkari EI. Genes contributing in cleft lip and cleft palate: A literature review. *J Int Dent Med Res* 2017; 9:441-8.
24. Zhao H, Zhang J, Zhang M, Deng F, Zheng L, Zheng H, et al. Is MTHFD1 polymorphism rs2236225 (c. 1958G>A) associated with the susceptibility of NSCL/P? A systematic review and meta-analysis. *F1000Research* 2015, 4:142. <https://doi.org/10.12688/f1000research.6425.2>
25. Mossey PA, Little J, Steegers-Theunissen R, Molloy A, Peterlin B, Shaw WC, et al. Genetic interactions in nonsyndromic orofacial clefts in Europe - EUROCRAN study. *Cleft Palate Craniofac J* 2017; 54(6):623-30. <https://doi.org/10.1597/16-037>
26. Ismail S, Eljazzar S, Ganji V. Intended and unintended benefits of folic acid fortification-a narrative review. *Mdpi* 2023; 12: 1-15.
27. Lyon, P.; Strippoli, V.; Fang, B.; Cimmino, L. B vitamins and one-carbon metabolism: Implications in human health and disease. *Nutrients* 2020; 12:2867.
28. Seelan R, Mukhopadhyay P, Philipose J, Greene R, Isano M. Gestational folate deficiency alters embryonic gene expression and cell function 2020;1–37.
29. Cortes AL, Koupermann GJ, Munoz MJ (2013) Genetic polymorphisms in MTHFR (C677T, A1298C), MTR (A2756G) and MTRR (A66G) genes associated with pathological characteristics of prostate cancer in the Ecuadorian population. *Am J Med Sci* 346(6): 447-454.
30. Wu j, Chen Y, Pei J, Pan J. MTHFD1 gene polymorphisms as risk factors involved in orofacial cleft: an independent case-control study and a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8(5); 7737-45.

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETIL ASETAT JAMUR ENDOFITIK *Hypoxylon* sp. , *Phomopsis* sp, DAN *Lasiodiplodia theobromae* DAUN

Sari Purbaya, Yenny Febriani Yun, Rahma Suffiyanti, Lilis Siti Aisyah, Dewi Meliati Agustini
Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Aglaia merupakan genus terbesar dari famili *Meliaceae*. Salah satu spesies dari genus *Aglaia* yang berpotensi dijadikan sebagai sumber penghasil metabolit sekunder dan masih jarang diteliti ialah *Aglaia argentea* Blume. Pemanfaatan bahan alam yang digunakan untuk mengurangi eksploitasi tanaman ialah jamur endofit. Jamur endofit dapat menghasilkan senyawa bioaktif dan metabolit sekunder seperti tanaman inangnya, sehingga jamur endofit sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi obat herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies jamur endofit akar *A. argentea* Blume dan aktivitas antioksidan jamur endofit dari tanaman *A. argentea*. Jamur endofit diisolasi dari tiap bagian tanaman *A. argentea*. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu preparasi sampel, isolasi dan pemurnian, fermentasi, ekstraksi hasil fermentasi jamur endofit, dan uji aktivitas antioksidan. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Hasil identifikasi isolat jamur endofit yang berhasil diisolasi dari daun *A. argentea* yaitu *Hypoxylon* sp. ; *Phomopsis* sp, dan *Lasiodiplodia theobromae* dengan nilai IC50 masing-masing yaitu sebesar 780,76 ppm ; 2798,31 ppm, dan 51,45 ppm. Hal ini mengindikasikan jamur endofit *Lasiodiplodia theobromae* memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Genus *Aglaia* terdiri dari 150 spesies, 65 spesies asli dari Indonesia. Sebanyak 291 metabolit sekunder dihasilkan dari genus *Aglaia* yaitu seskuiterpenoid, diterpenoid, golongan triterpenoid, limonoid, steroid, lignan, dan alkaloid, serta flavagline dengan aktivitas biologi meliputi sitotoksitas, insektisida, anti-inflamasi, efek antijamur, moluskisida, antituberkulosis dan antivirus (Harneti & Supratman, 2021)



Penelitian dari daun *A. argentea* belum banyak dieksplorasi. Kerugian isolasi langsung dari tanamannya yaitu dibutuhkan sangat banyak bagian tanaman, sehingga keuntungan isolasi senyawa bioaktif dari jamur endofitik yaitu dapat tumbuh dalam waktu yang relatif singkat dan tidak menimbulkan kerusakan ekologis. Senyawa antioksidan alami banyak ditemukan pada tanaman obat, baik

pada daun, bunga, maupun buahnya (Haveni & Permana, 2019). Potensi aglaia sebagai tanaman obat telah Dilakukan pada berbagai penelitian (Harneti & Supratman, 2021). Tanaman *A. argantea* Blume berpotensi dijadikan sebagai senyawa antioksidan (Praptiwi.P, 2006)



Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui spesies jamur endofitik dan mengetahui metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak jamur endofitik daun *argantea* Blume. Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu memanfaatkan jamur endofit yang diharapkan dapat melestarikan tanaman inangnya yang membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk tumbuh sehingga dapat mengurangi eksploitasi tanaman, dan mendapatkan informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder dari jamur endofit daun *A. argantea* Blume.

METODE PENELITIAN

1. Daun *A. argentea* dibersihkan dan dipotong ukuran ± 1 cm
2. Sterilisasi (etanol 70%, NaOCl, etanol 70% dan aquades)
3. Tanam dari media *Potato Dextrose Agar Chloramphenicol* (PDAC)
4. Inkubasi 2-14 hari pada suhu 25-27 C



HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik isolat jamur endofit

Spesies	ID Eksonomi	Analisis Molekuler			Warna Koloni Depan	Warna Koloni Bagian belakang	Bentuk koloni	Tekstur
		Score	QC (%)	% Identity				
<i>Hypoxylon</i> sp	1896109	1031	100	100	putih	putih keemasan	melingkar	berbulu
<i>Phomopsis</i> sp	1715245	1031	96	97	putih hingga coklat muda	keuning kecoklatan	melingkar	berbulu
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	45133	1217	99	99,82	hitam	hitam	Merata	berbulu

Identifikasi jamur endofit dilakukan berdasarkan morfologi koloni dan filogeni yang berbasis Internal Transcribed Spacer (ITS) ribosomal asam deoksiribonukleat (DNA) fungi. Jamur endofit 1 diidentifikasi sebagai *Hypoxylon* sp. Jamur endofit 2 diidentifikasi sebagai *Phomopsis* sp dan Jamur endofit 3 diidentifikasi sebagai *Lasiodiplodia theobromae*.



Morfologi jamur endofit

Uji Antioksidan

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC50 (ppm)
Vitamin C (control)	$y = 4,6572x + 1,2265$ $R^2 = 0,9865$	10,24
Ekstrak etil asetat jamur endofit <i>Hypoxylon</i> sp.	$y = 0,0514x + 9,8688$ $R^2 = 0,9943$	780,76
Ekstrak etil asetat jamur endofit <i>Phomopsis</i> Sp	$y = 0,0167x + 1,9172$ $R^2 = 0,9911$	2798,31
Ekstrak etil asetat jamur endofit <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	$y = 0,7528x + 11,2714$ $R^2 = 0,992$	51,45

KESIMPULAN

Spesies jamur endofit yang terdapat pada daun *A. argentea* yaitu *Hypoxylon* sp., *Phomopsis* sp, dan *Lasiodiplodia theobromae*. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun *A. argentea* dengan metode DPPH menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Pada jamur endofit *Hypoxylon* sp dengan IC₅₀ 780,76 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Pada jamur endofit *Phomopsis* sp dengan IC₅₀ 2798,31 ppm menunjukkan tidak terdapat aktivitas antioksidan. Dan jamur endofit *Lasiodiplodia theobromae* dengan IC₅₀ 51,45 menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Haveni, D and Permana Sari, "Ekstrak Etanol Bunga Kertas (*Bougainvillea*) Pink Sebagai Anti Oksidan Dengan Menggunakan Metode DPPH," 2019.
- Harneti, D. and Supratman, U. (2021) 'Phytochemistry, and biological activities of *Aglaia* species' *Phytochemistry*, 181, pp. 112-540 <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2020.112540>.
- Hidayat, A.T., Farabi, K., Harneti, D., Nurlelasari, Maharani, R., Mayanti, T., Supratman, U., Shiono, Y. 2018. Cytotoxic triterpenoids from the stem bark of *Aglaia argentea* (Meliaceae). *Indonesia. J. Chem.* 18(1), 35-42
- Praptiwi, P, M. Harapini, And I. Astuti, "Peroxide values of *Aglaia argentea* Blume, *A. silvestria* (M. Roemer) Merr., dan *A. tomentosa* Teijsm. & Binn.," *Biodiversitas*, vol. 7, no. 3, May 2006, doi: 10.13057/biodiv/d070309.

REAKSI JARINGAN LUNAK DAN JARINGAN KERAS GIGI TERHADAP GEL BELIMBING WULUH SEBAGAI BAHAN BLEACHING GIGI

Asih Rahaju¹

Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Produk pemutih gigi dikembangkan untuk mengurangi efek samping. Bahan peroksida lebih efektif, tetapi menimbulkan sensitivitas gigi atau kerusakan matriks organik alami enamel dan dentin. Gel belimbing wuluh merupakan bahan oksidasi kromofor organik yang tidak menimbulkan efek samping. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek samping kelarutan kalsium gigi dan reaksi inflamasi jaringan pulpa pada aplikasi gel belimbing wuluh secara *invivo*. Penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *pretest-posttest group design*. Objek penelitian pada gigi insisif 27 ekor kelinci sehat, usia 3-4 bulan, berat 1000-1500 gram, jantan,. Sampel 36 gigi dibagi menjadi; dua kelompok perlakuan (gel belimbing wuluh 50% dan karbamide peroksida 10%) selama 4 jam setiap hari dalam jangka waktu 14 hari, serta satu kelompok kontrol. Tanda inflamasi pulpa diamati dengan mikroskop dan larutnya kalsium gigi dianalisis dengan spektrofotometer. Efek samping bahan pemutih gel belimbing wuluh terhadap larutnya jaringan keras gigi secara *in vivo* terbukti tidak signifikan, tetapi menunjukkan adanya respon pada sel jaringan pulpa.

Kata Kunci : belimbing wuluh, inflamasi, kelarutan kalsium

PENDAHULUAN

Produk pemutih gigi dapat menimbulkan efek samping (sensitivitas gigi atau kerusakan matriks organik alami enamel dan dentin, serta inflamasi pulpa gigi) alternatif bahan alam sebagai pemutih gigi

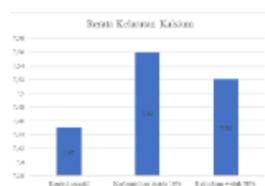
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek samping kelarutan kalsium gigi dan reaksi inflamasi jaringan pulpa.

METODE PENELITIAN

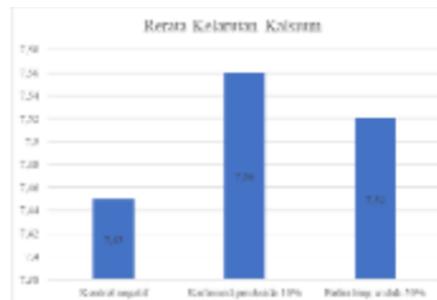
Metode Penelitian	Hasil yang diharapkan
Pembuatan sediaan gel Belimbing wuluh	Gel stabil
Uji kelarutan kalsium	Kadar kalsium rendah
Uji analisis sel jaringan pulpa gigi	Sel radang sedikit

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Tidak terdapat kelarutan kalsium saliva buffer.



- b. Terdapat pengaruh inflamasi tubuh (permeabilitas kapiler, kerusakan mikrovaskular, migrasi leukosit).



KESIMPULAN

Gel belimbing wuluh 50% (*Averrhoa bilimbi* L.) tidak berpengaruh pada kelarutan kalsium, tetapi terdapat pengaruh gel belimbing wuluh 50% terhadap respon histologis pulpa.

DAFTAR PUSTAKA

- Felincia J, Djuanda R, Evelyn A. Perbedaan efektivitas home bleaching berbahan carbamide peroxide 10% dengan home bleaching berbahan non peroxide terhadap gigi premolar rahang atas, Padjadjaran J Dent Res Students, 2018 Oct 30;2(2):109.
- Rahmawan DT, Wijyaningrum KS, Puspita S. Comparison of immersion Time between Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Juice and 35% Carbamide Peroxide on Tooth Discoloration. Mutiara Med J Kedokt dan kesehatan. 2018;18(1):20-4.
- Aprilda A. pengaruh perendaman gigi pada kopi dengan temperature yang berbeda terhadap Diskolorasi dan Kekerasan Mikro Email (Secara In Vitro). Universitas Hassanuddin; 2016.
- Susrusa N, Sumantri, Astuti NKA. efektivitas karbamid Peroksida 10% dan 20% terhadap diskolorasi ekstrinsik oleh kopi. universitas Mahesaraswati Denpasar; 2019.
- Sonia, Lintang E, Murdiyanto D. pengaruh ekstrak stroberi (*Fragia x Ananassa*) terhadap perubahan warna anasir gigi tiruan akibat kopi. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2020.
- Irina LA. Pengaruh ekstrak kulit pisang ambon (*Musa acuminata*) 100% terhadap perubahan warna gigi permanen manusia setelah diskolorasi kopi (In-Vitro). Universitas Sumatera Utara; 2018.
- Aprilia A, Prawitasari PG. Perbedaan efek pemutihan gigi dari stroberi murni dan campuran stroberi dengan baking soda. Universitas HangTuah Surabaya, 2009.

KESEHATAN MENTAL DAN PERKEMBANGAN ANAK USIA PRA SEKOLAH SAAT TRANSISI PANDEMIK COVID 19

Chatarina Suryaningsih 1 , Rahmi Imelisa 2

FITKES UNJANI 1,2

Email: chatarina.surya@yahoo.com

ABSTRAK

Anak usia pra sekolah rentan terhadap gangguan kesehatan mental akibat kondisi lingkungannya. Selain gangguan kesehatan mental pada anak, orangtua diharapkan lebih peka terhadap perkembangan anak terutama di masa transisi menuju pasca pandemik Covid-19, dan memastikan anak dapat beradaptasi saat kembali bersosialisasi dengan orang di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan kerangka konsep deteksi dini berdasarkan fenomena. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan grounded theory. Partisipan penelitian adalah ibu yang mempunyai anak usia pra sekolah yang bersekolah di TK wilayah Kota Cimahi. Teknik pengambilan sampling adalah tehnik purposive sampling dengan jumlah partisipan adalah 12 orang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, in-depth interview, telaah literatur jurnal, dan konsultasi pakar terkait kesehatan mental dan perkembangan anak usia pra sekolah. Hasil penelitian terdapat 7 tema yaitu dampak transisi Pandemi terhadap anak dan ibu, peran ibu dalam peningkatan perkembangan dan pertumbuhan anak, program pemerintah dalam peningkatan Kesehatan anak semasa transisi pandemic, opini ibu terhadap program pemerintah bagi Kesehatan anak, harapan ibu terhadap peningkatan program pemerintah terhadap Kesehatan anak, intervensi ibu untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak saat transisi pandemic. Terdapat 6 pedoman, yaitu terdapat dampak transisi pandemic terhadap ibu dan anak terdiri dari fisik dan non fisik, adanya peran ibu dalam peningkatan pertumbuhan perkembangan, dan Kesehatan mental anak selama masa transisi pandemic, adanya peran pemerintah dalam peningkatan pelaksanaan program Kesehatan untuk anak, penambahan dan peningkatan program pemerintah bagi anak, intervensi yang mendukung peningkatan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak, peran keluarga dan lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak.

Kata Kunci: Anak Usia Pra Sekolah, Kesehatan Mental, Perkembangan, Transisi Pandemi.

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini telah berada dalam masa transisi pandemik Covid 19. Transisi ini merupakan suatu proses dimana periode dari pandemik menuju ke arah endemik (Arafah, 2020) . Hal tersebut tentunya dapat menimbulkan kecemasan dan stress baru terhadap adanya istilah transisi pandemik menjadi endemik COVID-19, khususnya terhadap anak yang mungkin beranggapan endemi berkali lipat parah dibandingkan kondisi pandemik sebelumnya yang telah di alami. Kondisi pandemik dapat berdampak pada kesehatan mental, yaitu terjadinya aspek emosional bisa terganggu (Ariviana et al., 2021) . Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya laporan tentang memburuknya kesehatan mental anak. Kunjungan layanan kesehatan mental pada anak juga meningkat (Sonartra, 2019) .

Anak usia pra sekolah mengalami proses perkembangan yang pesat dan merupakan dasar bagi kehidupan selanjutnya (Shumba et al., 2020) . Anak usia pra sekolah rentan terhadap gangguan kesehatan mental akibat kondisi lingkungannya. Kebanyakan anak usia pra sekolah seharusnya tumbuh dengan kesehatan mental yang baik. Gangguan kesehatan mental bisa terjadi apabila ada kejadian traumatis yang memicu anak-anak yang memang dalam kondisi rentan mengalami gangguan kesehatan mental (Suryaningsih & Sanjaya, 2022) .

Selain munculnya gangguan kesehatan mental pada anak, selama pandemik banyak anak yang mengalami keterlambatan di aspek perkembangan. Beberapa masalah perkembangan yang sering ditemui pada anak-anak di masa transisi diantaranya sulit lepas dari orangtua, takut bertemu orang baru atau anggota keluarga yang lama tidak ditemui, penurunan aktivitas fisik yang disertai peningkatan screen-time, perilaku dan suasana hati yang memburuk, hiperaktif, dan kurang focus (Magklara et al., 2022) . Hal tersebut, dapat meningkatkan masalah perkembangan yang dampaknya bisa berbeda tergantung dengan usia anak dan dukungan dari lingkungannya. Gangguan perkembangan pada anak mempengaruhi terjadinya masalah kesehatan di masa dewasa seperti gangguan kognitif, depresi, dan potensi penyakit (Zimlichman et al., 2021) .

Ibu adalah orang tua yang paling mengetahui dampak yang terjadi pada anak saat transisi pandemik Covid 19 yaitu dalam kesehatan mental dan perkembangan, ibu memberikan informasi mengenai fenomena tersebut. Informasi ibu tersebut akan dijadikan data dasar untuk pembuatan kerangka atau standar prosedur operasional mengenai kesehatan mental dan perkembangan anak usia pra sekolah yang tepat dan dihubungkan juga dengan program mitigasi pemerintah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi kerangka konsep berdasarkan fenomena, "Kesehatan Mental dan Perkembangan Anak Usia Pra Sekolah Saat Transisi Pandemi Covid 19 Berdasar Persepsi Ibu dan Landasan Program Mitigasi di Tk Cimahi Jawa Barat."

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan grounded theory, berdasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengembangkan suatu kerangka konsep dan pedoman, yang merupakan langkah

awal untuk mengatasi fenomena kesehatan mental dan perkembangan anak usia pra sekolah saat transisi pandemik, menggunakan informasi langsung dari orang tua yaitu ibu.

Partisipan pada penelitian kualitatif ini adalah orang tua yaitu ibu yang mempunyai anak usia pra sekolah yang bersekolah di TK wilayah Kota Cimahi. Pengambilan partisipan dilakukan tehnik purposive sampling yaitu merupakan teknik didasarkan kepada ciri-ciri yang dimiliki oleh subjek yang dipilih. Jumlah partisipan penelitian ini adalah 12 orang yang terbagi kedalam 2 kelompok.

Peneliti adalah instrumen untuk desain riset kualitatif termasuk pendekatan Grounded Theory (Moleong, 2014) . Peneliti menggunakan alat bantu pengumpulan data berupa digital recorder, field note, dan Probing question. Sumber untuk pengumpulan data pada peneltian ini yaitu observasi partisipatif, wawancara mendalam (in-depth interview) yang dilengkapi dengan catatan lapangan, telaah literatur dan jurnal.

Tahapan analisa terhadap data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengkodean dilakukan pada tiga tahap (level) yaitu: Level I (open coding), Level II (Axial coding), Level III (selective coding).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. TEMA

Hasil penelitian didapatkan 7 tema yaitu:

1. Tema 1 Dampak transisi pandemik terhadap anak dan ibu

Didapatkan 7 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu kesehatan mental anak akibat transisi pandemic; perbedaan karakter anak akibat transisi pandemic; emosi anak akibat transisi pandemic; dampak pandemic terhadap ibu; pertumbuhan anak akibat transisi pandemic; perkembangan anak akibat transisi pandemic; psikologis anak akibat transisi pandemic.

2. Tema 2 Peran ibu dalam peningkatan perkembangan dan pertumbuhan anak

Didapatkan 5 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu peran asah oleh ibu dalam peningkatan perkembangan dan pertumbuhan anak; peran asuh oleh ibu dalam pemanfaatan pelayanan Kesehatan; peran

asih oleh ibu dalam peningkatan perkembangan dan pertumbuhan anak; peran ibu asih ibu untuk mengatasi kondisi kesehatan mental anak; perbedaan pola pengasuhan terhadap anak oleh keluarga.

3. Tema 3 Program pemerintah dalam peningkatan kesehatan anak semasa transisi pandemic

Didapatkan 5 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu program pemerintah dalam pemberian makanan bergizi; program pemerintah dalam pemberian vitamin; pemanfaatan program pemerintah dalam faskes; program pemerintah dalam pemberian vaksin; program pemerintah dalam pemberian pendidikan Kesehatan.

4. Tema 4 Opini ibu terhadap program pemerintah bagi kesehatan anak

Didapatkan 2 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu opini ibu terhadap manfaat positif program pemerintah bagi kesehatan anak; opini ibu terhadap kekurangan pelaksanaan program pemerintah.

5. Tema 5 Harapan ibu terhadap peningkatan program pemerintah terhadap kesehatan anak

Didapatkan 3 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu harapan ibu terhadap peningkatan pendidikan kesehatan dalam program pemerintah; harapan ibu terhadap peningkatan fasilitas bagi anak dalam program pemerintah; harapan ibu terhadap peningkatan perkembangan anak dalam program pemerintah.

6. Tema 6 Intervensi ibu untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan mental anak

Didapatkan 4 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu Intervensi alat permainan untuk meningkatkan perkembangan dan kesehatan mental anak; intervensi deeptalk untuk meningkatkan perkembangan anak; intervensi teman sebaya untuk meningkatkan perkembangan anak; intervensi ibu dalam penyediaan maknan saat pandemic untuk meningkatkan perkembangan anak

7. Tema 7 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan mental anak saat transisi pandemic

Didapatkan 2 sub tema terdiri dari beberapa kategori, yaitu faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak; faktor keluarga yang mendukung kesehatan mental anak.

B. PEDOMAN

1. Terdapat dampak transisi pandemic terhadap ibu dan anak terdiri dari fisik dan non fisik, fisik berhubungan dengan pertumbuhan dan kesehatan anak, dan non fisik berhubungan dengan perkembangan anak yaitu, kesehatan mental, sosialisasi, psikologi, emosi, kognitif anak.
2. Adanya peran ibu dalam peningkatan pertumbuhan perkembangan, dan Kesehatan mental anal selama masa transisi pandemic, diantaranya peran asah, asuh, asih.
3. Adanya peran pemerintah dalam peningkatan pelaksanaan program Kesehatan untuk anak, diantaranya pemberdayaan Kembali Posyandu, penimbangan berat badan (BB) dan pengukuran panjang badan (PB) bayi atau balita, pencatatan kartu menuju sehat (KMS), penyuluhan Kesehatan, pelayanan kesehatan (Imunisasi, gizi, penanggulangan diare), penganekaragaman pangan pemberian makanan bergizi, peningkatan ekonomi keluarga, pelayanan kesehatan ibu dan anak, pelayanan peningkatan gizi melalui pemberian vitamin dan pil penambah darah, peningkatan jumlah petugas kesehatan dan melibatkan kader dimasyarakat.
4. Penambahan dan peningkatan program pemerintah bagi anak, dalam hal pendidikan dan pembelajaran anak usia TK, peningkatan pendidikan kesehatan yang dibutuhkan untuk anak usia TK (pengasuhan yang baik bagi anak TK, parenting, peningkatan fasilitas layanan bermain dan permainan bagi anak TK).
5. Intervensi yang mendukung peningkatan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak, diantaranya adalah APE (Alat permainan edukasi), terapi bermain sebagai metode psikoterapi, peer group yaitu teman sebaya, pemberian kebutuhan dasar anak (sandang papan pangan), deeptalk.

6. Peran keluarga dan lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak.

KESIMPULAN

Terdapat 7 tema yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu dampak transisi Pandemi terhadap anak dan ibu, peran ibu dalam peningkatan perkembangan dan pertumbuhan anak, program pemerintah dalam peningkatan Kesehatan anak semasa transisi pandemic, opini ibu terhadap program pemerintah bagi Kesehatan anak, harapan ibu terhadap peningkatan program pemerintah terhadap Kesehatan anak, intervensi ibu untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak saat transisi pandemic. Terdapat 6 pedoman untuk Kesehatan mental dan perkembangan anak usia pra sekolah saat transisi pandemic covid 19 berdasar persepsi ibu dan landasan program mitigasi, yaitu terdapat dampak transisi pandemic terhadap ibu dan anak terdiri dari fisik dan non fisik, adanya peran ibu dalam peningkatan pertumbuhan perkembangan, dan Kesehatan mental anal selama masa transisi pandemic, adanya peran pemerintah dalam peningkatan pelaksanaan program Kesehatan untuk anak, penambahan dan peningkatan program pemerintah bagi anak, intervensi yang mendukung peningkatan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak, peran keluarga dan lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan mental anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusriani, A., & Fauziddin, M. (2021). Strategi Orangtua Mengatasi Kejenuhan Anak Belajar dari Rumah Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1729–1740. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.961>
- Ahmad, B., & Bonso, H. (2022). Dampak pandemi terhadap peningkatan fungsi ibu rumah tangga dalam keluarga (Studi Kasus Ibu-Ibu Wali Murid SD Yapis 2 Samofa Biak Numfor-Papua). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(1), 1880–1887. <https://doi.org/10.58258/jisip.v6i1.2685>
- Arafah, M. (2020). Pola Transformasi Pelaku Ekonomi Di Era Transisi Pandemi Ke New Normal. *JURNAL AL-TSARWAH*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.33758/mbi.v14i4.342.1>
- Ariviana, I. S., Wuryaningsih, E. W., & Kurniyawan, E. H. (2021). Tingkat Stres, Ansietas, dan Depresi Mahasiswa Profesi Ners di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa*, 4(4), 741–752.
- Fakhruroji, M., Tresnawaty, B., Sumadiria, A. S. H., Risdayah, E., & Kunci, K. (2020). Strategi Komunikasi Publik Penanganan COVID-19 di Indonesia : Perspektif Sosiologi Komunikasi Massa dan Agama. *Ilmu Komunikasi UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(1), 1–11.

- Febrianti, H., Wanda, D., & Apriyanti, E. (2023). Tinjauan Literatur Sistematis: Status Pertumbuhan Dan Perkembangan Anak Pasca Covid-19. *Journal of The Indonesian Nutrition Association*, 46(1), 87–98. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v46i1.836>
- Fuadia, N. (2022). Perkembangan Sosial Emosi Pada Anak Usia Dini. *Wawasan: Jurnal Kediklatan Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, 3(1), 31–47. <https://doi.org/10.53800/wawasan.v3i1.131>
- Hafifah, N., & Abidin, Z. (2020). Peran Posyandu dalam Meningkatkan Kualitas Kesehatan Ibu dan Anak di Desa Sukawening, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 893–900.
- IDAI. (2020). Panduan Klinis Tata Laksana COVID-19 Pada Anak. *Indonesian Pediatric Society*, 33.
- Kemendikbud. (2020). Perkembangan Anak Usia Dini Modul 2.
- Kemenkes. (2017). Progam Pengendalian HIV AIDS dan PIMS Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama. *Kementerian Kesehatan RI*, 4247608(021), 613–614.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Pelayanan Kesehatan Anak Usia Sekolah dan Remaja di Masa Pandemi COVID-19.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). Panduan Pelayanan Kesehatan Balita Pada Masa Pandemi Covid-19. In *Kementerian Kesehatan RI*.
- Magklara, K., Giannopoulou, I., Kotsis, K., Tsalamanios, E., Grigoriadou, A., Ladopoulou, K., Koullourou, I., Serdari, A., Sadeghi, N., O'Callaghan, G., Priftis, D., Ntakolia, C., Stringaris, A., Lazaratou, E., Lagakou, E., Mamaki, E., Neou, E., Polaki, O., Triantafyllou, G., ... Vassara, V. (2022). Mental health of children and adolescents with pre-existing psychiatric and developmental disorders during the first pandemic-related lockdown: A cross-sectional study in Greece. *Psychiatry Research Communications*, 2(2), 100034. <https://doi.org/10.1016/j.psycom.2022.100034>
- Mansyur, A. R. (2020). Dampak COVID-19 Terhadap Dinamika Pembelajaran Di Indonesia. *Education and Learning Journal*, 1(2), 113. <https://doi.org/10.33096/eljour.v1i2.55>
- Mason, M. (2010). Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 11(3). <https://doi.org/10.17169/fqs-11.3.1428>
- Megawanti, P., Megawati, E., & Nurkhafifah, S. (2020). 33. Persepsi Peserta Didik Terhadap Pjj Pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(2), 75–82.
- Melinda, A. E., & Izzati, I. (2021). Perkembangan Sosial Anak Usia Dini Melalui Teman Sebaya. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(1), 127. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i1.34533>
- Moleong, L. (2014). Metodologi Penelitian Kualitatif (Issue 32). *Remaja Rosdakarya*.
- Nasution Siti, K. (2021). Upaya Pemulihan Dampak COVID-19 Terhadap Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak/Keluarga Berencana di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 10(3), 1–4. <http://dask.kebijakankesehatanindonesia.net/wp-content/uploads/2021/08/2021-POLICY-BRIEF-Upaya-Pemulihan-Dampak-COVID-19-terhadap-Pelayanan-Kesehatan-Ibu-dan-Anak-KIA-Keluarga-Berencana-di-Provinsi-Sumatera-Utara.pdf>
- Ningsih, K. W., Martilova, D., Ambiyar, A., & Fadhilah, F. (2021). Analisis Kepatuhan Ibu Terhadap Imunisasi Di Masa Pandemic Covid 19 Di Klinik Cahaya Bunda. *JOMIS (Journal of Midwifery Science)*, 5(2), 122–129. <https://doi.org/10.36341/jomis.v5i2.1590>
- Nurhidayah, I., Gunani, R. G., Ramdhanie, G. G., & Hidayati, N. (2020). Deteksi Dan Stimulasi Perkembangan Sosial Pada Anak Prasekolah: Literatur Review. *Jurnal Ilmu Keperawatan Anak*, 3(2), 42–58. <https://doi.org/10.32584/jika.v3i2.786>
- Osgood, K., Dean, H. S., & Kimball, H. (2021). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Kesehatan Mental Anak Yang Kita Ketahui selama ini. *RI, D. K. (2007). Pedoman Teknis Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana. Bakti Husada*, 148, 148–162.
- Ridlo, I. A. (2020). *Jurnal Psikologi dan Kesehatan Mental Pandemi COVID-19 dan Tantangan Kebijakan Kesehatan Mental di Indonesia. Departemen Administrasi Dan Kebijakan Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga*, 155–164. <https://doi.org/10.20473/jpkm.v5i12020.155-164>
- Safrizal. (2020). Pedoman Umum Menghadapi Pandemi Covid-19 Bagi Pemerintah Daerah: Pencegahan, Pengendalian, Diagnosis dan Manajemen. *Tim Kerja Kementerian Dalam Negeri*.

- Sampurno, M. B. T., Kusumandyoko, T. C., & Islam, M. A. (2020). Budaya Media Sosial, Edukasi Masyarakat, dan Pandemi COVID-19. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(5). <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i5.15210>
- Sejati, Y. G., Wati, I., & Fajriyah, N. (2020). Menjaga Stabilitas Mental Anak di Masa Pandemi Covid-19 melalui Aktivitas Bincang Asyik. *Jurnal Golden Age*, 04(2), 282–289.
- Shofiyah, A., Nusaibah, I. B., & Fauziah, P. Y. (2021). Parenting Disorder Era Pandemi Covid-19 : Dampak pada Penerapan Pengasuhan. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1461–1471. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i3.1769>
- Shumba, C., Maina, R., Mbuthia, G., Kimani, R., Mbugua, S., Shah, S., Abubakar, A., Luchters, S., Shaibu, S., & Ndirangu, E. (2020). Reorienting nurturing care for early childhood development during the covid-19 pandemic in kenya: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197028>
- Simfoni PPA. (2019). Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia. In [Kemenpppa.Go.Id](https://kemenpppa.go.id). <https://kekerasan.kemenpppa.go.id/ringkasan>
- Sonartra, E. N. (2019). Dampak Pandemi Covid 19 Terhadap Kesehatan Mental Anak Dan Remaja : Literatur Review Era. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 17(1), 25–31. <https://doi.org/10.26753/jikk.v17i1.507>
- Suryaningsih, C., & Sanjaya, I. (2022). The Impact Of The Covid-19 Pandemic On The Mental Health Of Preschool-Aged Children Based On The Perspective Of Mothers In Ra Inovatif Naashirussunnah Cimahi In 2022 Chatarina. *Jurnal Kesehatan Al Irsyad*, 15(September), 1–23.
- Syahrul, F., Adi, A. C., Rachmayanti, R. D., Qurniyawati, E., & Shofiya, S. (2023). Health Literacy : Transisi Pandemi-Endemi Covid-19 pada Guru dalam Akselerasi Pemahaman Siswa di Kecamatan Bulak Surabaya. *Abdimasku*, 6(1), 128–134.
- Tanjung, R. (2020). Peran Orangtua dalam Pendidikan Anak Usia Dini di Masa Pandemi Covid-19. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2, 64–73. <https://doi.org/10.37985/murhum.v1i2.18>
- Winarti, A. (2020). Implementasi Parenting Pada Pendidikan Usia Dini di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, II(2), 131–145. <http://ejournal.uicm-unbar.ac.id/index.php/jp3m/article/view/272/142>
- Zimlichman, E., Nicklin, W., Aggarwal, R., & Bates, D. W. (2021). Health Care 2030: The Coming Transformation. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, Mar 3;2(2). <https://doi.org/10.1056/CAT.20.0569>

PENGARUH MODIFIED HEARING PROTECTION DEVICE TERHADAP NILAI EMISI OTOAKUSTIK PADA PRAJURIT DENGAN RISIKO TRAUMA AKUSTIK AKIBAT LEDAKAN MERIAM HOWITZER 105

(THE EFFECT OF MODIFIED HEARING PROTECTION DEVICE ON THE VALUE OF OTOACOUSTIC EMISSIONS IN SOLDIER WITH THE RISK OF ACOUSTIC TRAUMA DUE TO HOWITZER 105 CANNON EXPLOSIONS)

Asti Kristianti¹, Sigit Sasongko², Dea Amanda Pramesti³, Ghaita Reyda Az-zahira⁴, Syifa Nafila Arifahasna⁵

¹Departemen THT-KL FK UNJANI-RS Dustira Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen THT-KL FK UNJANI Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

³⁻⁵FK UNJANI Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

asti1703@gmail.com

ABSTRAK

Trauma akustik adalah gangguan dengar segera setelah paparan tunggal suara dengan intensitas sangat tinggi. Ledakan menyebabkan intensitas suara yang melampaui batas ambang elastisitas alat pendengar perifer (≥ 130 desibel/dB). Gangguan pendengaran pada trauma akustik berupa tuli sensorineural berat yang sukar disembuhkan. Trauma ledakan pada telinga umum dialami oleh personel militer. Pusat Pendidikan Artileri Medan Tentara Nasional Indonesia-Angkatan Darat (Pusdik Armed TNI-AD) adalah institusi pencetak prajurit Armed yang melakukan latihan menembak dengan meriam Howitzer 105. Meskipun alat pelindung telinga disediakan, tetapi masih ada yang tidak menggunakannya saat latihan berlangsung. Kementerian Kesehatan Indonesia dengan membentuk Komisi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian (Komnas PGPKT), mendukung program WHO melalui program Sound Hearing 2030 yaitu penanggulangan gangguan dengar yang dapat dicegah sebanyak 90% pada tahun 2030. Diperlukan Hearing Protection Device yang dimodifikasi sesuai dengan liang telinga individu sehingga efektif mengurangi bising dan nyaman digunakan. Kerusakan sel rambut luar dapat dilihat dengan mengukur nilai emisi otoakustik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemakaian Modified Hearing Protection Device (MHPD) terhadap reduksi bising impulsif dengan intensitas sangat tinggi dengan membandingkan nilai emisi otoakustik pada prajurit yang memakai MHPD sebelum dan setelah latihan menembak meriam Howitzer 105. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian uji klinik dengan randomisasi, pre dan post design. Dari penelitian ini seluruh prajurit yang memakai MHPD memiliki nilai emisi otoakustik normal (100%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan MHPD menghasilkan nilai emisi otoakustik pada seluruh prajurit yang melaksanakan latihan menembak meriam Howitzer 105.

Kata Kunci: Emisi otoakustik, hearing protection device, meriam Howitzer 105, trauma akustik.

PENDAHULUAN

Telinga merupakan organ yang paling rentan dan yang pertama kali mengalami kerusakan akibat ledakan. Ledakan menyebabkan trauma akustik akibat intensitas suara yang melampaui batas ambang elastisitas alat pendengar perifer (≥ 130 desibel/dB). Gangguan pendengaran pada trauma akustik berupa tuli sensorineural berat yang sukar disembuhkan. Menurut WHO, secara global saat ini terdapat 1,5 miliar orang yang mengalami gangguan dengar (20% dari populasi dunia), akan meningkat menjadi 2,5 miliar di tahun 2050.

Indonesia menempati peringkat ke-4 di Asia Tenggara untuk angka ketulian tertinggi setelah Sri Lanka, Myanmar, dan India. Berdasarkan Riskesdas 2013 prevalensi gangguan pendengaran di Indonesia sebanyak 2,6% dari seluruh penduduk Indonesia. Angka kejadian trauma akustik di Pusat Pendidikan Artileri Medan Tentara Nasional Indonesia-Angkatan Darat (Pusdik Armed TNI-AD) sebesar 23,5%. Pusdik Armed TNI-AD adalah institusi pencetak prajurit Armed yang menggunakan senjata meriam Howitzer 105 sebagai sarana latihan siswa. Hasil pengukuran intensitas suara meriam Howitzer 105 di Pusdik Armed TNI-AD sebesar 148,6 dBA dengan waktu meluruh sampai 60 dBA sekitar 2 detik. Dalam kegiatan latihan menembak meriam, setiap prajurit akan menembakan 10 meriam dan berada 1 meter dari sumber ledakan. U.S Departemen of Health and Human Service, Public Health Service, Center for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health menentukan paparan bising pada tekanan suara 130-140 dB kurang dari 1 detik. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.5 tahun 2018, Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan adalah 85 desibel dengan lama paparan 8 jam dan lama paparan untuk intensitas 139 dB sebesar 0,11 detik.

Menurut Occupational Safety and Health Administration (OSHA) paparan bising lebih dari 85 dB harus menggunakan alat pelindung pendengaran. Penggunaan alat pelindung pendengaran yang dapat mengurangi jumlah energi akustik pada mekanisme pendengaran. Terdapat tiga jenis alat pelindung pendengaran yaitu earplugs, earmuffs, dan helmet. Meskipun alat pelindung telinga disediakan, tetapi masih ada yang tidak menggunakannya saat latihan berlangsung. Kementerian Kesehatan RI memiliki rencana strategis untuk mengatasi masalah tersebut. Kementerian Kesehatan Indonesia dengan membentuk Komisi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian (Komnas PGPKT), mendukung program WHO melalui program Sound Hearing 2030 yaitu penanggulangan gangguan dengar yang dapat dicegah sebanyak 90% pada tahun 2030.

Efek paparan atau bising yang berlebihan terhadap beberapa individu sangat bervariasi dan sulit diprediksi, tapi paparan dengan intensitas tinggi sudah dipastikan akan menimbulkan kerusakan yang tidak dapat dihindari. Suara ≥ 130

dB(A) akan menyebabkan gangguan dengar pada hampir semua individu yang terpapar dapat berupa kerusakan mekanik (ruptur membran timpani, kerusakan osikula, ruptur hidrolimfatikus di koklea) dan kerusakan metabolik (peningkatan stres oksidatif di organ korti, penurunan aliran darah kohlea, perubahan struktur mikromekanik di kohlea, apoptosis dan nekrosis sel rambut luar). Beberapa faktor yang mempengaruhi kerentanan seseorang terhadap bising, yaitu usia (dekade 6), jenis kelamin (laki-laki) merokok, diabetes, dan hipertensi. Kerusakan sel-sel rambut luar, dapat dilihat dengan mengukur nilai emisi otoakustik. Kepatuhan penggunaan alat pelindung pendengaran salah satunya karena ketidaknyamanan device yang disediakan, sehingga diperlukan alat proteksi bising yang nyaman digunakan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi efektivitas pemakaian Modified Hearing Protection Device terhadap reduksi bising impulsif dengan intensitas sangat tinggi dengan membandingkan nilai emisi otoakustik pada prajurit yang memakai Modified Hearing Protection Device sebelum dan setelah latihan menembak meriam Howitzer 105.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian uji klinik dengan randomisasi, pre dan post design. Pemilihan subjek dilakukan secara random. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penggunaan Modified Hearing Protection Device pada prajurit saat latihan menembak meriam Howitzer 105 menghasilkan nilai emisi otoakustik normal. Dilakukan pencetakan Modified Hearing Protection Device satu minggu sebelum latihan (Gambar 1).



Gambar 1 *Modified Hearing Protection Device*

Dikutip dari: Dokumentasi pribadi

Sebelum kegiatan latihan menembak meriam Howitzer 105, subjek penelitian mengisi kuesioner secara terpimpin untuk mencari faktor risiko gangguan dengar. Setelah itu dilakukan pemeriksaan otoskopi, audiometri, dan emisi otoakustik. Pengambilan data sebelum latihan menembak meriam dilaksanakan pada tanggal 20 Mei 2023 dan pemeriksaan emisi otoakustik ulang setelah latihan menembak meriam Howitzer 105 pada tanggal 26 Mei 2023. Jumlah prajurit yang mengikuti kegiatan latihan menembak meriam Howitzer 105 sebanyak 103 orang.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah prajurit dengan nilai emisi akustik normal (Hasil OAE: Pass). Kriteria eksklusi adalah abnormalitas pada pemeriksaan otoskopi dan DPOAE awal, pernah menderita otitis media kronik, mempunyai riwayat operasi telinga, mengkonsumsi vitamin, obat antioksidan, serta obat ototoksik lama, mengalami gangguan dengar sejak usia muda, mengalami perforasi membran timpani saat latihan menembak meriam, mempunyai riwayat trauma kepala, mempunyai riwayat ketulian pada keluarga, menderita diabetes melitus, dan menderita penyakit keganasan/malignansi kepala dan leher. Populasi penelitian ini adalah 103 prajurit siswa Tamtama baru yang sedang melaksanakan latihan penembakan meriam Howitzer 105 di Pusat Pendidikan Artileri Medan (Pusdik Armed) Kodiklat TNI-AD di Jawa Barat, diberikan perlakuan memakai Modified Hearing Protection Device selama latihan menembak. Selama 12 jam sebelum latihan, prajurit menghindarkan diri dari bising.

Penelitian dilakukan setelah semua subjek menyetujui dan menandatangani persetujuannya (informed consent) serta setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik RS TK Dustira- Cimahi dan ijin penelitian dari Komandan Komando Pendidikan dan Latihan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat. Ukuran sampel ditentukan untuk rancangan acak lengkap (completely randomized design) untuk satu perlakuan, dengan memiliki taraf kepercayaan 95% dan power test 80%, Expected Effect Size (E/S) 80%, serta ditentukan besar standarized range. Ukuran sampel dengan tingkat kemaknaan 0,025 untuk satu kelompok perlakuan, didapatkan 34 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada tanggal 20 dan 26 Mei 2023 di Pusat Pendidikan Artileri Medan TNI AD- Cimahi. Prajurit yang mengikuti latihan menembak meriam Howitzer 105 berjumlah sebanyak 103 orang. Setelah dilakukan anamnesis untuk mencari faktor risiko gangguan dengar dan pemeriksaan otoskopi serta audiometri, subjek penelitian diperiksa emisi otoakustik. 34 orang prajurit yang sesuai dengan kriteria penelitian, kemudian dijadikan subjek penelitian. Semua berjenis kelamin laki-laki dan berusia antara 18-22 tahun.

Subjek penelitian diberikan pengarahannya penggunaan Modified Hearing Protection device (MHPD) sebelum latihan dan dilakukan pemeriksaan emisi otoakustik ulang 24 jam paska latihan meriam Howitzer 105. Dari pemeriksaan emisi otoakustik didapatkan semua subjek penelitian (100%) memberikan hasil PASS atau fungsi sel rambut luar kohlea yang normal setelah latihan menembak meriam Howitzer 105. Seperti terlihat pada Tabel 5.1.

Tabel 1 Hasil pemeriksaan emisi otoakustik sebelum dan setelah latihan menembak meriam Howitzer 105

VARIABEL	HASIL EMISI OTOAKUSTIK PASS/NORMAL	PERSENTASE
Sebelum Latihan	34	100%
Setelah Latihan	34	100%

Hasil penelitian ini mendukung penelitian di Korea (2021) menyebutkan terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan earplug dengan kejadian gangguan dengar pada tentara yang melakukan latihan menembak dan senjata

artileri. Penelitian tersebut juga menyebutkan 81,2% tidak pernah atau kadang - kadang saja menggunakan alat pelindung pendengaran selama pelatihan militer. 12 Penelitian pada tentara Israel yang terlibat perang konflik Israel-Gaza tahun 2016 didapatkan kejadian trauma akustik pada tentara yang tanpa alat pelindung pendengaran (earplug) lebih tinggi dari yang menggunakan pelindung pendengaran.

Emisi otoakustik adalah suatu prosedur yang cepat noninvasif, sensitif dan objektif untuk mendeteksi gangguan dengar yang diakibatkan oleh gangguan fungsi pendengaran pada telinga tengah dan telinga dalam (koklear). Keberadaan OAE merupakan penanda fungsi koklea yang normal/sehat bukan sebagai tes pendengaran.

Pemeriksaan dasar untuk memeriksa gangguan dengar adalah audiometri. Gambaran khas trauma akustik pada audiogram yaitu adanya penurunan pada frekuensi 3000-6000 Hz, terutama di 4000 Hz sebagai akibat dari hilangnya atau rusaknya sel rambut luar dan degenerasi ganglion spiralis dikenal sebagai Boilermaker's notch atau C5-dip.

Kerusakan koklea yang disebabkan oleh energi akustik pasca ledakan akibat proses mekanis dan metabolisme. Paparan ledakan memicu pergerakan cairan yang berlebihan di dalam koklea, menyebabkan lepasnya sel-sel rambut, rusaknya membran basilar, dan kebocoran membran hidrolimfatik, serta menyebabkan bercampurnya cairan perilimfe dan endolimfe. Sel-sel rambut luar adalah sel-sel yang paling rentan terhadap suatu pajanan ledakan, akibatnya akan terjadi kelayuan (floopy) sel-sel serabut sensoris (stereosilia). Dimulai dengan defleksi stereosiliar yang berkepanjangan, menyebabkan akumulasi kalsium di mitokondria, dan hipoksia koklea. Gangguan homeostasis kalsium dan hipoksia koklea, memicu peningkatan radikal bebas dan memicu stres oksidatif. Apabila pajanan ledakan berlangsung lebih hebat akan menyebabkan kerusakan dan hilangnya stereosilia tersebut. Paparan suara ledakan yang terus menerus dapat menyebabkan kerusakan koklea akibat proses metabolisme.

Untuk mengurangi efek bising meriam Howitzer sebesar 148,6 dB maka diperlukan NRR minimal sebesar 68,6 dB yang aman untuk telinga. Alat pelindung pendengaran yang selama ini disediakan oleh Pusdik Armed untuk prajurit yang

mengikuti kegiatan latihan menembak meriam Howitzer 105 berupa detectable earplug (NRR: 20-30 dB) dan earmuff (NRR: 40-50 dB). Menurut Permenaker RI dengan menggunakan salah satu alat pelindung telinga, prajurit dapat terpapar suara ledakan meriam dengan aman selama 1-2 menit. Meskipun alat pelindung pendengaran disediakan, tetapi masih ada yang tidak menggunakannya saat latihan berlangsung dan kejadian trauma akustik pada prajurit penembak Meriam Howitzer 105 di Pusdik Armed Kota Cimahi tanpa pelindung telinga didapatkan sebesar 23,5%. 5 Penelitian Yong et al. (2015) menemukan bahwa personel militer menolak menggunakannya karena mengganggu instruksi pada saat latihan militer.

Pada penelitian ini semua subjek penelitian menggunakan MHPD yang diberikan. MHPD yang digunakan pada penelitian ini merupakan bagian dari alat bantu dengar yang terbuat dari bahan silikon lembut yang nyaman digunakan, memiliki ukuran sesuai ukuran liang telinga masing-masing individu, dan memiliki NRR 30 dB sehingga nilai emisi otoakustik normal. Murphy dkk (2022) menyarankan untuk mengukur kesesuaian alat pelindung pendengaran untuk telinga secara individual. Penelitian pada pekerja pabrik di Cina ditemukan kepatuhan penggunaan alat pelindung pendengaran jenis earmould lebih tinggi dibandingkan jenis foam earplug.

Jajaran militer, merupakan suatu lingkup kerja yang sarat dengan kebisingan, Sebagai contoh bising maupun ledakan dari alat utama sistem persenjataan (alutsista), baik pada saat latihan maupun operasi militer. Di militer Amerika, sudah mempunyai suatu badan maupun standar prosedur operasional baku tentang program konservasi pendengaran bagi para tentaranya, misalnya US Army Hearing Program tahun 2018, maupun Hearing Conservation Program in Department of Defence Instruction (DoDI) tahun 2018. Markas Besar TNI juga sudah selayaknya memiliki program konservasi pendengaran (PKP) untuk melindungi fungsi pendengaran prajuritnya, agar tidak terjadi kecacatan ketulian akibat bising lingkungan kerja.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah penggunaan Modified Hearing Protection Device menghasilkan nilai emisi akustik normal pada seluruh prajurit yang melaksanakan latihan menembak meriam Howitzer 105.

DAFTAR PUSTAKA

- Yehudai N, Fink N, Shpriz M, Marom T. Acute Acoustic Trauma among Soldiers during an Intense Combat. *J Am Acad Audiol*. 2017 May;28(5):436-443. doi: 10.3766/jaaa.16043. PMID: 28534733.
- Soetjipto D, Zizlavsky S. Polusi bising dan Gangguan Pendengaran Akibat Bising (GPAB). dalam: Buku Teks Komprehensif Ilmu THT-KL Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala-Leher. Edisi ke-1. Jakarta: EGC; 2022. hal. 117. WHO. World report on hearing. 2023. <https://worldhearingday.org/wp-content/uploads/2023/01/9789240020481-eng.pdf>
- Riskesdas 2013. Badan Pengembangan dan Penelitian Kementerian Kesehatan RI tahun 2013. Diakses: 17 Maret 2013 dari <http://www.depkes.go.id/resource/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>
- Chadha S, Kamenov K, Cieza A. The world report on hearing, 2021. *Bull World Health Organ*. 2021 Apr 1;99(4):242-242A. doi: 10.2471/BLT.21.285643. PMID: 33953438; PMCID: PMC8085630.
- Sasongko S, Boesoiri T, Parwati I, Satramiharja H, Bashiruddin J. The effect of Ebselen (SPI-1005) toward glutathione and malondialdehyde blood level and acoustic emission result in soldiers with acoustic trauma risk. *Technological Innovation in Pharmaceutical Research* 2021;5:47-61
- National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational noise exposure. Revised criteria 1998, accessed Maret 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/index.htm>
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesejahteraan Kerja Lingkungan Kerja. 2018
- Occupational Safety and Health Administration. Occupational noise exposure [Internet]. Departemen Ketenagakerjaan Amerika Serikat. 2019 [cited 2022 Jul 19]. Available from: <https://www.osha.gov>
- Bashiruddin J, Program Konservasi Pendengaran pada Pekerja yang Terpapar Bising Industri, *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volum: 59, Nomor: 1, Januari 2009.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kemenkes terus upayakan kurangi masalah gangguan pendengaran [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 8]. Available from: <http://p2p.kemkes.go.id/kemenkes-terus-upayakan-kurangi-masalah-gangguan-pendengaran/>
- McCombe A, Bagulei DM. Noise-induced hearing loss and related condition. In *Scott-Brown's Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 8th ed. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis Group; 2018. p. 701-6.
- Kim HJ, Oh SY, Won SY, Kim HJ, Kim TK, Ko BC, Woo SY, Park EC. Associations between earplug use and hearing loss in ROK military personnel. *BMJ Mil Health*. 2021 Dec;167(6):398-401. doi: 10.1136/jramc-2019-001378. Epub 2020 Mar 5. PMID: 32139412; PMCID: PMC8639962.
- Baiduc RR, Dhar S. Exploring Optimal Stimulus Frequency Ratio for Measurement of the Quadratic f2-f1 Distortion Product Otoacoustic Emission in Humans. *J Speech Lang Hear Res*. 2018 Jul 13;61(7):1794-1806. doi: 10.1044/2018_JSLHR-H-17-0349. PMID: 29946695.
- Thurston FE. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med*. 2013 Mar;56(3):367-77. doi: 10.1002/ajim.22095. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22821731.
- Dobie RA. Noise Induce Hearing Loss. *Head and Neck SurgeryLaryngology*. Second edition. Edited by Byron J Bailey. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia. 2013. Halaman: 2155-2156.
- Yong J, Wang DY. Impact of noise on hearing in the military. *Mil Med Res*. 2015 Feb 25;2(6):1-6. ABDI. Pusat alat bantu dengar [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 6]. Available from: <https://www.pusatalatbantudengar.com>

- Murphy WJ, Gong W, Karch SJ, Federman J, Schulz TY. Personal attenuation ratings versus derated noise reduction ratings for hearing protection devices. *J Acoust Soc Am*. 2022 Aug;152(2):1074. doi: 10.1121/10.0013418. PMID: 36050158.
- Gong W, Zhang J, Liu X, Ding E, ZhuB. Verifying earplug attenuation and evaluating the effectiveness of one-on-one training along with earplug fit testing at nine facilities in China. *Am J Ind Med*. 2021 Sep 11;64(9):771–80.
- Hearing Conservation Program (HCP), US Department of Defence Instruction (DoDI) 6055.12, December 3, 2019.
- U.S. Army. Army Hearing Program. 2015. [cited 2023 Mar 17]. Department of the Army Pamphlet (DA PAM) 40-501, U.S. Department of Army, Washington, DC.

HUBUNGAN KOMPONEN SINDROM METABOLIK DENGAN KADAR ASYMMETRIC DIMETHYLARGININE (ADMA) SEBAGAI PENANDA DISFUNGSI ENDOTEL PADA PASIEN SINDROM METABOLIK DI RW 01 CIBEKER CIMAH

(RELATIONSHIP BETWEEN METABOLIC SYNDROME COMPONENTS WITH ASYMMETRIC DIMETHYLARGININE (ADMA) LEVEL AS A MARKER OF ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN METABOLIC SYNDROME PATIENTS IN RW 01 CIBEKER CIMAH)

Iis Inayati Rakhmat¹, Nydia Rahmah², Sherly Yosephina Ferriani³, Dessy Linasari⁴, Henny Juliastuti¹

¹Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Prodi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

³Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

⁴Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

Email korespondensi: iis_inayati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sindrom metabolik merupakan sekumpulan gejala gangguan metabolik, meliputi hipertensi, obesitas sentral, hiperglikemi, hipertrigliserida, dan rendahnya kadar HDL, yang sangat berkaitan dengan risiko penyakit kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan komponen sindrom metabolik berdasarkan kriteria NCEP ATP-III dengan kadar ADMA sebagai penanda disfungsi endotel pada pasien sindrom metabolik di RW 01 Kelurahan Cibeber Cimahi. Desain penelitian ini berupa cross sectional dengan metode deskriptif-analitik. Besar sampel sebanyak 58 orang yang diambil secara consecutive sampling dengan terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan lingkar pinggang, tekanan darah, kadar trigliserida, kadar glukosa darah puasa, dan kadar kolesterol HDL. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan kadar ADMA dengan metode Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. Hasil penelitian didapatkan karakteristik sampel sebagian besar berusia 56-65 tahun dan berjenis kelamin perempuan. Berdasarkan komponennya, sebagian besar memiliki kadar GDP ≥ 110 mg/dl, kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl, tergolong hipertensi stage II, lingkar pinggang ≥ 90 cm pada laki-laki dan ≥ 80 cm pada perempuan, serta kadar HDL ≥ 40 mg/dl pada laki-laki dan < 50 mg/dl pada perempuan. Kadar ADMA pada 51,7% pasien dengan sindrom metabolik telah mengalami peningkatan. Terdapat hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara tiga komponen sindrom metabolik, yaitu tekanan darah sistolik, gula darah puasa, dan kadar trigliserida terhadap kadar ADMA, sedangkan tekanan darah diastolik, lingkar pinggang, dan kadar HDL tidak berhubungan ($p > 0,05$). Peningkatan tekanan darah sistolik, gula darah puasa, dan kadar trigliserida berhubungan dengan patofisiologi disfungsi endotel yang diawali dengan terjadinya stres oksidatif yang akan meningkatkan Reactive Oxygen Species (ROS), sehingga menghambat pembentukan Nitric Oxide (NO) yang ditandai dengan peningkatan ADMA.

Kata kunci: ADMA, disfungsi endotel, nitric oxide, sindrom metabolik

PENDAHULUAN

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) tahun 2016, sekitar

71% penyebab kematian di dunia adalah Penyakit Tidak Menular (PTM). Setiap tahunnya, PTM menyebabkan kematian lebih dari 36 juta jiwa dan angka terbesar penyebab kematian tersebut karena penyakit kardiovaskular. Menurut *Institute for Health Metrics and Evaluation* pada tahun 2016 kematian akibat penyakit kardiovaskular di Indonesia mencapai 36,3% dari total seluruh kematian. Penyakit kardiovaskular memiliki faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi, diantaranya hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia, aktivitas fisik yang kurang, diet yang tidak sehat, merokok, dan stres, sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, seperti riwayat pada keluarga, usia, dan jenis kelamin. Apabila seseorang memiliki lebih dari satu faktor risiko tersebut, maka kemungkinan terkena penyakit kardiovaskular juga menjadi lebih tinggi, contohnya adalah pada orang yang menderita sindrom metabolik. dan *National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults Treatment Panel III* (NCEP ATP-III), yang meliputi obesitas sentral, hipertensi, hiperglikemia, hipertrigliseridemia, dan mikroalbuminuria. Banyaknya kriteria yang digunakan menyebabkan prevalensi sindrom metabolik berbeda-beda sesuai dengan kriteria yang digunakan dan beberapa faktor lain yang mempengaruhi seperti ras, umur, dan jenis kelamin. Berdasarkan data IDF, prevalensi sindrom metabolik diperkirakan sekitar 20-25% dari seluruh penduduk dewasa di dunia dan mereka dua kali lipat lebih berisiko terjadi kematian dan tiga kali lipat berisiko untuk menderita stroke atau serangan jantung dibandingkan dengan orang-orang yang tidak memiliki sindrom metabolik. Prevalensi sindrom metabolik di Indonesia sendiri sebesar 23% dengan hasil 26,6% pada perempuan dan 18,3% pada laki-laki. Prevalensi ini diperkirakan akan terus mengalami peningkatan karena berhubungan dengan pola konsumsi masyarakat yang rendah serat namun tinggi lemak, kolesterol, gula, dan natrium, serta aktivitas yang kurang. Sindrom metabolik dapat menimbulkan penyakit kardiovaskular karena berhubungan dengan patofisiologi disfungsi endotel pada penderita sindrom metabolik di Indonesia, memungkinkan bahwa prevalensi sindrom metabolik di Kota Cimahi juga cukup tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan komponen sindrom metabolik dengan kadar ADMA sebagai penanda disfungsi endotel pada

pasien sindrom metabolik di RW 01 Cibeber Cimahi.

METODOLOGI

Rancangan penelitian yang digunakan bersifat deskriptif-analitik dengan pengambilan data secara *cross-sectional*. Sampel yang diambil adalah responden yang menderita sindrom metabolik berdasarkan kriteria NCEP ATP-III yang disesuaikan untuk orang Asia, yaitu apabila memenuhi minimal 3 dari 5 kriteria, yaitu: lingkar perut ≥ 90 cm pada laki-laki dan ≥ 80 cm pada perempuan, tekanan darah $\geq 130/85$ mmHg atau dalam pengobatan, gula darah puasa ≥ 110 mg/dl, trigliserida ≥ 150 mg/dl, dan HDL <40 mg/dL untuk laki-laki dan <50 mg/dL untuk perempuan. Kriteria yang menjadi inklusi pada penelitian ini yaitu subjek yang menderita sindrom metabolik dan berusia >18 tahun. Subjek yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, seperti penyakit jantung dan *stroke*, serta subjek dengan data tidak lengkap dieksklusi dalam penelitian ini. Setelah didapatkan subjek dengan kriteria inklusi, maka dilakukan pemeriksaan kadar ADMA yang diukur menggunakan metode *Liquid Chromatography (LC)-Tandem Mass Spectrometry (MS/MS)*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*. Jumlah minimal sampel berdasarkan hasil perhitungan adalah 28 sampel. Penelitian ini telah memiliki izin etik dengan nomor 1123/UN6.KEP/EC/2022. Pengolahan data selanjutnya dilakukan dengan menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* dengan uji regresi linier yang disajikan dalam bentuk narasi dan tabel. Penelitian dilakukan di RW 01 Kelurahan Cibeber Cimahi pada bulan November 2022 hingga Januari 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin pada Penduduk RW 01 Kelurahan Cibeber Cimahi

Penelitian ini dilakukan terhadap 58 subjek dengan karakteristik sebagian besar berusia 56-65 tahun, yaitu sebanyak 30 orang (51,7%). Menurut *American Medical Association*, menyatakan bahwa prevalensi sindrom metabolik secara signifikan meningkat dengan bertambahnya usia. Kemudian, jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, pada penelitian ini menunjukkan lebih banyak perempuan yaitu 43 orang (74,1%), sedangkan laki-laki hanya 15 orang (25,9%). Distribusi usia dan jenis kelamin diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian di RW 01 Kelurahan Cibeber Cimahi Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Variabel	N = 58	
	n	%
Usia		
26 – 35 tahun	1	1,7
36 – 45 tahun	11	19,0
46 – 55 tahun	13	22,4
56 – 65 tahun	30	51,7
>65 tahun	3	5,2
Jenis Kelamin		
Laki-laki	15	25,9
Perempuan	43	74,1

Penelitian survei awal di SMKN 3 Cimahi menunjukkan bahwa pelaku usaha di sekolah tersebut membutuhkan toko online dan pelatihan pengembangan usaha. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pembekalan dan pelatihan kepada pelaku usaha SMKN 3 agar mampu mengembangkan unit usaha unggulan melalui E-Commerce dan Media Sosial Marketing. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan pelaku usaha, membuat dan mengelola toko online, serta melaksanakan media sosial marketing. Dengan demikian, diharapkan UMKM SMKN 3 Cimahi dapat lebih mandiri dan kompetitif dalam menghadapi tantangan bisnis digital.

Melalui pengabdian ini, diharapkan pula dapat memberikan manfaat bagi pihak sekolah, universitas, dan dosen sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan UMKM dan pemahaman teknologi di kalangan masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga diarahkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh UMKM, seperti kurangnya pengetahuan tentang e-commerce dan media sosial marketing, serta kendala dalam membuat dan mengelola toko online. Dengan demikian, upaya pengembangan unit usaha unggulan SMKN 3 Cimahi dapat memberikan dampak positif pada perkembangan ekonomi lokal dan peningkatan keterampilan siswa dalam menghadapi era digital.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kerangka Pemecahan Masalah

Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh guru pada SMKN 3 Cimahi adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kerangka Pemecahan Masalah

No	Permasalahan	Solusi permasalahan
1	Kurangnya pengetahuan dan pemahaman terkait penggunaan <i>e-commerce</i> dan Media Sosial Marketing	Memberikan pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tentang platform <i>e-commerce</i> dan <i>Media Sosial Marketing</i>
2	Tidak mengetahui cara membuat dan mengelola toko online	Memberikan pelatihan dan pendampingan membuat dan mengelola toko online pada platform <i>e-commerce</i> (Shopee & Tokopedia)
3	Kurang memanfaatkan media sosial untuk media social marketing	Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang media social marketing di social media (Instagram dan TikTok)

Bentuk / Metode Kegiatan

Bentuk kegiatan pada pengabdian pada masyarakat ini diantaranya dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pelatihan membuat toko online pada *e-commerce* dan melakukan media sosial marketing. Pelatihan diawali dengan pemaparan materi kepada mitra terkait manfaat teknologi informasi, *e-commerce* dan media social marketing. Pemberian materi ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pemahaman mitra mengenai *e-commerce* dan media social marketing, kemudian pelatihan diikuti dengan praktik oleh mitra dalam membuat toko online pada platform *e-commerce* (Shopee dan Tokopedia) dan melakukan

praktik media social marketing pada media social, dalam hal ini yaitu Instagram dan TikTok.

2. Pendampingan

Untuk memastikan program berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka akan dilakukan pendampingan. Pendampingan dilakukan dengan berkunjung langsung secara fisik, juga melalui pesan singkat bila diperlukan sebanyak 3 kali kunjungan.

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, maka pendekatan yang dipakai dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah dengan memberikan pelatihan kepada mitra yang menjadi peserta pelatihan, dimana pelatihan diawali dengan pemaparan materi terlebih dahulu kemudian diikuti dengan praktik oleh mitra, sehingga saat pelatihan berlangsung peserta dapat langsung praktik membuat toko online pada platform *e-commerce* dan melakukan media social marketing pada media sosial.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilakukan untuk mengetahui manfaat atau hasil dari pelaksanaan program yang telah direncanakan sebelumnya. Rancangan evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kondisi mitra sebelum program dilaksanakan dan kondisi mitra setelah program dilaksanakan. Secara rinci rancangan evaluasi dapat terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Rancangan Evaluasi

No	Kegiatan	Indikator	Kriteria	Instrumen
1	Sosialisasi pengenalan konsep praktik, Membuka wawasan peserta mengenai e-commerce dan media social marketing	Peserta antusias mendengarkan pemaparan mengenai konsep, praktik memahami potensi pemanfaatan <i>e-commerce</i> dan media social marketing	Peserta memberikan pertanyaan maupun pernyataan terkait pengetahuan dan pengalaman mereka mengenai <i>e-commerce</i> dan media social marketing	Observasi Wawancara/ kuisisioner

No	Kegiatan	Indikator	Kriteria	Instrumen
2	Melakukan simulasi e-commerce	Peserta mampu membuat toko online pada <i>platform e-commerce</i>	Peserta memiliki toko online di <i>platform e-commerce</i>	Simulasi
3.	Melakukan praktik media social marketing	Peserta mampu melakukan media social marketing	Peserta melakukan pemasaran produknya di media social	Simulasi
4.	Melakukan evaluasi pelatiha dan pendampingan	Narasumber melakukan evalusai pelatihan kepada penerima materi	Peserta pelatihan memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola <i>e-commerce</i> dan <i>social media marketing</i>	Kuesioner evaluasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat bertujuan agar mitra dapat membuat dan mengelola toko *online* serta *media social marketing* untuk produk unggulan mitra. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada mitra yang menjadi peserta pelatihan, dimana pelatihan diawali dengan pemaparan materi terlebih dahulu kemudian diikuti dengan praktik oleh mitra. Untuk selanjutnya dilakukan pendampingan kepada peserta atas praktik penjualan dan pemasaran online pada platform *e-commerce* dan media social. Berikut kegiatan pengabdian pada masyarakat yang telah tim dilakukan sebagai berikut:

Kegiatan Persiapan Pelatihan

Untuk dapat terlaksananya kegiatan pengabdian pada masyarakat yang tepat sasaran, maka dilakukan analisis pendahuluan oleh tim ke objek pengabdian pada masyarakat untuk menggali informasi kondisi dan situasi sehingga dapat terlaksana kegiatan dengan efektif dan penyampaian materi sesuai dengan yang diharapkan oleh objek pengabdian pada masyarakat. Tim pengabdian pada masyarakat melakukan analisis lapangan kepada SMKN 3 Cimahi guna mendapatkan informasi mengenai sekolah dan unit usaha yang dimiliki. Selain itu juga meninjau tempat

penyelenggaraan dan perlengkapan yang dibutuhkan pada penyelenggaraan kegiatan. Berikut adalah dokumentasi tinjauan lapangan sebelum dilaksanakannya pelatihan :



Gambar 3.1 Survey Lapangan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat

Pembukaan Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat

Pengabdian masyarakat merupakan salah satu kegiatan Tridharma yang wajib dilakukan oleh dosen. Dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dibuka oleh Bapak Drs. Ing Nurdin, M.Si., Ph.D sebagai Ka. Pengmas LPPM Unjani, yang kemudian juga diberikan cinderamata kepada Agus Muslih, S.Pd.,MT selaku Kepala Sekolah SMKN 3 Cimahi. Berikut ini adalah dokumentasi pada kegiatan pembukaan di SMKN 3 Cimahi.



Gambar 3.2 Pemberian Cenderamata kepada Kepala Sekolah SMKN 3 Cimahi

Pada acara pembukaan kegiatan juga disampaikan sambutan dari perwakilan tim pengabdian pada masyarakat yaitu Dr. Elis Dwiana Ratnamurni, SE., MP. Pembukaan kegiatan dihadiri Kepala Sekolah, Guru-guru dan siswa-siswi perwakilan dari setiap usaha yang dijalankan oleh SMKN 3 Cimahi.



Gambar 3.3 Sambutan oleh Perwakilan Tim Pengabdian Pada Masyarakat

Pemaparan Materi Tentang Digital Marketing

Untuk pelatihan yang pertama adalah penyampaian materi mengenai Digital Marketing secara umum yang dipaparkan oleh Dr. Moch. Vrans Romi, SE., MM. Adapun materi disampaikan tersebut adalah penjelasan mengenai Digital Marketing dan Pentingnya menggunakan Digital Marketing saat ini. Digital marketing adalah upaya pemasaran produk dengan memanfaatkan media digital dan jaringan internet. Pentingnya menggunakan Digital Marketing saat ini yaitu :

1. Kemudahannya dan dapat diterapkan pada berbagai jenis bisnis
2. Dapat meningkatkan jumlah pendapatan secara efektif
3. Dapat menjangkau target pasar/konsumen yang lebih spesifik



Gambar 3.3 Pemberian Materi Digital Marketing

Selanjutnya adalah penyampaian materi mengenai E-commerce, dimana platform e-commerce pertama yang disampaikan adalah platform Shopee. Pemateri terkait platform Shopee adalah Dr. Ferikawita M. Sembiring, SE., M.Si. Adapun materi yang disampaikan adalah menjelaskan mengenai Platform Shopee dan tips pemanfaatan platform Shopee untuk digital marketing.



Gambar 3.4 Pemberian Materi Platform E-Commerce Shopee

Pelatihan dilanjutkan dengan pemberian materi mengenai e-commerce, namun pada platform selanjutnya yaitu Tokopedia. Pemateri platform Tokopedia adalah Dr V. Santi Paramitha, SE., M.Si. Materi yang disampaikan diantaranya penjelasan mengenai Tokopedia dan pemanfaatan dari platform Tokopedia tersebut.



Gambar 3.5 Pemberian Materi Platform E-Commerce Tokopedia

Selain itu juga dijelaskan mengenai pentingnya pemasaran digital dengan menggunakan social media. Pemaparan mengenai social media yang pertama yaitu Instagram disampaikan oleh Dian Lestari, S.M.B., M.M. Instagram merupakan platform yang mengandalkan konten visual, berupa foto dan video. Pada kesempatan tersebut disampaikan bahwa penggunaan Instagram sebagai media pemasaran membawa manfaat besar karena dapat menjangkau masyarakat luas. Terkait Instagram disampaikan pula mengenai fitur-fitur dalam Instagram yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pemasaran.



Gambar 3.6 Pemberian Materi Social Media Instagram

Pelatihan mengenai social media selanjutnya yaitu pemaparan mengenai social media TikTok. Pemateri social media TikTok ini adalah Abdul Ahmad Hafidhj Nurmansyah, SE., M.M. Pada materi tersebut disampaikan bahwa TikTok merupakan platform berbagi video pendek yang menarik bagi jutaan pengguna di seluruh dunia. Pemateri juga menyampaikan pemanfaatan fitur-fitur pada Tik Tok untuk kegiatan marketing.



Gambar 3.7 Pemberian Materi Social Media TikTok

Pemaparan terakhir yaitu penyampaian materi mengenai cara membuat social media Instagram dan TikTok. Materi disampaikan oleh Novi Susyani, SE., MM. Materi yang disampaikan yaitu mengenai teknis membuat akun bisnis Instagram dan TikTok dan cara pengelolaan akun untuk kegiatan marketing, serta disampaikan mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan akun media social tersebut.



Gambar 3.8 Pelatihan Membuat Akun Sosial Media

Pendampingan Bagi Peserta Pelatihan

Setelah diadakannya pelatihan, selanjutnya dilaksanakan pendampingan pada peserta pelatihan. Adapun pendampingan tersebut mengenai semua materi yang telah diberikan pada kegiatan pelatihan. Pendampingan yang diikuti oleh peserta diantaranya adalah dalam hal pembuatan toko online pada e-commerce dan pembuatan konten, pembuatan akun social media, pengelolaan social media, pembuatan brand dan logo, serta pendampingan membuat iklan pada social media.

Hasil

Adapun indikator keberhasilan kegiatan *e-commerce* dan media sosial marketing ini adalah UMKM dapat mengelola *e-commerce* dan media sosial marketing. Selain itu, tolak ukur dalam evaluasi program ini, UMKM telah melakukan secara mandiri, rutin dan teratur. Sehingga UMKM dapat memutuskan langkah bisnis yang tepat pada masa yang akan datang. Dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini, tim pengabdian masyarakat membuatkan aktivitas kunci bagi UMKM untuk mencapai tujuan program.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan:

1. Kegiatan pengabdian masyarakat difokuskan pada UMKM yang berada di SMKN 3 Cimahi dalam membuat dan mengelola toko *online* serta *media social marketing* untuk produk unggulan mitra.
2. Unit usaha di SMKN 3 Cimahi memiliki potensi untuk lebih berkembang dengan mengoptimalkan digital marketing dengan memanfaatkan media sosial dan e-commerce.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Tindak Lanjut dengan Tindakan

Ingatkan peserta untuk segera menerapkan apa yang mereka pelajari dalam pelatihan ke bisnis mereka. Jangan biarkan pengetahuan menjadi tumpukan yang tidak digunakan.

2. Rencanakan Strategi yang Jelas

Bantu peserta untuk merancang strategi yang jelas untuk mengintegrasikan e-commerce dan media sosial dalam operasi bisnis mereka. Strategi ini harus mencakup tujuan jangka pendek dan jangka panjang.

3. Adaptasi ke Perubahan

Tekankan pentingnya fleksibilitas dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan dalam lingkungan bisnis dan tren di e-commerce dan media sosial.

4. Berkomunikasi dengan Pelanggan

Mendorong peserta untuk berkomunikasi secara aktif dengan pelanggan melalui media sosial. Tanggapi pertanyaan, komentar, dan umpan balik dengan cepat dan profesional.

5. Konten Berkualitas

Tekankan pentingnya konten berkualitas di media sosial dan toko online. Peserta harus terus menghasilkan konten yang relevan dan menarik untuk audiens mereka.

6. Pertimbangkan Keamanan dan Perlindungan Data:

Pastikan peserta memahami pentingnya keamanan dalam e-commerce dan perlindungan data pelanggan. Dorong mereka untuk mengadopsi praktik keamanan yang kuat.

7. Pertumbuhan Bisnis

Dorong peserta untuk merencanakan langkah-langkah pertumbuhan bisnis mereka berdasarkan hasil yang mereka ukur. Apakah itu ekspansi produk, peningkatan pasar, atau diversifikasi

8. Kolaborasi dan Jaringan:

Ingatkan peserta tentang manfaat berkolaborasi dengan UMKM lainnya dan membangun jaringan. Ini dapat membuka peluang kerjasama yang saling menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad ZA, et.al., (2020). Pemanfaatan media sosial dalam pemasaran produk UMKM di Kelurahan Sidokumpul, Kabupaten Gresik. *Jurnal Ilmu Komunikasi* ;10(1):17–31.

- Akhmad, K. A., & Purnomo, S. (2021). Pengaruh Penerapan Teknologi Informasi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Kota Surakarta. *Sebatik*, 25(1), 234–240. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i1.1293>
- Arviana G. (2021). UMKM: Definisi, Kriteria hingga Peran dan Kondisinya di Indonesia
- Hakim, L. (2019). Pelatihan Pemasaran Online Berbasis Marketplace Bagi UMKM Dalam Merespon Perubahan Perilaku Konsumen. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : LOYALITAS*. Vol. 2 No. 1
- Isoraite M, Miniotien e N. (2018). Electronic commerce: Theory and practice. *IJBE: Integrated Journal of Business and Economics*. 2(2):73–79
- Prayoga, A. N. (2021). Pemanfaatan Media Sosial Instagram Sebagai Media Informasi Bagi Pecinta Vespa Tua Pada Akun @Vespasoy. Tel-U Collection.
- Rahmadiane, G.D.dan Alfian, M. et al. (2020). Pemanfaatan e-commerce dan social commerce untuk siswa/siswi SMK Ma'arif NU Kajen Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(1), 2020, 184-191.
- Romindo R, et al. (2019). E-Commerce: Implementasi,Strategi dan Inovasinya. Yayasan Kita Menulis; Sarfiah SN, Atmaja HE, Verawati DM. UMKM sebagai pilar membangun ekonomi bangsa. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)* 2019;4(2):137–146.
- Yulhendry dan Irawan, B. (2015). Pelatihan e-commerce dengan membuat toko online menggunakan opencart di SMK Pasundan Tangerang. *Jurnal Abdimas*, Vol. 2 (1) : 110-118.

PROFIL METABOLIK PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI RS DUSTIRA CIMAHI

Arinta Setyasari¹, Sherly Yosephina Feriani¹, Nizamuddin Ubaidillah¹, Iis Inayati Rakhmat²

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad
Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi,
Jawa Barat, Indonesia

Email korespondensi: dr.arintaseff@yahoo.com

ABSTRAK

Di Indonesia, PJK menjadi penyebab kematian tertinggi kedua dan merupakan penyakit kardiovaskular dengan angka kematian tertinggi. Penyakit ini mempunyai berbagai faktor risiko dan penyebab yang multifaktorial. Peningkatan kadar kolesterol dan lipid dalam tubuh mempunyai hubungan yang erat dengan peningkatan risiko mengidap PJK. Karena itu, dikembangkalah suatu indikator kardiovaskular yang dapat digunakan untuk meningkatkan prediksi terjadinya PJK dan melakukan evaluasi terhadap penatalaksanaan yang sedang dilakukan, yaitu rasio profil lipid. Rasio profil lipid dapat digunakan sebagai faktor risiko kardiovaskular dan juga sebagai nilai acuan untuk target penatalaksanaan penurunan kadar kolesterol dalam tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana gambaran rasio profil lipid pada penderita PJK di RS Tk II Dustira Cimahi pada periode bulan Januari Juni 2023.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 97 orang yang telah memenuhi kriteria inklusi serta kriteria eksklusi. Data penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari data rekam medis pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pasien PJK terdapat peningkatan kadar rasio profil lipid, dimana terdapat 44,33% mengalami peningkatan rasio LDL/HDL ($\geq 3,0$), 52,58% mengalami peningkatan rasio TG/HDL ($\geq 3,5$), dan 49,48% mengalami peningkatan rasio TC/HDL ($\geq 4,5$). Pada pasien PJK, terdapat peningkatan kadar rasio profil lipid yang disebabkan oleh peningkatan kadar kolesterol LDL, trigliserida, dan kolesterol total, serta penurunan kadar kolesterol HDL

Kata kunci: Dislipidemia, hiperglikemia, Penyakit jantung koroner

Latar Belakang

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan kegawatan jantung yang terjadi karena adanya ruptur atau erosi dari plak aterosklerosis yang memiliki gambaran berupa angina pectoris tidak stabil (*unstable angina pectoris*/UAP), infark miokardium akut (IMA) baik dengan peningkatan segmen ST (*ST segmen elevation myocardial infarction*/STEMI) maupun tanpa peningkatan segmen ST (*non ST segmen elevation myocardial infarction*/NSTEMI).^{1,2}

Kadar kolesterol darah merupakan faktor risiko utama proses aterosklerosis yang mendasari terjadinya PJK termasuk sindrom koroner akut. Aterosklerosis adalah kelainan yang ditandai dengan peradangan pembuluh darah dan peradangan

inimerupakan pusat dari semua tahap aterosklerosis. Sindrom koroner akut secara signifikan mempengaruhi konsentrasi, komposisi lipid dan lipoprotein dalam plasma yaitu peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, sementara kolesterol HDL menurun.³

Penyakit kardiovaskular masih merupakan masalah terbesar yang menjadi penyebab kematian di negara industri dan berkembang. Menurut WHO, 12,8% dari 7.254.000 kematian diseluruh dunia disebabkan oleh PJK pada tahun 2008. Di USA setiap tahun 550.000 orang meninggal karena penyakit ini. Di Eropa diperhitungkan 20-40.000 orang

dari 1 jutapenduduk menderita PJK.⁴ Di Indonesia, PJK juga masih dianggap sebagai penyumbang angka kematian tertinggi, prevalensi nasional penyakit jantung di Indonesia sebesar 7,2% (berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan gejala) sedangkan prevalensi di Sulawesi Utara adalah sebesar 8,2%.

Secara garis besar faktor risiko PJK dapat dibagi dua. Pertama adalah faktor risiko yang dapat diperbaiki (*reversible*) atau bisa diubah (*modifiable*), yaitu: Dislipidemia (LDL meningkat, HDL menurun), Merokok, Hipertensi, Diabetes Melitus, Sindrom Metabolik, Kurang aktivitas fisik. Sedangkan faktor risiko yang tidak dapat diperbaiki diantaranya: Usia lanjut, Jeniskelamin, Hereditas.⁵ Sebagian besar PJK adalah manifestasi akut dari plak ateroma pembuluh darah koroner yang koyak atau pecah. Hal ini berkaitan dengan perubahan komposisi plak dan penipisan tudung fibrus yang menutupi plak tersebut. Kejadian ini akan diikuti oleh proses agregasi trombosit dan aktivasi jalur koagulasi. Terbentuklah trombus yang kaya trombosit (*white trombus*). Trombus ini akan menyumbat

liang pembuluh darah koroner, baik secara total maupun parsial. Selain itu, terjadi pelepasan zat vasoaktif yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga memperberat gangguan alirandarah koroner. Berkurangnya aliran darah koroner menyebabkan iskemia miokardium. Pasokan oksigen yang berhenti selama kurang-lebih 20 menit menyebabkan miokardium mengalami nekrosis (infark miokard). Di sisi lain, sebagian pasien PJK tidak mengalami koyak plak seperti yang diterangkan di atas. Mereka mengalami PJK karena obstruksi dinamis akibat spasme lokal dari arteri koronaria epikardial (*Angina Prinzmetal*). Penyempitan

arteri koronaria, tanpa spasme maupun trombus, dapat diakibatkan oleh progresi plak atau restenosis setelah Intervensi Koroner Perkutan (IKP). Beberapa faktor ekstrinsik, seperti demam, anemia, tirotoksikosis, hipertensi, takikardia, dapat menjadi pencetus terjadinya PJK pada pasien yang telah mempunyai plak aterosklerosis. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa salah satu faktor risiko PJK adalah dislipidemia yaitu gangguan metabolisme lipid berupa peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida (TG), *low density lipoprotein* (LDL), dan penurunan kadar *high density lipoprotein* (HDL).⁷ Apabila dislipidemia tidak segera diatasi, maka dapat terjadi berbagai macam komplikasi, antara lain atherosklerosis, penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular seperti stroke, kelainan pembuluh darah tubuh lainnya, dan pankreatitis akut. Dislipidemia disebabkan oleh terganggunya metabolisme lipid akibat interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan. Walau terdapat bukti hubungan antara kadar kolesterol total dengan kejadian kardiovaskular, hubungan ini dapat menyebabkan kesalahaninterpretasi ditingkat individu seperti pada wanita yang sering mempunyai konsentrasikolesterol HDL yang tinggi. Kejadian serupa juga dapat ditemukan pada subjek dengan DM atau sindrom metabolik dimana konsentrasi kolesterol HDL sering ditemukan rendah. Pada keadaan ini, penilaian resiko hendaknya mengikutsertakan analisis berdasarkan konsentrasi kolesterol HDL dan LDL.^{8,9}

Peran peningkatan konsentrasi Trigliserida sebagai prediktor terhadap penyakit kardiovaskular masih menjadi perdebatan. Hubungan antara Trigliserida puasa dengan risiko kardiovaskular yang didapat berdasarkan analisis univariat melemah setelah dilakukan penyesuaian terhadap faktor lain terutama kolesterol HDL. Konsentrasi Trigliserida yang tinggi sering disertai dengan konsentrasi kolesterol HDL rendah dan konsentrasi *small, dense* LDL yang tinggi sehingga diperkirakan pengaruh hipertrigliseridemia terhadap risiko kardiovaskular secara tidak langsung disebabkan oleh konsentrasi kolesterol HDL rendah dan konsentrasi *small, dense* LDL tinggi.⁹ Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil metabolik pasien-pasien PJK di RS Dustira Cimahi.

Metode Penelitian

Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif potong-lintang (*cross-sectional*) dengan desain studiretrospektif, dilaksanakan di Rumah Sakit Tk II Dustira, Cimahi, pada bulan Agustus hingga bulan Oktober tahun 2023.

Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien penyakit jantung koroner (PJK) yang melakukan kontrol ke poli Jantung RS Dustira. Subjek penelitian adalah pasien PJK yang mempunyai data rekam medis dan dirawat di Tk II Dustira serta memenuhi kriteria inklusi serta kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yang digunakan adalah usia dewasa (lebih dari 18 tahun), dirawat dalam periode bulan Januari hingga Juni tahun 2023, serta mempunyai data pemeriksaan kolesterol HDL, kolesterol LDL, trigliserida, dan kolesterol total pada rekam medis.

Jumlah Sampel

Teknik penentuan sampel menggunakan metode *cluster sampling* dan menggunakan rumus besar sampel untuk proporsi tunggal. Penelitian yang telah dilakukan dengan jenis yang sama tidak ditemukan, sehingga besar proporsi adalah 50% ($P = 0,5$) maka $Q = 1 - P = 0,5$. Besar ketetapan relatif yang ditetapkan oleh peneliti yaitu 10% ($d = 0,10$). Besarnya $Z_{\alpha} = 1,96$ untuk $\alpha = 0,05$. Berdasarkan perhitungan, maka dibutuhkan minimal 97 orang sebagai subyek penelitian.

Cara Pengambilan Sampel

Data penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien, dimana data yang diambil adalah usia, jenis kelamin, dan data profil lipid yang terdiri atas kadar kolesterol HDL, kolesterol LDL, trigliserida, dan kolesterol total. Data profil lipid yang telah diperoleh kemudian akan dilakukan perhitungan rasio profil lipid dan pengelompokkan data. Selanjutnya, data penelitian akan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

Pasien PJK dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pasien diperiksa profil metaboliknya berdasar kriteria NCEP-ATP III dilakukan dengan pengukuran kadar trigliserida serum yang diukur melalui uji enzimatik kolorimetri GPO-PAP (*Glyserol Peroxidase Phosphat Acid*), pemeriksaan kadar glukosa darah puasa

diukur menggunakan spektrofotometri dengan metode GOD-PAP (*Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantypirin*), dan pemeriksaan kadar kolesterol HDL. Pasien kemudian dilakukan pemeriksaan antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan, lingkar pinggang, lingkar lengan atas dan lingkar panggul, dihitung IMTnya serta pemeriksaan tekanan darah diukur menggunakan alat spigmomanometer raksa.

Hasil Penelitian

Data yang diperoleh pada sampel kemudian diuraikan menjadi sebagai berikut : karakteristik dasar subjek penelitian; gambaran kadar profil lipid subjek penelitian; proporsi profil lipid berdasarkan jenis kelamin; gambaran rasio profil lipid subjek penelitian; dan proporsi rasio profil lipid berdasarkan jenis kelamin.

Karakteristik dasar subjek penelitian yang diperoleh dari 97 sampel penderita PJK, didapatkan terdapat 81 sampel lelaki dan 16 sampel perempuan. Hal ini menandakan bahwa proporsi laki-laki yang menderita PJK lebih tinggi dari perempuan. Rerata umur sampel adalah $59,07 \pm 8,13$ tahun dengan rentang umur 44-78 tahun.

Selain itu, rerata kadar kolesterol HDL, kadarkolesterol LDL, kadar trigliserida, dan kadar kolesterol total masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk rasio kadar profil lipid yang terdiri dari rerata rasio kadar kolesterol LDL/HDL, rasio kadar TG/HDL, dan rasio kadar TC/HDL juga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, dan Profil Lipid

Karakteristik	Nilai
Jenis Kelamin	
Laki-laki (jumlah, %)	81 (83,5 %)
Perempuan (jumlah, %)	16 (16,5 %)
Umur	
Rentang (tahun)	44 – 78
Rerata (tahun, rerata \pm SD)	$59,07 \pm 8,13$
Kadar HDL-c (mg/dL, rerata \pm SD)	$38,37 \pm 9,35$
Kadar LDL-c (mg/dL, rerata \pm SD)	$113,45 \pm 37,89$
Kadar TAG (mg/dL, rerata \pm SD)	$155,79 \pm 76,75$
Kadar Kolesterol total (mg/dL, rerata \pm SD)	$172,29 \pm 43,51$
Rasio LDL/HDL-c (rerata \pm SD)	$3,03 \pm 1,0$
Rasio TAG/HDL-c (rerata \pm SD)	$4,37 \pm 2,63$
Rasio KT/HDL-c (rerata \pm SD)	$4,61 \pm 1,16$

Gambaran kadar profil lipid subjek penelitian disajikan pada Tabel 2. Pada 97 sampel penelitian, didapatkan sebagian besar sampel memiliki kadar HDL yang rendah (<40 mg/dL), kadar kolesterol LDL yang tinggi (≥ 100 mg/dL), kadar

trigliserida yang rendah (<150 mg/dL), dan kadar kolesterol total yang tinggi (≥ 200 mg/dL).

Tabel 2. Gambaran Profil Lipid Subjek Penelitian

Profil Lipid	Nilai n (%)
Kadar HDL-c	
Rendah (<40 mg/dL),	77 (79,38)
Sedang (40-60 mg/dL)	18 (18,56)
Tinggi (>60 mg/dL)	2 (2,06)
Kadar Kolesterol LDL	
Rendah (<100 mg/dL)	41 (42,27)
Tinggi (≥ 100 mg/dL)	56 (57,73)
Kadar Triglisierida	
Rendah (<150 mg/dL)	61 (62,88)
Sedang (150-200 mg/dL)	18 (18,56)
Tinggi (>200 mg/dL)	18 (18,56)
Kadar Kolesterol Total	
Rendah (<200 mg/dL)	77 (79,38)
Tinggi (≥ 200 mg/dL)	20 (20,62)

Proporsi profil lipid subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Gambaran Profil Lipid Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Profil Lipid	Kadar			Total
	Rendah (<40 mg/dL)	Sedang (40-60 mg/dL)	Tinggi (>60 mg/dL)	
Kadar Kolesterol HDL				
Lelaki, jumlah (%)	66 (81,48)	15 (18,52)	0 (0)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	11 (68,75)	3 (18,75)	2 (12,5)	16 (100)
Total, jumlah (%)	77 (79,38)	18 (18,56)	2 (2,06)	97 (100)
Kadar Kolesterol LDL	Rendah (<100 mg/dL)		Tinggi (≥ 100 mg/dL)	Total
Lelaki, jumlah (%)	35 (43,21)		46 (56,79)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	6 (37,5)		10 (62,5)	16 (100)
Total, jumlah (%)	41 (42,27)		56 (57,73)	97 (100)
Kadar Triglisierida	Rendah (<150 mg/dL)	Sedang (150-200 mg/dL)	Tinggi (>200 mg/dL)	Total
Lelaki, jumlah (%)	53 (65,43)	15 (18,52)	13 (16,05)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	8 (50)	3 (18,75)	5 (31,25)	16 (100)
Total, jumlah (%)	61 (62,88)	18 (18,56)	18 (18,56)	97 (100)
Kadar Kolesterol Total	Rendah (<200 mg/dL)		Tinggi (≥ 200 mg/dL)	Total
Lelaki, jumlah (%)	65 (85,19)		12 (14,81)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	8 (50)		8 (50)	16 (100)
Total, jumlah (%)	77 (79,38)		20 (20,62)	97 (100)

Pada lelaki, sebagian besar sampel memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah, kadar kolesterol LDL yang tinggi, kadar triglisierida yang rendah, dan kadar kolesterol total yang rendah. Sedangkan pada perempuan, sebagian besar sampel memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah, kadar kolesterol LDL yang tinggi, dan

kadar trigliserida yang rendah. Kadar kolesterol total pada perempuan memiliki proporsi yang sama pada kadar rendah maupun pada kadar tinggi.

Berdasarkan data profil lipid yang telah diperoleh dari seluruh sampel, maka dilakukan perhitungan rasio profil lipid sehingga diperoleh rasio kadar kolesterol LDL terhadap kolesterol HDL (LDL/HDL), rasio kadar trigliserida terhadap kolesterol HDL (TG/HDL), dan rasio kadar kolesterol total terhadap kolesterol HDL (TC/HDL). Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh sebagian besar sampel memiliki rasio LDL/HDL yang rendah ($<3,0$), rasio TG/HDL yang tinggi ($\geq 3,5$), dan rasio TC/HDL yang rendah ($<4,5$). Gambaran rasio profil lipid tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Gambaran Rasio Profil Lipid Subjek Penelitian

Rasio Profil Lipid	Nilai (%)
Rasio Kadar LDL/HDL	
Rendah ($<3,0$)	54 (55,67)
Tinggi ($\geq 3,0$)	43 (44,33)
Rasio Kadar TG/HDL	
Rendah ($<3,5$)	46 (47,42)
Tinggi ($\geq 3,5$)	51 (52,58)
Rasio Kadar TC/HDL	
Rendah ($<4,5$)	49 (50,52)
Tinggi ($\geq 4,5$)	48 (49,48)

Data proporsi rasio profil lipid sampel berdasarkan jenis kelamin tersaji pada Tabel 5. Pada lelaki, sebagian besar sampel memiliki rasio kadar kolesterol LDL/HDL yang rendah, rasio kadar TG/HDL yang tinggi, dan rasio kadar TC/HDL yang tinggi. Sedangkan pada perempuan, sebagian besar sampel memiliki rasio kadar kolesterol LDL/HDL yang rendah dan rasio kadar TC/HDL yang rendah. Rasio kadar TG/HDL pada perempuan memiliki proporsi yang sama pada kadar rendah maupun pada kadar tinggi.

Tabel 5. Proporsi Rasio Profil Lipid Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Rasio Profil Lipid	Rasio Kadar Lipid		Total
	Rendah (<3,0)	Tinggi (≥3,0)	
Rasio Kadar LDL/HDL			
Lelaki, jumlah (%)	42 (51,85)	39 (48,15)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	12 (75)	4 (25)	16 (100)
Total, jumlah (%)	54 (55,67)	43 (44,33)	97 (100)
Rasio Kadar TG/HDL			
Lelaki, jumlah (%)	38 (46,91)	43 (53,09)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	8 (50)	8 (50)	16 (100)
Total, jumlah (%)	46 (47,42)	51 (52,58)	97 (100)
Rasio Kadar TC/HDL			
Lelaki, jumlah (%)	40 (49,38)	41 (50,62)	81 (100)
Perempuan, jumlah (%)	9 (56,25)	7 (43,75)	16 (100)
Total, jumlah (%)	49 (50,52)	48 (49,48)	97 (100)

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian kadar profil lipid pada 97 sampel pasien penyakit jantung koroner (PJK), didapatkan rerata kadar kolesterol HDL yang rendah (<40 mg/dL), rerata kadar kolesterol LDL yang tinggi (>100 mg/dL), rata-rata kadar trigliserida yang sedang (diantara 150-200 mg/dL), dan rerata kadar kolesterol total yang rendah (<200 mg/dL). Hasil penelitian yang telah dilakukan memiliki persamaan dengan hasil penelitian lain mengenai kadar profil lipid terhadap pasien PJK di Libya, dimana pasien PJK memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah ($34,85 \pm 1,66$ mg/dL), kadar kolesterol LDL yang tinggi ($127,42 \pm 13,11$ mg/dL), kadar trigliserida yang sedang ($164,78 \pm 28,77$ mg/dL), dan kadar kolesterol total yang rendah ($195,44 \pm 21,58$ mg/dL).⁴ Pada penelitian lainnya yang dilakukan di Brazil, ditemukan rerata kadar kolesterol LDL yang tinggi ($109 \pm 49,4$ mg/dL), kadar trigliserida sedang ($180,8 \pm 95,9$ mg/dL), dan kadar kolesterol total yang rendah ($190,7 \pm 55,1$ mg/dL) pada pasien PJK.⁵ Penelitian lainnya di Bangladesh mendapatkan rata-rata kadar kolesterol HDL yang rendah ($36,42 \pm 4,12$ mg/dL) dan kadar kolesterol LDL yang tinggi ($178,62 \pm 22,7$ mg/dL).⁶ Selain itu, penelitian di India menyatakan 90,47% lelaki dan 72,97% perempuan pasien PJK memiliki kadar kolesterol total yang rendah (<200 mg/dL).⁷ Kemudian, penelitian yang samamenyatakan 84,12% lelaki dan 83,78% perempuan memiliki kadar trigliserida yang sedang atau rendah (<200 mg/dL). Penelitian lainnya di Tibet menyatakan bahwa 69% penderita PJK memiliki kadar kolesterol total yang rendah (<200 mg/dL).⁸ Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, profil lipid pada pasien PJK memiliki berbagai variasi dan kadarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor risiko yang berperan besar dalam terjadinya PJK adalah kadar

kolesterol LDL yang tinggi, kadar kolesterol HDL yang rendah, merokok, hipertensi, penyakit metabolik, usia, dan riwayat keluarga mengidap PJK. Peningkatan kadar trigliserida dari batas normal juga memiliki keterkaitan dengan meningkatnya risiko mengidap PJK.⁴ Pada penelitian ini, kadar kolesterol LDL yang tinggi dan kadar kolesterol HDL yang rendah merupakan faktor risiko terjadinya PJK.

Berdasarkan jenis kelamin, baik lelaki dan perempuan memiliki rerata kadar profil yang hampir sama, dimana rerata kolesterol HDL yang rendah, kadar kolesterol LDL yang tinggi, dan kadar trigliserida yang rendah. Sedangkan untuk kadar kolesterol total, lelaki cenderung memiliki kadar yang rendah, sedangkan perempuan memiliki proporsi yang sama pada kadar yang tinggi dan rendah.

Berdasarkan hasil penelitian rasio profil lipid pada 97 sampel pasien PJK, didapatkan rerata rasio kadar kolesterol LDL/HDL yang tinggi ($\geq 3,0$), rasio kadar TG/HDL yang tinggi ($\geq 3,5$), dan rasio kadar TC/HDL yang tinggi ($\geq 4,5$). Berdasarkan jenis kelamin, baik lelaki dan perempuan sebagian besar memiliki rasio kadar LDL/HDL yang rendah. Sedangkan untuk rasio kadar TG/HDL, lelaki cenderung memiliki angka rasio yang tinggi, sedangkan perempuan memiliki proporsi yang sama pada rasio rendah maupun tinggi. Rasio kadar TC/HDL pada lelaki memiliki angka rasio yang tinggi, sedangkan perempuan memiliki angka rasio yang rendah.

Penelitian lain mengenai rasio kadar profil lipid pada pasien PJK di Pakistan mendapatkan rerata rasio kadar LDL/HDL yang tinggi ($\geq 3,0$) dengan angka $5,64 \pm 0,09$

pada lelaki dan $6,65 \pm 0,1$ pada perempuan.⁹ Sementara penelitian lainnya di Brazil mendapatkan rerata rasio kadar TG/HDL yang tinggi ($\geq 3,5$) dengan angka $5,1 \pm 4,0$.¹⁰ Penelitian yang sama mengenai rasio kadar TG/HDL yang dilakukan di Portugal mendapatkan angka $4,35 \pm 1,67$.¹¹ Penelitian lainnya di Eropa pada pasien PJK mendapatkan rerata rasio kadar TC/HDL yang tinggi ($\geq 4,5$) yaitu sebesar $5,61 \pm 1,59$ pada lelaki dan $4,93 \pm 1,54$ pada perempuan.¹²

Penyebab tingginya angka rasio kadar profil lipid berkaitan dengan salah satu faktor risiko dari PJK yaitu dislipidemia, dimana penderita dislipidemia akan memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah, sedangkan kadar kolesterol LDL,

trigliserida, dan kolesterol total mempunyai angka yang tinggi. Karena itu, angka rasio profil lipid dapat menggambarkan faktor risiko dan progresivitas dari PJK serta dapat dijadikan acuan dalam melakukan pencegahan maupun penatalaksanaan PJK.³

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada 97 sampel pasien PJK, rerata rasio kadar kolesterol LDL/HDL adalah $3,03 \pm 1,0$, dimana rasio tersebut masuk kedalam kategori risiko tinggi ($\geq 3,0$). Sampel yang memiliki rasio kadar LDL/HDL yang rendah sebanyak 54 sampel (55,67%), sedangkan yang memiliki rasio yang tinggi sebanyak 43 sampel (44,33%).
2. Rerata rasio kadar TG/HDL sampel penelitian adalah $4,37 \pm 2,63$, dimana rasio tersebut masuk kedalam kategori risiko tinggi ($\geq 3,5$). Sampel yang memiliki rasio kadar TG/HDL yang rendah sebanyak 46 sampel (47,42%), sedangkan yang memiliki rasio yang tinggi sebanyak 51 sampel (52,58%).
3. Rerata rasio kadar TC/HDL sampel penelitian adalah $4,61 \pm 1,16$, dimana rasio tersebut masuk ke dalam kategori risiko tinggi ($\geq 4,5$). Sampel yang memiliki rasio kadar TC/HDL yang rendah sebanyak 49 sampel (50,52%), sedangkan yang memiliki rasio yang tinggi sebanyak 48 sampel (49,48%).

Saran

Saran terhadap penelitian ini adalah mengenai perlunya perhatian dan penatalaksanaan yang lebih baik akan terjadinya PJK dengan menggunakan indikator seperti rasio profil lipid seperti dalam penelitian ini. Data yang diperoleh di dalam penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lainnya mengenai analisis faktor-faktor yang mempengaruhi rasio profil lipid dan kaitannya dengan PJK. Penelitian selanjutnya diharapkan variabel lain seperti indeks massa tubuh dan obesitas dapat juga diteliti terkait hubungannya dengan rasio profil lipid dan terjadinya PJK.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Shiel WC, Stoppler MC.** Dalam: Webster's new world™ medical dictionary, 3rd ed. New Jersey: Wiley Publishing; 2008.
2. **Ramrakha P, Hill J.** Oxford handbook of cardiology: coronary artery
3. **World Health Organization.** The topten causes of death. 2008. Diakses dari: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310_2008.pdf [Tanggal 23 September 2013]
4. **Pambudi D.** Gambaran profil lipid dan asam urat pada penderita jantung koroner di poliklinik RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado tahun 2006-2010. Manado: Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi; 2011.
5. **Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S, Fuster V.** Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations. 1999. *Circulation*; 100: 1481-92.
6. **Burazeri G, Goda A, Sulo G, Stefa J, Roshi E, Kark J.** Conventional risk factors and acute coronary syndrome during a period of socioeconomic transition: population based case-control study in Tirana, Albania. 2007. *Croat Med J*; 48:225-33.
7. **Anwar TB.** Faktor-faktor resiko PJK. Medan: FK USU; 2004.
8. **Naik H, Sabatine MS, Lilly LS.** Acute coronary syndrome. Dalam: Lilly LS, editor. *Pathophysiology of heart disease*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
9. **Trisnohadi HB.** Angina pectoris tak stabil. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simandibrata MK, Setiati S, editor. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid II. Edisi kelima. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2009.
10. **Harun S, Alwi I.** Infark miokard akut tanpa elevasi ST. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simandibrata MK, Setiati S, editor. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid II. Edisi kelima. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2009.
11. **Alwi I.** Infark miokard akut dengan elevasi ST. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simandibrata MK, Setiati S, editor. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid II. Edisi kelima. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2009.
12. **Ramadhani BYS, Rotty LWA, Wantania F.** Gambaran hematologi pada pasien sindrom koroner akut yang dirawat di BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado tahun 2010. *Journal e-Biomedik*. 2013;1:12-6.

13. **Rosmiatin M.** Analisis faktor-faktor risiko terhadap kejadian penyakit jantung koroner pada wanita lanjut usia di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta. Depok:FIK UI; 2012.
14. **Supriyono M.** Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian penyakit jantung koroner pada kelompok usia < 45 tahun. Semarang: FK-Undip;2008.

PELATIHAN KADER UNTUK PENGUKURAN TEKANAN DARAH DAN ANTROPOMETRI MENGGUNAKAN KARTU SEHAT TENSIKU DAN DETEKSI DINI SINDROM METABOLIK PADA PENDERITA HIPERTENSI SEBAGAI FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER

Iis Inayati Rakhmat¹, Henny Juliastuti¹, Euis Reni Yuslianti², Endry Septiadi³,
Dessy Linasari³

¹Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

³Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

Email korespondensi: iis_inayati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular masih menjadi ancaman dunia (*global threat*) dan merupakan penyakit yang berperan utama sebagai penyebab kematian nomor satu di seluruh dunia. Hipertensi merupakan salah satu faktor resiko utama kardiovaskuler dimana hipertensi ini juga menjadi komponen terbanyak yang dimiliki oleh penderita Sindrom metabolik sehingga sindrom metabolik menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskular. Kota Cimahi mempunyai penduduk dengan hipertensi yang cukup tinggi yaitu sekitar 55 ribu orang di tahun 2021. Peranan kader sangat penting dalam rangka menurunkan angka kejadian hipertensi ini. Target pencapaian kota Cimahi untuk mendeteksi dan menanggulangi kasus hipertensi ini cukup tinggi sehingga diperlukan Kerjasama berbagai pihak untuk menanggulangnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah melatih kader melakukan deteksi dini hipertensi dengan cara melatih pengukuran tekanan darah dan antropometri dan deteksi dini sindrom metabolik pada pasien hipertensi sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler pada penduduk kelurahan Cibeber Cimahi.

Pengabdian Masyarakat ini terdiri dari 2 tahap kegiatan, yaitu pelatihan kader dalam melakukan pemeriksaan tekanan darah dan pengukuran antropometri meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, dan pengukuran lingkar pinggang yang kemudian dilanjutkan dengan melibatkan para kader dalam melakukan deteksi dini sindrom metabolik di RW 01 Kelurahan Cibeber Cimahi. Pendataan hasil tekanan darah dituliskan dalam Kartu Sehat Tensiku yang telah dipersiapkan sebelumnya oleh tim Pengmas FK Unjani.

Dari 257 sasaran yang berhasil diukur tekanan darah dan diukur secara antropometri, ditemukan sebanyak 3,9% *underweight*, 21,8% *Normal*, 20,2% *Overweight*, 54,1% *Obesitas*. Dari hasil pengukuran tekanan darah ditemukan sebanyak 157 menderit hipertensi dengan rincian 79 orang hipertensi stage I dan 78 Hipertensi stage 2. Dari 83 orang yang kemudian diperiksa laboratoriumnya, ditemukan 46 orang atau 55,4% menderit sindrom metabolik.

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular masih menjadi ancaman dunia (*global threat*) dan merupakan penyakit yang berperan utama sebagai penyebab kematian nomor satu di seluruh dunia. Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan, lebih dari 17 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah. Laporan di 2018, angka kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah semakin meningkat dari tahun ke tahun. Setidaknya, 15 dari 1000 orang, atau sekitar

2.784.064 individu di Indonesia menderita penyakit jantung.(Kemenkes RI, 2019) Penyakit Kardiovaskular juga paling sering menyerang kelompok usia produktif, sehingga mortalitasnya menyebabkan beban ekonomi dan sosial terhadap masyarakat.(Ahmad and Pramono, 2009) Hipertensi merupakan salah satu faktor resiko utama kardiovaskuler dimana merupakan penyebab utama dari kematian masyarakat dunia.(Jafar, 2012; Mammadova *et al.*, 2019)

Faktor risiko penyakit jantung terdiri dari faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi meliputi: riwayat keluarga, umur, jenis kelamin, dan obesitas, sedangkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi adalah: hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia, kurang aktivitas fisik, diet tidak sehat, dan stres. Beberapa faktor risiko yang tidak dapat diubah termasuk ke dalam Kumpulan gejala yang disebut sindrom metabolik, sehingga sindrom metabolik menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskuler.(Grundy *et al.*, 2004; Grundy, 2005; Hendrayani, Budhitresna and Rusni, 2020)

Sindrom metabolik didefinisikan sebagai kumpulan faktor fisiologis, biokimia, klinis, dan metabolik yang saling berhubungan dan secara langsung meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus tipe 2, serta semua penyebab kematian. Resistensi insulin, adipositas visceral, dislipidemia aterogenik, disfungsi endotel, kerentanan genetik, tekanan darah tinggi, keadaan hiperkoagulasi, dan stres kronis adalah beberapa faktor yang menyebabkan sindrom ini.(Kaur, 2014; GV *et al.*, 2017)

Sindrom Metabolik adalah kondisi umum di seluruh dunia dan telah dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit penyerta lainnya terutama kejadian kardiovaskular dan diabetes mellitus. Sindroma Metabolik ini awalnya dikaitkan dengan obesitas dan resistensi insulin. Kriteria berbeda telah dikembangkan untuk diagnosis kondisi ini yaitu dari NCEP III, WHO, IDF, NCEP/ATP III-AHA/NHLBI, tetapi pada dasarnya SM ini mencakup 5 kriteria utama, yaitu obesitas sentral, peningkatan trigliserida, High Density

Lipoprotein yang rendah, peningkatan gula darah puasa dan hipertensi.(Mata and Jasul, 2017) Laporan dari *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III (ATP III)* mengidentifikasi bahwa hipertensi merupakan

komponen sindrom metabolik terbanyak yang membutuhkan perhatian klinis lebih.(Grundy *et al.*, 2004; Grundy, 2005)

WHO mendefinisikan hipertensi sebagai tekanan darah persisten dimana tekanan darah sistoliknya (TDS) \leq 140 mmHg dan tekanan darah diastoliknya (TDD) \geq 90 mmHg dalam 2 kalipengukuran tekanan darah. (Haris and Tambunan, 2016; Suliga *et al.*, 2018). Prevalensi hipertensi secara global sebesar 22% dari total penduduk dunia. Prevalensi kejadian hipertensi tertinggi berada di benua Afrika 27% dan terendah di benua Amerika 18%, sedangkan di Asia tenggara berada diposisi ke-3 tertinggi dengan prevalensi kejadian

hipertensi sebesar 25%. (Kemenkes RI, 2019; Maulidah, Neni and Maywati, 2022). Kota Cimahi mempunyai penduduk dengan hipertensi yang cukup tinggi yaitu sekitar 55 ribu orang di tahun 2021. Peranan kader sangat penting dalam rangka menurunkan angka kejadian hipertensi ini. Target pencapaian kota Cimahi untuk mendeteksi dan menanggulangi kasus hipertensi ini cukup tinggi sehingga diperlukan Kerjasama berbagai pihak untuk menanggulangnya. Kasus hipertensi banyak terjadi pada penduduk berusia produktif namun jarang mendapat edukasi mengenai Kesehatan maupun pemeriksaan kesehatan yang rutin sehingga kegiatan pengabdian ini akan membantu mereka untuk mengetahui keadaan kesehatan termasuk faktor risiko yang dimiliki dalam upaya mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler yang akan mengganggu produktivitas kerjanya. Untuk itulah perlu dilakukan kegiatan pengabdian Masyarakat dengan tujuan melatih kader d a l a m melakukan deteksi dini hipertensi dengan cara melatih pengukuran tekanan darah dan antropometri dan deteksi dini sindrom metabolik pada pasien hipertensi sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler pada penduduk kelurahan Cibeber Cimahi.

Skrining untuk deteksi awal penyakit kardiovaskuler sangatlah penting. Penelitian yang dilakukan oleh Cohn, *et al* (2003) menyimpulkan bahwa tes skrining sangat efektif dilakukan untuk mendeteksi awal penyakit kardiovaskuler pada individu yang tidak bergejala (asimtomatik). Pemeriksaan tekanan darah, kadar gula darah puasa, dan profil lipid merupakan beberapa tes skrining yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini. Empat faktor risiko konvensional untuk penyakit kardiovaskuler adalah merokok, hipertensi, diabetes melitus, dan

hiperlipidemia.^{8,9} Skrining untuk keempat faktor ini menjadi hal yang krusial sebagai upaya pencegahan primer dan sekunder terhadap

penyakit kardiovaskuler. Kader Kesehatan merupakan ujung tombak tenaga Kesehatan di masyarakat sehingga kemampuan kader dalam melakukan deteksi dini hipertensi dengan melakukan pemeriksaan tekanan darah yang benar serta deteksi dini sindrom metabolik dengan melakukan pemeriksaan antropometri menjadi suatu hal yang penting untuk dilakukan.

Deteksi dini dan penanganan awal hipertensi dan faktor risiko lainnya, telah berkontribusi secara bertahap terhadap turunnya kematian karena serangan jantung dan stroke di negara berpenghasilan tinggi lebih dari tiga dekade terakhir.² Penelitian yang dilakukan oleh Cohn, *et al* (2003) di Minneapolis Amerika Serikat menyimpulkan bahwa tes skrining efektif dalam mengungkap penyakit kardiovaskular dini yang tidak terduga sehingga pengobatan yang ditargetkan dapat efektif dalam mengurangi kejadian peristiwa kardiovaskular pada individu yang rentan.⁸

Faktor risiko lainnya yang juga berperan penting dalam meningkatkan kejadian penyakit kardiovaskuler adalah obesitas terutama obesitas perut atau obesitas sentral. Diagnosis obesitas secara konvensional dan sederhana dapat diketahui dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT), yaitu berat badan (kg) dibagi dengan pangkat dua

dari tinggi badan (m^2). Namun demikian nilai IMT tidak dapat menilai distribusi lemak tubuh dan nilainya dipengaruhi pula oleh massa otot, sehingga pengukuran IMT tidak akurat untuk mengukur lemak tubuh, terutama pada populasi usia tua yang secara progresif mengalami penurunan massa otot, peningkatan lemak tubuh, dan juga penurunan tinggi badan.¹⁰

Pengukuran lingkar pinggang dapat digunakan untuk menilai ada tidaknya faktor risiko terhadap penyakit kardiovaskuler. Lingkar pinggang merupakan pengukuran yang konstan untuk menilai obesitas sentral atau obesitas abdominal.¹¹ Massa lemak intraabdominal telah terbukti merupakan predisposisi terjadinya hipertensi meskipun indeks massa tubuhnya kurang dari 25 kg/m^2 .¹²

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara abnormalitas profil lipid dengan obesitas. Terdapat peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol total yang

signifikan pada individu yang mengalami obesitas tanpa melihat jenis kelamin.^{14,15}. Di samping itu pada individu dengan obesitas abdominal maupun general ditemukan peningkatan prevalensi hiperkolesterolemia dan tingginya kadar LDL kolesterol. Kolesterol LDL diketahui sebagai parameter pemeriksaan lipid yang paling berperan dalam terjadinya aterosklerosis.¹⁵ Jantung mendapatkan suplai nutrisi dan oksigen dari arteri koroner. Kadar kolesterol HDL yang rendah, merupakan prediktor kuat keparahan penyakit arteri koroner (*coronary arterial diseases/CAD*), demikian pula untuk penyakit infark miokard prematur dan stroke. Di sisi lain kadar LDL kolesterol secara fisiologis sudah memadai antara 25-40 mg/dl, dengan kadar optimum 40 mg/dl. Risiko penyakit arteri koroner (CAD) meningkat 30% untuk setiap peningkatan kadar LDL kolesterol 30 mg/dl.³

Indikator Capaian

Kegiatan Pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk melatih kader melakukan pemeriksaan tekanan darah dan antropometri dan deteksi dini sindrom metabolik pada pasien hipertensi sekaligus memberikan edukasi kepada para penduduk Kelurahan Cibeber Cimahi tentang urgensi pencegahan penyakit kardiovaskuler.

METODE KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melakukan pelatihan untuk kader dalam pemeriksaan tekanan darah dan antropometri dan deteksi dini sindrom metabolik pada pasien hipertensi yang merupakan faktor risiko dari penyakit kardiovaskuler. Faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler meliputi tekanan darah yang tinggi (hipertensi), hiperkolesterolemia, diabetes melitus, yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi, dan sindrom metabolik, yang salah satu indikatornya adalah adanya obesitas sentral/abdominal, diidentifikasi melalui pengukuran lingkaran pinggang (Vanwyk, *etal.*, 2005; Ahmed, 2019).

Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian untuk masyarakat Unjani ini, Departemen Biokimia bekerjasama dengan Departemen Kedokteran Komunitas dibantu oleh Yayasan Buddha Tzu Chi berupaya melakukan deteksi dini kejadian sindroma metabolik yang merupakan faktor risiko utama penyakit Kardiovaskuler dengan cara melaksanakan pelatihan kader dan pemeriksaan-pemeriksaan untuk mendeteksi adanya sindrom metabolik pada pasien-pasien hipertensi.

Pada tahap awal, dilaksanakan pelatihan untuk kader-kader yang ada di Kelurahan Cibeber Cimahi. Pelatihan meliputi pengukuran tekanan darah dan pengukuran antropometri meliputi pengukuran tinggi dan berat badan, lingk pinggang/lingkar perut, lingk lengan atas dan lingk panggul. yang hasilnya akan diimplementasikan kepada warga sasaran di setiap RW menggunakan kartu sehat tensiku. Selanjutnya, dengan bantuan para kader, dilakukan pendataan warga yang mempunyai indikator sindrom metabolik yaitu hipertensi dan obesitas dengan pengukuran tekanan darah dan antropometri secara *door to door*. Sasaran diberikan penjelasan terkait tujuan dan manfaat dari kegiatan/pemeriksaan yang akan dilakukan. Setelah sasaran paham dan setuju sebagai partisipan, maka akan dilanjutkan dengan tahap berikutnya.

Tahap selanjutnya, untuk pasien yang menderita hipertensi, akan dilakukan serangkaian pemeriksaan yang merupakan komponen pemeriksaan yang diperlukan untuk deteksi dini sindroma metabolik sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler, yaitu pengambilan sampel darah.

Pemeriksaan antropometrik yang dimaksud meliputi: pemeriksaan berat badan dan tinggi badan untuk mendapatkan nilai indeks massa tubuh dan pengukuran lingk pinggang. Tekanan darah diperiksa dengan menggunakan tensimeter air raksa, bertujuan untuk deteksi dini hipertensi yang merupakan salah satu kriteria sindroma metabolik dan faktor mayor penyakit kardiovaskuler. Sampel darah diambil dengan menggunakan spuit 3 cc, dari vena lengan atas oleh tenaga laboran terlatih. Selanjutnya dari sampel darah tersebut dilakukan pemeriksaan kadar gula darah, kadar trigliserida, dan kadar kolesterol HDL. Pemeriksaan-pemeriksaan tersebut merupakan parameter pemeriksaan laboratorium untuk deteksi sindrom metabolik berdasar kriteria NCEP-ATP III.

Data pemeriksaan yang diperoleh akan dilaporkan sebagai data masyarakat kelurahan Cibeber Cimahi terkait faktor risiko penyakit kardiovaskuler sehingga dapat direncanakan langkah-langkah strategis pencegahan selanjutnya. Hasil akan dipublikasikan dalam jurnal abdimas nasional serta media massa serta pembuatan buku saku terkait hipertensi untuk masyarakat awam pada pendanaan pengmas tahun berikutnya (tahun 2023).

PELAKSANAAN KEGIATAN DAN HASIL

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat kali ini dilakukan dalam 2 rangkaian kegiatan yaitu Pelatihan kader (1), pemeriksaan tekanan darah dan antropometri untuk mencari pasien-pasien hipertensi, dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratorium penanda sindrom metabolik pada pasien-pasien hipertensi yang telah terdeteksi sebelumnya (2).

Pelaksana Kegiatan

Pelatihan Kader Untuk Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri

Pelatihan Kader untuk pemeriksaan tekanan darah dan antropometri dilaksanakan oleh tim Pengabdian Masyarakat FK Unjani di Gedung Posyandu RW 01 Kelurahan Cibeber pada tanggal 1 Oktober 2022 yang diikuti oleh 10 orang kader terpilih, dengan rincian seperti tercantum dalam tabel 1 dan 2 di bawah ini :

Tabel 1. Pelaksana Pelatihan Kader Untuk Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri

NO	Nama	Instansi	Jabatan
1	Iis Inayati Rakhmat, dr., M.Kes	FK Unjani	Ketua Pengmas
2	Oviyani, dr	PKM Cibeber	Koord. Puskesmas
3	Dr. Euis Reni Yuslianti, drg., M.Kes	FK Unjani	Anggota Pelaksana
4	Dr. Henny Juliastuti, dr., M.Kes	FK Unjani	Anggota Pelaksana
5	Farhan Nur Afif	Mhs FK Unjani	Pembantu Pelaksana
6	Salma Andintama Gustimuda C	Mhs FK Unjani	Pembantu Pelaksana
7	Nidya Rahmah	Mhs FK Unjani	Pembantu Pelaksana
8	Lilis Purwati	Mhs FK Unjani	Pembantu Pelaksana
9	Azmi Isni Nurzakiyah	Mhs FK Unjani	Pembantu Pelaksana

Tabel 2. Peserta Pelatihan Kader Untuk Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri

NO	Nama	Keterangan
1	Ibu Wawang	Ibu RW / Ketua Kader RW 01
2	Ibu Nelly	Ketua Posyandu RW 01
3	Ibu Ridha	Kader RT 04
4	Ibu Titi Sulastri	Kader RT 05

NO	Nama	Keterangan
5	Ibu Iceu Yuningsih	Kader RT 04
6	Ibu Liza	Kader RT 02
7	Ibu Indri	Kader RT 03
8	Ibu Nunung	Kader RT 03
9	Ibu Elly	Kader RT 02
10	Ibu Yuyun	Kader RT 01

Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri untuk Mendeteksi Pasien Hipertensi

Setelah dilakukan pelatihan kader, dilakukan pemeriksaan tekanan darah dan antropometri yaitu pemeriksaan tinggi dan berat badan, lingkar pinggang serta lingkar panggul yang dilaksanakan oleh tim pengmas FK Unjani dibantu mahasiswa FK Unjani serta para kader terlatih. Selanjutnya, pasien-pasien hipertensi diperiksa darahnya untuk mendeteksi kadar Glukosa darah puasa, kadar kolesterol HDL dan kadar Trigliserida. Kegiatan-kegiatan tersebut dilaksanakan selama bulan Oktober 2022.

Sebelumnya, pendeteksian Sindrom metabolik juga dilakukan di Sekolah Citra Cemara Bandung pada 11 September 2022 dengan bantuan Yayasan Buddha Tzu Chi, sehingga pengabdian masysrakat FK Unjani dengan tema ini dapat menyebar ke luar Cimahi. Pelaksana untuk pemeriksaan-pemeriksaan ini tercantum dalam tabel 3.

Tabel 3. Pelaksana Pemeriksaan Tekanan Darah, Antropometri dan Deteksi Sindrom Metabolik

NO	Nama	Instansi	Jabatan/Tugas
1	Iis Inayati Rakhmat, dr., M.Kes	FK Unjani	Ketua Pengmas
3	Dr. Euis Reni Yuslianti, drg., M.Kes	FK Unjani	Screening
4	Khomaini Hasan, PhD	FK Unjani	Screening
5	Nurjannah Achmad, PhD	FK Unjani	Screening
6	Yudith Yunia Kusmala, dr., SpPD., M.Kes	FK Unjani	Penyuluhan

NO	Nama	Instansi	Jabatan/Tugas
7	Sylvia Mustikasari, dr., MMED.Ed	FK Unjani	Penyuluhan
8	Dr. Henny Juliastuti, dr., M.Kes	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
9	Dewi Ratih Handayani, dr., M.Kes	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
10	Endry Septiadi, dr., M.Kes	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
11	Dr. Welly Ratwita, dr., M.Kes	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
12	Emma Mardiyah, dr., M.Kes., SpPark	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
13	Hindun Saadah, dr., M.Biomed	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
14	Dessy Linasari, dr., MKM	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
15	Andri Andrian Rusman, dr., SpF., M.Kes	FK Unjani	Dokter Pemeriksa
16	Farhan Nur Afif	Mhs FK Unjani	Antropometri
17	Hadiz Maulia Manaf	Mhs FK Unjani	Antropometri
18	M. Zidan Ramadhan	Mhs FK Unjani	Antropometri
19	Fadli Nurul Hanif	Mhs FK Unjani	Antropometri
20	Lilis Purwati	Mhs FK Unjani	Antropometri
21	Azmi Isni Nurzakiah	Mhs FK Unjani	Antropometri
22	Nur Aviliani Sulaeman	Mhs FK Unjani	Antropometri
23	Gabriella	Mhs FK Unjani	Antropometri
24	Salma Andintama Gustimuda Chaeruddin	Mhs FK Unjani	Wawancara
25	Nidya Rahmah	Mhs FK Unjani	Wawancara
26	Tati Ratnaningsih, AMAK	RS Mata Cicendo	Laboran
27	Fitrianingsih Saputra, AMAK	FK Unjani	Laboran

NO	Nama	Instansi	Jabatan/Tugas
28	Usep Sukarya, AMd	FK Unjani	Laboran
29	Dedi Sutardi, AMd	FK Unjani	Laboran
30	Sri Handayani, AMd	FK Unjani	Laboran
31	Yayasan Buddha Tzu Chi	YBTC	Pembantu Umum

Hasil Kegiatan

Pelatihan Kader Untuk Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri

Dokumentasi dari pelatihan kader tersebut dapat dilihat dari gambar-gambar berikut ini :



Gambar 1. Suasana Pelatihan Pengukuran Tekanan Darah dan Antropometri untuk para kader

Publikasi terkait pelatihan tersebut dilakukan di jabar ekspres.com dan dapat dicek pada link berikut: https://jabarekspres.com/berita/2022/10/10/pelatihan-kader_tanimulya-dan-cibeber-untuk-kemampuan-mengukur-tekanan-darah-dan-antropometri-menggunakan-kartu-sehat-tensiku/

Pada pelatihan ini juga diluncurkan Kartu Sehat TensiKu (KASIHKU) yang nantinya akan dibagikan kepada masyarakat yang menderita hipertensi agar dapat control dengan teratur.



Gambar 2. Kartu Sehat TensiKu (KASIHKU)

Pemeriksaan Tekanan Darah dan Antropometri untuk Mendeteksi Pasien Hipertensi

Dokumentasi dari pemeriksaan tekanan darah, antropometri serta deteksi sindrom metabolik dapat dilihat dari gambar-gambar berikut ini :

A. Di Kelurahan Cibeber Cimahi



Gambar 3. Pemeriksaan Tekanan Darah, Antropometri dan Deteksi Sindrom Metabolik di Cibeber Cimahi (Dokumentasi pribadi)

B. Di Sekolah Citra Cemara Bandung



Gambar 4. Pemeriksaan Tekanan Darah, Antropometri dan Deteksi Sindrom Metabolik di Sekolah Citra Cemara Bandung (Dokumentasi pribadi)

Data Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat

Setelah dilakukan survey untuk mengetahui tekanan darah dan antropometri masyarakat Cibeber dan Sebagian di Citra Cemara, didapatkan sasaran sebanyak 257 orang dan didapatkan data-data sebagai berikut :

1. Usia Sasaran

Rata-rata usia sasaran adalah 50,75 tahun

2. Jenis Kelamin

JENIS KELAMIN



■ Laki-laki ■ Perempuan

Gambar 5. Sebaran Jenis Kelamin Sasaran

3. Tingkat Pendidikan



4. Indeks Masa Tubuh

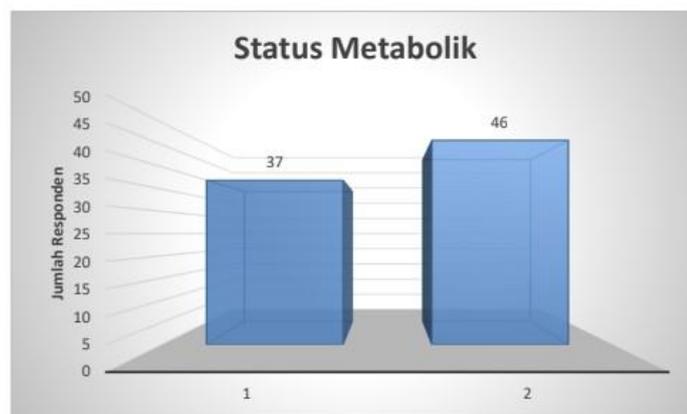


5. Tekanan Darah



6. Status Metabolik

Dari 257 sasaran yang berhasil diperiksa tekanan darah dan antropometrinya, didapatkan 157 menderita hipertensi dengan rincian 79 orang hipertensi stage I dan 78 Hipertensi stage 2. Dengan anggaran yang ada, kami memeriksa 88 orang untuk laboratoriumnya dengan hasil sebagai berikut :



Catatan : 1. Non Sindrom Metabolik, 2. Sindrom Metabolik

Gambar 9. Status Metabolik Sasaran

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pelatihan Kader untuk pengukuran tekanan darah dan antropometri berjalan dengan baik dan lancar. Seluruh peserta dapat memahami dan langsung mempraktekannya ke masyarakat.
2. Dari 257 Sasaran yang diperiksa, ditemukan 157 pasien menderita hipertensi dan 46 orang menderita sindrom metabolik

Saran

1. Diperlukan perluasan target kader untuk dapat dilatih dalam deteksi penyakit tidak menular minimal melakukan pemeriksaan yang mudah dilakukan oleh orang awam
2. Perlu ada penyuluhan dan edukasi terkait hasil yang didapatkan dari pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskuler Indonesia (PERKI), 2019. Hari Jantung Sedunia (World Heart Day): Your Heart is Our Heart Too. Diperoleh di: http://www.inaheart.org/news_and_events/news/2019/9/26/press_release_world_heart_day_perki_2019. [Diakses pada 22 April 2021].
2. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2014. Situasi Kesehatan Jantung. Diperoleh di: www.kemendes.go.id. [Diakses pada 22 April 2021].
3. Grundy, S.M., Brewer, B., Cleemen, J.I., Smith, S.C., and Lenfant, C., 2004. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation*, Vol. 109, pp. 433-438.
4. Kaur, Jaspinder, 2014. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. Hindawi Publishing Corporation Cardiology Research and Practice Volume 2014, Article ID943162, 21 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/943162>
5. Narasimha Kumar GV, 2017. Metabolic Syndrome: A Rising Epidemic: Comprehensive Review. Article in *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy* · July 2017 DOI: 10.7897/2277-4343.083140
6. Mata, Annabel; Jasul Jr, Gabriel. 2017. Prevalence of Metabolic Syndrome and its Individual Features Across Different (Normal, Overweight, Pre-Obese and Obese) Body Mass Index (BMI) Categories in a Tertiary Hospital in the Philippines. *Journal of the ASEAN Federation Endocrin Societies* Vol. 32 No. 2 November 2017. <https://doi.org/10.15605/jafes.032.02.04>

7. Cohn, J.N., Hoke, L., Whitwam, W., Sommers, P.A., Taylor, A.L., *et al.*, 2003. Screening for early detection of cardiovascular disease in asymptomatic individuals. *American Heart Journal*, Vol. 146, No. 4. pp. 679-685. doi:10.1016/S0002-8703(03)00499-X.
8. Van Wyk, J.T., Van Wijk, M.A.M., Sturkenboom, M.C.J.M., Moorman, P.W., and Van Der Lei, J., 2005. Identification of the Four Conventional Cardiovascular Disease Risk Factors by Dutch General Practitioners. *Chest Journal*, Vol. 128, No. 4, pp. 2521-2527.
9. Ahmed, A.Y., 2019. Comparing Measures of Obesity: Waist Circumference, Waist-Hip, and Waist-Height Ratios. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*. Elsevier. Inc.
10. Baioumi, Alaa Youssef Ahmed Ahmed. 2019. Comparing Measures of Obesity: Waist Circumference, Waist-Hip, and Waist-Height Ratios. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity* 29. 2019 Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816093-0.00003-3>
11. Nakao, Y.M., Miyawaki, T., Yasuno, S., Nakao, K., Tanaka, S., *et al.*, 2012. Intra abdominal fat area is a predictor for new onset of individual components of metabolic syndrome: METabolic syndROME and abdominal Obesity (MERLOT study). *Proc. Jpn. Acad.*, Ser. Vol. 88, pp. 454-461.
12. Njelekela, M.A., Negishi, H., Nara, Y., Sato, T., Tomohiro, M., *et al.*, 2002. Obesity and Lipid Profiles in Middle Aged Man and Woman in Tanzania. *East African Medical Journal*, Vol. 79, No. 2, pp. 58-64.
13. Friedland, O., Nemed, D., Gorodnitsky, N., Wolach, B., and Eliakim, A., 2002. Obesity and Lipid Profiles in Children and Adolescents. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, Vol. 15, pp. 1011-1016.
14. Jacobson, T.A., The Lower The Better in Hypercholesterolaemia Therapy: A Reliable Clinical Guideline? *Ann. Intern. Med.* Vol. 133, pp. 549-554.

EDUKASI PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER (PJK) SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER

Sherly Yosephina Feriani¹, Arinta Setyasari¹, Nizamuddin Ubaidillah¹, Iis Inayati Rakhmat²

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

Email korespondensi: sherlyyf.md@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular masih merupakan penyebab kematian utama di seluruh dunia dan juga di Indonesia. Perkembangan teknologi di bidang kardiovaskular sangat pesat sehingga obat-obatan dan teknologi baru terus hadir sebagai pilihan tatalaksana pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK). Diperlukan telaah kritis terhadap hasil penelitian terbaru ini agar dapat menentukan efektivitas dan efisiensinya untuk dapat diterapkan di Indonesia. Namun pemahaman pasien SKA akan faktor risiko yang dimilikinya belum sepenuhnya baik dan masih sangat beragam sehingga diperlukan edukasi dari ahli yang dapat memberikan pemahaman akan pentingnya pengendalian faktor ri. Penyuluhan Kesehatan ini dilakukan dengan pemaparan materi secara langsung menggunakan power point dengan melibatkan sebanyak 80 audiens pasien Poli Jantung RS Dustira Cimahi. Keberhasilan dalam kegiatan inidiniilai berdasarkan nilai pre-test dan post-test dengan total masing-masing sebanyak 10 pertanyaan dalam menghitung tingkat pemahaman pasien sebelum dan sesudah dilaksanakannya pemaparan materi. Hasil yang diperoleh berdasarkan peningkatan rata-rata presentase jawaban pertanyaan yang benar yaitu 43,23% saat pre-test menjadi 81,33% saat post-test. Dengan demikian dapat disimpulkan kegiatan penyuluhan yang sudah dilakukanmampumeningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai penyakit jantung koroner. Hal ini dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat agar mampu mencegah perburukan faktor risiko penyakit jantung koroner

Kata Kunci: Edukasi Kesehatan, Penyakit Jantung Koroner, Pencegahan.

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan salah satu penyakit kardiovaskular. Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan suatu kondisi dimana jantung tidak mampu untuk memompa sejumlah darah secara efektif untuk memenuhi perfusi darah ke organ vital dan jaringan perifer secara adekuat. (WHO, 2013) Penyakit jantung koroner termasuk ke dalam kelompok penyakit kardiovaskular. Penyakit Jantung Koroner adalah penyakit penyempitan pembuluh darah pada arteri koronaria yang berperan dalam memberi pasokan nutrisi dan oksigen ke otot-otot jantung, terutama ventrikel kiriyang memompa darah ke seluruh tubuh. penyempitan dan penyumbatan menyebabkan terhentinya aliran darah ke otot jantung sehingga dalam kondisi lebih parah, jantung tidak dapat lagi memompa darah ke seluruh tubuh. sehingga sistem kontrol iramajantung akan terganggu dan

selanjutnya dapat menyebabkan kematian. (Setyaji et al., 2018) Penyakit Jantung Koroner merupakan salah satu penyakit yang dapat menimbulkan masalah kesehatan global di seluruh dunia. (Montalescot et al., 2013 ; Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013 ; Reddy & Yusuf, 1998). Dalam 4 tahun terakhir, penyakit ini mempunyai morbiditas dan mortalitas yang sangat tinggi karena dapat menghabiskan 50% dana Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS). (Kemenkes, 2013) Jika penderita penyakit jantung koroner tidak melakukan penatalaksanaan maka akan membuat terjadi rusaknya fisik dan gangguan psiko sosio spiritual. (Piepoli et al., 2016).

Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah gangguan yang terjadi pada jantung akibat suplai darah ke jantung yang melalui arteri koroner terhambat. Kondisi ini terjadi karena arteri koroner mengalami penyempitan karena endapan lemak yang menumpuk di dinding arteri. Proses penumpukan lemak di pembuluh arteri ini disebut aterosklerosis dan bisa terjadi di pembuluh arteri lainnya, tidak hanya pada arteri koroner yang merupakan pembuluh darah di jantung yang bertugas menyuplai makanan bagi sel-sel jantung. (Marniati et al., 2021) Keinginan setiap orang khususnya pada penderita penyakit jantung koroner yaitu mempunyai kualitas hidup yang baik dan meningkat. Cara untuk meningkatkan dan mempertahankan yaitu dengan melakukan perawatan diri (self care) yang baik. (R. Ade Sukarna, 2021).

Penyakit jantung koroner tidak dapat disembuhkan, tetapi hanya dapat dicegah dan dikendalikan agar tidak terjadinya komplikasi, memberikan rasa nyaman kepada penderita dan mencegah kenaikan angka kasus, serta meminimalisir terjadinya gagal jantung yang berujung kematian. Upaya pengobatan dan pencegahan penyakit jantung koroner didasari pada upaya preventif agar menghindari segala sesuatu yang dapat menjadi pencetus penyakit jantung koroner. Aktivitas fisik yang dilakukan secara cukup dan teratur merupakan salah satu cara yang efisien untuk membantu meningkatkan kualitas hidup pada penderita jantung koroner.

Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dan sesuai dengan panduan dari tenaga medis yang telah ditentukan membantu untuk menguatkan ketahanan otot-otot sehingga memberikan hasil yang baik untuk tubuh. (Setyaji et al., 2018)

Self-care merupakan kemampuan fungsional untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan instrumental hidup sehari-hari. Perawatan diri (self-care) melibatkan perilaku perawatan diri (self-care maintenance) dan melibatkan proses pengambilan keputusan dimana penderita mampu mengevaluasi dan mengatasi gejala penyakit ketika terjadi (self care management). (John, J et al., 2015) Tujuan Melakukan self-care pada penderita penyakit jantung koroner dapat mengurangi tingkat keparahan dan juga dapat mengelola faktor resiko kardiovaskuler secara efektif.(Grove,E, L, 2012 ; Ahn, Songand Choi, 2016) Selain melakukan self care, dengan melakukan kontrol penyakit pada dokter atau perawat, minum aspirin atau obat pengencer darah lainnya, mengontrol tekanan darah, olahraga, minum obat yang diresepkan, diet rendah lemak, menggunakan sistem pengingat minum obat, makan buah-buahan dan sayuran, menghindari rokok dan perokok, dan mengendalikan berat badan merupakan kegiatan yang sangat direkomendasi. (Vaughan Dickson et al., 2012). Berdasarkan penelitian Li, J. and Siegrist, J., 2012, jika menerapkan self-care dapat menurunkan kunjungan penderita penyakit jantung koroner ke unit gawat darurat rumah sakit. Self care mempunyai konsep kunci yaitu self-care maintenance, self care monitoring dan self-care management (Riegel, Jaarsma and Strömberg, 2012). Konsep kunci self care tersebut merupakan garda terdepan yang harus dimanfaatkan khususnya pada penderita jantung koroner. Self-care mempunyai konsep kunci yaitu self-care maintenance, self-care monitoring dan self-care management. (Britz dan Dunn, 2010; Riegel, Jaarsma and Strömberg, 2012).

Berdasarkan Statistik Penyakit Jantung dan Stroke, terdapat sekitar 15,5 juta orang dewasa di Amerika Serikat mengidap PJK, termasuk didalamnya 7,6 juta dengan infark miokardium dan 8,2 juta dengan angina pada tahun 2016. Orang dengan kadar kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, perokok, dan penderita diabetes memiliki risiko kematian lebih 10 kali pada penyakit kardiovaskular aterosklerosis. (Lemos J de, 2017) Prevalensi jantung koroner berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,5% dan berdasarkan terdiagnosis dokter atau gejala sebesar 1,5%. (Risksedas,2013) Sulawesi Tengah merupakan provinsi dengan prevalensi jantung koroner tertinggi berdasarkan terdiagnosis dokter, yakni sebesar 0,8 persen. Sementara itu, provinsi dengan

prevalensi tertinggi jantung koroner menurut diagnosis atau gejala ditempati oleh Nusa Tenggara Timur. Kelompok usia dengan prevalensi PJK tertinggi yaitu pada kelompok usia 65—74 tahun. Perempuan menunjukkan prevalensi PJK yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. (Kemenkes RI, 2013)

Penyuluhan kesehatan merupakan kegiatan pendidikan yang dilakukan dengan cara menyebarkan pesan atau menanamkan keyakinan sehingga masyarakat tidak saja sadar, tahu, dan mengerti, tetapi juga mau dan bisa melakukan suatu anjuran yang ada hubungannya dengan kesehatan. Penyuluhan dalam bidang kesehatan biasanya dilakukan secara promosi atau pendidikan kesehatan. Penyuluhan dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dari masyarakat sehingga perilaku yang sehat dapat diterapkan. (Sulistyoningtyas et al., 2016).

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Tempat dan Waktu.

Penyuluhan dilakukan pada tanggal 14 November 2023 pukul 10.00 - 11.30 WIB di Ruang Tunggu Obat Poli Penyakit Jantung RS Tk II Dustira Cimahi. ***Khalayak Sasaran.***

Sasaran utama penyuluhan ini adalah pasien dan keluarga pasien berusia dewasa hingga lansia dengan jenis kelamin pria maupun wanita dengan target jumlah peserta sebanyak 80 orang.

Metode penyuluhan

Metode penyuluhan ini dilakukan dengan menggunakan metode ceramah, melakukan penyuluhan secara langsung kepada pasien dan keluarga pasien dan juga membagikan leaflet kepada peserta penyuluhan.

Indikator Keberhasilan

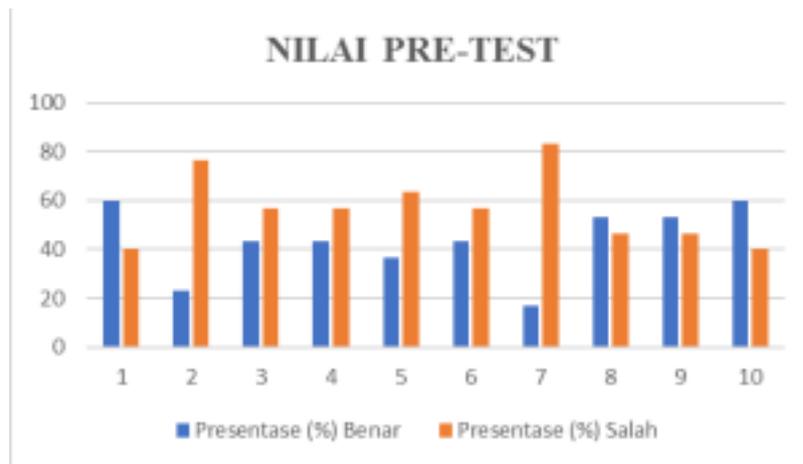
Indikator keberhasilan dilihat berdasarkan kualitas yang dilihat dari kualitas yang dilihat dari kemampuan peserta memahami materi dengan parameter nilai posttest peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan ini dilakukan pada pasien dan keluarga pasien Ruang Tunggu Obat Poli Penyakit Jantung RS Tk II Dustira Cimahi. Partisipan yang terlibat dalam kegiatan penyuluhan ini yaitu 80 peserta. Kegiatan ini dilakukan oleh Tim Pengabdian Masyarakat FK Unjani yang dikoordinir oleh Dosen

departemen Ilmu Penyakit Dalam khususnya bagian Jantung dengan melibatkan 6 orang mahasiswa. Penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai penyakit jantung koroner. Dari kegiatan ini, diharapkan peserta mampu mengetahui serta memahami penyakit jantung koroner.

Penyuluhan ini diawali dengan memberikan pre-test dan diperoleh hasil seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Hasil Pre-test

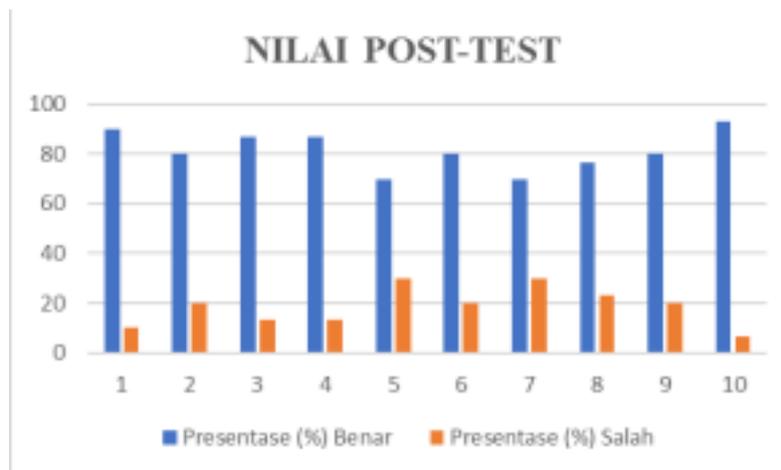
Pemahaman awal pasien yang berobat di Poli Jantung RS Dustira terkait penyakit jantung koroner dapat diketahui dari jawaban pasien pada soal pre-test, dimana hasil pertanyaan yang dijawab dengan benar sebesar 43,23% dan jawaban yang salah sebesar 56,66%. Berdasarkan hasil pre-test, dapat diketahui bahwa sebelum pemaparan materi, sebagian besar partisipan belum mengetahui informasi terkait penyakit jantung koroner baik dari pengertian, faktor, tanda, penyebab, pencegahan, maupun terapi pencegahan yang dapat dilakukan mandiri di rumah terkait Penyakit Jantung Koroner.

Setelah dilakukan kegiatan *pre-test*, kemudian dilakukan pemaparan materi mengenai Penyakit Jantung Koroner.



Gambar 2. Pemaparan Materi Penyakit Jantung Koroner

Setelah pemaparan materi dilakukan, kemudian dilakukan kegiatan post-test yang bertujuan untuk mengetahui dan menilai pemahaman pasien dalam menerima informasi seputar materi Penyakit Jantung Koroner. Berikut ini hasil *post-test* yang sudah diikuti peserta :



Gambar 3. Diagram Hasil Post-test

Berdasarkan hasil post-test yang telah dilaksanakan, dapat diketahui bahwa partisipan telah mampu menjawab dan memahami materi Penyakit Jantung Koroner. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan presentase benar jawaban

partisipasi, dimana hasil presentase jawaban benar yang diperoleh yaitu 81,33% dan presentase jawaban salah yaitu 18,66%.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pada tahun 2022 terkait penyakit jantung koroner oleh Sukarna & Alinda di Kabupaten Belitung, diketahui bahwa presentase jawaban benar untuk *pre-test* yaitu 73% dan untuk *post-test* yaitu 80%. Peningkatan presentase jawaban benar peserta dari *pre-test* dengan *post-test* yaitu sebesar 7%. (Sukarna & Alinda, 2022). Pada penelitian ini yang dilakukan pada pasien di Poli Jantung RS Tk II Dustira Cimahi terdapat peningkatan presentase jawaban benar antara *pre-test* dengan *post-test* yaitu sebesar 38,1%. Berdasarkan hasil tersebut, penyuluhan yang dilakukan mampu memberikan dampak positif bagi pasien dikarenakan terjadinya peningkatan pengetahuan pasien terkait penyakit jantung koroner. Pada kegiatan penyuluhan ini diharapkan pasien mampu mengetahui serta memahami bahayanya penyakit jantung koroner. Di akhir penyuluhan, untuk memberi apresiasi kepada peserta penyuluhan, tim pengmas memberikan hadiah kepada 3 orang peserta yang aktif bertanya maupun menjawab pada saat penyuluhan.



Gambar 4. Pemberian Hadiah kepada Peserta Penyuluhan

SIMPULAN

Terdapat peningkatan pengetahuan peserta tentang penyakit jantung koroner yang dapat dilihat berdasarkan hasil persentase pre-test dan post-test yang mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahn, S., Song, R. and Choi, S. W. (2016) 'Effects of Self-care Health Behaviors on Quality of Life Mediated by Cardiovascular Risk Factors Among Individuals with Coronary Artery Disease: A Structural Equation Modeling Approach', *Asian Nursing Research. Elsevier*, 10(2), pp. 158–163.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2013). Riset kesehatan dasar (RISKESDAS) 2013. *Laporan Nasional 2013*, 1–384.
3. Britz, J. A & Dunn, K.S. (2010). Self Care and Quality Of Life Among Patients With Heart Failure. *Journal Of The American Academy Of Nursing Practice*, 22, 480 – 48
4. Grove, E. L. (2012) 'Antiplatelet effect of aspirin in patients with coronary artery disease',
5. *Danish medical journal*, 59(9), p. B4506.
6. John, J. and Haseena, T. A. (2015) 'Compliance with Therapeutic Regimen in Patients with Coronary Artery Disease', 4(11), pp. 2013–2016.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Penyakit jantung penyebab kematian tertinggi, kemenkes ingatkan cerdik. August.
8. Kementerian Kesehatan RI. (2013). Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013, 1–24.
9. Lemos J de, Omland T. Chronic Coronary Artery Disease: A Companion to Braunwald's Heart Disease. *Philadelphia: Elsevier Health Sciences*, 2017. hlm 530.
10. Li, J. and Siegrist, J. (2012) 'Physical activity and risk of cardiovascular disease-a meta-analysis of prospective cohort studies', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(2), pp. 391–407.
11. Marniati, dkk. (2021). Lifestyle of Determinant: Penderita Penyakit Jantung Koroner. *PT Raja Grafindo Persada*, hlm.216.
12. Zamorano, J. L. (2013). 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary

- artery disease of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*, 34(38), 2949–3003.
13. Piepoli, M. F. et al. (2016) 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*.
 14. R. Ade Sukarna, Nazliansyah, Nia Alinda. 2021. Penyuluhan Perawatan Diri (Self Care) Penderita Penyakit Jantung Koroner di Wilayah Puskesmas Air Saga Kabupaten Belitung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari (JPMB)*. Vol. 1, No. 5, 2021: 391- 400
 15. Reddy, K. S., & Yusuf, S. (1998). Emerging Epidemic of Cardiovascular Disease in Developing Countries. *Circulation*, 97(6), 596–601.
 16. Riegel, B., Jaarsma, T. and Strömberg, A. (2012) ‘A Middle-Range Theory of Self-Care of Chronic Illness’, *Advances in Nursing Science*, 3(35), pp. 194–204.
 17. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2013). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2013. Diakses: 19 Oktober 2018 dari <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%20>
 18. Setyaji, Prabandari, D. Y., Gunawan, Y. S., & Alit, I. M. (2018). Aktivitas fisik dengan 19. penyakit jantung koroner di Indonesia The relationships of physical activity with coronary heart disease in Indonesia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 14(3), 115–121. <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki>
 20. Sukarna, R. A., & Alinda, N. (2022). Penyuluhan Perawatan Diri (Self Care) Penderita Penyakit Jantung Koroner di Wilayah Puskesmas Air Saga Kabupaten Belitung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, 1(5), 391–400.
 21. Sulistyoningtyas, S., Tamtomo, D., & Suryani, N. (2016). Pengaruh penyuluhan kesehatan
 22. terhadap sikap remaja dalam merawat organ reproduksi. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 21(2), 119-128.
 23. Vaughan Dickson, V. et al. (2012). ‘Psychometric Testing of the Self-Care of Coronary Heart Disease Inventory (SC-CHDI)’, *Research in Nursing and Health*.
 24. World Health Organization (WHO). (2013). A Global Brief on Hypertension Silent Killer, Global Public Health Crisis, 2013.

PELATIHAN SKRINING STUNTING BAGI KADER POSYANDU DI KOTA CIMAHI

Dewi Ratih Handayani¹, Andri Andrian Rusman¹, Ilma Fiddiyanti¹, Khomaini Hasan¹,
Nurjannah Achmad¹

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran
Universitas Jenderal Achmad Yani

dewi.ratih@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Begitu seriusnya masalah stunting, sehingga diperlukan langkah-langkah pencegahan agar kasus stunting ini menurun dan dapat teratasi. Salah satu upaya pencegahan stunting dengan melakukan berbagai kebijakan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan posyandu dalam mendeteksi dini stunting dan konseling pada ibu hamil untuk mencegah terjadinya stunting. Pada pengabdian masyarakat ini akan dilakukan upaya berupa pelatihan/ pembimbingan skrining stunting dan focus group discussion tentang stunting pada kader posyandu di Kota Cimahi. Sasaran pada pelatihan ini adalah para kader di Kota Cimahi, yang diwadahi oleh forum Kota Sehat Kota Cimahi. Pada pelatihan ini kader diberikan terlebih dahulu materi tentang stunting menggunakan media power point via pertemuan secara daring termasuk diskusi, kemudian mereka melakukan latihan pemeriksaan antropometri dengan baik dan benar, dan memasukkan hasil pengukuran TB dan BB ke dalam kurva WHO. Selain itu para kader yang telah dibagi menjadi kelompok kecil melakukan FGD terkait hal-hal yang menjadi masalah pada saat pelaksanaan, FGD difasilitasi oleh seorang dosen FK Unjani. Peserta pelatihan yang hadir sebanyak 72 orang, terdiri atas laki-laki dan perempuan. Pelatihan skrining stunting berdasarkan nilai aktivitas rata-rata nilai peserta adalah baik, posttest menunjukkan kenaikan.

Kata kunci: kader, posyandu, skrining, stunting

PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita (Bayi dibawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kekurangan gizi terjadi sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah bayi lahir akan tetapi, kondisi stunting baru nampak setelah bayi berusia 2 tahun. **Stunting adalah** masalah gizi kronis akibat kurangnya asupan gizi dalam jangka waktu panjang sehingga mengakibatkan terganggunya pertumbuhan pada anak. *Stunting* juga menjadi salah satu penyebab tinggi badan anak terhambat, sehingga lebih rendah dibandingkan anak-anak seusianya. [1][2]

Dari beberapa literatur disampaikan bahwa penyebab terjadinya stunting adalah multifaktorial, antara lain: adanya faktor keluarga dan lingkungan, inadekuat dalam pemberian makanan, pemberian ASI serta penyakit infeksi. Faktor sosial ekonomi juga menjadi penyebab terjadinya stunting. Mahalnya bahan pangan dan rendahnya daya beli masyarakat untuk memperoleh makanan sehat yang

berkualitas sangat memengaruhi asupan gizi. Pengetahuan tentang kesehatan dan nutrisi, akses layanan ke fasilitas kesehatan, cara mengolah makanan, sanitasi dan higiene yang buruk merupakan faktor lain yang turut berperan dalam menyebabkan stunting. [3]

Sementara itu apabila terjadi stunting maka hal yang penting untuk diperhatikan adalah dampak stunting baik jangka pendek maupun jangka panjang. Efek jangka pendek dapat segera terlihat saat anak-anak. Namun efek jangka panjang muncul saat anak mengalami pertumbuhan remaja dan ke dewasa. Dampak jangka panjang antara lain: meningkatnya risiko obesitas, hipertensi, kanker, dan gangguan kesehatan reproduksi. Dampak jangka Panjang dapat diatasi dengan melakukan deteksi dini atau memprediksi kemungkinan penyakit yang dapat terjadi pada anak stunting. [4]

Pihak Kementerian Kesehatan menegaskan bahwa stunting merupakan ancaman utama terhadap kualitas masyarakat Indonesia. Bukan hanya mengganggu pertumbuhan fisik, anak-anak juga mengalami gangguan perkembangan otak yang akan memengaruhi kemampuan dan prestasi mereka. Selain itu, anak yang menderita *stunting* akan memiliki riwayat kesehatan buruk karena daya tahan tubuh yang juga buruk. *Stunting* juga bisa menurun ke generasi berikutnya bila tidak ditangani dengan serius.

Begitu seriusnya masalah stunting, sehingga diperlukan langkah-langkah pencegahan agar kasus stunting ini menurun dan dapat teratasi. Pemerintah berupaya melakukan upaya pencegahan stunting dengan melakukan berbagai kebijakan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan posyandu dalam mendeteksi dini stunting dan konseling pada ibu hamil untuk mencegah terjadinya stunting. Strategi RPJMN 2020-2024 adalah: peningkatan kesehatan ibu, anak, KB, dan kesehatan reproduksi; percepatan perbaikan gizi masyarakat; peningkatan pengendalian penyakit; penguatan gerakan masyarakat hidup sehat (GERMAS); peningkatan pelayanan kesehatan dan pengawasan obat dan makanan.[1][5]

Angka Kejadian stunting di Indonesia pada tahun 2019 adalah 27.7%, tahun 2020 tidak ada data karena pandemic covid-19, tahun 2021 adalah 24.4%, tahun 2022 semakin menurun menjadi 21.6 %, dan target pada tahun 2023 adalah menjadi 17.8%, sehingga pada tahun 2024 target RPJMN sebesar 14%. Berdasarkan data

dari Dinas Kesehatan Kota Cimahi Angka stunting di Kota Cimahi naik dalam dua tahun terakhir. Pada 2020, kejadian stunting naik dari 9,06% menjadi 10,8%. Pada 2021, angka ini naik lagi menjadi 11,05%. Angka riil kejadian stunting di Cimahi pada 2021 adalah 3.551 balita atau 11,05% dari total 32.265 balita di seantero Kota Cimahi.[5][6]

Pihak Kementerian Kesehatan menegaskan bahwa stunting merupakan ancaman utama terhadap kualitas masyarakat Indonesia. Bukan hanya mengganggu pertumbuhan fisik, anak-anak juga mengalami gangguan perkembangan otak yang akan memengaruhi kemampuan dan prestasi mereka. Selain itu, anak yang menderita *stunting* akan memiliki riwayat kesehatan buruk karena daya tahan tubuh yang juga buruk. *Stunting* juga bisa menurun ke generasi berikutnya bila tidak ditangani dengan serius.[7][8]

Stunting disebabkan oleh faktor multi dimensi dan tidak hanya disebabkan oleh faktor gizi buruk yang dialami oleh ibu hamil maupun anak balita. Intervensi yang paling menentukan untuk dapat mengurangi prevalensi stunting oleh karenanya perlu dilakukan pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dari anak balita. Secara lebih detil, beberapa faktor yang menjadi penyebab stunting dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Praktek pengasuhan yang kurang baik, termasuk kurangnya pengetahuan ibu mengenai kesehatan dan gizi sebelum dan pada masa kehamilan, serta setelah ibu melahirkan. Beberapa fakta dan informasi yang ada menunjukkan bahwa 60% dari anak usia 0-6 bulan tidak mendapatkan Air Susu Ibu (ASI) secara eksklusif, dan 2 dari 3 anak usia 0-24 bulan tidak menerima Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). MP-ASI diberikan/mulai diperkenalkan ketika balita berusia diatas 6 bulan. Selain berfungsi untuk mengenalkan jenis makanan baru pada bayi, MP-ASI juga dapat mencukupi kebutuhan nutrisi tubuh bayi yang tidak lagi dapat disokong oleh ASI, serta membentuk daya tahan tubuh dan perkembangan sistem imunologis anak terhadap makanan maupun minuman.
2. Masih terbatasnya layanan kesehatan termasuk layanan ANC-Ante Natal Care (pelayanan kesehatan untuk ibu selama masa kehamilan) Post Natal Care dan pembelajaran dini yang berkualitas. Informasi yang dikumpulkan dari publikasi

Kemenkes dan Bank Dunia menyatakan bahwa tingkat kehadiran anak di Posyandu semakin menurun dari 79% di 2007 menjadi 64% di 2013 dan anak belum mendapat akses yang memadai ke layanan imunisasi. Fakta lain adalah 2 dari 3 ibu hamil belum mengkonsumsi suplemen zat besi yang memadai serta masih terbatasnya akses ke layanan pembelajaran dini yang berkualitas (baru 1 dari 3 anak usia 3-6 tahun belum terdaftar di layanan PAUD/Pendidikan Anak Usia Dini).

3. Masih kurangnya akses rumah tangga/keluarga ke makanan bergizi. Hal ini dikarenakan harga makanan bergizi di Indonesia masih tergolong mahal. Menurut beberapa sumber (RISKESDAS 2013, SDKI 2012, SUSENAS), komoditas makanan di Jakarta 94% lebih mahal dibanding dengan di New Delhi, India. Harga buah dan sayuran di Indonesia lebih mahal daripada di Singapura. Terbatasnya akses ke makanan bergizi di Indonesia juga dicatat telah berkontribusi pada 1 dari 3 ibu hamil yang mengalami anemia.
4. Kurangnya akses ke air bersih dan sanitasi. Data yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa 1 dari 5 rumah tangga di Indonesia masih buang air besar (BAB) diruang terbuka, serta 1 dari 3 rumah tangga belum memiliki akses ke air minum bersih.[9][8]

Apabila stunting dibiarkan terjadi dapat memberikan dampak terhadap kesehatan. Dampak yang ditimbulkan stunting dapat dibagi menjadi dampak jangka pendek dan jangka panjang.

1. Dampak Jangka Pendek, yaitu peningkatan kejadian kesakitan dan kematian; Perkembangan kognitif, motorik, dan verbal pada anak tidak optimal; dan Peningkatan biaya kesehatan.
2. Dampak Jangka Panjang, yaitu postur tubuh yang tidak optimal saat dewasa (lebih pendek dibandingkan pada umumnya); meningkatnya risiko obesitas dan penyakit lainnya; c. Menurunnya kesehatan reproduksi; kapasitas belajar dan performa yang kurang optimal saat masa sekolah; dan produktivitas dan kapasitas kerja yang tidak optimal. [1]

Pemanfaatan posyandu dalam mengatasi stunting sesuai dengan visi kementerian kesehatan RI, yaitu menciptakan masyarakat sehat yang mandiri dan berkeadilan dengan misi meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, melalui

pemberdayaan masyarakat, Posyandu merupakan salah satu bentuk Upaya Kesehatan Bersumberdaya Masyarakat (UKBM) yang dilaksanakan oleh, dari, dan bersama masyarakat untuk memberdayakan dan memberikan kemudahan kepada masyarakat guna memperoleh pelayanan kesehatan bagi ibu, bayi, dan anak balita (Kementerian Kesehatan, 2013). [1][10]

Masyarakat sasaran posyandu adalah yang sesuai dengan target dari intervensi gizi spesifik untuk penanganan stunting. Posyandu merupakan tempat bagi ibu hamil, menyusui, bayi, dan balita dimana pelayan posyandu mencakup pemantauan pertumbuhan dan perkembangan, pemberian kapsul vitamin A, imunisasi, pencegahan dan penanggulangan diare, konseling gizi sesuai masalahnya dan keluarga berencana. Kader posyandu merupakan penggerak utama seluruh program yang perlu dilaksanakan oleh posyandu. Keberadaan kader penting secara strategis sebagai ujung tombak salah satu layanan kesehatan bagi masyarakat. Kader diharapkan dapat berperan aktif dalam melaksanakan dan mencapai tujuan program kesehatan khususnya promotive dan preventif. Permasalahan saat ini adalah bahwa kader perlu dibekali pengetahuan standard tentang program pencegahan stunting, sehingga tujuan dalam menurunkan dan mencegah stunting dapat tercapai . [10][11][12].

Intervensi penanganan stunting melibatkan tenaga kesehatan dan dilakukan dalam level posyandu dengan berkoordinasi dengan tenaga kesehatan dari puskesmas. Keadaan ini semakin menegaskan peran penting kader posyandu dalam upaya pencegahan stunting.

METODE PENELITIAN

Pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan maksud membantu pemerintah dalam peningkatan kesehatan masyarakat Indonesia khususnya masyarakat Kota Cimahi dalam mencapai target PPJMN tahun 2024 dengan menurunkan angka stunting menjadi 14%. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu menentukan wilayah pelaksanaan program, melakukan kerja sama dengan Forum Kota Sehat Kota Cimahi. Sasaran kegiatan ini adalah para kader posyandu di Kota Cimahi yang dijangkau melalui Forum Kota Sehat. Pada

kegiatan ini dilibatkan para dosen dan mahasiswa baik tingkat akademik maupun tingkat profesi, untuk melakukan pelatihan antropometri secara benar dan kemudian menilai hasilnya menggunakan kurva pertumbuhan WHO.

- a. Pada pelatihan ini kader diberikan terlebih dahulu materi tentang stunting menggunakan media power point via pertemuan secara daring selama kurang lebih 60 menit termasuk diskusi.
- b. Pada pertemuan selanjutnya secara luring dibuat kelompok kecil untuk melatih mereka melakukan antropometri dengan baik dan benar, dan menilai hasil pengukuran TB dan BB ke dalam kurva WHO. Pelatihan dilakukan oleh nara sumber seorang dokter.
- c. Pada pertemuan berikutnya para kader yang telah dibagi dalam kelompok kecil akan melakukan FGD terkait hal-hal yang menjadi masalah padasaat pelaksanaan, FGD difasilitasi oleh seorang dokter.

Sistematika pembahasan pada kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan berdasarkan:

No	Kriteria	Indikator	Tolak ukur
1.	Pemberian Materi	Pre dan Post test	Kenaikan nilai post test
2.	Melakukan pemeriksaan antropometri	Dapat melakukan pemeriksaan	Melakukan pemeriksaan dengan benar
3.	Focus group discussion	keaktifan	Pemahaman masalah

HASIL KEGIATAN

Pemberian Materi

Pemberian materi tentang teknik pemeriksaan antropometri dilakukan dua hari sebelum kegiatan latihan dengan tujuan peserta pelatihan dapat memahami dengan baik cara melakukan pemeriksaan antropometri dan kemudian memasukkan hasil pengukuran ke kurva WHO. Selain itu, pemberian materi sebelum pelaksanaan latihan akan lebih efisien karena peserta dapat berlatih lebih lama. Pemberian materi dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus 2024 secara daring, lama kegiatan kurang lebih 60 menit. Peserta pelatihan diberikan materi dalam bentuk power point, dan materi dapat dishare ke peserta untuk dipelajari.

Pada pemberian materi jumlah peserta yang hadir adalah 48 orang kader, 13 orang dosen, 2 orang nara sumber, 10 orang dokter muda, dan 10 orang mahasiswa tahap akademik FK Unjani.

Pelatihan Skrining Stunting

Pelaksanaan pelatihan skrining stunting dilakukan di ruang skills laboratorium program studi kedokteran Fakultas Kedokteran universitas Jenderal Achmad Yani. Pada kegiatan ini, peserta yang hadir sebanyak 72 orang kader, 13 orang dosen yang bertugas sebagai supervisor, 10 orang mahasiswa dan 10 orang dokter muda yang bertugas sebagai instruktur, dan 2 orang nara sumber, dengan tahapan yaitu:

1. Pembukaan
2. Pretest
3. Pelaksanaan, peserta pelatihan dibagi menjadi 10 kelompok kecil, sehingga dalam satu kelompok terdiri dari 7-8 orang peserta, dan difasilitasi oleh 2 orang insruktur, 1 orang dosen untuk supervise. Kegiatan dilaksanakan dalam waktu 2 x 60 menit. Peserta mengukur tinggi badan dan berat badan pada bayi dan balita menggunakan manekin dan peralatan yang ada, kemudian memasukan hasil pengukuran ke dalam kurva WHO. Hasilnya dapat dinilai apakah bayi atau balita mengalami gangguan pertumbuhan. Instruktur/fasilitator melakukan observasi dan memberikan penilaian.
4. Post-test



Tabel 3.1 Pelaksana kegiatan dan Peserta Pelatihan

No	Keterangan	Jumlah (orang)
1.	Nara Sumber	2
2.	Supervisor (Dosen)	13
3.	Instruktur (mahasiswa Akdemik dan Profesi)	20
4.	Peserta :	
	Laki-laki	8
	Perempuan	64

Tabel 3.2 Hasil *Pretest* dan *Post test*

No	Evaluasi	Nilai Rata-rata
1.	Pretest	82
2.	Post test	92
3.	Aktivitas	80

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest sudah baik yaitu 82 sedangkan nilai posttest juga mengalami kenaikan yaitu 92. Hal ini berarti peserta sudah paham dengan teknik antropometri. Sedangkan, hasil evaluasi dari instruktur untuk melihat kompetensi dalam arti melakukan dengan teknik yang benar, diketahui bahwa para peserta rata-rata sudah mampu melakukan pemeriksaan antropometri dengan baik dan benar. Secara penilaian semua kelas kecil memberikan penilaian 80 untuk setiap aktivitas yang dilakukan oleh peserta.



Focus Grup Discussion

Kegiatan setelah peserta melakukan pelatihan skrining stunting, adalah focus group discussion (FGD). Pada sesi ini peserta diminta untuk menceritakan pengalaman dalam melakukan skrining dan kendala-kendala di lapangan. Beberapa hal yang didiskusikan dari seluruh kelompok hampir semuanya menyampaikan adanya kendala dalam hal peralatan antropometri yang ada terbatas dan tidak pernah dikalibrasi sehingga data diragukan validitasnya. Namun demikian untuk mengoreksinya maka pemeriksaan antropometri dilakukan oleh kader yang sama setiap bulannya dan dapat berganti setiap enam bulan.

KESIMPULAN

Peserta pelatihan adalah para kader posyandu Kota Cimahi, jumlah yang hadir sebanyak 72 orang, terdiri atas laki-laki dan perempuan. Pelatihan skrining stunting berdasarkan nilai aktivitas rata-rata nilai peserta adalah baik, hasil posttest menunjukkan kenaikan. Hasil fokus group discussion menunjukkan perlunya

penambahan alat antropometri dan kalibrasi lat yang sering dipakai agar pengukuran valid.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unjani dan Forum Kota Sehat Kota Cimahi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI, "Buletin Stunting," *Kementeri. Kesehat. RI*, vol. 301, no. 5, pp. 1163–1178, 2018.
- [2] A. K. Manggala, K. W. M. Kenwa, M. M. L. Kenwa, A. A. G. D. P. J. Sakti, and A. A. S. Sawitri, "Risk factors of stunting in children aged 24-59 months," *Paediatr. Indones.*, vol. 58, no. 5, pp. 205–12, 2018, doi: 10.14238/pi58.5.2018.205-12.
- [3] T. Huriah and E. Fitriami, "Determinants of stunting in Indonesia: A literature review," *Pediatr. Nurs.*, vol. 9, no. 2, pp. 43–49, 2019.
- [4] World Health Organization, "Childhood Stunting: Challenges and opportunities. Report of a Promoting Healthy Growth and Preventing Childhood Stunting colloquium.," *WHO Geneva*, p. 34, 2014.
- [5] Kementrian Kesehatan, "Situasi Stunting di Indonesia," *Jendela data dan Inf. Kesehat.*, vol. 208, no. 5, pp. 1–34, 2018.
- [6] SSGI, "buku saku hasil studi status gizi indonesia (SSGI) tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota tahun 2021," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 2013–2015, 2021.
- [7] S. Shuja, E. A. Ategbo, Y. Ihtesham, and K. M. Ahmed, "Wasting prevention and treatment-central to stunting reduction in Pakistan," *F. Exch.* 63, 2020, [Online]. Available: <https://www.enonline.net/fex/63/wastingstuntingconnectionpakistan>.
- [8] D. J. Millward, "Nutrition, infection and stunting: The roles of deficiencies of individual nutrients and foods, and of inflammation, as determinants of reduced linear growth of children," *Nutr. Res. Rev.*, vol. 30, no. 1, pp. 50–72, 2017, doi: 10.1017/S0954422416000238.
- [9] S. wakil presiden R. Indonesia, "Buku Ringkasan Stunting."
- [10] G. Megawati and S. Wiramihardja, "Peningkatan Kapasitas Kader Posyandu Dalam Mendeteksi Dan Mencegah Stunting," *Dharmakarya*, vol. 8, no. 3, p. 154, 2019, doi: 10.24198/dharmakarya.v8i3.20726.
- [11] A. Faizah, R. Dewi Silalahi, N. Nasution, and H. Bakri, "Upaya Pencegahan

Stunting Dengan Optimalisasi Peran Posyandu,” *J. Abdi Mercusuar*, vol. 2, no. 1, pp. 59–72, 2022, doi: 10.36984/jam.v2i1.289.

- [12] K. Ramadhan, Y. E. Maradindo, N. Nurfatimah, and F. Hafid, “Kuliah Kader sebagai Upaya Meningkatkan Pengetahuan Kader Posyandu dalam Pencegahan Stunting,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 4, pp. 1751–1759, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/5091>.

SIKAT GIGI MASAL DAN APLIKASI TAF DI SDN CIBURIAL 1 KABUPATEN BANDUNG

Marlin Himawati, Annurrahmah Berliani
Universitas Jenderal Achmad Yani

marlin.himawati@lecture.unjani.co.id

ABSTRAK

Kesehatan gigi dan mulut perlu dijaga, cara paling mudah untuk menjaga kebersihan gigi mulut adalah dengan sikat gigi. Sikat gigi perlu dilakukan setiap hari dengan teknik yang benar. Selain dengan menyikat gigi, pencegahan terjadinya karies pada anak adalah dengan aplikasi TAF. Fluor sangat berperan dalam proses remineralisasi tulang dan gigi. Pemberian fluor dapat menggantikan hidroksiapatit menjadi fluoroapatit sehingga dapat melindungi enamel gigi dari proses asam dan menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan proses remineralisasi. Pengabdian masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk menurunkan prevalensi karies anak dengan tindakan preventif seperti edukasi sikat gigi dan aplikasi TAF. Rangkaian kegiatan ini dilakukan pada hari pada siswa kelas 1 di SDN Ciburial 1 Kabupaten Bandung Jawa Barat. Tahapan yang dilakukan adalah absensi sekaligus pemberian edukasi, pemeriksaan gigi dan mulut, sikat gigi masal dan aplikasi TAF. Kegiatan dilakukan oleh mahasiswa profesi dan diawasi oleh dosen Universitas Jenderal Achmad Yani. Sikat gigi masal siswa SD dipandu oleh mahasiswa profesi dengan pembagian sikat dan pasta gigi pada masing-masing siswa. Sikat gigi dilakukan untuk membersihkan plak dan debris atau sebagai oral profilaksis dengan teknik kombinasi dan cara yang tepat. Setelahnya siswa SD diaplikasikan TAF selapis tipis pada seluruh permukaan gigi dan instruksi pasca TAF dengan tidak makan dan minum selama 30-60 menit.

Kata Kunci: Karies, Pengabdian Masyarakat, Sikat Gigi Masal, TAF.

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut berhubungan dengan kesehatan umum, penting untuk menjaga kesehatan gigi karena dapat meningkatkan kualitas hidup seseorang (Rasiman, 2020). Sekolah merupakan salah satu institusi pendidikan yang strategis untuk kehidupan anak. Banyaknya sekolah menjadi salah satu sumber investasi untuk masa depan yang perlu ditingkatkan dan dilindungi. Institusi pendidikan selain memiliki fungsi untuk tempat pembelajaran, menjadi salah satu tempat upaya promotif dan preventif kesehatan gigi dan mulut. Anak usia sekolah merupakan masa *golden periode* untuk penerimaan perilaku menyikat gigi yang baik (Wati et al, 2023). Karies gigi dan radang gusi merupakan penyakit yang sering terjadi pada anak-anak sekolah dasar dan cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya (Belinda dan Surya, 2021). Prevalensi anak yang mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut berdasarkan pengelompokan umur menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013, adalah 5-9 tahun sebesar 27,7%, umur 10-14 tahun

sebesar 22,4%. Anak yang tidak mebiasakan merawat gigi dan mulut akan lebih mudah mengalami penyakit gigi dan mulut seperti karies, infeksi gusi dan lain sebagainya (Harahap dan Musnawati, 2022).

Anak-anak secara teratur diinstruksikan untuk menerapkan perilaku kebersihan mulut yang benar sejak usia dini sampai usia 18 tahun (Eidenhardt et al, 2021). Sikat gigi merupakan salah satu cara yang paling mudah untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut. Menyikat gigi harus dilakukan dengan cara yang benar agar efektif membersihkan kotoran seperti debris dan plak sisa makanan. Sikat gigi berfungsi untuk membersihkan gigi, menstimulasi jaringan gingiva dan menghilangkan bau mulut (Fankari, 2023; Wati, 2023). Beberapa edukasi cara menyikat gigi dimodifikasi dengan lagu menyikat gigi untuk menunjukkan praktik terbaik selama proses pembersihan gigi. Hal ini bukan hanya sebagai media edukasi, namun dapat dijadikan sebagai tolak ukur sejauh mana ana-anak menerapkan praktik menyikat gigi ini saat dirumah (Eidenhardt et al, 2021).

Menyikat gigi yang baik dan benar dilakukan secara rutin dan teratur setiap harinya. Hal ini bergantung pada teknik, durasi, frekuensi, pemakaian alat dan bahan dalam menyikat gigi. Frekuensi menyikat gigi berbeda-beda berdasarkan kebiasaan individu. Namun, menyikat gigi dua kali sehari pagi setelah sarapan dan terutama sebelum tidur malam mempunyai pengaruh yang signifikan dalam menjaga status kesehatan gigi dan mulut yang baik (Fankari, 2023; Zou, 2022).

Sikat gigi yang aman digunakan anak-anak adalah sikat gigi manual dengan ukuran kecil, panjang pegangan sikat gigi sekitar 13 cm, panjang kepala 2 cm dan lebar kepalanya 0,6 cm. Sikat yang berbentuk lurus dengan pegangan sikat segaris dengan kepala sikat sangat direkomendasikan untuk anak-anak. Selain itu, penggunaan sikat gigi berbulu halus dengan bahan nilon lebih efektif untuk menyikat plak karena labih lentur, halus, tipis dan tidak menyerap air (Fankari et al, 2023).

Menurut suatu literatur, menyikat gigi merupakan suatu cara membersihkan seluruh permukaan gigi dengan banyak gerakan dan banyak teknik. Cara menyikat gigi yang baik dan benar yaitu dengan gerakan yang pendek dan lembut disertai dengan tekanan yang ringan, gerakan pada daerah yang terdapat plak yaitu sekitar tepi gusi, permukaan oklusal dan interdental gigi terutama gigi belakang (Putri dan

Nina, 2021). Departemen Kesehatan Direktorat Kesehatan Gigi menganjurkan cara menyikat gigi dengan gerakan pendek-pendek (*short stroke*), dimana sikat gigi ditempatkan dengan sudut 45° terhadap sumbu panjang gigi dengan ujung sikat berada pada gusi. Dengan gerakan ini plak pada gusi pun ikut terbersihkan. Selain itu, sikat digerakan dengan gerakan kecil kedepan dan kebelakang selama kurang lebih sepuluh kali di setiap permukaan. Pada permukaan bukal dan labial sikat dipegang secara horizontal dan sejajar dengan lengkung gigi. Bagian palatal gigi depan dipegang secara vertikal. Sedangkan lidah dan langit-langit gigi belakang agak menyudut (Imran dan Niakurniawati, 2018).

Salah satu tindakan preventif terjadinya karies pada anak yaitu dengan menggunakan fluor. Penggunaan fluor dapat diberikan dengan cara sistemik dan topikal. Sistemik fluor diberikan peroral dan dicerna oleh sistem pencernaan seperti air minum berfluorida dan fluor tablet, sedangkan topikal fluor diaplikasikan langsung ke permukaan gigi seperti pasta gigi berfluorida, obat kumur, gel atau varnish. (Kusniati, 2023; Schiffner, 2021).

Penggunaan fluor sangat berperan penting dalam tindakan preventif. Fluor berperan dalam proses remineralisasi gigi. Mekanisme kerja fluor adalah dengan pembentukan *calcium fluoride* yang menutupi lapisan permukaan gigi. Fluor yang diberikan saat proses perkembangan gigi akan memperkuat gigi dengan mengubah gugus hidroksil (OH) pada enamel gigi yaitu hidroksiapatit menjadi fluoriapatit. Fluorapatit merupakan ikatan yang besar dan lebih stabil terhadap krista enamel sehingga mampu melindungi gigi dari proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi (Sukma, 2021; Schiffner, 2021).

Bahan TAF yang umum digunakan adalah *Sodium Fluoride* (NaF) yang dapat diasamkan dan *buffer* dengan fosfat untuk membentuk *Acidulated Phosphate Fluoride* (APF), *Natrium Monofluofosfat*, *Stannous Fluoride* (SnF) dan *Silver Diamine Fluoride* (SDF). Bahan tersebut mengandung fluorida dengan konsentrasi tinggi, yaitu 12.300 ppm sampai 44.800 ppm. *Varnish fluoride* mengandung NaF 5% yang mengandung fluorida 22.600 ppm sering digunakan dokter gigi untuk TAF. Penggunaannya mudah, cepat dan diterima dengan baik oleh anak-anak dengan efek samping yang minimal. *Varnish fluoride* diaplikasikan dengan *micro*

applicators seperti *brush* dan di oleskan ke permukaan gigi yang sudah dilakukan oral profilaksis (Yan et al, 2022).

Dengan latar belakang diatas maka dilakukan pengabdian masyarakat yaitu sikat gigi masal dan aplikasi TAF pada di SDN Ciburial 1 Kabupaten Bandung. Tujuannya agar siswa SD tersebut mendapat perhatian mengenai cara menjaga kesehatan gigi dan mulut berupa menyikat gigi yang baik dan benar. Aplikasi TAF juga ditujukan sebagai tindakan preventif pada anak untuk menurunkan angka karies.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan sikat gigi masal dan aplikasi TAF merupakan sebagian rangkaian dari pengabdian masyarakat yang terlaksana di SDN 1 Ciburial Kabupaten Bandung Jawa Barat. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Senin, 13 November 2023 pukul 08.00 – 10.00 WIB. Diikuti oleh kurang lebih 40 siswa kelas 1 dengan guru pendamping, serta 2 dosen dan 26 mahasiswa profesi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad Yani.

Metode pelaksanaan yang dilakukan terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan, berupa pengumpulan dan absensi siswa, pemaparan edukasi cara menjaga kebersihan gigi dan mulut, pemeriksaan gigi, sikat gigi masal dan aplikasi TAF. Rangkaian kegiatan ini dilakukan bersamaan selama 1 hari. Semua kegiatan dilakukan oleh mahasiswa profesi dengan instruksi dan pengawasan dosen. Sikat gigi masal difasilitasi dengan pemberian sikat dan pasta gigi pada siswa SD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan 1 hari terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan. Pemberian edukasi diberikan oleh mahasiswa profesi di dalam kelas sambil dilakukan absensi siswa. Edukasi yang diberikan seputar cara menjaga kesehatan gigi dan mulut meliputi teknik menyikat gigi yang baik dan benar, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyikat gigi seperti sikat gigi kecil sesuai ukuran gigi dan pasta gigi berfluorida, waktu yang tepat untuk menyikat gigi yaitu pada pagi hari setelah sarapan dan malam hari sebelum tidur, dan mengurangi makanan manis dan lengket. Selain itu, pembawaan edukasi dibuat semenarik mungkin seperti diselingi dengan tanya jawab dan menyanyi bersama supaya

mudah dipahami siswa kelas 1 SD. Kegiatan ini dibantu penggunaan model gigi dan alat elektronik (*ipad*) sebagai media edukasi. Pemberian *reward* pun dilakukan untuk memicu keberanian pengulangan apa yang telah disampaikan.



Gambar 1. Pemberian Edukasi

Kegiatan selanjutnya, siswa dipanggil satu persatu berdasarkan nomor urut untuk dilakukan pemeriksaan gigi dan mulutnya. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan odontogram dan pemeriksaan dmf-t. Dilakukan dengan alat diagnostik steril yang telah disediakan.



Gambar 2. Pemeriksaan Gigi

Sikat gigi dilakukan selain untuk mengoptimalkan edukasi yang telah diberikan sebelumnya mengenai cara menyikat gigi yang baik dan benar, sikat gigi pun berfungsi sebagai oral profilaksis atau membersihkan plak dan debris sebelum aplikasi TAF. Sikat gigi masal dilakukan dengan sikat dan pasta gigi yang dibagikan masing-masing untuk siswa SD. Saat kegiatan sikat gigi, siswa SD tetap dipandu oleh mahasiswa profesi dan diawasi oleh dosen. Tahapan sikat gigi yang dilakukan dimulai dari berkumur dengan air dalam gelas dan menyikat gigi dengan pasta gigi berfluorida. Sikat gigi yang dipakai berukuran kecil dengan bulu lembut. Pasta gigi diaplikasikan sebesar biji kacang hijau diatas sikat gigi kemudian menyikat gigi dipandu mahasiswa profesi. Setelah selesai siswa SD membersihkan peralatan sikat gigi masing-masing dan menyimpannya. Selanjutnya siswa SD melanjutkan kegiatan berikutnya yaitu aplikasi TAF.



Gambar 3. Sikat Gigi Masal dan Sikat Gigi yang diberikan Kepada Siswa SD

Teknik yang diaplikasikan adalah teknik kombinasi, dimana membersihkan gigi dengan penggabungan teknik rotasi dan *short stroke*. Langkah-langkah menyikat gigi sebagai berikut: 1) gigi atas dan bawah bagian depan dan belakang sisi fasial dan bukal digosok dengan gerakan memutar dan mencungkil dari servikal kearah insisal, sikat dipegang secara horizontal dengan kemiringan 45°, 2) gigi atas dan bawah bagian depan sisi palatal digosok dengan gerakan mencungkil dari servikal kearah insisal, sikat dipegang secara vertikal dengan kemiringan 45°, 3) gigi atas dan bawah bagian belakang sisi palatal digosok dengan gerakan mencungkil dari servikal kearah oklusal, sikat dipegang secara horizontal dengan kemiringan 45°, 4) permukaan gigit atau dataran oklusal atas dan bawah digosok dengan teknik horizontal, 5) menyikat permukaan lidah, 6) setiap gerakan dilakukan dengan tekanan yang ringan agar tidak menyakiti gusi dan jaringan sekitarnya.



Gambar 4. Aplikasi TAF

Fluorida memiliki banyak sediaan yang dapat diaplikasikan, penggunaannya tergantung indikasi umur anak dan tingkat ke kooperatifan anak. *Topical Application Fluor* yang dipakai dalam pengabdian masyarakat kali ini adalah *fluoride varnish* dengan kandungan *sodium fluoride (NaF)* 5%. Diaplikasikan selapis tipis menggunakan *micro brush* pada seluruh permukaan gigi. *Brush* sekali pakai (*disposable*) digunakan untuk menjaga kebersihan dan agar tetap steril.

Setelahnya siswa diinstruksikan untuk tidak makan dan minum selama 30-60 menit guna mengoptimalkan kerja TAF yang sudah diaplikasikan. Pengulangan aplikasi TAF direkomendasikan setiap 6 bulan sekali atau 3 bulan sekali untuk anak dengan resiko karies tinggi, sehingga tahun depan disarankan untuk dilakukan kegiatan yang sama dengan objek yang sama.



Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan

KESIMPULAN

Kegiatan yang dilakukan pada hari Senin, 13 November 2023 dengan rangkaian kegiatan berupa edukasi, pemeriksaan gigi, sikat gigi masal, dan aplikasi TAF. Adanya kegiatan sikat gigi masal dan aplikasi TAF pada siswa SD merupakan kegiatan preventif terjadinya karies. Aplikasi TAF perlu dilakukan secara rutin selama 3-6 bulan sekali pada anak usia sekolah, sehingga diharapkan ada kegiatan lanjutan yang diadakan secara rutin. TAF penting untuk dilakukan pada anak usia sekolah sebagai tindakan preventif terjadinya karies pada anak. Dapat disimpulkan program pengabdian masyarakat kepada siswa kelas 1 SDN Ciburial 1 Kabupaten Bandung berjalan dengan lancar. Pemahaman menyikat gigi dengan teknik yang benar diharapkan dapat meningkat karena selama kegiatan siswa sangat antusias dan edukasi yang disampaikan dapat terus di praktikan setiap hari di rumah. Saran yang dapat diberikan adalah kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat terus berlanjut dengan cakupan siswa yang lebih banyak, siswa dapat menjaga kesehatan gigi dan mulutnya dengan baik agar nantinya angka karies pada anak-anak dapat menurun.

DAFTAR PUSTAKA

Rasiman NB. 2020. Community development service on educational and health sciences. *ABDIDAS J*, 1(4), 248-253.

- Wati, R. Mahanani, A. Juniati, N.A. 2023. Edukasi PHBS (sikat gigi) pada siswa SDN patran. *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, 4(2), 214-219.
- Belinda, N.R. Surya, L.S. 2021. Media edukasi dalam pendidikan kesehatan gigi dan mulut pada anak-anak. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan*, 3(1), 55-60.
- Harahap, M.A. Musnawati. 2022. Pendidikan kesehatan tentang sikat gigi pada anak usia pra sekolah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Aufa*, 4(1), 34-38.
- Eidenhardt, Z. Ritsert, A. Subramanian, S.S. Ebel, S. Stiksrud, J.M, and Deinzer, R. 2021. Tooth brushing performance in adolescents as compared to the best-practice demonstrated in group prophylaxis programs: an observational study. *BMC Oral Health*, 21(359), 1-16.
- Fankari, F. Krisyudhanti, E. Varihani, R. Purnami, S.A. 2023. Pencegahan karies gigi melalui kegiatan menyikat gigi dan cuci tangan pada masa new normal di SD Negeri 2 Baumata Timur Kabupaten Kupang. *Ahmad Metakarya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 60-67.
- Zou, L. Zhang, M. Fu, W. Liu, Y. Wen, J, and Lu, Z. 2022. Meta-analysis on the association between the frequency of tooth brushing and hypertension risk. *WILEY*, 24, 689-697.
- Putri, W.W. Nina. 2021. Hubungan antara frekuensi menyikat gigi, cara menyikat gigi dan kebiasaan makan dengan kejadian karies. *Journal of Public Health Education*, 1(1), 13-19.
- Isman, H. Niakurniawati. 2018. Pengetahuan tentang menyikat gigi dan status kebersihan gigi dan mulut pada murid sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 9(4), 2086-3098.
- Kusniati, R. Arti, D.W.K. Solekhah, N.K. Failasufa, H. Rakhmawati, A.K. 2023. Tindakan topikal aplikasi fluor (TAF) di SD Tandang 01 Semarang. *Jurnal Abdiman Kesehatan (JAK)*, 5(3), 651-655.
- Schiffner, U. 2021. Use of fluoride to prevent tooth decay. *Springer: Federal Health Gazette, Health Research, Health Protection*, 64(7), 830-837.
- Sukma, N. (2021). *Penalatalaksanaan preventive care*. Buku Kedokteran Gigi Anak.

Yan, I.G. Zheng, F.M. Gao, S.S. Duangthip, D. Lo, E.C.M. Chu, C.H. 2022.
Fluoride delivered via a topical application of 38% SDF and 5% NaF. *International
Dental Journal*, 72, 773-778.

PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI PASTA GIGI BERBAHAN DASAR HERBAL TERHADAP PENCEGAHAN KARIES TERHADAP ANAK SD

ZWISTA YULIA DEWI, IRA ARTILIA

ABSTRAK

Permasalahan yang dijumpai pada pencegahan karies gigi pada anak-anak menggunakan pasta gigi herbal yang beredar di masyarakat. Penyuluhan mengenai pencegahan karies dengan penggunaan pasta gigi berbahan dasar herbal pada anak-anak. Metode yang akan digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembinaan dan penyuluhan tentang penggunaan bahan dasar herbal pada pasta gigi untuk pencegahan karies pada anak SD. Dosen FKG Unjani dalam menjalankan tridarma perguruan tinggi wajib ikut serta aktif dalam pengabdian masyarakat sehingga memahami bahwa untuk meningkatkan kesehatan gigi dan mulut dan merupakan sebagian hasil penelitian dosen FKG Unjani.

Kata Kunci: penyuluhan, pengabdian masyarakat, pasta gigi herbal anak

PENDAHULUAN

Sikap kurang peduli terhadap kesehatan gigi dan mulut termasuk menjadikannya prioritas kesekian kalinya menjadi salah satu penyebab tingginya masalah kesehatan gigi dan mulut. Gigi dan mulut merupakan pintu gerbang masuknya kuman dan bakteri sehingga mengganggu kesehatan organ tubuh lainnya. Masalah pada gigi dan mulut akan mempengaruhi kualitas hidup seseorang, dimana seseorang akan mengalami rasa sakit, ketidaknyaman Penyebab lain tingginya masalah kesehatan gigi dan mulut adalah kurangnya pengetahuan tentang cara menjaga kebersihan mulut terutama dalam pencegahan terhadap karies. Karies gigi adalah sebuah penyakit infeksi yang merusak struktur jaringan keras gigi (Kemenkes, 2018).

Menurut hasil Riskesdas tahun 2018, **persentase masyarakat Indonesia yang mengalami karies gigi sebesar 45,3%**. Pada anak dengan kelompok usia 5-9 tahun jumlah anak yang mengalami kerusakan gigi serupa sebanyak 54,0%. Pada indeks rata-rata karies gigi pada anak usia 10-12 tahun sebesar 1,89%.

ANALISIS SITUASI

Target mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah anak SD pasirkaliki kecamatan Cimahi Utara. Angka karies di Indonesia cukup tinggi. Sehingga perlu pencegahan karies yang lebih baik lagi. Oleh karena itu

sekarang dikembangkan bahan dasar alami untuk pencegahan karies terutama dalam kandungan pasta gigi. Karies terjadi akibat penumpukan bakteri di gigi, gusi, dan lidah.

Pengabdian Kepada Masyarakat merupakan bagian dari Tridharma Perguruan Tinggi terdiri dari Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Ketiga aspek tersebut haruslah dijalankan selaras demi mewujudkan suatu Perguruan Tinggi yang kompeten dan mampu bersaing sesuai visi misi Universitas Jenderal Achmad Yani, visi misi Fakultas Kedokteran Gigi dan visi misi Kedokteran Gigi terutama wawasan lingkungan.

PERMASALAHAN MITRA

Dalam Undang-undang No.36 tahun 2009 disebutkan bahwa untuk mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya bagi masyarakat, diselenggarakan upaya kesehatan yang terpadu dan menyeluruh dalam bentuk upaya kesehatan perseorangan dan upaya kesehatan masyarakat. Upaya kesehatan masyarakat diselenggarakan dalam bentuk kegiatan dengan pendekatan promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif yang dilaksanakan secara terpadu, menyeluruh dan berkesinambungan. Kegiatan penyuluhan dapat meningkatkan Kesehatan gigi mulut masyarakat yang ada dan mudah didapat di lingkungan sekitar kita merupakan upaya perguruan tinggi khususnya FKG Unjani untuk mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya bagi masyarakat. Terutama dalam pencegahan karies gigi dengan bahan dasar alam pada anak SD.

Kekurangan pengetahuan disebabkan kurangnya sumber daya pada mitra mendorong pengusul untuk memberikan pendidikan dan penyuluhan yang terstruktur untuk meningkatkan kesehatan gigi mulut masyarakat.

TUJUAN KEGIATAN

Maksud kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk memberikan kemampuan penguasaan pengetahuan untuk meningkatkan kesehatan gigi mulut masyarakat. Adapun tujuan dari dilakukannya pengabdian masyarakat adalah untuk upaya peningkatan pengetahuan yang dapat meningkatkan kesehatan gigi mulut

masyarakat yang ada. Selain itu sosialisasi tentang hasil penelitian dosen FKG Unjani.

Oleh karena itu perlu dilakukan satu upaya pencegahan untuk meningkatkan ketahanan kesehatan gigi mulut masyarakat melalui pola hidup sehat. Pengabdian masyarakat diselenggarakan dalam bentuk kegiatan dengan pendekatan promotif dan preventif yang dilaksanakan secara terpadu, menyeluruh dan berkesinambungan.

SOLUSI DAN TARGET LYARAN

Solusi Permasalahan

Solusi untuk membantu memecahkan masalah kesehatan masyarakat dalam adalah pencegahan dengan merawat kesehatan gigi mulut. Oleh karena itu perlu dilakukan satu upaya pencegahan untuk meningkatkan ketahanan kesehatan masyarakat melalui pola hidup sehat untuk meningkatkan kesehatan gigi mulut masyarakat. Terutama kaitannya dalam pencegahan karies gigi dengan bahan dasar alami pada pasta gigi pada anak-anak.

Dalam perspektif yang luas, hasil penelitian dari dosen FKG Unjani yang berfokus pada strategi sosialisasi hasil penelitian dosen.

Solusi untuk menambah pengetahuan dan memperdalam pemahaman mengenai Kesehatan gigi mulut adalah dengan penyuluhan ke masyarakat yaitu dosen dan mahasiswa Unjani. Semua materi disusun dan dibuat dalam bentuk artikel dan video yang bermanfaat untuk masyarakat luas.

Krgiatan dan Capaian

Rencana Kerja	Kriteria Keberhasilan	Indikator capaian bulan ke- (%)						
		1 April	2 Juli	3 Aug	4 Sept	5 Okt	6 Nov	7 Des
Diskusi dosen dan mahasiswa	Kesepakatan kegiatan		50	75	100			
Diskusi pihak mitra	Kesepakatan kegiatan		50	75	100			

Penyusunan proposal	Proposal selesai	100						
Persiapan administrasi	administrasi			50	100			
Pelaksanaan	Webinar				50	100		
Pelaksanaan Sosialis	penyuluhan				50	100		
Penulisan laporan	laporan						100	
e-sertifikasi	e-sertifikasi						100	
Penulisan artikel	Video Media massa						50	100

Target Luaran Kegiatan

No	Jenis Luaran				Indikator	
	Kategori	Sub Kategori	Waji	Tambah	Capaian 2021 TS+ITS+n	
1	Jurnal		bV	n		
2	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten				
		Paten				
		Sederhana Hak Cipta				
		Merek Dagang				
		Rahasia				
		Dagang Desain Produk				
3	Teknologi Tepat Guna	Geografis				
4	e-sertifikasi					
5	Penyuluhan		V			
6	Video		V			

No	Jenis Luaran				Indikator	
	Kategori	Sub Kategori	Waji	Tambaha	Capaian 2021 TS+1TS+n	
7	Jurnal abdimas unjani		V			

PELAKSANAAN KEGIATAN DAN HASIL

Pada tanggal 31 Agustus 2023 telah diadakan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat

TUJUAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat, khususnya anak-anak usia SD di wilayah Jayamekar Padalarang mengenai penggunaan pasta gigi herbal untuk mencegah penyakit gigi dan mulut. Sehingga, diharapkan program ini dapat mengenalkan bahan-bahan herbal yang dapat mencegah penyakit gigi khususnya yang terdapat di dalam pasta gigi. Contoh bahan-bahan yang terdapat di dalam pasta gigi herbal adalah royal jelly, ekstrak secang, ekstrak jintan, ekstrak jahe, ekstrak kayu manis.

SASARAN

Sasaran kegiatan pengabdian ini adalah anak-anak usia SD di wilayah Jayamekar Padalarang. Dari kegiatan ini diharapkan didapatkan peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pengabdian akan bahan herbal untuk mencegah penyakit gigi yang terdapat dalam pasta gigi.

METODE

Kegiatan ini dilakukan dengan dua tempat yaitu di kantor desa Jaya Mekar dan Madrasah Masjid As Saadah Jayamekar Padalarang. Kegiatan dilakukan melalui pengenalan, edukasi dan tanya jawab. Selanjutnya juga diadakan pemeriksaan Kesehatan gigi dan mulut.



DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar; RIKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
2. Dinkes Kota Bandung. 2018. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat Tahun 2018. Dinas Kesehatan Kota Bandung.
3. Putri M.H., Herijulianti E. dan Nurjanah N. 2010. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi. Jakarta: EGC.
4. Yuslianti Euis Reni dkk. 2022. Peningkatan Pengetahuan Bahan Alam Untuk Kesehatan Mulut Melalui Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Berdikari Journal*.
<https://journal.umy.ac.id/index.php/berdikari/article/download/13480/7241>

Berita Media Massa

Fakultas Kedokteran Gigi Unjani dan PDGI Kabupaten Bandung Barat Gelar Bakti Sosial dan Pengabdian Masyarakat di Wilayah Jayamekar Padalarang Kabupaten Bandung Barat

<https://jabarekspres.com/berita/2023/09/02/fkg-unjani-dan-pdgi-kbb-gelar-penyuluhan-kesehatan-gigi-di-desa-jayamekar-padalarang/>

Video youtube:

Penggunaan Pasta Gigi herbal

<https://youtu.be/7-sq02XHbyo>

PENGUATAN PENGETAHUAN DAN DETEKSI DINI KANKER LEHER RAHIM DALAM UPAYA PENURUNAN ANGKA KESAKITAN DAN KEMATIAN DI KOTA BANDUNG

Jeffry Iman Gurnadi, Ifa Siti Fasihah, Lina Marlinawati, Mirza Ismail.
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Serviks atau lebih dikenal secara awam sebagai leher rahim, merupakan bagian rahim terendah yang langsung berhubungan dengan vagina yang hanya dapat dilihat dengan alat khusus (spekulum).¹ Kanker leher rahim merupakan kanker ganas di leher rahim yang dapat menyebar (metastasis) dan dapat menyebabkan kematian.² Kanker leher Rahim menempati urutan kedua terbanyak dengan jumlah 36.633 kasus atau 9,2% dari total kasus kanker di Indonesia.³ Kanker leher Rahim dimulai dari adanya infeksi sel leher rahim oleh virus HPV yang akan berjalan melalui tahapan stadium prakanker yang dirasakan ibu tanpa gejala dan keluhan; selanjutnya akan menjadi keganasan dalam waktu 5-8 tahun kemudian. Penemuan lesi prakanker ini dapat dilakukan dengan melakukan penapisan yang berupa inspeksi visual asam asetat (IVA tes).⁴ Lesi pra kanker dan kanker serviks stadium awal tidak menimbulkan gejala, oleh karena itu pencegahan dengan melakukan secara rutin pemeriksaan IVA setiap 3-5 tahun sekali sangat dianjurkan.⁵ Wanita yang ingin melakukan IVA tes bisa mengakses pemeriksaan tersebut di fasilitas kesehatan tingkat pertama puskesmas, praktik bidan mandiri, dan dokter spesialis kandungan. Syaratnya adalah tidak melakukan hubungan seksual selama 2 hari, dilakukan 5 hari setelah selesai haid, jangan menggunakan douching vagina 2-3 hari sebelumnya.⁵

Kata Kunci: diteksi dini, infeksi HPV, pencegahan

PENDAHULUAN ANALISA SITUASI

Pada tahun 2020, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan tujuan untuk menghilangkan kanker serviks sebagai masalah kesehatan masyarakat secara global pada tahun 2120. Untuk mencapai tujuan ini negara Anggota WHO berusaha untuk memenuhi target tersebut pada tahun 2030, dengan melakukan 90% anak perempuan divaksinasi penuh dengan vaksin human papillomavirus (HPV) pada usia 15 tahun; 70% wanita disaring menggunakan tes kinerja tinggi pada usia 35 tahun dan dilakukan lagi pada usia 45 tahun, dan 90% wanita dengan pra-kanker diobati serta 90% wanita dengan kanker invasif ditangani. Dasar pemikiran tersebut dicetus karena angka kejadian kanker leher rahim mempunyai angka kejadian yang tinggi, yaitu kira 1,4 juta perempuan, dengan muncul 460.000 kasus baru setiap tahunnya dan 231.000 perempuan meninggal karena penyakit ini setiap tahunnya dan sekitar 80% kasus baru terjadi di negara-negara sedang berkembang.⁴ Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 adalah sebesar 271.066.366 jiwa yang terdiri

atas 136.142.501 jiwa penduduk laki-laki dan 134.923.865 jiwa penduduk perempuan.⁶ kanker leher Rahim merupakan peringkat pertama kejadian kanker pada wanita di Indonesia dan merupakan penyebab kematian ke-2 dari seluruh kejadian kanker pada wanita di Indonesia. Khusus untuk kanker leher rahim ini, sebagian besar datang dalam stadium yang lanjut, sehingga tidak dapat menurunkan angka kesakitan dan kematian.⁷ karenanya; dilain pihak kanker leher rahim merupakan kanker yang stadium lesi prakankernya dapat diteksi dengan akurat sehingga pengelolaanya dapat maksimal; jadi harapannya adalah bila ditemukan kelainan di stadium prakanker, maka dapat sembuh sempurna bila di terapi dengan tepat.⁵

Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menentukan adanya lesi prakanker adalah IVA tes, pemeriksaan ini sangat sederhana, murah dengan ketepatan diagnostiknya mendekati tes Pap yaitu (Inspeksi Visual dengan Asam Asetat) dan pemeriksaan ini dapat dikerjakan di semua tingkat sarana kesehatan.⁸

Departemen Kesehatan RI telah mencanangkan IVA tes sebagai salah satu metoda dasar untuk skrining lesi prakanker leher rahim. Diadakannya pengmas ini dengan harapan dapat meningkatkan pengetahuan peserta dan dilakukan pemeriksaan IVA tes oleh tenaga bidan yang merupakan tenaga kesehatan yang merupakan ujung tombak pelayanan kesehatan wanita.⁸ Dengan berbagi pengetahuan yang dilanjutkan dengan pemeriksaan IVA tes ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan serta menjaring lesi prakanker di member Rumah Bersalin Cuma-Cuma.

Pengabdian masyarakat ini akan dilaksanakan di Rumah Bersalin Cuma Cuma (RBCC) yang beralamatkan di Jl. Holis No.448-A, Caringin, Kec. Bandung Kulon, Kota Bandung. Pelaksanaan kegiatan ini akan bermitra antara RBCC dengan Fakultas Kedokteran Jenderal Achmad Yani khususnya bagian Obstetri dan Ginekologi.



PERMASALAHAN MITRA

Secara umum, pemeriksaan Ibu hamil di RBCC di laksanakan oleh bidan dan dokter umum, yang kemudian akan di konsulkan ke dokter spesialis obgin bila ditemukan masalah. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan obstetri dan ginekologi. Khusus untuk diteksi kanker leher rahim, bidan di RBCC sudah mempunyai sertifikat sebagai pelaksana. Namun pemeriksaan ini tidak rutin dikerjakan di RBCC karena banyak hal, karenanya dengan acara ini semoga dapat dijadikan aktivitas rutin setiap bulannya.

Untuk dapat mendeteksi dini dibutuhkan peserta yang bersedia diperiksa, karenanya diperlukan tranfer pengetahuan dari dokter obgin terhadap para peserta secara langsung berupa paparan secara keilmuan tatap muka ditempat yang sudah disediakan (RBC).

Harapannya adalah para peserta ini akan berpengetahuan dan mau untuk diperiksa. Harapan lainnya adalah para peserta ini dapat dan menjadi membagikan ilmunya (motivator) kepada orang disekitarnya. Untuk dapat mendeteksi dan memberikan penanganan tahap awal dengan cepat adalah dengan melakukan metode penapisan kanker leher rahim di Rumah Bersalin Cuma Cuma sebagai bentuk layanan ginekologi yang berkualitas sehingga dapat menemukan kasus di stadium lesi prakanker. Pengmas ini akan dilaksanakan di Rumah Bersalin Cuma Cuma yang merupakan salah satu lahan pembelajaran jejaring bagi pendidikan tahap profesi FK Unjani. Kegiatan ini akan diikuti oleh dokter obgin, dokter umum dan seluruh bidan serta koas yang bertugas dan yang berada di RBCC. Kegiatan

ini merupakan pertemuan penyuluhan, penyegaran kembali pengetahuan tentang pemeriksaan IVA tes dan diskusi terbuka yang akan di sampaikan oleh dr Spesialis Kandungan dari Fakultas kedokteran Unjani serta pemeriksaan IVA tes yang akan dilakukan oleh bidan RBCC.

TUJUUAN KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan member RBCC, dokter umum, bidan yang bertugas dan koaas yang sedang berada di bagian Obgin. Harapan dengan meningkatnya pengetahuan diharapkan dapat memberikan pelayanan ginekologi yang berkualitas saat pemeriksaan ginekologi sehingga para bidan dapat melakukan dan mendeteksi dengan baik khususnya member RBC.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian

Kanker serviks atau kanker leher rahim adalah tumor ganas primer yang berasal dari sel epitel skuamosa. Kanker serviks dapat berasal dari sel – sel di leher rahim, tetapi dapat pula tumbuh dari sel–sel mulut rahim ataupun keduanya. Kanker serviks adalah kanker ataupun keganasan yang terjadi di leher rahim yang merupakan organ reproduksi perempuan yang merupakan pintu masuk ke arah vagina disebabkan oleh sebagian besar *Human Papilloma Virus*.

Kanker serviks atau yang lebih dikenal dengan kanker leher rahim adalah tumbuhnya sel – sel tidak normal pada rahim. Sel –sel yang tidak normal ini berubah menjadi kanker. Kanker leher rahim adalah kanker yang terjadi pada serviks uterus, suatu daerah pada organ reproduksi wanita yang merupakan pintu masuk kearah rahim yang terletak antara rahim (uterus) dan liang senggama (vagina).

Epidemiologi

Kanker serviks merupakan penyebab kematian terbanyak penyakit leher rahim pada Negara berkembang terhitung sebanyak 510.000 kasus baru terjadi setiap tahunnya dan lebih dari 288.000 kematian berlangsung oleh penyakit ini. Insiden penyakit kanker serviks terus meningkat dari sekitar 25 per 100.000 pada

1988 menjadi sekitar 32 per 100.000 pada tahun 1992. Insiden kanker serviks pertahun 100 per 100.000 penduduk per tahun.

Laboratorium Patologi Anatomi menemukan bahwa di Indonesia frekuensi terjadinya kanker 92,4% terakumulasi di Jawa dan Bali (Savitri, 2015). Ketahanan hidup seseorang pengidap penyakit kanker serviks tergantung pada stadium yang diderita yakni *five year survival rate* untuk stadium I, II, III dan IV adalah 85%,60%,33%,7%.

Etiologi

Kanker serviks disebabkan oleh adanya virus *Human Papilloma Virus* (HPV). Virus papilloma manusia ini merupakan virus yang menyerang kulit dan membran mukosa manusia. Sebanyak 99,7% kanker seviks disebabkan oleh *Human Papilloma Virus* (HPV) yang menyerang leher rahim. Disebut papilloma karena virus ini sering menimbulkan *warts* atau kutil. Penyebab dominan kanker serviks adalah *Human Papilloma Virus* (HPV) yang menyerang leher rahim. Proses infeksi HPV memerlukan waktu yang cukup lama sehingga menjadi kanker serviks, yaitu 10-20 tahun. Menurut Rasjidi (2008) faktor – faktor risiko pada kanker serviks antara lain :

- a. Usia saat berhubungan seksual pertama kali
- b. Usia dari kehamilan pertama
- c. Jumlah pasangan seksual
- d. Jumlah kehamilan
- e. Faktor pasangan pria (pria berisiko tinggi)
- f. Penyakit menular seksual

Tanda dan Gejala

Masa inkubasi untuk perkembangn gejala klinis infeksi HPV sangat bervariasi. Kutil akan timbul beberapa bulan setelah terinfeksi HPV, efek dari virus HPV akan terasa setelah berdiam diri pada serviks selama 10-20 tahun. Gejala fisik serangan penyakit ini secara umum hanya dapat dirasakan oleh penderita usia lanjut. Berikut gejala umum yang sering muncul dan dialami oleh penderita kanker serviks stadium lanjut:

- a. Keputihan tidak normal atau berlebih.
- b. Munculnya rasa sakit dan pendarahan saat berhubungan intim (*contact bleeding*)
- c. Pendarahan diluar siklus menstruasi
- d. Penurunan berat badan drastis
- e. Apabila kanker sudah menyebar ke panggul, maka pasien akan menderita keluhan nyeri panggul
- f. Serta dijumpai juga hambatan dalam berkemih dan pembesaran ginjal.

Pemeriksaan Penunjang dan Diagnostik

- a. IVA (Inspeksi Visual Asam Asetat)

Metode pemeriksaan ini dilakukan dengan mengoleskan serviks atau leher rahim dengan asam asetat. Kemudian, pada serviks diamati apakah terdapat kelainan seperti area berwarna putih. Jika tidak ada perubahan warna, dapat dianggap tidak terdapat inspeksi pada serviks. Pemeriksaan ini dilakukan hanya untuk deteksi dini.

- b. *Pap smear*

Metode tes *pap smear* yang umum, yaitu dokter menggunakan sikat untuk mengambil sedikit sampel sel – sel serviks. Kemudian sel – sel tersebut akan dianalisis di laboratorium. Tes itu dapat menyikapi apakah terdapat infeksi, radang, atau sel–sel abnormal.

- c. *Thin Prep*

Metode *thin prep* lebih akurat dibandingkan *pap smear*. Jika *pap smear* hanya mengambil sebagian dari sel–sel serviks, metode *thin prep* akan memeriksa seluruh bagian serviks. Hasilnya akan jauh lebih akurat dan tepat.

- d. Kolposkopi

Prosedur *kolposkopi* akan dilakukan dengan menggunakan alat yang dilengkapi lensa pembesar untuk mengamati bagian yang terinfeksi. Tujuannya untuk menentukan apakah ada lesi atau jaringan yang tidak normal pada serviks. Jika ada yang tidak normal, biopsi (pengambilan sejumlah kecil jaringan dari tubuh) dilakukan dan pengobatan untuk kanker serviks segera dimulai.

- e. *Test DNA-HPV*

Sel serviks dapat diuji untuk kehadiran DNA dari *Human Papilloma Virus* (HPV) melalui tes ini. Tes ini dapat mengidentifikasi apakah tipe HPV yang dapat menyebabkan kanker serviks yang hadir.

SOLUSI DAN TARGET LUARAN

Solusi Permasalahan

Pengabdian masyarakat tentang Penguatan Pengetahuan dan diteksi dini member RBCC akan di implementasikan dalam beberapa program kegiatan berikut ini:

Tabel 2.1 Permasalahan

PERMASALAHAN	SOLUSI	TARGET LUARAN
umum, bidan, koas dan member RBCC tentang kanker leher rahim khususnya lesi prakanker belum <i>uptodate</i>	Memberikan penyuluhan, penyegaran kembali materi ² tentang kanker leher rahim khususnya lesi prakanker.	Memberikan pelayanan yang berkualitas secara spesifik dengan pemeriksaan IVA tes sebagai diteksi dini kanker leher Rahim. (kasus ginekologi)

Rencana dan Indikator Capaian

Tabel 2.2 Rencana dan Indikator Capaian

Rencana Kerja	Kriteria Keberhasilan	Indikator capaian bulan ke- (%)		
		1	2	3
Malakukan FGD	Pemetaan dan identifikasi masalah	25%		
Pelaksanaan penyuluhan dan refreshing dokter umum, bidan, koass dan member RBCC	Peningkatan kualitas pemeriksaan ginekologi, khususnya IVA tes		50%	

Evaluasi dan Pengembangan	Peningkatan kesehatan ginekologi dan secara umum dapat menurunkan kematian karena kanker leher rahim	50%
---------------------------	--	-----

Target Luaran Kegiatan

Tabel 2.3 Target luaran kegiatan

No	Jenis Luaran			Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib Tambahan	TS	TS+1	TS+n
1	Publikasi dalam Jurnal Abdimas		1			
2	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Patent Patent Sederhana Hak Cipta Merek Dagang Rahasia Dagang Desain Produk Industri Indikasi Geografis				
3	Teknologi Tepat Guna					
4	Model/Purwarupa/Desain/ Karya Seni/Rekayasa Sosial					
5	Buku (ISBN)					
6	Publikasi pada media masa / Video		1			
7	Naskah akademik (policy brief, rekomendasi kebijakan, atau model kebijakan strategis)					

Keterangan:

TS = Tahun awal dimulainya kegiatan penelitian, dituliskan secara eksplisit, misalnya 2023, TS+1 = 2024, dst.

PELAKSANAAN KEGIATAN DAN HASIL

Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian masyarakat akan dilaksanakan di RBCC wilayah kerja Kota Bandung. Waktu pelaksanaan akan dilaksanakan pada 8 Juli 2023.

Metode Pelaksanaan

Sasaran pada kegiatan pengabdian ini adalah member RBCC. Sebelum melaksanakan kegiatan akan di siapkan terlebih dahulu izin internal ke direktur klinik RBCC dan melakukan koordinasi secara internal dengan dokter, bidan dan tenaga administrasi untuk kelancaran acara. Sebelum pelaksanaan pengabdian masyarakat ini sudah diidentifikasi masalah yang ada di RBCC yaitu perlunya penguatan dan penyegaran materi mengenai kanker leher rahim dan diteksi dini dengan menggunakan metode IVA tes untuk member RBCC yang bersedia untuk ikut dan diperiksa. Setelah mengidentifikasi masalah yang ada kemudian kami merencanakan metode yang akan dilakukan agar para member RBCC ini untuk mendapatkan penyegaraan dan mendapatkan pengetahuan terbaru tentang lesi prakanker dan kanker leher rahim. Metode yang akan dilaksanakan yaitu dengan memberikan penyuluhan, penyegaran dan diskusi terbuka serta pemeriksaan IVA tes terhadap member RBCC. Kegiatan akan dilaksanan dengan metode langsung tatap muka yang dilanjutkan dengan pemeriksaan IVA tes. Kegiatan ini akan dilaksanakan di RBCC pada tanggal 8 juli 2023. Setelah dilaksanakan maka akan dilakukan evaluasi dari kegiatan ini.



Gambar 3.1 Metode Pelaksanaan.

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Peserta yang hadir berjumlah 40 member RBCC. Kegiatan pelaksanaan penyuluhan dan pemeriksaan dilakukan pada hari Sabtu, 8 Juli 2023 pukul 08.00-12.00 di RBCC. Kegiatan berjalan sesuai dengan rencana yang di sepakati. Seluruh member mengikuti kegiatan dengan antusias yang baik. Dokter Muda FK Unjani mengikuti dengan antusias. Pengetahuan member RBCC terhadap kanker serviks serta deteksi dini mengenai kanker serviks meningkat.

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

Ringkasan Anggaran Biaya

Anggaran biaya per kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah **maksimum Rp. 20.000.000.- per kegiatan**. Ringkasan anggaran biaya kegiatan yang dituliskan dalam bagian ini mengikuti aturan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Ringkasan Anggaran Biaya

No.	Kategori	Keterangan	Perincian	Jumlah (Rp)
1.	Konsumsi	Konsumsi untuk staff RBC	25 x 31.000	775.000
2.	Pemeriksaan IVA tes	Jasa pemeriksaan dengan alat habis pakai	40 x 150.000	6.000.000
3.	Sewa alat pendukung tes	Bed ginekologi dan penyediaan alat pendukung habis pakai untuk pemeriksaan. dll.	40 x 10.000	400.000
4.	Sarana pendukung informasi	In focus, speaker, layer, kursi, karpet. dll.	1x 1.200.000	1.505.000
5.	Jasa	Pemateri Ifa Siti Fasihah,, dr., Sp.OG Lina Marlinawati,, dr., Sp.OG., M.Kes Mirza Ismail., dr., Sp.OG	3 x 300.000	900.000
		Moderator Dr. Jeffry Iman Gurnadi., dr., Sp.OG, Subsp. KFM. M.Kes	1x300.000	300.000

No.	Kategori	Keterangan	Perincian	Jumlah (Rp)
6.	Sarana pendukung administratif	Konsumsi untuk members RBCC	40 x 30.000	1.200.000
Jumlah Biaya		Rp.10.000.000		

Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan disusun dalam bentuk *bar chart* untuk rencana pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

Tabel 4.2 Jadwal kegiatan

NO	KEGIATAN	Waktu		
		Mei	Juni	Agustus
1	FGD			
2	Merancang materi dan metode	■		
3	Perizinan	■		
4	Kegiatan Penyluhan dan refreshing		■	
5	evaluasi dan pelaporan			■

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Masyarakat yaitu:

1. Dr. Jeffry Iman, dr., Sp.OG, (K), Ifa Siti Fasihah, Sp.OG. Lina Marlinawati, Sp.OG., M.Kes, Mirza Ismail, dr., Sp.OG, adalah dosen yang bertindak sebagai ketua pelaksana, moderator, serta narasumber dalam kegiatan pengabdian masa.
2. Mahasiswa tahap profesi yang sedang stase kepaniteraan di Departemen Obstetri dan Ginekologi sebagai pendukung acara.
3. Dokter umum dan bidan RBCC sebagai pelaksana pemeriksaan IVA tes.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini tersusun dalam jadwal yang terlihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Pelaksanaan kegiatan

Waktu	durasi	kegiatan	Pengisi acara	keterangan
08.00-08.30	30"	Persiapan panitia Registrasi member RBCC	panitia	Tempat pemeriksaan Tempat pelaksanaan Sarana dan prasarana pendukung
08.30-08.40	10"	pembukaan	MC	Doa Bersama oleh pihak RBCC
08.40-08.50	10"	Sambutan Ketua Panitia	Dr jeffry	
08.50-09.10	30"	Materi pembicara 1	Moderator, Dr ifa	Materi 1 Kanker leher Rahim
09.10-09.30	30"	Materi pembicara 2	Moderator, Dr lina	Materi 2 Lesi prakanker
09.30-10.00	30"	Materi pembicara 3	Moderator, Dr. mirza	Materi 3 IVA tes
10.00-10.20	20"	Sesi tanya jawab	Seluruh pembicara dan moderator	Moderator dan MC
10.20-10.30	10"	Foto bersama	MC	Foto Bersama pengisi acara dan moderator serta seluruh panitia dan peserta
10.30-12.00	90"	Pemeriksaan IVA tes	Bidan RBCC	40 peserta
12.00	5"	penutupan	MC	

KESIMPULAN DAN SARAN

kegiatan penyuluhan dan pelaksanaan IVA tes perlu di perluas karena antusias anggota RBC sangat baik dan pengetahuan terhadap kanker serviks serta deteksi dini mengenai kanker serviks meningkat.

Saran untuk kegiatan ini di lakukan hal yang sama di daerah kelurahan Rumah Sakit Dustira dan Universitas Jendral Achmad Yani.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mulyani. E., Handajani. D. O., Safrina. R. E. (2020). Buku Ajar Kesehatan Reproduksi Wanita. Literasi Nusantara: Malang.
2. Hoffman. B. L., Schorge. J. O., Schaffer. J. I., Halvorson. L. M., Bradshaw. K. D., Cunningham. F. G. (2012). Williams Gynecology. 2nd edition. The McGraw-Hill companies
3. Handayani, Nur. (2022). Kanker dan Serba Serbinya (Hari Kanker Sedunia 2022). Tersedia pada <https://rsprespira.jogjaprovo.go.id/kanker-dan-serba-serbinya-hari-kanker-sedunia-2022/> diakses pada tanggal 21 mei 2022 pukul 08.00.
4. World Health Organization. (2022). Framework for Monitoring the Implementation of the WHO Global Strategy to Accelerate the Elimination of Cervical Cancer as a Public Health Problem <https://www.who.int/publications/m/item/framework-for-monitoring-the-implementation-of-the-who-global-strategy-to-accelerate-the-elimination-of-cervical-cancer-as-a-public-health-problem> diakses pada tanggal 21 mei 2022 pukul 08.00.
5. American cancer society, Early Detection, Diagnosis, and Staging. Know the signs and symptoms of cervical cancer. Find out how cervical cancer is tested for, diagnosed, and staged. <https://www.cancer.org/cancer/types/cervical-cancer/detection-diagnosis-staging.html> diakses pada tanggal 21 mei 2022 pukul 08.00.
6. Indonesia KR. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020.
7. Susilawati, D., Dwinanda., R. (2022). Kanker Serviks Penyebab Kematian Tertinggi No 2 Perempuan Indonesia. Republika.com. tersedia pada <https://ameera.republika.co.id/berita/r6sfav414/kanker-serviks-penyebab-kematian-tertinggi-no-2-perempuan-indonesia> diakses pada tanggal 21/05/2023 pukul 08.00

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Penapisan Kanker Leher Rahim lewat Kunjungan Tunggal (TES IVA). 2021 <https://p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/penapisan-kanker-leher-rahim-lewat-kunjungan-tunggal-tes-iva> diakses pada tanggal 21/05/2023 pukul 08.00

**POTENSI DAUN SIRIH BUMI (*PEPEROMIA PELLUCIDA* (L.)
KUNTH) SEBAGAI BAHAN HERBAL THERAPY PERIPODONTITIS
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN
AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS**

Dewi Lidya Ichwana, Myrna N Zakaria
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

*Periodontitis merupakan penyakit multifaktorial yang terjadi karena adanya penumpukan plak yang terbentuk dari kolonisasi bakteri pada permukaan gigi yang disebabkan oleh bakteri gram negatif salah satunya yang paling banyak ditemukan adalah Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa). Perawatan non-bedah bermanfaat pada periodontitis ringan hingga sedang, sedangkan perawatan bedah diperlukan pada kasus-kasus progresif. Telah disepakati bahwa pada orang dewasa dengan periodontitis, tindakan scaling dan root planing bersama dengan penggunaan mediator antimikroba tambahan meningkatkan hasil pasien selama periode waktu dibandingkan dengan scaling saja. Agen terapi berbasis sintetik menunjukkan kemanjuran yang signifikan dalam meningkatkan kesehatan periodontal tetapi memiliki efek samping yang tidak diinginkan yaitu resistensi bakteri, perubahan warna gigi, perubahan rasa, dan harga cukup tinggi, menyebabkan penggunaan produk herbal akhir-akhir ini meningkat dan dapat sangat bermanfaat bagi populasi sosial ekonomi rendah di seluruh dunia. Fitokimia alami telah terbukti menjadi pengganti yang layak untuk agen sintetik. Salah satu bahan herbal berkhasiat daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) yang secara tradisional telah sering digunakan untuk pengobatan berbagai macam penyakit, tetapi belum ada penelitian yang meneliti manfaatnya pada jaringan periodontal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun sirih bumi sebagai bahan terapi periodontitis yang dinilai dari efektivitas ekstrak daun sirih bumi terhadap pertumbuhan bakteri Aa. Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian Post-Test Control Group Desain dengan metode difusi cakram pada 6 kelompok perlakuan dan analisis data menggunakan one way ANOVA ($P < 0,05$).*

Kata kunci: toksisitas, dosis tunggal, pemberian berulang, daun sirih merah

PENDAHULUAN

Prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut masih tinggi di Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan pada tahun 2018 menemukan bahwa masalah kesehatan gigi dan mulut mempengaruhi 57,6% populasi di Indonesia. Prevalensi penyakit periodontal berada di urutan kedua terbanyak yaitu sebesar 14% di bawah karies yang menempati urutan pertama dengan angka 45,3% (WHO, 2018).⁽¹⁾ Penyakit periodontal merupakan keadaan inflamasi pada jaringan periodontal yang menyebabkan adanya degenerasi periodonsium yang berpengaruh terhadap struktur pendukung gigi yaitu gingiva, sementum, ligamen periodontal, dan tulang alveolar yang dapat diikuti dengan adanya kehilangan perlekatan gigi.^(2,3) Periodontitis adalah jenis penyakit gusi yang umum terjadi pada populasi umum.⁽⁴⁾

Periodontitis merupakan penyakit multifaktorial yang umumnya disebabkan karena adanya penumpukan plak. Peningkatan substansial bakteri khususnya anaerob gram negatif akan menginvasi area *junctional epithelium* melalui sulkus gingiva. Penumpukan plak yang diakibatkan oleh bakteri anaerob tersebut dapat menginisiasi infeksi periodontal sehingga dapat terjadi periodontitis.⁽⁴⁾

Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa) adalah salah satu bakteri gram negatif anaerob yang ada dalam kasus ini.⁽³⁾ Bakteri Aa diketahui merupakan bakteri dominan pencetus terjadinya periodontitis agresif.

Bakteri Aa merupakan salah satu mikroorganisme rongga mulut dari genus *Aggregatibacter* dan bagian dari famili bakteri *Pasteurellaceae*. Bakteri ini menghasilkan toksin yang biasanya dikaitkan dengan terjadinya periodontitis, khususnya periodontitis agresif lokalisata (LAgP).^{(5),(6)} Bakteri Aa memiliki siklus hidup yang kompleks, dimulai melalui transmisi dari air liur yang terinfeksi kemudian berkoloni di dalam mukosa mulut. Selanjutnya bakteri ini akan berpindah dari koloni awal dalam mukosa mulut ke celah gingiva dan akan berkembang dengan bakteri lain dalam periodontal niche.^{(6),(7)} Mengeliminasi keberadaan bakteri ini merupakan kunci keberhasilan dari perawatan periodontitis.⁽⁸⁾

Perawatan periodontitis bertujuan untuk menghentikan perkembangan lesi periodontal dan juga memaksimalkan kesehatan periodontal. Perawatan yang paling efektif adalah dengan pembersihan mekanis seperti skeling dan *root planing* (SRP) untuk menghasilkan kebersihan gigi yang baik.⁽⁹⁾ Perawatan non-bedah pada penyakit periodontal juga dapat ditambah dengan agen antibakteri berupa *local delivery agent* dengan diberikan Klorheksidin (CHX) sebagai antimikroba lokal yang efektif untuk pengobatan periodontitis.⁽¹⁰⁾ Selain menggunakan bahan kimia sebagai bentuk terapi pada kasus periodontitis, dapat juga menggunakan bahan herbal, salah satunya yaitu dengan daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth).⁽¹¹⁾

Daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) berasal dari dataran tropis Amerika Utara dan Selatan dan banyak juga ditemukan di Indonesia. Karakteristik yang dimiliki oleh Daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

ini diantaranya memiliki daun yang halus dan berbentuk hati, batang yang sekulen dengan akar yang dangkal dan memiliki bunga yang kecil.^(12,13) Daun sirih (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) telah digunakan selama berabad-abad sebagai obat, dan telah terbukti efektif melawan berbagai macam penyakit.⁽¹⁴⁾ Kandungan kimia alkanoid, flavonoid, dan tanin banyak ditemukan pada daun sirih (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*), seperti yang dilaporkan oleh penelitian Angelina, dkk. (2015).^(15,16) Senyawa-senyawa yang terkandung dalam sirih bumi tersebut berkhasiat sebagai antibakteri. Dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun sirih bumi tersebut masih belum ditemukan penelitian yang menyatakan bahwa ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri Aa.⁽¹⁵⁾

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Yuliani, dkk. (2022) menunjukkan ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) terdapat daya hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* yang efektif pada konsentrasi 75% dan 100%.⁽¹⁶⁾ Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

TINJAUAN PENELITIAN DAN MANFAAT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) yang dapat dikembangkan sebagai bahan terapi poket periodontal, dengan melihat efektivitas ekstrak daun sirih bumi konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap penurunan pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat menambah pengetahuan mengenai efektivitas ekstrak daun sirih bumi terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dan menjadi bahan bacaan yang dapat memberikan informasi atau menjadi bahan referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Periodontitis

Periodontitis merupakan salah satu penyakit periodontal yang sering terjadi dan merupakan penyakit multifaktorial yang umumnya disebabkan karena adanya penumpukan plak yang tercipta oleh peningkatan substansial bakteri anaerob gram negatif yang menginvasi jaringan *junctional epithelium* melalui sulkus gingiva. Periodontitis menyebabkan kerusakan jaringan periodontal yang ditandai dengan peradangan kronis, migrasi apikal dari epitel yang menyatu, hilangnya jaringan ikat dan kehilangan tulang alveolar. Kerusakan tersebut akan berpengaruh terhadap fungsi jaringan periodontal untuk mendukung tertanamnya gigi pada tempatnya.⁽⁴⁾

Etiologi

Faktor utama yang menyebabkan penyakit periodontal adalah karena adanya mikroorganisme yang berkolonisasi pada plak gigi. Plak gigi merupakan suatu substansi yang terstruktur yang melekat pada permukaan gigi dengan konsistensi lunak dan berwarna kekuningan. Mikroorganisme dalam plak tersebut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan pendukung gigi secara progresif dengan disertai adanya pembentukan poket. Mikroorganisme yang terdapat pada plak gigi diantaranya *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Tannerella forsythia* dan *Treponema denticola*.⁽¹⁷⁾

Selain faktor mikroorganisme, terdapat faktor lokal dan faktor sistemik yang dapat mendukung terjadinya periodontitis. Faktor lokal seperti kebiasaan merokok, gigi berjejal, pemakaian alat ortodontik, penggunaan gigi tiruan yang tidak baik, adanya restorasi yang tidak baik, dan kebiasaan menjaga kebersihan gigi dan mulut yang buruk. Sedangkan faktor sistemik antara lain adanya penyakit sistemik, penggunaan obat-obatan golongan steroid, antiepilepsi, obat terapi kanker, dan hormonal.⁽¹⁸⁾

Patogenesis

Perkembangan awal dari terjadinya periodontitis adalah adanya inflamasi pada gingiva yang merupakan respon terhadap adanya bakteri patogen.

Mikroorganisme yang berkoloni dalam plak gigi akan terjadi respon imun terhadap adanya bakteri patogen dan endotoksin dengan mengaktifkan neutrofil, makrofag, dan limfosit ke sulkus gingiva untuk melindungi jaringan penjamu dan mengontrol perkembangan bakteri. Apabila respon jaringan penjamu terganggu maka dapat menyebabkan destruksi jaringan periodontal.^(17,19)

Destruksi jaringan periodontal terjadi ketika terdapat gangguan respon jaringan terhadap adanya bakteri patogen yang akibatnya akan rentan terhadap infeksi periodontal dengan jumlah yang besar. Dalam hal ini sistem imun melindungi jaringan penjamu dengan aktivasi neutrofil, makrofag dan limfosit. Makrofag memproduksi sitokin *matrix metalloproteinases* (MMPs) dan prostaglandin E2 (PGE2) untuk menjaga perlekatan serat kolagen pada ligament periodontal dan memediasi destruksi tulang dan stimulasi osteoklas untuk meresorpsi puncak tulang alveolar.^(17,19)

Klasifikasi

Klasifikasi periodontitis telah mengalami perubahan, menurut *American Academy of Periodontology (AAP)* tahun 1999, periodontitis dapat diklasifikasikan sebagai periodontitis kronis, agresif (lokal dan general), nekrotikans, dan manifestasi sistemik.

1. Periodontitis Kronis

Periodontitis kronis merupakan periodontitis yang paling umum dan sering terjadi yang ditandai dengan penyakit inflamasi dengan progresif yang lambat. Periodontitis kronis menyebabkan terjadinya inflamasi, perlekatan dan kehilangan tulang pada jaringan pendukung gigi yang progresif dengan ditandai adanya poket atau resesi gingiva. Penyakit ini umumnya terjadi karena adanya akumulasi plak dan kalkulus yang tidak dibersihkan. Penyebab lain dari periodontitis kronis dapat berkaitan dengan usia, faktor sistemik dan faktor lingkungan. Faktor sistemik seperti adanya penyakit sistemik, HIV, diabetes melitus dan faktor lingkungan bisa diakibatkan dari kebiasaan merokok.^(19,20)

2. Periodontitis Agresif

Periodontitis agresif biasanya sering terjadi pada individu dewasa kurang dari 30 tahun. Periodontitis agresif dapat dibedakan dengan periodontitis kronis pada usia, laju kerusakan, mikroorganisme yang terlibat, respon imun dan pengaruh

ras. Penyakit ini ditandai dengan kehilangan tulang alveolar secara cepat dengan jumlah kerusakannya tidak sebanding dengan jumlah iritasi lokal. Periodontitis agresif terbagi atas 2 jenis, yaitu periodontitis agresif lokalisata (LAgP) dan periodontitis agresif generalisata (GAP). Pada periodontitis agresif generalisata ditandai dengan kehilangan perlekatan gigi pada daerah interproksimal yang meluas sampai tiga gigi sedangkan pada periodontitis agresif lokalisata kehilangan perlekatan pada daerah interproksimal dengan melibatkan gigi molar dan insisivus permanen.⁽¹⁹⁻²¹⁾

3. Periodontitis nekrotikan

Periodontitis ulseratif nekrotikan merupakan gangguan inflamasi pada periodontal dengan tingkat keparahan yang tinggi disebabkan oleh adanya akumulasi bakteri pada plak. Periodontitis jenis ini merupakan lanjutan dari gingivitis nekrotikan ulseratif ke dalam struktur periodontal yang dapat menyebabkan kehilangan perlekatan periodontal dan kehilangan tulang. Secara klinis, periodontitis nekrotikan ditandai dengan adanya nekrosis jaringan dan ulserasi pada bagian koronal papilla interdental dan margin gingiva dengan adanya rasa nyeri dan warna merah cerah. Faktor predisposisi yang terkait dengan penyakit ini seperti kebersihan mulut yang buruk, telah terjadi penyakit periodontal, malnutrisi, merokok, infeksi virus, *immunocompromised* dan stress psikologis.^(19,22)

4. Periodontitis manifestasi sistemik

Periodontitis sebagai manifestasi penyakit sistemik dimana penyakit sistemik merupakan faktor predisposisi utama periodontitis. Akumulasi plak dan kalkulus sebagai faktor lokal tidak menunjukkan tingkat keparahan atau perkembangan penyakit ini. Kerusakan pada jaringan periodontal dalam kondisi umum yang dapat memperburuk menunjukkan bahwa cara menghilangkan faktor lokal seringkali tidak memadai untuk mencegah kerusakan jaringan akibat penyakit sistemik. Kondisi tersebut dapat mendukung penegakan diagnosis periodontitis sebagai manifestasi penyakit sistemik.⁽¹⁹⁾

Tanda Klinis

Tanda klinis periodontitis adalah perubahan warna merah cerah dengan sedikit pembengkakan dan juga terjadi perdarahan saat probing karena tercipta poket periodontal dengan kedalaman probing ≥ 4 mm yang mengindikasikan

adanya keadaan patologis. Poket periodontal terjadi karena tidak terangkatnya plak sehingga terjadi penumpukan plak yang mengakibatkan adanya inflamasi pada gingiva kemudian terjadi respon sel epitel penyatu bermigrasi kearah apikal sehingga terjadi hilang tulang alveolar dan terjadi kegoyangan gigi.^(17,23)

Poket periodontal dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Poket gingiva, terjadi karena adanya peningkatan ukuran gingiva tanpa terjadi kerusakan pada jaringan periodontal.
2. Poket periodontal, poket yang terbentuk sampai terjadi kerusakan jaringan periodontal yang menyebabkan kegoyangan gigi.

Perawatan

Perawatan periodontitis bertujuan untuk menghentikan perkembangan lesi periodontal dan juga memaksimalkan kesehatan periodontal. Perawatan yang dapat dilakukan untuk menghentikan perkembangan lesi periodontal tersebut dapat dilakukan secara mekanis dan farmakologis.

1. Mekanis

Perawatan yang paling efektif adalah dengan pembersihan mekanis seperti skeling dan *root planing* (SRP) untuk menghasilkan kebersihan gigi yang baik. SRP dilakukan untuk menghilangkan plak-plak yang menempel baik pada permukaan gigi ataupun pada subgingiva. Perawatan SRP tersebut diharapkan dapat menghasilkan permukaan akar gigi yang baik sehingga akan mengurangi terjadinya kedalaman poket, perlekatan epitel akan meningkat, dan pada gingiva akan lebih mudah untuk dilakukan perawatan bedah. Tetapi, SRP tidak sepenuhnya dapat dipilih untuk menjadi pilihan perawatan utama dikarenakan terkadang masih ada bagian gigi dan jaringan pendukungnya yang tidak dapat dibersihkan karena keterbatasan jangkauan dari alat SRP yang digunakan, sehingga perlu dilakukan perawatan tambahan secara sistemik.^(9,24)

2. Farmakologis

Perawatan periodontitis secara farmakologis dapat diberikan antimikroba secara sistemik. Penggunaan antibiotik sistemik untuk menghilangkan dan mencegah infeksi bakteri patogen penyebab penyakit periodontal. Antibiotik sistemik yang biasa diberikan seperti, amoxicillin, metronidazole, tetracyclin, clindamycin, dan ciprofloxacin. Selain perawatan dengan agen antimikroba

sistemik, perawatan non bedah pada penyakit periodontal juga dapat ditambah dengan agen antibakteri berupa *local delivery agen* dengan diberikan antibakteri lokal seperti klorheksidin.^(11,24)

Sirih Bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunt)

Daun sirih bumi secara ilmiah dikenal dengan nama *Peperomia pellucida* L. *Kunth* merupakan tanaman berasal dari dataran tropis Amerika Utara dan Selatan dan dapat ditemukan di Indonesia yang banyak digunakan sebagai tanaman herbal. Tanaman ini tumbuh dalam rumpun dan dapat berkembang pada tanah yang gembur dan lembab pada musim hujan dan dapat tumbuh dengan baik pada iklim tropis maupun subtropis.⁽¹³⁾ Sirih bumi diketahui memiliki efek antimikroba yang berasal dari senyawa yang terkandung didalamnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Angelina, dkk (2015), daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) *Kunth*) diketahui banyak terkandung senyawa alkanoid, flavonoid, dan tannin.⁽¹⁵⁾ Klasifikasi daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) *Kunth*) sebagai berikut :⁽¹³⁾

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Sub-class : Magnoliidae

Order : Piperales

Family : Piperaceae (Pepper family)

Genus : Peperomia Ruiz & Pav

Species : pellucida



Gambar 2.1 Tanaman Daun Sirih Bumi

Dikutip dari : Dokumentasi Pribadi

Karakteristik dan Morfologi

Sirih bumi ini merupakan tanaman herba tahunan atau berumur pendek dengan karakteristik memiliki batang berwarna hijau pucat, tegak dan menanjak atau bungkuk, bercabang dengan panjang ruasnya 3-8cm, memiliki daun dengan warna hijau muda segar, lebar dengan bentuk seperti telur atau berbentuk hati dengan panjangnya sekitar 1-3,5 cm. Tanaman ini memiliki bunga yang kecil dengan bentuk seperti duri, ramping, soliter, terminal atau berlawanan daun dan tumbuh dari tonjolan yang menempel pada tangkai daun. Panjangnya sekitar 2-6 cm dengan diameter 1-2 mm.^(12,13,25)

Kandungan dan Manfaat

Tanaman sirih bumi banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai obat herbal yang dipercayai memiliki banyak manfaat untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan. Tanaman ini dimanfaatkan daunnya sebagai obat herbal yang dipercaya mampu untuk mengobati berbagai penyakit, seperti abses, bisul, jerawat, radang kulit, penyakit ginjal dan sakit perut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Angelina, dkk (2015), daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) diketahui banyak terkandung senyawa flavonoid, alkanoid, dan tannin

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa antimikroba dan termasuk kedalam golongan fenol yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkalkan radikal bebas yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif dengan cara merusak sistem imun tubuh, oksidasi lipid dan protein. Manfaat lainnya dari senyawa flavonoid yaitu dapat menjadi pencegah pengeroposan tulang, sebagai anti inflamasi, anti tumor dan anti virus. Manfaat dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengikat protein bakteri sehingga akan menghambat proses metabolismenya.^(16,26)

2. Alkaloid

Alkaloid berperan sebagai agen antibakteri, senyawa ini dapat bersifat toksik sehingga efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau bahkan dapat membunuh bakteri (bakterisida) dengan cara merusak membran sel dengan menghambat polimerisasi DNA, RNA, dan respirasi seluler sel

bakteri. Selain itu, secara farmakologis senyawa alkaloid memiliki manfaat untuk mengobati penyakit jantung, dan menaikkan tekanan darah.⁽²⁶⁾

3. Tannin

Senyawa tannin yang merupakan senyawa organik kompleks yang memiliki manfaat sebagai astrigen, antidiare, antimikroba, dan antioksidan. Antimikroba pada tannin dengan cara membentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri dari hasil koagulasi protoplasma bakteri. Senyawa pada tannin dapat membentuk kolagen dan antikolagen yang berfungsi sebagai penghambat penggumpalan darah.^(16,26)

Aggregatibacter actinomycetemcomitans

Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa) merupakan salah satu mikroorganisme rongga mulut dari genus *Aggregatibacter* dan bagian dari famili bakteri *Pasteurellaceae*. Seperti diketahui bahwa terdapat sekitar 500 spesies bakteri yang ada di rongga mulut. Bakteri Aa merupakan bakteri yang dikaitkan dengan terjadinya periodontitis agresif yang dapat mengakibatkan kehilangan gigi dan komplikasi sistemik. Strain Aa menghasilkan hyperleukotoxin yang dapat meningkatkan regulasi gen adhesi yang lebih baik daripada strain tipe lain yang dapat bersaing dengan bakteri lain untuk menempel pada permukaan gigi.^(7,9)



Gambar 2.2 *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada agar darah domba (SBA).

Dikutip dari : Mahon CR, dkk. 2014.⁽²⁷⁾

Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi merupakan pengelompokan makhluk hidup sesuai dengan kelompok atau golongan sesuai dengan yang sudah ditetapkan. Adanya klasifikasi memberikan manfaat untuk memudahkan dalam mempelajari makhluk hidup yang

ada dan dapat dengan mudah untuk membandingkan dengan berbagai jenis atau golongan makhluk hidup yang lainnya.

Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* diklasifikasikan sebagai berikut⁽²⁸⁾.

Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Proteobacteria*
Class : *Gammaproteobacteria*
Order : *Pasteurellales*
Family : *Pasteurellaceae*
Genus : *Aggregatibacter*
Species: *Actinomycetemcomitans*

Aggregatibacter actinomycetemcomitans merupakan salah satu spesies dari genus *Aggregatibacter* dan merupakan bagian dari family bakteri *Pasteurellaceae*.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans merupakan salah satu mikroorganisme rongga mulut yang diketahui ada sekitar 500 spesies bakteri yang ada di rongga mulut.⁽³⁾Bakteri ini merupakan penyebab periodontitis agresif lokalisata (LAgP). *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri gram negatif dengan jenis coccobacillus yang memiliki ukuran berkisar $0,4 \pm 0,1 \times 0,1 \pm 0,4$ mikrometer. Bakteri Aa memiliki fimbriae dengan permukaan sel yang befilamen berukuran 2 mikrometer, vesikel yang bersifat lipopolisakarida, dan amorfus ekstraseluler.⁽²⁸⁾

Uji Daya Antibakteri

Senyawa antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Tujuan dilakukannya uji daya antibakteri adalah untuk mengetahui keefektifan pengobatan terhadap pertumbuhan suatu mikroorganisme. Pengujian antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi.⁽²⁹⁾

a. Metode Difusi

Difusi adalah metode yang dapat digunakan untuk melihat kemampuan suatu senyawa antibakteri secara kualitatif dan kuantitatif. Prinsip kerja pada metode difusi yaitu dengan terdifusinya senyawa antibakteri kedalam media padat. Metode difusi dapat dilakukan dengan menggunakan metode sumuran/difusi agar ataupun dengan metode cakram. Metode sumuran dilakukan dengan melakukan inokulasi

pada bakteri uji kemudian membuat lubang tegak lurus pada agar padat. Metode sumuran ini memiliki kelebihan yaitu pada pengukuran luas zona hambat dapat dihitung lebih mudah karena aktivitas bakteri ada pada permukaan atas nutrient sampai bawah nutrient.^(29,30)

Metode difusi cakram dilakukan dengan menggunakan kertas cakram sebagai medianya untuk menyerap bahan antimikroba dalam bahan uji yang kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Kelebihan metode ini yaitu pengujiannya dapat dilakukan lebih cepat. Pada metode ini, hasil pengamatannya berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk pada sekeliling kertas cakram.⁽²⁹⁾

b. Metode Dilusi

Metode difusi terdiri dari 2 cara yaitu dilusi cair dan padat. Metode dilusi cair dapat digunakan untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) sedangkan pada metode dilusi padat dapat digunakan untuk menentukan KBM (Kadar Bakteri Minimum). Metode dilusi cair dapat dilakukan dengan membuat pengenceran agen antimikroba pada medium cair kemudian dapat ditambahkan dengan mikroba yang akan diuji. Metode dilusi padat media agar yang mengandung agen antimikroba kemudian dilakukan inokulasi. Metode dilusi memiliki keuntungan yaitu pada konsentrasi agen antimikroba dapat digunakan untuk dilakukan pengujian Kembali pada beberapa mikroba uji.⁽³¹⁾

c. Klasifikasi Greenwood

Pengukuran hasil penelitian dilakukan dengan menghitung diameter rata-rata terluar pada zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram dalam cawan petri. Hasil perhitungan tersebut kemudian dimasukkan kedalam kriteria klasifikasi zona hambat menurut Greenwood. Klasifikasi zona hambat menurut Greenwood yaitu :

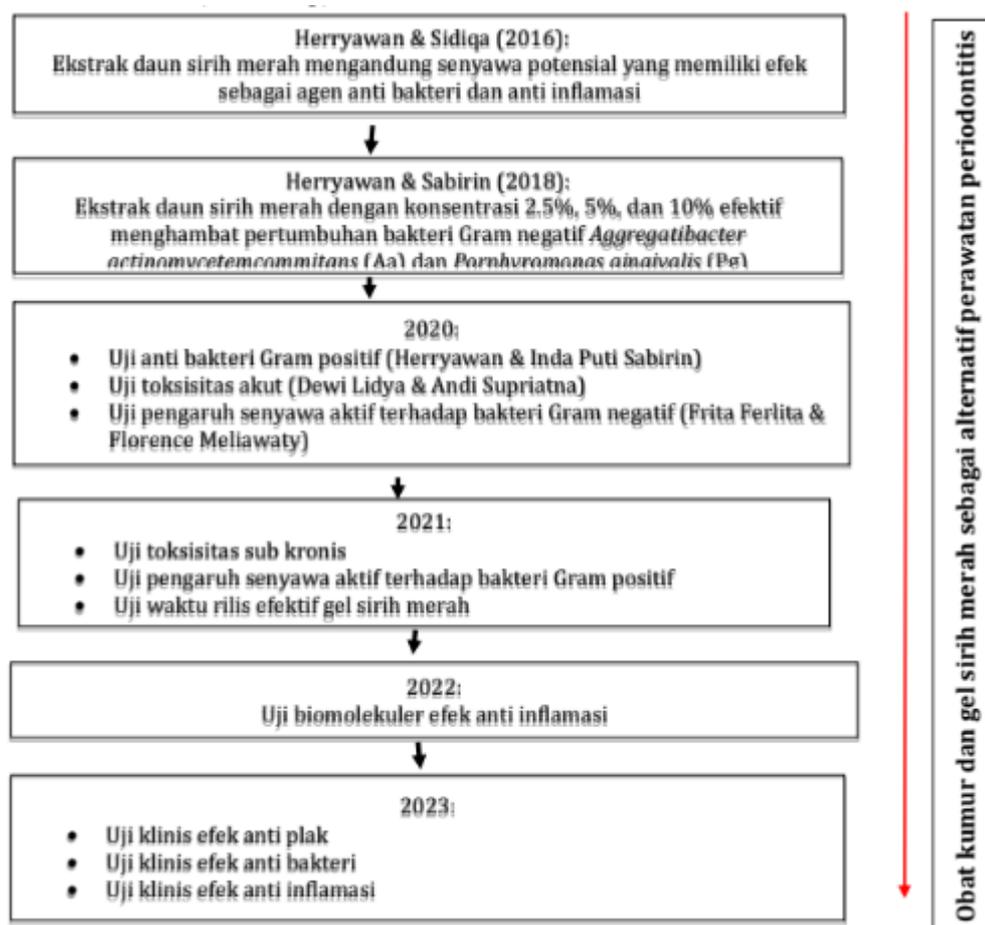
- a) Diameter <10 mm : daya hambat tidak ada (lemah)
- b) Diameter 10-15 mm : daya hambat lemah
- c) Diameter 16-20 mm : daya hambat sedang
- d) Diameter >20 mm : daya hambat kuat

Kerangka Pemikiran

Periodontitis merupakan penyakit multifaktorial yang umumnya disebabkan karena adanya penumpukan plak yang tercipta oleh peningkatan substansial bakteri

anaerob gram negatif yang menginvasi jaringan *junctional epithelium* melalui sulkus gingiva. Bakteri gram negatif tersebut yaitu bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) yang sering dikaitkan dengan penyebab periodontitis agresif. Salah satu cara yang dapat menghilangkan periodontitis yaitu dengan mengeliminasi keberadaan bakteri dengan cara Skeling dan *root planning* (SRP). Perawatan periodontitis bertujuan untuk menghentikan perkembangan lesi periodontal dan juga memaksimalkan kesehatan periodontal.

Peta Jalan (Road Map) Penelitian



METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai pada penelitian ini yaitu eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian yang dipakai yaitu *Post-Test Control Group Desain* dengan 6 kelompok perlakuan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya.

Populasi Dan Sampel

Objek yang digunakan pada penelitian ini yaitu sirih bumi yang dibuat oleh Tim Laboratorium Biokimia dan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi.

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Daun sirih bumi yang pada saat diambil dalam keadaan baik.
2. Koloni *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang telah ditanam dan tersebar merata pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) pada suhu 37⁰C Selama 24 jam.

Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus penentuan besar sampel Federer, yaitu :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : jumlah perlakuan

r : jumlah replikasi

Penelitian ini menggunakan 6 kelompok perlakuan, yaitu :

1. Kelompok 1 : Kelompok negatif yang hanya diberi perlakuan dengan aquades
2. Kelompok 2 : Kelompok positif yang diberi perlakuan dengan *Klorheksidin 0,2%*
3. Kelompok 3 : Kelompok perlakuan dengan ekstrak daun sirih bumi 25%
4. Kelompok 4 : Kelompok perlakuan dengan ekstrak daun sirih bumi 50%

5. Kelompok 5 : Kelompok perlakuan dengan ekstrak daun sirih bumi 75%
6. Kelompok 6 : Kelompok perlakuan dengan ekstrak daun sirih 100%

Sehingga :

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

$$(6-1) (r-1) \geq 15$$

$$5(r-1) \geq 15$$

$$5r-5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$$r \geq 4$$

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dari rumus tersebut, didapatkan jumlah pengulangan yang dibutuhkan adalah sebanyak 4 pengulangan dari setiap kelompok perlakuan.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan dua kelompok variabel, yaitu :

1. Variabel Bebas : Ekstrak daun sirih bumi
2. Variabel Terikat : Efektivitas ekstrak daun sirih bumi terhadap pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Definisi Operasional

1. Ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth): Zat yang dihasilkan oleh proses ekstaksi daun sirih bumi yang diberikan dalam jumlah yang sudah ditetapkan, alat ukur mikropipet, hasil ukur ml
2. Pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*: Tumbuh dan berkembangnya bakteri Aa pada media pembiakan, alat ukur: jangka sorong, hasil ukur: mm
3. Konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%: Besaran larutan hasil ekstraksi yang digunakan untuk mengetahui efektivitas terhadap pertumbuhan bakteri Aa, alat ukur: mikropipet (ml)

Alat Dan Bahan Penelitian

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, rotary vaccum evaporator, oven, inkubator, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, beaker

glass, tabung Erlenmeyer, gelas ukur, batang pengaduk, timbangan analitik, spatula, plastic wrap, micropipette, deck glass, pipet media, jarum ose bulat, cotton tip, pensil kaca, korek api, pinset, Bunsen (spirtus), kaca objek, jangka sorong, stiker label, masker, sarung tangan, alat tulis, kertas saring, tisu, dan tempat sampah.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun sirih bumi, bakteri Aa, media agar MHA (Mueller Hinton Agar), etanol 70%, BHI (Brain Heart Infusion), alkohol 70%, NaCl fisiologis, aquades, dan Klorheksidin Gluconate 0,2% (CHX).

Prosedur Penelitian

Determinasi Tanaman

Tanaman Sirih Bumi diperoleh dari Perkebunan Percikan Iman Arjasari Kab. Bandung, Jawa Barat. Uji determinasi daun sirih bumi dilakukan di Badan Riset Nasional Cibinong Kota Bogor Jawa Barat.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Bumi

Pembuatan ekstrak daun sirih bumi dilakukan dengan metode maserasi, yaitu :(15,32)

1. Cuci bersih daun sirih bumi sebanyak 250 gram, kemudian keringkan pada oven dengan suhu 400 C selama 4 jam.
2. Setelah kering, blender daun sirih bumi sampai menjadi bubuk.
3. Kemudian bubuk daun sirih bumi dimaserasi dengan larutan etanol 70% dan diamkan selama 3x24 jam dengan pergantian larutan setiap 24 jam.
4. Setelah 3x24 jam, kemudian disaring dengan menggunakan kertas filtrat dan di evaporasi menggunakan rotary vacuum evaporator sampai didapatkan ekstrak yang kental dan diuapkan dengan menggunakan waterbath bersuhu 70-800C.
5. Setelah itu, ekstrak murni daun sirih bumi dapat digunakan.

Pembuatan Larutan Kontrol

Larutan kontrol positif menggunakan Chlorhexidine Gluconate 0,2% (MINOSEP® 0,2% 150 ml) sebanyak 1 ml dicampurkan kedalam 5 ml air, kemudian diambil sebanyak 1 ml dan disimpan dalam tabung kontrol positif.

Larutan selanjutnya yaitu kontrol negatif dengan menggunakan aquades sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung kontrol negatif.⁽³³⁾

Pembuatan Sampel

Pembuatan Media MHA :⁽³⁴⁾

1. Siapkan timbangan yang telah distandardisasi kemudian timbang bubuk agar sebanyak 7,2 gram dan larutkan kedalam 144 ml aquades.
2. Panaskan di atas lilin api atau lampu spirtus.
3. Setelah itu, lakukan sterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit dengan tekanan udara 2 ATM pada suhu 121⁰C.
4. Simpan media dalam lemari pendingin dan apabila ingin digunakan maka harus dipanaskan terlebih dahulu.

Pembuatan Media BHI-B :⁽³⁴⁾

1. Timbangan distandardisasi dengan menggunakan kertas.
2. Kemudian larutkan 7,2 gram bubuk kedalam aquades steril berisi 144 ml.
3. Panaskan diatas api sampai mendidih.
4. Setelah mendidih, masukan kedalam autoklaf untuk distrerilisasi selama 15 menit dengan tekanan udara 2 ATM dan pada suhu 121⁰C.
5. Setelah disterilisasi, media disimpan kedalam lemari pendingin dan apabila ingin digunakan maka harus dipanaskan kembali.

Pembuatan Suspensi

1. Siapkan satu ose isolate bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* kedalam tabung reaksi yang berisi media cair BHI-B sebanyak 2ml.
2. Kemudian lewatkan di atas lampu api yang menyala dan homogenkan di atas *centrifuge*.
3. Tutup tabung reaksi tersebut dengan kapas kemudian masukan ke dalamdecisator.
4. Setelah itu, masukan kedalam inkubator dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37⁰C.
5. Setelah 24 jam, pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat diamati ditandai dengan adanya kekeruhan pada media.

Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat :⁽³⁴⁾

1. Setelah diinkubasi selama 24 jam, lakukan pengukuran diameter zona hambat pada masing-masing kelompok dengan menggunakan perbandingan besar diameter terluar dengan diameter kertas cakram menggunakan jangka sorong.
2. Perhitungan diameter rata-rata zona hambat dihitung dengan menggunakan rumus hasil pengurangan diameter vertikal (a) dengan diameter kertas (c) kemudian

dijumlahkan dengan hasil pengurangan diameter horizontal (b) dan diameter kertas saring kemudian dibagi 2.

3. Kemudian hasil perhitungan tersebut dimasukkan kedalam kriteria klasifikasi efektivitas suatu zat antibakteri menurut Greenwood :
 - a. Diameter <10 mm : daya hambat tidak ada (bakteri resisten)
 - b. Diameter 10-15 : daya hambat lemah (bakteri cukup resisten)
 - c. Diameter 16-20 mm : daya hambat sedang (bakteri rentan)
 - d. Diameter >20 mm : daya hambat kuat (bakteri sangat rentan)

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode one way ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh atau tidak pada setiap perlakuan. Apabila terdapat pengaruh pada setiap perlakuan dilanjutkan dengan uji Least Significant Difference (LSD) untuk mengetahui kelompok yang bermakna.

Aspek Etik Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran dengan Nomor 1332/UN6.KEP/EC/2022.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya dan Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi yang dilaksanakan pada bulan September – Desember 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian efektivitas ekstrak daun sirih bumi untuk mengetahui daya hambat pada pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) yang dilaksanakan pada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang dilakukan pada bulan Desember 2022. Uji efektivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram dengan menggunakan media *Mueller Hilton Agar* (MHA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat pada tiap kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri Aa yang dilihat dari hasil pengukuran yang didapatkan dari zona terang yang terbentuk disekitar kertas cakram. Kelompok perlakuan yang digunakan pada

penelitian ini terdiri dari konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% serta kontrol positif dengan Klorheksidin 0,2% dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades. Masing-masing kelompok perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.

Hasil Penelitian

Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Bumi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%

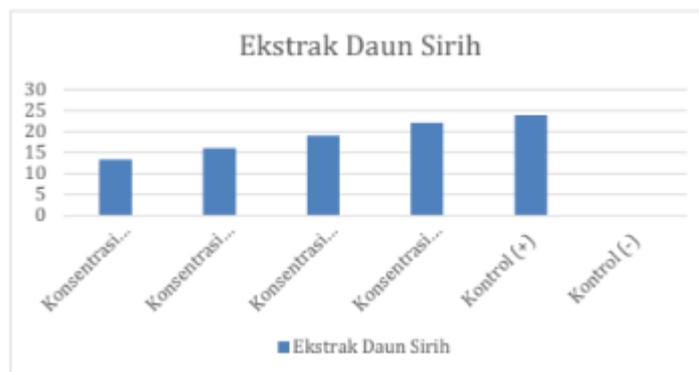
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang diberi ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Pada penelitian ini terdapat 6 kelompok perlakuan yaitu ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol positif dengan Klorheksidin 0,2% dan kontrol negatif dengan aquades. Pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram yaitu dengan cara memasukan ekstrak daun sirih bumi pada kertas cakram yang telah diletakan dalam cawan petri. Hasil yang menyatakan bahwa terdapat penghambatan pertumbuhan bakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening pada sekitar kertas cakram, kemudian dilakukan perhitungan diameter zona bening tersebut dengan menggunakan jangka sorong.

Kelompok	Sampel	Satuan (mm)	Mean	Stdev	Min-Max
Kontrol (+)	1	24.53	24.03	0.53	23.55 – 24.53
	2	24.44			
	3	23.60			
	4	23.55			
Kontrol (-)	1	0.00	0.00	0.00	0.00 – 0.00
	2	0.00			
	3	0.00			
	4	0.00			
25%	1	13.71	13.40	0.27	13.15 - 13.71
	2	13.55			
	3	13.20			

	4	13.15						
50%	1	16.44						
	2	16.22	16.03	0.37	15.65 – 16.44			
	3	15.80						
	4	15.65						
	1	19.41						
75%	2	19.20				19.02	0.35	18.66 – 19.41
	3	18.66						
	4	18.80						
	1	22.55						
	100%	2	22.46	22.10	0.47			
3		21.80						
4		21.60						

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada ekstrak daun sirih bumi mempunyai rata-rata zona bening yang terbentuk paling tinggi pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 22.10 mm dengan nilai minimal 21.60 mm dan nilai maksimal 22.55 mm dan paling kecil pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 13.40 mm dengan nilai minimal 13.15 mm dan nilai maksimal 13.71 mm. Sedangkan pada kontrol positif Klorheksidin 0,2% memiliki rata-rata 24.03 mm dan kontrol negatif aquades memiliki rata-rata 0.00 mm.

Grafik 4.1 Rata-Rata Nilai Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Bumi



Perbandingan Daya Antibakteri antara Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Bumi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter*

Actinomyces comitans

Sebelum analisis statistik, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk Test.

Tabel 4.2 Uji normalitas

Variabel	Uji Normalitas (Nilai p*)	Interpretasi
Kontrol (+)	0.091	Normal
Kontrol (-)	.	
Ekstrak Daun Sirih Bumi		
Konsentrasi 25%	0.374	Normal
Konsentrasi 50%	0.626	Normal
Konsentrasi 75%	0.621	Normal
Konsentrasi 100%	0.280	Normal

Pada tabel 4.3 dijelaskan bahwa pada variabel ekstrak daun sirih bumi konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% diperoleh hasil data terdistribusi normal ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data menggunakan uji levene test.

Tabel 4.3 Uji homogenitas data

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Ekstrak Daun Sirih Bumi	Berdasarkan mean	16.565	5	18	0.000
	Berdasarkan median	15.333	5	18	0.000

Data pada tabel 4.4 mengenai uji homogenitas data pada ekstrak daun sirih diperoleh data tidak homogen karena diperoleh nilai p-value atau sig. $< 0,05$.

Berdasarkan hasil pengujian data tersebut di atas, maka uji statistic menggunakan statistik non parametrik dengan uji Kruskal Wallis. Pada penelitian ini dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan konsentrasi antara semua kelompok.

Tabel 4.4 Uji Kruskal Wallis

	Kruskal Wallis	df	*P-Value
Antar Kelompok	14.328	3	0.002

*Uji Kruskal-Wallis, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Hasil perhitungan pada daya antibakteri antar tiap perlakuan ekstrak daun sirih bumi untuk setiap konsentrasi dan kontrol positif dan negatif menunjukkan bahwa nilai probabilitas (p-value) sebesar 0,002 karena nilai ini lebih kecil dari 0,05 maka artinya terdapat perbedaan yang bermakna dan signifikan antara tiap kelompok perlakuan.

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang perbandingan antar konsentrasi ekstrak daun sirih bumi maka dilakukan uji lebih lanjut yaitu dengan menggunakan uji

mann whitney untuk mengetahui kelompok yang bermakna hasil dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Uji Perbandingan Konsentrasi daya Antibakteri antara Ekstrak Daun Sirih Bumi

Perbandingan antar Perlakuan	*P-Value	Interpretasi
Kontrol (+) dengan 25%	0.021	Ada Beda Bermakna
Kontrol (+) dengan 50%	0.021	Ada Beda Bermakna
Kontrol (+) dengan 75%	0.021	Ada Beda Bermakna
Kontrol (+) dengan 100%	0.021	Ada Beda Bermakna
Kontrol (-) dengan 25%	0.014	Ada Beda Bermakna
Kontrol (-) dengan 50%	0.014	Ada Beda Bermakna
Kontrol (-) dengan 75%	0.014	Ada Beda Bermakna
Kontrol (-) dengan 100%	0.014	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 25% dengan 50%	0.021	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 25% dengan 75%	0.021	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 25% dengan 100%	0.021	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 50% dengan 75%	0.021	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 50% dengan 100%	0.021	Ada Beda Bermakna
Konsentrasi 75% dengan 100%	0.021	Ada Beda Bermakna

* uji Mann whitney, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Pada uji perbandingan antar konsentrasi daya Antibakteri antara Ekstrak

Daun Sirih Bumi didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap perlakuan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% dan kontrol positif karena memiliki p-value ($p=0.021 < 0.005$) dan pada kontrol negatif memiliki p-value ($0.014 < 0.005$).

Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Bumi dalam Kriteria Klasifikasi *Greenwood*

Tabel 4.6 Kriteria Klasifikasi *Greenwood*

Kelompok	Sampel	Satuan (mm)	Interpretasi
Kontrol (-)	1	0.00	Tidak Ada
	2	0.00	Tidak Ada
	3	0.00	Tidak Ada
	4	0.00	Tidak Ada
25%	1	13.71	Lemah
	2	13.55	Lemah
	3	13.20	Lemah
	4	13.15	Lemah
50%	1	16.44	Sedang
	2	16.22	Sedang
	3	15.80	Sedang
	4	15.65	Sedang
75%	1	19.41	Sedang
	2	19.20	Sedang
	3	18.66	Sedang
	4	18.80	Sedang
100%	1	22.55	Kuat
	2	22.46	Kuat
	3	21.80	Kuat
	4	21.60	Kuat
	4	23.55	Kuat
Kontrol (+)	1	24.53	Kuat
	2	24.44	Kuat
	3	23.60	Kuat
	4	23.55	Kuat

Kriteria klasifikasi *Greenwood* dilakukan untuk mengetahui efektivitas suatu zat antibakteri terhadap sampel bakteri. Pada interpretasi menurut kriteria klasifikasi *Greenwood* didapatkan bahwa kelompok uji yang memiliki daya hambat kuat yaitu pada kelompok uji kontrol positif dan konsentrasi 100% dengan lebar diameter zona bening yang terbentuk adalah >20 mm yang berarti bakteri sangat rentan, sedangkan kelompok uji yang memiliki daya hambat terdapat pada kelompok uji kontrol negatif yang ditandai dengan tidak adanya zona bening yang terbentuk pada sekitar kertas cakram (diameter <10mm).³⁸

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) 25%, 50%, 75%, 100%, dan Klorheksidin (K+) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) yang ditandai adanya zona terang disekitar kertas cakram. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa daya hambat ekstrak daun

sirih bumi terhadap pertumbuhan bakteri Aa yang mempunyai rata-rata paling tinggi pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 22.10 mm dan rata-rata yang paling kecil pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 13.40 mm, sedangkan pada kontrol positif memiliki rata-rata 24.03 mm dan kontrol negatif memiliki rata-rata 0.00 mm.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap kelompok perlakuan dimana hasil yang didapatkan nilai probabilitasnya (*p-value*) sebesar 0,002 ($p < 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui kelompok yang bermakna didapatkan bahwa ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol positif dan kontrol negatif memiliki perbedaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri Aa yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap perlakuan. Hasil tersebut memiliki persamaan dengan penelitian Tjiptoningsih (2020) pada uji daya hambat perasan buah lemon terhadap bakteri Aa dengan menggunakan metode kertas cakram hasilnya didapatkan bahwa air perasan buah lemon dapat menghambat pertumbuhan bakteri Aa dengan rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100% sebesar 2,98 mm, sedangkan pada kontrol positif dengan menggunakan klorheksidin rata-rata yang dihasilkan lebih besar yaitu sebesar 3,30mm.³⁷ Pada penelitian yang dilakukan oleh Yuliani, (2022) dengan menggunakan daun sirih bumi dan metode kertas cakram dalam uji daya hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* didapatkan bahwa hasilnya memiliki daya hambat pada konsentrasi 75% dan 100% masing-masing sebesar 10mm dan 11,17mm.³⁹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hal tersebut dapat terjadi karena daun sirih bumi memiliki beberapa kandungan antibakteri, diantaranya flavonoid, alkaloid, dan tannin. Dimana kandungan flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri Aa melalui tiga cara, yaitu pertama dengan menghambat proses metabolisme energi dengan mengurangi pemakaian oksigen dari bakteri untuk menghindari terbentuknya energi dalam membran plasma, kedua dengan menghambat fungsi membran sel yang akan membuat rusaknya membrane sel dan akan mengeluarkan senyawa intraseluler dan ketiga dengan menghambat

sintesis asam nukleat dengan cara menimbun asam basa nuklear yang akan mengakibatkan terganggunya pembentukan DNA dan RNA bakteri. Alkaloid yang merupakan agen antibakteri dengan merusak membran sel dan menghambat polimerisasi DNA, RNA, dan respirasi seluler sel bakteri, reaksi tersebut akan mengakibatkan perubahan pada struktur asam amino dan DNA bakteri sehingga dapat mengalami kerusakan yang mendorong terjadinya lisis pada bakteri. Tannin yang merupakan senyawa kompleks yang bekerja dengan cara membentuk ikatan dengan protein bakteri dari hasil koagulasi protoplasma bakteri dan membentuk ikatan hidrogen antara tannin dengan protein yang akan terdenaturasi sehingga metabolisme pada bakteri tersebut akan terganggu.^{18,20,38,40}

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*). Ekstrak daun sirih bumi merupakan sediaan yang didapatkan melalui proses ekstaksi senyawa aktif pada simplisia daun sirih bumi³⁹ dengan menggunakan larutan etanol 70% kemudian dilakukan penguapan untuk mendapatkan ekstrak daun sirih bumi yang murni. Pengambilan daun sirih bumi yang akan dijadikan ekstrak harus dalam keadaan baik, seperti tanaman yang masih dalam kondisi segar dan tidak layu, tidak adanya hama yang menempel pada daun, dan tidak dalam keadaan busuk.^{41,42} Sampel daun sirih bumi pada penelitian ini diambil dari perkebunan Percikan Iman Arjasari Kab. Bandung dimana tidak semua daun sirih bumi dalam keadaan yang sesuai dengan kondisi tersebut, sehingga untuk memenuhi kebutuhan ekstraksi, pengambilan sampel tidak dilakukan dalam satu waktu yang sama.

Dalam pembuatan ekstrak terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kandungan dalam ekstrak tersebut, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi yaitu, pertama faktor biologi, seperti jenis tanaman, lokasi tanaman, waktu pengambilan, umur tanaman, dan penyimpanan bahan tanaman. Kedua, faktor kimia, seperti jenis senyawa dan komponen aktif yang terkandung, metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini mungkin saja memiliki salah satu faktor diatas yang menyebabkan terdapat pengaruh dalam pengujian daya hambat bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa)*.³⁹

Penggunaan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa)* sebagai

sampel karena merupakan jenis bakteri gram negatif fakultatif anaerob yang merupakan bakteri dominan penyebab terjadinya periodontitis agresif. Bakteri Aa dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan jaringan, destruksi jaringan dan dapat menghambat pertumbuhan jaringan.³⁷ Penelitian ini menggunakan stok kultur bakteri sebanyak 0,5 *McFarland* atau 0,05 MI yang tersedia di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Dari hasil uji efektivitas didapatkan bahwa terdapat daya hambat ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) terhadap pertumbuhan bakteri Aa, hal tersebut disebabkan karena di dalam daun sirih bumi terdapat kandungan zat antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, dan tannin. Kandungan alkaloid dan tannin menyerang replikasi DNA bakteri Aa serta kandungan flavonoid akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel bakteri Aa yang akan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut dan mengalami kematian sel karena fungsi fisiologisnya terganggu.⁴³

Kelompok Uji yang digunakan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) yaitu pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, Kontrol positif dengan menggunakan Klorheksidin *Gluconate* 0,2% (MINOSEP® 0,2% 150 ml) dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades dengan metode difusi cakram dengan media tanamnya menggunakan *Mueller Hilton Agar (MHA)*. Konsentrasi yang digunakan dalam pemilihan ini melihat pada penelitian yang telah dilakukan oleh Yuliani, dkk (2022), bahwa ekstrak daun sirih bumi (*Peperomia pellucida*) dengan konsentrasi 75% dan 100% dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Klorheksidin digunakan karena dikenal sebagai obat kumur yang dapat efektif untuk mengurangi pembentukan plak pada gigi dan mencegah terjadinya penyakit periodontal. Selain itu Klorheksidin merupakan obat kumur berspektrum luas pada golongan biguanid yang memiliki sifat bakterisida dan bakteristatik sehingga banyak digunakan dan menjadi *gold standard* pada pengobatan penyakit periodontal. Pada terdapat molekul positif (kation) yang dapat melekat kuat pada membran sel bakteri, akibatnya terjadi perubahan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kematian sel. *Mueller Hilton Agar (MHA)* merupakan media tanam yang digunakan untuk menguji daya hambat dalam berbagai konsentrasi karena

merupakan media terbaik yang biasa digunakan untuk melakukan uji kerentanan bakteri dan telah direkomendasi oleh WHO untuk uji antibakteri terutama bakteri anaerob.^{37,38}

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah stok bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang belum tersedia di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unjani sehingga peneliti harus mencari stok bakteri tersebut ke Laboratorium lain serta membutuhkan daun sirih bumi (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) yang banyak untuk proses ekstraksi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas ekstrak daun sirih bumi terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) didapatkan bahwa ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% memiliki perbedaan daya hambat dalam pertumbuhan bakteri Aa dengan hasil yang paling kuat pada ekstrak daun sirih bumi dengan konsentrasi 100%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suratri MAL. Pengaruh Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jaringan Periodontal (Periodontitis) pada Masyarakat Indonesia (Data Riskesdas 2018). *Bul Penelit Kesehat.* 2020;48(4):227–34.
2. Dubey P, Mittal N. Periodontal diseases- A brief review. *Int J Oral Heal Dent.* 2020 Oct 28;6(3):177–87.
3. Monika Saini Camalin C, Rosiana Putri A. PROSIDING DENTAL SEMINAR UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA (D E N S I U M) HUBUNGAN TINGKAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN PERIODONTITIS DISERTAI MANAGEMEN PERAWATAN PERIODONTAL DI MASA PANDEMI : Literature Review.
4. Alibasyah ZM, Ningsih DS, Ananda SF. STRES DAN KEJADIAN PERIODONTITIS (KAJIAN LITERATUR). *J Syiah Kuala Dent Soc.* 2016;1(2):143–6.
5. Monika Saini Camalin C, Rosiana Putri A. HUBUNGAN TINGKAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN PERIODONTITIS DISERTAI MANAGEMEN

EN PERAWATAN PERIODONTAL DI MASA PANDEMI : Literature Review [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 16]. Available from: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/12514>

6. Setiawatie EM. Upaya Pencegahan Periodontitis Agresif dengan Obat Kumur Minosiklin [Internet]. 2014. Available from: <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/73312>
7. Nørskov-Lauritsen N, Claesson R, Jensen AB, Åberg CH, Haubek D. *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*: Clinical significance of a pathobiont subjected to ample changes in classification and nomenclature. *Pathogens*. 2019;8(4).
8. Claesson R, Chiang HM, Lindholm M, Åberg CH, Haubek D, Johansson A, et al. Characterization of *aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotype b strains with five different, including two novel, leukotoxin promoter structures. *Vaccines*. 2020 Sep 1;8(3):1–15.
9. Henderson Brian, M. Ward John RD. *Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans* : a triple A* periodontopathogen? *Periodontol* 2000. 2010;Volume 54(Issue 1):78–105.
10. Velusamy SK, Sampathkumar V, Ramasubbu N, Paster BJ, Fine DH. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* colonization and persistence in a primate model. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2019 Oct 29;116(44):22307–13.
11. Andriani I,, Chairunnisa FA. Periodontitis Kronis dan Penatalaksanaan Kasus dengan Kuretase. *Insisiva Dent J Maj Kedokt Gigi Insisiva*. 2019;8(1):25–30.
12. Zhao H, Hu J, Zhao L. Adjunctive subgingival application of Chlorhexidine gel in nonsurgical periodontal treatment for chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–12.
13. Nurul Sidiqa A. EFEKTIFITAS GEL DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) PADA PERAWATAN PERIODONTITIS KRONIS. *KARTIKA43 JURNAL Ilm Farm*. 2017;5(1):1–6.
14. Masud M. Emerging Trends of Herbal Use in Periodontology. 2021;4(2):326–8.
15. Amarathunga AAMDDN, Kankanamge SU. a Review on Pharmacognostic, Phytochemical and Ethnopharmacological Findings of *Peperomia Pellucida* (L.) Kunth: Pepper Elder. *Int Res J Pharm*. 2017;8(11):16–23.
16. Sitorus E, Irma Momuat L, Gede Katja D. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TUMBUHAN SURUHAN (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) [Internet]. 2013 [cited 2022 Jun 16]. Available from: <https://doi.org/10.35799/jis.13.1.2013.2116>

17. Area UM. Staphylococcus aureus Dan Staphylococcus epidermidis Skripsi Oleh : Siti Komariah Fakultas Biologi Universitas Medan Area Medan Uji Ekstrak Tumbuhan Sirih Cina (Peperomia pellucida L .) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Staph. 2019;
18. Yuliani D, Dewi IK, Marhamah S. EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH CINA (Peperomia pellucida) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Propionibacterium acnes DAN TINJAUANNYA MENURUT PANDANGAN ISLAM. 2022;2:173–81.
19. Quamilla N. STRES DAN KEJADIAN PERIODONTITIS (KAJIAN LITERATUR). J SYIAH KUALA Dent Soc. 2016;1(2):161–8.
20. Vargas SAI, Ilyina A, Segura CEP, Silva BY, M eacute ndez G aacute lez L. Etiology and microbiology of periodontal diseases: A review. African J Microbiol Res. 2015;9(48):2300–6.
21. M N, Takei H KP, F C. Newman and Carranza’s clinical periodontology 13th ed. 2015.
22. Peeran SW. Essentials of Periodontics & Oral Implantology. 2021;(January).
23. Joshipura V, Yadalam U, Brahmavar B. Aggressive periodontitis: A review. J Int Clin Dent Res Organ. 2015;7(1):11.
24. Hasan SA, Ganapathy D, Jain AR. Management strategies of necrotizing ulcerative periodontitis. Drug Invent Today. 2018;10(Special Issue 3):3289–91.
25. S B. Periodontics Revisited 1st ed [Internet]. Periodontics Revisited. Jaypee Brothers Medical Publisher; 2011. Available from: Jaypee Brothers Medical Publisher
26. Ika A. Efektivitas Antara Scaling Root Planing (Srp) Dengan Dan Tanpa Pemberian Ciprofloxacin Per Oral Pada Penderita Periodontitis. Idj.2012;1(2).
27. Roslida AH, Aini NZ. Evaluation of Gastroprotective Effect of the Ethanollic Extract of Peperomia pellucida (L) Kunth. Pharmacologyonline. 2009;2(October):678–86.
28. Trianingsih R, As MA, Alibasyah LM, Febriawan A, Kunci K, Fitokimia A. Analisis Kandungan Kimia Tumbuhan Suruhan (Peperomia pellucida) Sebagai Obat Herbal Analysis of The Chemical Content of Plants (Peperomia pellucida) as Herbal Medicines. 2021;9(1):694–700. Available from: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id>
29. Lehman, D. C., Mahon, C. R., Suvarna K. Textbook of Diagnostic Microbiology. Diagnostic Textbook of Microbiology. 2015. 328–341 p.
30. Raja M, Ummer F, Dhivakar CP. Aggregatibacter Actinomycetemcomitans- A Tooth Killer. J Clin Diagnostic Res. 2014;8(8):13–6.

31. Siti Nurhayati, Lilih, Yahdiyanti, Nadhira, Hidayatulloh A. PERBANDINGAN PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI STARTER YOGURT DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN DAN METODE DIFUSI CAKRAM. 2020;1(September):41–6.
32. Zada amalia agatha sari. Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion dan Kirby bauer Terhadap Pertumbuhan Bakteri. J Med Utama. 2021;2(04):1157.
33. Fitriana YAN, Fatimah VAN, Fitri AS. Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Sainteks. 2020;16(2):101–8.
34. Sari RP. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA (*peperomia pellucida*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus*. J Penelit Farm Herb. 2022;4(2):36–44.
35. Ridhwana L, Panjaitan FUA, Wasiaturrahmah Y. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kasturi (*Mangifera casturi*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. J Kedokt Gigi. 2020;IV(2):49–55.
36. Khairiah S, Widya Oktiani B, Kania Tri Putri D, Kedokteran Gigi F. EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KASTURI (*Mangifera casturi*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Porphyromonas gingivalis*. Dentin J Kedokt Gigi. 2020;3(3):88–94.
37. Ghoni Tjiptoningsih U. UJI DAYA HAMBAT AIR PERASAN BUAH LEMON (*CITRUS LIMON (L.) BURM. F.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS*. 2020;16(2):86–95.
38. Ohnishi M, Mochizuki M, Ohkura T, Oka Y, To MDOI, Cyp R. EFEKTIVITAS EKSTRAK JINTAN HITAM TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans ATCC® 6514TM (IN VITRO)*. 2018;3(C):1–6. Available from: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/3038/1/02_chapter_03.pdf
39. Jakarta. DKRI (Depkes R 2000. PSUETODJPO dan M. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. 2000.
40. Nisa MA, Oktiani BW, Kania D, Putri T. EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN RAMBAI (*Sonneratia caseolaris*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans Melati*. 2022;VI(3):153–60.

41. Rivai H, Nanda PE, Fadhilah H. PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI EKSTRAK KERING DAUN SIRIH HIJAU (Piper Pendahuluan Secara umum daun sirih mengandung Senyawa fenil propanoid bersifat antimikroba dan anti jamur yang kuat dan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri antara lain , S. J Farm Higea. 2014;6(2):133–44.
42. Syam H, Sukainah A, Wahyuni S nur. Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L) dan Daun Salam (Syzygium polyantum) sebagai Pengawet. 2019; Available from: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
43. Fabiana Meijon Fadul. KONSENTRASI HAMBAT DAN BUNUH MINIMUM EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS (Citrus aurantifolia) Terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* SECARA IN VITRO. 2019;8(1).

EDUKASI DAN PELATIHAN PENCEGAHAN BUTA KATARAK BAGI KADER POSBINDU DI WILAYAH PUSKESMAS CIMAH SELATAN

Awan Buana, Diantinia, Ike Hikmawati, Arini Ghaisa Atsari, Handy Hernandy Yuliawan
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Katarak merupakan penyebab utama gangguan penglihatan di Indonesia. Sekitar 70- 80% gangguan penglihatan berat dan kebutaan disebabkan oleh katarak. kondisi ini dapat ditandai dengan penurunan tajam penglihatan ataupun menurunnya luas lapang pandang, yang dapat mengakibatkan kebutaan. Pada tahun 2014-2016 Kementerian Kesehatan RI bersama Komite Mata Nasional, PERDAMI, dan Non Government Organization (NGO), Indonesia telah menyelesaikan survey cepat untuk kebutaan atau Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB), sebagai data dasar berupa angka kebutaan yang valid dan reliable. Hasil survey di lima belas provinsi tersebut menunjukkan bahwa prevalensi kebutaan di Indonesia mencapai 30%, dengan penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan adalah katarak.

World Health Organization (WHO) mengestimasikan jumlah orang dengan gangguan penglihatan di seluruh dunia pada tahun 2010 adalah 285 juta orang dan 39 juta orang diantaranya menderita kebutaan. Katarak merupakan penyebab gangguan penglihatan terbanyak di seluruh dunia kedua 33% setelah gangguan refraksi yang tidak terkoreksi 42%. Secara umum kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan pelatihan kepada para kader Posbindu di Wilayah Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi untuk memiliki pengetahuan yang benar dalam menentukan penyakit katarak.

Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan praktek cara menentukan penyakit katarak bagi kader Posbindu di di Wilayah Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi. Target luaran yang ingin dicapai dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah adanya buku edukasi seputar kesehatan mata tentang penyakit katarak untuk kader Posbindu.

Kata Kunci : Katarak, Pencegahan

PENDAHULUAN

Tridharma Perguruan Tinggi terdiri dari Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Ketiga aspek tersebut haruslah dijalankan selaras demi mewujudkan suatu Perguruan Tinggi yang kompeten dan mampu bersaing sesuai visi Universitas Jenderal Achmad Yani.

Gangguan indera penglihatan terutama akibat katarak akan menyebabkan gangguan dalam produktivitas kegiatan baik itu anak maupun dewasa. Kasus gangguan penglihatan pada anak terutama siswa sekolah akan berdampak pada proses pembelajaran dan prestasi belajar. Sedangkan gangguan penglihatan pada dewasa akan mempengaruhi produktivitas kerja. Katarak adalah suatu penyakit mata yang dapat diobati dengan cara melakukan tindakan operasi. Pemerintah saat ini mengadakan program pemberantasan buta katarak yang dilakukan di seluruh Indonesia. Kendala yang sering didapat di masyarakat adalah kurangnya

pengetahuan tentang penyakit katarak, terutama bagi kader Posbindu dalam memeriksa penyakit katarak tersebut.

Para kader Posbindu perlu diberikan pengetahuan dan cara pemeriksaan penyakit katarak, sehingga penderita katarak ini dapat segera diatasi guna mendapatkan pelayanan operasi di rumah sakit.

Departemen Ilmu Penyakit Mata FK Unjani bekerja sama dengan Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi melakukan kegiatan edukasi dan pelatihan pencegahan buta katarak bagi kader Posbindu di wilayah Puskesmas Cimahi Selatan.

Identifikasi dan Perumusan Masalah

Peran edukasi dan pengenalan penyakit katarak bagi kader Posbindu sangat penting karena dapat mempercepat proses penanggulangan buta katarak. Sebagai salah satu solusi masalah di atas, maka dilakukan kegiatan edukasi berupa penyuluhan yang dilanjutkan dengan pengenalan penyakit katarak bagi kader Posbindu.

Tinjauan Pustaka

Katarak adalah setiap keadaan kekeruhan pada lensa atau hilangnya transparansi lensa yang dapat disebabkan akibat penambahan cairan lensa, denaturasi protein lensa, atau keduanya. Katarak adalah perubahan lensa mata yang semula jernih dan tembus cahaya menjadi keruh, sehingga cahaya sulit mencapai retina akibatnya penglihatan menjadi kabur. Katarak terjadi secara perlahan-lahan sehingga penglihatan penderita terganggu secara berangsur. Perubahan ini dapat terjadi karena proses degenerasi atau ketuaan, trauma mata, komplikasi penyakit tertentu, maupun bawaan lahir. Katarak senilis didefinisikan sebagai katarak yang terjadi pada orang berusia >50 tahun, tidak terkait dengan trauma mekanis, kimia, atau radiasi yang diketahui.

Tujuan dan Manfaat Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan kader Posbindu dalam menentukan penyakit katarak sehingga dapat menurunkan angka kebutaan karena katarak.

Pendekatan yang Dilakukan

Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan dan pengenalan penyakit katarak pada masyarakat. Target luaran dari kegiatan ini adalah terbitnya buku edukasi berisi informasi tentang buta katarak.

METODE PENELITIAN

1. Kerangka Pemecahan Masalah

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan terdapat peningkatan pengetahuan kader Posbindu terhadap penyakit katarak.

2. Metode Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan melakukan koordinasi dengan pihak Puskesmas yang melibatkan tim penanggulangan buta katarak di Dinas Kesehatan Kota Cimahi. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan dan pengenalan penyakit katarak bagi kader Posbindu. Target luaran dari kegiatan ini adalah terbitnya buku edukasi berisi informasi tentang buta katarak.

3. Khalayak Sasaran

Kader Posbindu di wilayah Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi.

4. Ketertarikan

Kegiatan ini bekerja sama dengan Persatuan Dokter Mata Indonesia (Perdami) Cabang Jawa Barat dan tim penanggulangan buta katarak Dinas Kesehatan Kota Cimahi.

5. Rancangan Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan setiap minggu, dan akhir kegiatan berupa laporan kegiatan, notulensi kegiatan.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan ini dilaksanakan selama 1 bulan dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

1. Perencanaan
Rencana kegiatan telah disusun sejak pertengahan bulan Juli tahun 2023 sampai pertengahan bulan Agustus tahun 2023. Dalam masa perencanaan, tim menentukan topik kegiatan pengabdian masyarakat yang sangat diperlukan oleh sasaran. Dari hasil diskusi dengan tim, akhirnya diputuskan bahwa kegiatan masyarakat mengambil tema “Edukasi dan Pelatihan Pencegahan Buta Katarak Bagi Kader Posbindu di Wilayah Puskesmas Cimahi Selatan”. Untuk penentuan sasaran, tim berkoordinasi dengan pihak Puskesmas Cimahi Selatan untuk menyampaikan maksud dan tujuan. Pihak Puskesmas Cimahi Selatan sangat setuju dengan kegiatan tersebut.
2. Persiapan
Kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan proposal usulan program untuk diajukan ke Fakultas Kedokteran dan kemudian diusulkan ke Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Achmad Yani. Proposal usulan pengabdian masyarakat dibuat sesuai dengan format yang telah ditentukan oleh LPPM. Selanjutnya tim mempersiapkan bahan untuk pelatihan dan penyuluhan.
3. Pelaksanaan
Kegiatan kegiatan pelatihan dan penyuluhan dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2023 di Puskesmas Cimahi Tengah Kota Cimahi.
4. Evaluasi
Evaluasi pada kegiatan terdiri atas 3 bagian, yaitu:
 - a. Evaluasi struktur
 - Peserta yang hadir berjumlah 33 kader, dan 2 orang petugas Puskesmas.
 - Setting tempat acara berlangsung di ruang serbaguna Puskesmas Cimahi Selatan.
 - Peran pengabdian sebagai pelaksana acara telah sesuai dengan peran dan tugas masing-masing.
 - Perlengkapan alat dan media yang digunakan sudah lengkap sesuai dengan yang telah direncanakan, yaitu microphone, proyektor, leaflet, poster. Penggunaan bahasa dan cara penyampaian materi telah disesuaikan sehingga lebih mudah dipahami oleh para kader.
 - b. Evaluasi proses

- Pelaksanaan kegiatan pelatihan dan penyuluhan berlangsung pada hari Jumat tanggal 18 Agustus 2023 pukul 09.00-11.00 di Puskesmas Cimahi Tengah Kota Cimahi.
 - Kegiatan berjalan lancar sesuai rencana dan kontrak yang telah disepakati.
 - Para kader aktif selama kegiatan, penuh perhatian, bahkan ada kader yang mengajukan pertanyaan selama presentasi disampaikan.
 - Seluruh kader mengikuti kegiatan sampai akhir.
- c. Evaluasi hasil
- Pengetahuan kader tentang penyakit katarak meningkat.
 - Kader mampu melakukan deteksi dini dan mendiagnosis penyakit katarak dengan baik.

KESIMPULAN

Telah dilakukan kegiatan penyuluhan dan pelatihan kader posbindu di wilayah Puskesmas Cimahi Selatan yang diikuti oleh 33 kader dengan hasil tingkat pengetahuan kader baik, keterampilan untuk mendiagnosis katarak baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bowling, B., Kanski, J.J.. 2016. Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systemic Approach, 8th edition.ed, Expert consult. Elsevier.
2. American Academy of Ophthalmology. 2022. Lens and Cataract. Basic and Clinical Science Course; 2022-2023. San Fransisco, CA.
3. Vaughan D, Asbury J. 2013. Oftalmologi Umum. Edisi ke-17. Jakarta. EGC.
4. Kementerian Kesehatan RI. 2018. Peta Jalan Penanggulangan Gangguan Penglihatan di Indonesia Tahun 2017-2030. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI.
5. Kementerian Kesehatan RI. 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2020 Tentang Penanggulangan Gangguan Penglihatan dan GangguanPendengaran. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI.

KEGIATAN PENGABDIAN MASYARAKAT PENDAMPINGAN KESEHATAN LANSIA DI PANTI WREDHA TULUS KASIH DENGAN PENDEKATAN PROMOTIF DAN PREVENTIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN STATUS KESEHATAN LANSIA

Lina Safarina, Hikmat Rudyana, Rini Mulyati, Achmad Setya Roswendi, Suharjiman, Juju Juhaeriah, Sri Wulandari Novianti, Dewi Umu Kulsum, M. Budi Santoso, Rahmi Imelisa, Khrisn Wisnusakti

Fitkes, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Lansia adalah individu yang mencapai tahap akhir perkembangan, WHO mendefinisikan lansia adalah usia individu mencapai lebih dari 60 tahun. Peningkatan jumlah lansia sejalan dengan peningkatan masalah Kesehatan, karena usia lansia mengalami penurunan dalam berbagai system tubuh. Pengabdian masyarakat ini sebagai bagian dari kegiatan Tridharma dosen bertujuan untuk meningkatkan status Kesehatan dan kemandirian lansia di Panti Wredha Tulus kasih Bandung melalui upaya promotif dan preventif kesehatan, Kegiatan Pengabdian masyarakat berupa pengambilan data Kesehatan, penegakan masalah Kesehatan, melakukan Tindakan untuk mengatasi masalah, edukasi pada pengelola panti agar mampu meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mengelola lansia, pembuatan modul tatalaksana Kesehatan lansia di Panti Wredha.

Kata Kunci: Kesehatan, lansia, Panti Wredha

PENDAHULUAN

Lanjut usia merupakan bagian dari proses tumbuh kembang, ditandai dengan adanya aging process atau proses menua. Proses menjadi tua dan masa tua merupakan masa hidup manusia yang terakhir. Dimana ini seseorang mengalami kemunduran fisik, mental, sosial, dan kognitif secara bertahap (Azizah, 2018).

Jumlah populasi lansia di Indonesia juga diperkirakan akan meroket dalam beberapa dekade yang akan datang. Pada tahun 2018 tercatat 9,27 persen atau kisaran 24,49 juta penduduk lansia di Indonesia. Angka tersebut merupakan peningkatan 0,3 persen atau 1,09 juta jiwa dari tahun sebelumnya (Puspita, 2017). Gambaran data PBB menyatakan bahwa persentase lansia Indonesia akan terus meningkat hingga mencapai 25 persen pada tahun 2050 atau kisaran 74 juta jiwa (Hutauruk, 2017).

Melihat jumlah dan prediksi populasi penduduk berusia 60 tahun keatas atau lansia yang meningkat begitu signifikan, maka isu ageing population perlu diperhatikan dengan seksama. Perlu upaya kesehatan agar lansia tetap sehat dan mandiri, salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan upaya promotif dan preventif pada lansia di panti wredha.

Tujuan kegiatan pengmas ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan status Kesehatan dan kemandirian lansia
2. Mengetahui permasalahan Kesehatan lansia
3. Melakukan upaya dalam mengatasi permasalahan Kesehatan lansia, terutama upaya promotive dan preventif
4. Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan pengelola dan petugas dalam mengelola Kesehatan lansia
5. Upaya promosi Unjani pada masyarakat luas

METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra, maka solusi yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan Kesehatan lansia sesuai format yang meliputi: tanda tanda vital, status kemandirian, pemeriksaan fisik, pemeriksaan status emosional, pemeriksaan resiko jatuh, pemeriksaan status kognitif.
2. Pemeriksaan Kesehatan penunjang yang meliputi pemeriksaan labo- ratorium sederhana yang meliputi kadar gula darah, kadar asam urat.
3. Intervensi Kesehatan
Kegiatan ini meliputi kegiatan tatalaksana Kesehatan baik man- diri maupun berkelompok. Terapi modalitas diutamakan dalam kegia- tan ini untuk meningkatkan kemandirian dan kesehatan lansia.
4. Edukasi pada petugas dan pengelola panti dan lansia Edukasi menjadi hal penting dalam kegiatan ini karena pengelola dan petugas sebagai pelaku rawat. Edukasi berupa tatalaksana sederha- na masalah Kesehatan sehingga pengetahuan dan keterampilan petugas dan pengelola diharapkan meningkat.

Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan di Pondok lansia Tulus Kasih Bandung, Jalan Sarijadi Baru III Bandung.

Waktu kegiatan terbagi menjadi beberapa unsur : Persiapan : Koordinasi dengan pihak panti, Mei 2023

Pelaksanaan :

1. Pemeriksaan kesehatan : Dilakukan tanggal 10 Agustus 2023

2. Pemeriksaan darah : kadar gula darah dan asam urat: dilakukan tanggal 22 Agustus 2023
3. Pendidikan kesehatan : dilakukan tanggal 14 september 2023
4. Terapi modalitas : senam lansia dilakukan tanggal : 4 Oktober 2023, 9 Oktober 2023, 11 Oktober 2023
5. Perform lansia, pemberian poster kesehatan dan modul kesehatan dan tali asih, diakhiri dengan perpisahan dilakukan tanggal 17 Oktober 2023

HASIL PEMERIKSAAN

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Pemeriksaan			
				TD		GDS	Asam Urat
			Pre	Post			
1.	Oma Ai	P	73	130 / 80	130 / 70	95	4
2.	Oma Partí	P	70	140 / 80	130 / 80	141	7,3
3.	Oma Mindani	P	76	90 / 60	120 / 70	108	6,9
4.	Oma Neni	P	80	110 / 70	130 / 80	77	4,8
5.	Oma Tini	P	90	140 / 90	155 / 72	115	4,8
6.	Opa Yangkung	L	88	130 / 90	135 / 82	128	7,5
7.	Oma Jubaedah	P	87	110 / 70	127 / 75	89	6,4
8.	Oma Eri	P	68	100 / 80	114 / 73	55	7
9.	Oma Warni	P	69	100 / 80	147 / 80	119	4,2
10.	Oma Taswani	P	79	120 / 80	135 / 75	119	4,5
11.	Oma Encun	P	72	130 / 90	139 / 87	386	4,3
12.	Oma Mimin	P	88	100 / 70	139 / 85	66	7
13.	Oma Dewi	P	71	130 / 90	134 / 85	93	5,4
14.	Opa Ade	L	67	140 / 90	157 / 101	131	11,8
15.	Opa Maman	L	75	140 / 90	153 / 89	125	5,5
16.	Opa Rudi	L	65	100 / 80	128 / 73	301	-
17.	Opa Entah	L	71	180 / 100	193 / 94	102	5,7
18.	Opa Asep	L	75	137 / 77	130 / 78	125	9,8
19.	Opa Nugraha	L	67	139 / 85	130 / 78	148	3,4
20.	Oma Tuti	P	70	121 / 70	129 / 82	116	7,7
21.	Opa Pri	L	63	155 / 83	149 / 90	80	5,6
22.	Oma Sutiah	P	86	142 / 72	106 / 50	88	5,5
23.	Opa Dede	L	74	139 / 79	123 / 76	80	7,2
24.	Opa Aca	L	63	184 / 119	162 / 98	116	5,1
25.	Opa Beben	L	67	121 / 70	125 / 81	80	7,2

NO	NAMA	KATZ	SPRSQ	TINGKAT KESEPAHAN	RESIKO JATUH
1	Mindari Jaya	Kategori E	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	43 (tingkat rendah)	12 (resiko jatuh tinggi)
2	Sriyati	Kategori F	Benar 9 (Fungsi intelektual utuh)	44 (tingkat rendah)	11 (resiko jatuh tinggi)
3	Si Jubaedah	Kategori D	Benar 2 (Berusakan sedang)	36 (tingkat rendah)	13 (resiko jatuh tinggi)
4	Encun	Kategori E	Benar 7 (intelektual utuh)	56 (tingkat sedang)	14 (resiko jatuh tinggi)
5	Nugraha	Kategori D	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	44 (tingkat rendah)	5 (resiko jatuh tinggi)
6	Tini	Kategori C	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	56 (tingkat sedang)	8 (resiko jatuh tinggi)
7	Emmy	Kategori B	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	40 (tingkat rendah)	7 (resiko jatuh tinggi)
8	Asep	Kategori A	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	38 (tingkat rendah)	2 (resiko jatuh rendah)
9	Rudi	Kategori A	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	rendah	7 (resiko jatuh tinggi)
10	Maman	Kategori B	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	40 (tingkat rendah)	7 (resiko jatuh tinggi)
11	Al Setiawan	Kategori G	Fungsi intelektual utuh	rendah	resiko tinggi
12	Suwarni	Kategori F	Fungsi intelektual sedang	Tingkat kecapaian rendah	Resiko tinggi
13	Pribadi	Kategori G	Fungsi intelektual utuh	Tingkat kecapaian rendah	Risiko tinggi
14	M. Ismail	Kategori G	kerusakan intelektual sedang	tingkat kecapaian sedang	resiko rendah
15	Mimin	Kategori B	Fungsi intelektual utuh	tingkat kecapaian rendah	resiko tinggi
16	Neni Hekdari	Kategori G	Fungsi intelektual sedang	Tingkat kecapaian rendah	resiko tinggi
17	Erlah	Kategori F	kerusakan intelektual sedang	tingkat kecapaian rendah	resiko tinggi
18	Bendras	Kategori E	Fungsi intelektual utuh	tingkat kecapaian rendah	Risiko tinggi
19	Tuti	kategori A	Benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	30 (tingkat rendah)	6 (resiko jatuh tinggi)
20	Sari	Kategori E	Benar 7 (intelektual utuh)	44 Tingkat kecapaian rendah	5 (resiko jatuh tinggi)
21	Dede Rizwan	Kategori E	Benar 9 (Fungsi intelektual utuh)	Tingkat kecapaian rendah	resiko jatuh rendah
22	Mardito	kategori B	benar 10 (Fungsi intelektual utuh)	51 tingkat kecapaian sedang	9 resiko jatuh tinggi 5
23	Tawani	Kategori A	Benar 7 (Fungsi intelektual utuh)	Tingkat kecapaian Rendah	3 (resiko jatuh rendah)

Intervensi Tatalaksana Kesehatan

a) Pendidikan kesehatan, dilakukan pendidikan kesehatan dengan topik peningkatan kesehatan lansia : mencegah resiko jatuh. Tema ini dipilih karena masih tingginya kejadian jatuh pada lansia dan dampak yang ditimbulkan. Inti materi yang disampaikan adalah :

1. Definisi jatuh
2. Faktor resiko
3. Dampak atau akibat
4. Manajemen resiko jatuh

b) Kegiatan Terapi modalitas

Dilakukan senam lansia : senam hipertensi sebagai upaya untuk mencegah hipertensi pada lansia.

c) Kegiatan perform lansia

Sebagai upaya mengatasi masalah psikologis, meningkatkan status emosional lansia maka dilakukan terapi musik dengan konsep perform lansia dan perform dari tim pengmas. Kegiatan dilakukan di akhir pertemuan saat

terminasi, selain itu dilakukan pemberian poster kesehatan, modul kesehatan dan tali asih.

KESIMPULAN

Perlu dilakukan kegiatan terintegrasi secara kontinu untuk meningkatkan kesehatan lansia di tatanan kelompok khusus (panti wredha) dengan upaya promotif dan preventif dalam bidang kesehatan agar terwujud lansia SMART (Sehat, mandiri, Aktif, Produktif dan bermartabat).

EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KITOSAN DARI BSF (*Black Soldier Flies*) UNTUK BAHAN KEDOKTERAN GIGI

Zwita Yulia Dewi

Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

*Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia perlu didukung dengan bahan kedokteran gigi yang efektif dan efisien. Kitosan dapat digunakan sebagai bahan preventif, kuratif dan rehabilitatif. Kitosan dapat dihasilkan dalam bentuk larutan, campuran, spons, membran, gel, pasta, tablet, mikrosfer, dan nanomikro. Kitosan ini memiliki biokompatibilitas yang sangat baik, tidak toksik, biodegradable, antibakteri, antiinflamasi, perbaikan jaringan dan tulang, hemostasis serta dapat meningkatkan bioaktivitas suatu dental material. Kitosan dapat diperoleh dari proses deasetilasi basa kitin BSF (*Black Soldier Flies*). Selongsongan BSF dikumpulkan dan diekstraksi dari hasil pengelolaan sampah organik di Kota Bandung. Proses demineralisasi dilakukan dengan merendam sampel dalam HCl 1M selama 1 jam. Deproteinasi dengan larutan NaOH 1M selama 1 jam sekali sebanyak 12× pengulangan pada suhu 80°C, disaring dan dicuci dengan akuades. Deasetilasi dengan NaOH 50% selama 3 jam pada suhu 90°C sambil dilakukan pengadukan. Sampel yang diperoleh disaring dengan akuades hingga mencapai pH yang netral dan dikeringkan. Cuci sebanyak 3 kali dengan etanol 96% dan dikeringkan selama 48 jam pada suhu 105°C. Karakterisasi dilakukan dengan SEM, XRD dan FT-IR.*

Kata kunci: Black Soldier Flies, Dental material, Kitosan, Pengelolaan limbah

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah masih menjadi masalah di masyarakat, terutama di negara-negara berkembang. Dampak merugikan sampah secara global terhadap lingkungan harus dipertimbangkan dalam berbagai aspek. Regulasi dan manajemen hukum sampah sangat diandalkan untuk mendukung keberhasilan pengelolaan sampah. Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Undang-Undang Pengelolaan Sampah sebagai kekuatan hukum untuk mendukung kebijakan pengelolaan sampah. Perubahan komposisi sampah ini terkait dengan regulasi yang diterapkan. Tercatat pada tahun 1989 komposisi sampah organik adalah 87% berat basah dan pada tahun 2006 diturunkan menjadi 62% berat basah¹. Mempromosikan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) secara signifikan mengurangi komposisi sampah.

Sampah organik sangat mudah terurai secara hayati dan proses pengomposan merupakan alternatif dengan biaya murah untuk pengelolaan sampah. Metode pengomposan biasa membutuhkan waktu sekitar 3 bulan untuk menghasilkan pupuk siap pakai². Saat ini, pengomposan sampah organik menggunakan *black soldier fly* (BSF) telah diperkenalkan sebagai metode potensial untuk menghasilkan produk limbah untuk berbagai tujuan yang bermanfaat. BSF tidak dianggap sebagai

hama. BSF dewasa hanya mengonsumsi air, tidak mendekati manusia, tidak menggigit atau menyengat, dan sangat kecil kemungkinannya untuk menyebarkan penyakit tertentu. Untuk pupuk, dilaporkan bahwa BSF dapat mendegradasi sampah organik dalam waktu 2 minggu dan produk limbah tersebut memiliki nilai NPK yang meningkat secara signifikan dibandingkan metode pengomposan sampah konvensional³.

Kitosan merupakan polisakarida linier polikationik alami yang berasal dari kitin. Kitosan, juga dikenal sebagai kitin terdeasetilasi. Kitosan dianggap sebagai biomaterial serbaguna karena non-toksikitas, alergenitas rendah, biokompatibilitas dan biodegradabilitas⁴.

TINJAUAN PUSTAKA

BSF (*Black Soldier Flies*)

BSF memiliki nama ilmiah *Hermetia illucens* ialah salah satu dari kelompok serangga yang mempunyai kapasitas reproduksi paling besar dengan daur hidup singkat dan kecepatan pertumbuhannya tinggi serta konsumsi pakannya dari variasi jenis materiorganik. BSF bukan termasuk serangga hama karena tidak muncul dalam daftar organisme pembawa penyakit atau vektor patogen, namun habitatnya dapat dijumpai pada limbah-limbah organik di pasar dan tempat biodekomposer. Penggunaan insekta atau serangga untuk pakan unggas, ikan dan makanan manusia sebagai alternatif sumber protein dan lemak yang ramah lingkungan. Pengetahuan mengenai kandungan nutrisi BSF terutama bioavailabilitas protein, lemak, asam amino, asam lemak, vitamin dan mineral cukup bervariasi dalam setiap tahap siklus hidupnya⁵.

Kitin dan Chitosan

Secara umum, kitin memiliki bentuk fisik berupa kristal berwarna putih hingga kuning, tidak berbau, tidak memiliki rasa dan memiliki berat molekul yang besar. Kitin merupakan senyawa yang stabil karena memiliki sifat yang rendah terhadap reaktivitas kimia, tidak toksik, biodegradabilitas bahan alam dan tidak mudah larut dalam air atau hidrofobik, alkohol, asam ataupun alkali⁶. Kitosan ($(C_6H_{11}NO_4)_n$) adalah kopolimer yang diperoleh dari deasetilasi basa kitin yang

bersifat *biodegradable*, terdiri dari unit *D-glucosamine* yang mengandung gugus amino. Kandungan kitin pada *shedding* dan *cocoons* insekta ialah 23% berbanding 20% sangat mirip dengan kandungan kitin pada cangkang *crustacea* sekitar 25%⁷.

Karakterisasi Bahan Kedokteran Gigi

Biomaterial adalah bahan buatan yang digunakan dalam bidang medis, biomedis dan bidang lainnya bertujuan untuk berinteraksi secara aktif dan dinamis dengan jaringan hidup atau sistem biologis. Bahan kedokteran gigi merupakan biomaterial yang digunakan di dalam atau di sekitar rongga mulut⁸.

American Dental Association (ADA) adalah institusi yang mewakili bidang kedokteran gigi. Selain itu untuk menyederhanakan peraturan, *International Standards Organization* (ISO) menyatukan standarisasi di seluruh negara anggotanya, sehingga banyak bahan kedokteran gigi dikembangkan di bawah bimbingan *Fédération Dentaire Internationale* (FDI) yang secara internasional setara dengan ADA⁹.

Ekstraksi

Proses pemisahan suatu komponen atau sampel dengan pelarut disebut ekstraksi. Prinsip dari metode ekstraksi adalah melarutkan suatu senyawa yang sesuai dengan kemampuan pelarut dalam mengekstrak senyawa tersebut. Tujuannya untuk memperoleh suatu bahan aktif yang tidak diketahui, memperoleh suatu bahan aktif yang sudah diketahui, memperoleh sekelompok senyawa yang struktur sejenis, memperoleh semua metabolit sekunder dari suatu bagian tanaman dengan spesies tertentu, mengidentifikasi semua metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu makhluk hidup sebagai penanda kimia atau kajian metabolisme¹⁰.

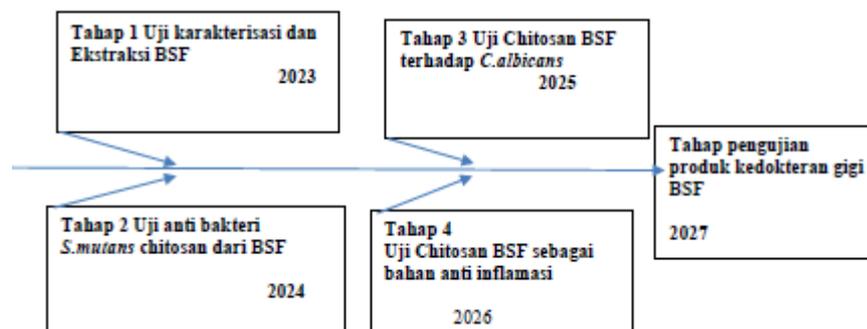
Uji Karakterisasi

Analisis menggunakan *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FT-IR) mengidentifikasi struktur molekul atau gugus-gugus fungsi sampel ekstrak kitosan dari selongsongan BSF melalui panjang gelombang inframerah. Selain itu, analisis FT-IR ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kristal (α , β atau γ) kitin karena dideteksi dari perbedaan ikatan hidrogen. Gugus karbonil α -kitin terlibat

dalam dua ikatan hidrogen, satu intramolekular (antara gugus karbonil dan -CH₂OH) yang memiliki absorbansi 1620 cm⁻¹, dan satu intermolekular (antara -NH- dan gugus karbonil) pada 1660 cm⁻¹. β-kitin hanya satu sinyal pada 1650 cm⁻¹ hasil dari ikatan hidrogen intramolekular yang lebih lemah¹¹. Analisis SEM menggambarkan bahwa masing-masing fase dari siklus BSF memiliki morfologi dengan permukaannya berbeda-beda. Kitin yang telah diekstraksi pada fase pupa memiliki banyak pori-pori dengan struktur yang pipih, permukaan mendominasi nanofiber yang melekat dan hampir tidak ada porositas. Kitin fase *shedding* dan *cocoon* terdapat pori-pori yang banyak dan besar dengan nanofiber yang tidak beraturan dan tidak melekat, menghasilkan keseluruhan permukaan yang kenyal. Kitin yang diperoleh dari BSF dewasa memiliki banyak matriks nanofiber padat dan melekat satu sama lainnya dengan kuat serta area porositas menunjukkan morfologi yang berbeda antara BSF jantan dan betina¹².

Roadmap Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan karakterisasi dan ekstraksi BSF sebagai bahan alternatif kedokteran gigi yang ramah lingkungan.



Gambar 2.2 Bagan Roadmap Penelitian.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris. Penelitian ini bertujuan untuk uji karakterisasi dan ekstraksi BSF sebagai bahan alternatif kedokteran gigi yang ramah lingkungan.

Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *pre and post experimental design* untuk uji karakterisasi dan ekstraksi BSF sebagai bahan alternatif kedokteran gigi yang ramah lingkungan.

Definisi Kerja

Tabel 3.3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Konsep	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Selongsongan BSF	Bahan baku alternatif dalam produksi kitosan yang dihasilkan pada fase pupa berganti kulit ke instar selanjutnya dalam siklus hidup BSF8	Timbangan Analitik	Gram	Rasio
Ekstrak Kitosan	Kopolimer yang diperoleh dari deasetilasi basa kitin yang berasal dari selongsongan BSF	Timbangan Analitik	Gram	Rasio
<i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	Analisis menggunakan SEM dilakukan untuk mengidentifikasi struktur morfologi permukaan luar sampel ekstrak kitosan dari BSF.	Mikroskop elektron	Gambar dalam format image	

<i>Fourier-transform infrared spectroscopy</i> (FT-IR)	Analisis menggunakan FT-IR mengidentifikasi struktur molekul atau gugus-gugus fungsi sampel ekstrak kitosan dari BSF.	Spektrometer FT-IR	Spektrum	Nominal
---	---	--------------------	----------	---------

Sumber dan Jumlah Sampel

Penentuan besar sampel pada penelitian ini menggunakan minimal sampel yaitu sebanyak 3 kali pengujian sampel untuk pengujian SEM, XRD dari hasil ekstraksi BSF. Objek dalam penelitian ini ialah selongsongan BSF yang didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bandung, Jawa Barat.

Teknik Pengumpulan Data

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan antara lain, yaitu :

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain *beaker glass*, labu takar, gelas ukur, tabung erlenmeyer, gelas arloji, cawan petri, spatula/batang pengaduk, *magnetic stirrer, stirrer*, pipet volumetrik, oven/dehidrator, saringan (*mesh*), tabung reaksi, *grinder/blender*, penjepit kayu, *handscoon*, masker, corong (*pyrex*), wadah sampel, lemari desikator, pH meter atau kertas pH, plastik *wrap*, ember, timbangan analitik digital, *Scanning Electron Microscope*, *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FT-IR).

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain 100 gram selongsongan BSF, larutan HCl 1M, larutan NaOH 1M, larutan NaOH 50%, akuades, larutan KMnO₄ 1%, asam oksalat 4% dan etanol 96%.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi kitosan dari selongsongan BSF dilakukan 4 tahap, meliputi demineralisasi, deproteinasi, depigmentasi dan deasetilasi. Sampel dikumpulkan dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 48 jam hingga beratnya konstan, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender atau mortar dan alu. Demineralisasi dilakukan dengan larutan HCl 1 M selama 1 jam, perbandingan *solid:liquid* ialah 1:10 (m/v) pada suhu ruang selama 1 jam berdasarkan metode Marei *et al.* Deproteinisasi dilakukan berdasarkan metode Sagheer *et al.*, 1 M NaOH perbandingan *solid:liquid* 1:25 (m/v), 1 jam 80°C yang terus dilakukan 12× pengulangan hingga tidak ada warna. Proses depigmentasi atau penghilangan pigmen dilakukan dengan cara serbuk disaring menggunakan corong Schott dan dicuci pigmentasi menggunakan KMnO₄ 1% selama 1 jam. Asam oksalat 4% digunakan untuk menghilangkan sisa larutan KMnO₄. Serbuk putih abu-abu yang diperoleh kemudian dicuci dengan air demineralisasi hingga pH netral dan dikeringkan pada suhu 105°C untuk 48 jam. Tahap terakhir adalah deasetilasi dengan menggunakan NaOH 50% perbandingan *solid:liquid* 1:30 (m/v) selama 1 atau 3 jam pada suhu 90°C sambil dilakukan pengadukan dibawah mesin *stirrer*. Sampel disaring dengan akuades hingga mencapai pH yang netral dan dikeringkan. Cuci sebanyak 3 kali dengan etanol 96% dan dikeringkan selama 48 jam pada suhu 105°C.⁸ Selanjutnya akan dilakukan pengujian SEM dan FTIR.

Analisis data

Analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM) terhadap sampel dilakukan untuk mengamati terbentuknya struktur morfologi permukaan kitosan dari BSF dengan gambar yang dihasilkan memiliki karakteristik secara kualitatif. Analisis *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FT-IR) dilakukan untuk mengamati struktur molekul atau gugus-gugus fungsi kitosan dari BSF secara kualitatif dan kuantitatif.

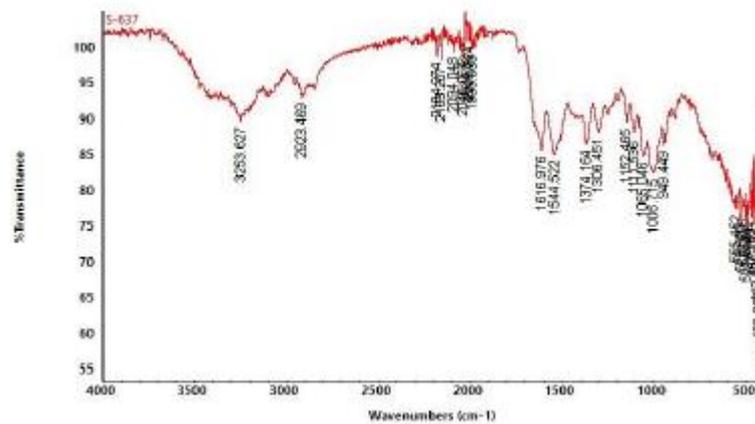
Luaran yang diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini pemanfaatan sampah organik sebagai bahan alternatif kedokteran gigi yang ramah lingkungan. Presentasi Internasional dan Publikasi Internasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Diskusi

Spektra FT-IR dari kitosan yang disiapkan menunjukkan pita serapan yang penting untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang khas yang pada inframerah (4000 cm^{-1} hingga 500 cm^{-1}). Spektra infra merah untuk biopolimer kitosan ditunjukkan pada Gambar 2. Vibrasi *stretching* ikatan -OH dari kitosan yang telah disiapkan ditemukan pada $3253,62\text{ cm}^{-1}$ dan untuk C-H diamati pada $2923,47\text{ cm}^{-1}$. Puncak absorbansi pada $1616,98\text{ cm}^{-1}$, $1544,05\text{ cm}^{-1}$, $1374,17\text{ cm}^{-1}$, $1306,46\text{ cm}^{-1}$ dikaitkan dengan adanya *stretching* C=O pada pita amida I, vibrasi *bending* N-H (residu N-asetilasi, pita amida II), *bending* C-H, *bending* O-H masing-masing.



Gambar 2. Spektrum FT-IR kitosan dari cocoons *Hermetia illucens*

Persentase deasetilasi (DA%) dihitung untuk memprediksi karakteristik kitosan yang diekstraksi. Teknik spektroskopi inframerah digunakan untuk menentukan DA%. Teknik ini berkaitan dengan korelasi absorbansi gugus fungsi amida I-III. Bilangan gelombang 1320 cm^{-1} digunakan sebagai referensi untuk pita Amida III, dan 1420 cm^{-1} digunakan sebagai gugus metil¹³.

$$\%N\text{-acetylation} = 31.92 (A_{1320}/A_{1421}) - 12.2$$

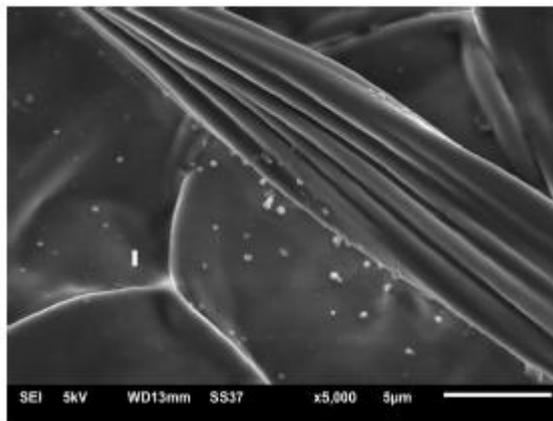
$$\%DA = 100 - \%N\text{-acetylation}$$

Persentase transmitan untuk bilangan gelombang terpilih yang diamati adalah 89,48% dan 90,135% masing-masing untuk 1320 dan 1420 cm^{-1} . Jumlah ini dikonversi ke absorbansi dan menghasilkan % DA seperti di bawah ini.

$$\%N\text{-acetylation} = 31.92 (0.04827/0.04424) - 12,2 = 22.627$$

$$\%DA = 100 - 22.627 = 77.372$$

Kitosan dengan derajat deasetilasi tinggi menunjukkan muatan positif yang menentukan sifat kelarutan kitosan. Semakin tinggi DA%, kitosan semakin larut dalam air, karakteristik ini diperlukan untuk penggunaan kitosan dalam aplikasi biomedis. Kitosan yang didistribusikan secara komersial memiliki berbagai DA% dari 70-90% berkaitan dengan sumber kitosan. Jika nilai DD >70% berarti memenuhi standar kemurnian kitosan yang dapat menyebabkan efektifitas dari kitosan¹⁴.



Gambar 3. SEM kitosan dari *cocoons Hermetia illucen cocoons*

Pada penelitian ini, kitosan diekstraksi dari shedding BSF atau selongsongan larva untuk bahan kedokteran gigi. Soetemans *et.al*, melaporkan bahwa kitin-kitosan dapat diekstraksi dari siklus hidup BSF yang berbeda (larva, prepupa, pupa, lalat, *shedding & cocoons*) dengan karakteristik fisikokimia kecil yang berbeda. Shedding dan cocoons menghasilkan lebih banyak kitin daripada siklus hidup BSF lainnya. Namun, hal tersebut tidak menghalangi proses lebih lanjut dari kitin menjadi kitosan¹⁵.

Gambar 3 menunjukkan pola khas kitosan. Di bawah pemeriksaan mikroskop elektron dengan perbesaran 5000x, kitosan diilustrasikan fasad tidak homogen dan tidak halus dengan pengikat dan penyusutan¹⁶. Sampel yang diperoleh adalah kitosan yang tidak dipurifikasi karena masih terdapat unsur kontaminan lain karena metode ekstraksi tidak menghilangkan kontaminan pada bahan baku. Persyaratan untuk aplikasi medis atau kedokteran gigi, pengotor tersebut dapat mempengaruhi biokompatibilitas material. Setidaknya, ada dua unsur pengotor dalam masalah biokompatibilitas kitosan organik, yaitu kandungan protein dan logam. Beberapa peneliti telah mengusulkan metode pemurnian kitosan organik¹⁴⁻¹⁷. Studi

selanjutnya adalah untuk menghilangkan pengotor dalam sampel kitosan ini untuk membuat bahan kedokteran gigi.

KESIMPULAN

Chitosan terbentuk dari BSF. Derajat deasetilasi sebesar 77,732% menunjukkan sifat kitosan yang cukup baik. Purifikasi diperlukan untuk mendapatkan kitosan murni dan persentase hasil kitosan yang diisolasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Meidiana C, Gamse T. Development of waste management practices in Indonesia, *European J. Scien Res* 40(20) (2010) 199-210.
2. Kadir A A, Azhari N.W, Jamaludin S N. An overview of organic waste in composting, *MATEC Web of Conference* 47 (2016) 05025.
3. Sarpong D, Oduro-Kwarteng S, Gyasi S F, Buamah R, Donkor E, E. Awuah, M.K Baah. Biodegradation by composting of municipal organic solid waste into organic fertilizer using the black soldier fly (*Hermetia illucens*) (Dipteria: Stratiomyidae) larvae, *Inter J. Recycling Organic Waste in Agriculture* 8 (2019) 45-54.
4. Cheung R C, Ng T B, Wong J H, W.Y. Chan. Chitosan: An Update on Potential Biomedical and Pharmaceutical Applications. *Mar Drugs*. 14 (2015) 5156-86.
5. Liu X, Chen X, Wang H, Yang Q, Ur Rehman K, Li W, et al. Dynamic changes of nutrient composition throughout the entire life cycle of black soldier fly. *PLoS One*. 2017;12(8):1–21.
6. Muzzarelli RAA. Carboxymethylated chitins and chitosans. *Carbohydr Polym*. 1988;8(1):1–21.
7. Wahyuni S, Selvina R, Fauziyah R, Prakoso HT, Priyono, Siswanto. Optimasi suhu dan waktu deasetilasi kitin berbasis selongsong maggot (*Hermetia ilucens*) menjadi kitosan. *J Ilmu Pertan Indones*. 2020;25(3):373–81.

8. Muxika A, Etxabide A, Uranga J, Guerrero P, de la Caba K. Chitosan as a bioactive polymer: processing, properties and applications. *Int J Biol Macromol.* 2017 Dec 1;105:1358–68.
9. Gladwin M, Bagby M. Clinical aspects of dental materials theory, practice, and cases. 4th ed. Sabatini P, Stegman J, editors. Library of Congress Cataloging. Philadelphia Baltimore New York London Buenos Aires Hong Kong Sydney Tokyo: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins Health; 2015. 3–45 p.
10. Endriani LH. Farmakognisi dan fitokimia. Pertama. Pusdik SDM Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kebayoran Baru Jakarta Selatan: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 2016. 144–156 p.
11. Sadat S, Zareian H, Bahador A, Pourhajibagher M, Bashareh Z, Valizadeh S. Evaluation of antibacterial effects of fissure sealants containing chitosan nanoparticles. *Int J Dent.* 2021;2021:1–7
12. Soetemans L, Uyttebroek M, Bastiaens L. Characteristics of chitin extracted from black soldier fly in different life stages. *Int J Biol Macromol.* 2020 Dec 15;165:3206–14.
13. Ospina, N., Alvarez, S., Sierra, D., Ocampo, P., and Orozco, C. Isolation of chitosan from ganoderma lucidum mushroom for biomedical application. *Journal of Material Sciences*, 2015, 26(135), 1-9.
14. L. Soetemans, M. Uyttebroek, L. Bastiaens. Characteristics of chitin extracted from black soldier fly in different life stages, *Inter J. Biological Macromolecules* 165 (2020) 3206-3214.
15. R.Q. Qian, R.W. Glanville. Methods for purifying chitosan, US Patent US006896809B2 (2005)
16. S. Paul, A. Jayan, C.S. Sasikumar, S.M. Cherian. Extraction and purification of chitosan from chitin isolated from sea prawn (*fenneropenaeus indicus*), 7 (4) (2014) 201-204.
17. M.M, Islam, S.M. Masum, M.M. Rahman, M.A.I. Molla, A.A. Shaikh, S.K. Roy. Preparation of chitosan from shrimp shell and investigation of its properties. *International Journal of Basic & Applied Sciences.* 11(2011) 77-80.

POTENTIAL HERBAL TOOTHPASTE IN INCREASING DENTAL AND MOUTH HEALTH

Euis Reni Yuslianti¹, Anindya Sekar¹, Nadya Shinta¹,

²*Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia*

ery.unjani@yahoo.co.id

ABSTRACT

Toothpaste is a semi-solid preparation used in the process of brushing teeth to clean teeth, gingiva, and tongue as well as a therapeutic agent for the teeth and oral cavity. Toothpaste consists of abrasives, humectants (moisturizers), binding agents or binding agents, foaming, with other compositions such as water, coloring agents, sweeteners/flavors, preservatives, and therapeutic agents. There are several studies showing that herbal toothpastes are more effective in reducing dental plaque compared to non-herbal toothpastes. Herbal ingredients that are usually used in toothpaste are herbal ingredients that have anti-bacterial properties so that they can inhibit bacterial growth and plaque formation such as super red dragon fruit peel extract. The purpose of this paper is to discuss and provide information about the definition, nutritional status, benefits, and color indicators in toothpaste made from dragon fruit skin that can improve oral and dental health. This research is a literature study research or literature review, which is a type of research that collects, manages, uses and reviews research data sourced from scientific research journals, previous research manuscripts and textbooks that have relevance to the theme. The results of a literature search show that the color indicator toothpaste made from red dragon fruit can change color from the initial color to the final color. This happened because the ethanol extract of super red dragon fruit peel, SLS, air, and water reacted with each other and formed foam. As a result, a white foam is formed due to the structure of the flavilium cation changing to a stable form that has no color.

Keywords: Dragon fruit, toothpaste, indicator

INTRODUCTION

Based on the results of the Basic Health Research (Riskesdas) in 2018, the prevalence of dental and oral problems was 57.6%. Riskesdas 2018 data shows that the largest percentage of dental and oral health is caries with a prevalence value of 88.8%, and the second biggest problem is periodontitis with a prevalence of 74.1%.¹

Toothpaste is a semi-solid preparation used in the process of brushing teeth to clean the teeth, gingiva, and tongue and also as a therapeutic agent for the teeth and oral cavity. Toothpaste has three main roles. First, toothpaste is effective for cleaning debris, plaque, and stains on the tooth surface. Second, toothpaste can polish the tooth surface so that it can improve the aesthetic appearance of the tooth and with polishing it causes the tooth surface to become smooth so as to prevent the accumulation of microorganisms and stains on the tooth surface. Third, toothpaste

acts as a therapeutic agent because it contains ingredients that are good for teeth such as fluoride, desensitizing agent, anticalculus agent, and remineralizing agent.

Toothpaste consists of abrasives, humectants (moisturizers), binding agents or foaming agents, with other compositions such as water, coloring agents, sweeteners/flavors, preservatives, and therapeutic agents. Therapeutic agents are a very important composition of toothpaste. Therapeutic agents are active components added to toothpaste to reduce the risk of caries, inhibit the formation of calculus, assist in desensitization and have anti-microbial and anti-inflammatory properties.

Currently, not a few herbal ingredients are added to the composition of toothpaste due to the increasing public interest in using natural ingredients. There are several studies that show that herbal toothpastes are more effective in reducing dental plaque than non-herbal toothpastes. Herbal ingredients that are usually used in toothpaste are herbal ingredients that have anti-bacterial properties so that they can inhibit bacterial growth and plaque formation such as super red dragon fruit peel extract.^{2,3,4,5,6}

Red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) has a high nutritional content and is good for health including vitamins C, B1, B3, B12, beta-carotene, phosphorus, calcium, simple sugars, protein, fiber and lycopine. Dragon fruit with anthocyanin content of 264.58ppm can be used as an alternative material for plaque identification.⁷

Super red dragon fruit skin (*Hylocereus costaricensis*) contains anthocyanin type cyanidin 3-rammosil glucoside 5-glucoside. Red dragon fruit peel extract and fraction can provide antibacterial activity against various pathogenic bacteria. Ethanol extract, n-hexan and chloroform in red dragon fruit peel have antibacterial activity on gram-positive and gram-negative bacteria.^{8,9}

MATERIALS AND METHODS

The design of this research is a literature review research. Literature review research design is a research method used to collect data related to the formulation of the problem in research papers obtained from various literature sources such as

scientific research journals, previous research manuscripts, related textbooks and can answer the number of samples of scientific research journals used in research.

Inclusion and exclusion criteria English-language publications with the title and abstract related to the topic were included. Incomplete articles, duplicated ones, studies on animals, and those that, when read, did not fit the proposed theme were excluded from the research.

RESULT

The search resulted in 25 published papers, with 19 potentially eligible identified after applying the inclusion and exclusion criteria. After reading these papers in full, 19 literature remained.

DISCUSSION

Definition of Dragon Fruit Skin

Dragon fruit or pitahaya belongs to the *Hylocereus* genus of the cactus plant group. *Hylocereus* has a characteristic that is growing vines. The roots are included in the aerial roots so that they are above the ground. *Hylocereus* is a diploid plant.¹⁰

Red dragon fruit contains a red pigment that comes from the anthocyanin group of compounds. When compared to white-fleshed dragon fruit, red-fleshed dragon fruit has advantages because it contains pigments that also function as strong antioxidants, including betacyanin and lycopene. Dragon fruit with anthocyanin content of 264.58ppm can be used as an alternative material for plaque identification.⁷

Super red dragon fruit skin (*Hylocereus costaricensis*) contains anthocyanin type cyanidin 3-rammosil glucoside 5-glucoside. Red dragon fruit peel extract and fraction can provide antibacterial activity against various pathogenic bacteria. Ethanol extract, n-hexan and chloroform in red dragon fruit peel have antibacterial activity on gram-positive and gram-negative bacteria.^{8,9}

Nutritional status

Research according to Pareira in 2010 explained that dragon fruit has substances that are good for the body, these substances play a role in lowering total

blood cholesterol levels, such as antioxidant compounds (phenols, flavonoids, vitamin C and betacyanin), vitamin B3 (niacin), fiber, MUFA (monounsaturated fatty acids), and PUFAs (poly-unsaturated fatty acids). The benefits of dragon fruit according to Marhazlina (2008) in his research is as an anti-hypercholesterolemic.¹¹

Table 1. Content of nutritional value per 100 g of red dragon fruit.

<u>Kandungan</u>	<u>Komposisi berat</u>
Air (g)	82,50-83,00
Protein (g)	0,15-0,22
Lemak (g)	0,21-0,61
Serat kasar (g)	0,70-0,90
Karoten (mg)	0,005-0,010
Kalsium (mg)	6,30-8,80
Fosfor (mg)	30,20-31,60
Besi (mg) 0,4	0,55-0,65
Gula (brix)	13- 18
Karbohidrat (g)	11,50
Magnesium (mg)	60,40
Vitamin C (mg)	<u>Tidak diketahui</u>
Vitamin B1 (mg)	<u>Tidak diketahui</u>
Vitamin B2 (mg)	<u>Tidak diketahui</u>

Benefits of Dragon Fruit Skin

Super red dragon fruit peel has several benefits in the health sector, including in the field of pharmacology, functioning as an antioxidant or free radical scavenger. Super red dragon fruit peel can also be used to reduce high blood sugar levels, this is due to the exogenous antioxidant properties of super red dragon fruit peel that can be used as an inhibitor of oxidative damage in the body. as a diuretic drug and can prevent heart disease. Dragon fruit can also be used as a disinfectant in wounds. The antioxidant content contained in dragon fruit skin can also help inhibit the growth of cancer cells.^{12,13}

Color Indicator in Dragon Fruit Toothpaste

Toothpaste contains abrasives, detergents, flavoring oils, and sweetening agents. Currently, many toothpastes contain fluoride in the form of sodium fluoride, sodium monofluorophosphate, or stannous fluoride to help prevent dental caries.¹⁴

Currently, not a few herbal ingredients are added to the composition of toothpaste due to the increasing public interest in using natural ingredients. Herbal ingredients that are usually used in toothpaste are herbal ingredients that have anti-bacterial properties so that they can inhibit bacterial growth and plaque formation such as super red dragon fruit peel extract.¹⁵

Dragon fruit skin contains anthocyanins. Anthocyanins are natural color pigments, one of which is found in super red dragon fruit. Several factors that can affect the stability of anthocyanin color include pH, temperature, concentration of anthocyanin itself, oxygen, light, enzymes, ascorbic acid, sugar, and sulfate. pH is one of the factors that affect the color of anthocyanins, so anthocyanins can be used as color indicators in toothpaste.¹⁶

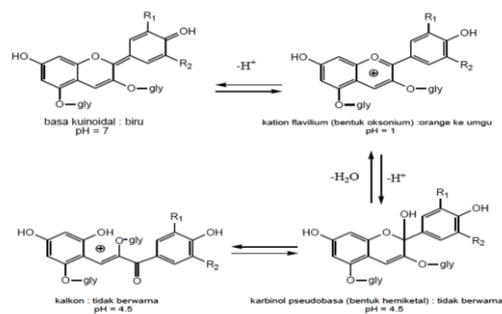


Figure 1 Structure of anthocyanins at different pH conditions.

The color stability of anthocyanins depends on the pH level. Anthocyanins will be stable in red at acidic pH, while at alkaline pH will change color to blue.

Francise in 1985 reported that the anthocyanin pigment form under acidic conditions is a flavilium cation, while the flavilium cation nucleus of anthocyanin pigment lacks electrons so that it becomes more reactive.¹⁷

The potential of super red dragon fruit peel extract as a color indicator in toothpaste is seen from the visual color change. This color indicator toothpaste has a cream color that will turn white after brushing.¹⁸

In theory, anthocyanins at acidic pH are in the form of flavilium cations which produce a red color. Increasing the pH value will cause the flavilium cation to lose many protons rapidly, so that the flavilium cation will change its form to a quinoidal base by producing a blue or violet color. At the same time there will be a hydration process in the flavilium cation which causes the formation of pseudobasic carbinol and reaches the equilibrium point in the form of colorless chalcone. In a study conducted by Puspita Kurnia in 2018, it was revealed that the study used an indicator toothpaste that was cream in color and would turn white.^{18,19}

The color indicator toothpaste in this study has a cream color and will turn white. The ethanol extract of super red dragon fruit peel which is used as a color indicator in this toothpaste has a pH of 3.06 so that according to the previous

statement, the pH of anthocyanin acid has a red color because it is in the form of flavilium cations. The mixing of the ethanolic extract of the super red dragon fruit peel with the ingredients for making toothpaste results in an increase in pH and removes the original color of the ethanol extract of the super red dragon fruit peel. In addition to this color indicator toothpaste there is a humectant that can control the water content, thus keeping the color of the toothpaste preparation cream colored. The color indicator toothpaste was then tested by brushing.

The brushing process causes the ethanol extract of super red dragon fruit peel, SLS, air, and water to react with each other and form foam. One of the chains of *sodium lauryl sulfate* (SLS) will be attracted towards the air while the other chain will be attracted towards the water, this causes the formation of foam. In addition, there will be a donor process and accept electrons because the ethanolic extract of super red dragon fruit peel has cation properties and SLS is anionic, as a result, a white foam is formed due to the structure of the flavilium cation turning into a colorless stable form.¹⁹

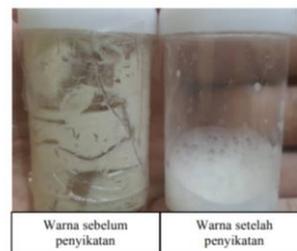


Figure 2 color change of toothpaste preparation color indicator before and after brushing.

CONCLUSION

It can be concluded that the color indicator toothpaste made from red dragon fruit can change color from the initial color to the final color, indicating that the time to brush your teeth is right. This can significantly improve dental and oral health.

REFERENCES

1. Kemenkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kementeri Kesehatan RI [Internet]. 2019;1(1):1

2. Subramanian S, Appukuttan D, Tadepalli A, Gnana PPS, Victor DJ. The role of abrasives in dentifrices. *J Pharm Sci Res.* 2017;9(2):221–4.
3. Anusavice KJ. Phillip's science of Dental material. 11th ed. St Louis: Elsevier; 2003. Hal 373-375.
4. Vajra Madhuri S, Buggapati L. Dentifrices: An Overview From Past to Present. *Int J Appl Dent Sci.* 2017;3(4):352–5.
5. Keumala CR. Pengaruh Penggunaan Pasta Gigi Yang Mengandung Baking Soda Dan Pasta Gigi Yang Mengandung Fluor Terhadap Ph Saliva Pada Murid Kelas V Sdn 24 Banda Aceh. *J Kesehat Masy dan Lingkung Hidup [Internet].* 2017;2(2):55–64.
6. Direktorat M, Gigi K. Analisis Kadar Senyawa Fluoride Pada Pasta Gigi Anak. *J Med media Ilm Anal Kesehat.* 2018;3:11–5.
7. Oktapraja A, Murniwati M, Suprianto K. Perbandingan Intensitas Pewarnaan Ekstrak Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav*) dengan Disclosing Solution Sebagai Bahan Identifikasi Plak Gigi. *Andalas Dent J.* 2021;9(1):51–9.
8. Siska E, Putri Y, Anggia V. Pengenalan Produk Makanan Dan Kosmetik Berbahan Dasar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Yang Kaya Antioksidan Dan Baik Bagi Kesehatan. 2020;5(2):54–9.
9. Jawa La EO, Sawiji RT, Yuliawati AN. Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Indones J Pharm Nat Prod.* 2020;3(1):45–58.
10. Oktiarni D, Ratnawati D, Anggraini DZ. Pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna dan pengawet alami mie basah. *Jurnal Gradien* 2012, 8(2):819-824.
11. Wahyuni R, Pengajar T, Yudharta U, Abstrak P. Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Dalam Pembuatan Jenang Dengan Perlakuan Penambahan Daging Buah Yang Berbeda. *Tekno Pangan Media Inf dan Komun Ilm TeknoL Pertan.* 2012;4(1).
12. Niah R, Helda. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah naga merah daerah pelaihari, Kalimantan selatan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil). *Jurnal pharmascience* 2016, 3(2):36-42.
13. Jaya IKD. Morphology and physiology of pitaya and it future prospects in Indonesia. *Faculty of Agriculture University of Mataram Journal* 2010; 3:44-50.
14. Powers JM, Wataha JC, Chen YW. *Dental materials foundations and applications.* 11th ed. St Loius: Elsevier; 2017. Hal 79-80.

15. Oroh ES, Posangi J, Wowor VNS. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi Herbal Dengan Pasta Gigi Non Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak Gigi. *e-GIGI*. 2015;3(2).
16. Nugraheni M. Pewarna alami sumber dan aplikasinya pada makanan dan kesehatan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014. Hal 23-97
17. Francis, 1989, Food colorants: anthocyanin. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 28: 273-314.
18. Puspita Kurnia. Potensi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Indikator Warna Dalam Pasta Gigi. Universitas Jenderal Achmad Yani; 2018
19. Calvalcanti RN, Santos DT, Meireles MAA. Non-thermal stabilization mechanism of anthocyanins in model and food systems- an overview. *Food research international* 2011, 44:499-509

GEL EKSTRAK DAUN KATUK (*SAUROPLUS ANDROGYNUS* (*L.*) *MERR.*) SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM PERAWATAN ORTODONTI

Hilda Herawati^{1*}, Frita Ferlita Shafri², Ade Juliana¹

¹Departemen Ortodonti Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad
Yani, Cimahi, 40285, Indonesia

²Departemen Periodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi,
40285, Indonesia

Hilda.herawati@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Perawatan ortodonti cekat dapat menjadi salah satu alternatif perawatan untuk mengatasi kelainan maloklusi, namun penggunaan alat ini memiliki desain yang rumit pada alat piranti ortodonti sehingga adanya kesukaran pasien dalam membersihkan gigi. Sediaan gel yang diharapkan dapat menghambat terjadinya karies yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* adalah gel ekstrak etanol daun katuk yang diketahui memiliki daya antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh gel ekstrak etanol daun katuk sebagai antibakteri yang terlibat dalam perawatan ortodonti. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan post test only control group design. Penelitian ini menggunakan sediaan gel ekstrak etanol daun katuk dan gel basis aquades dengan pengulangan sebanyak 16 kali. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai $p = 0,000 (<0,05)$. Kesimpulan penelitian ini yaitu terdapat daya antibakteri dari gel ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus (L.) merr.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan karies pada pengguna alat ortodonti.

Kata Kunci : antibakteri; daun katuk; ortodonti cekat; *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Perawatan ortodonti dapat menjadi salah satu alternatif perawatan untuk mengatasi kelainan pada susunan gigi ataupun rahang.^{1,2} Tujuan perawatan ortodonti dapat meningkatkan fungsi oral, namun kenyataannya perawatan ortodonti tetap memiliki dampak negatif.³ Desain ortodonti cekat yang sulit dan kesukaran pasien dalam membersihkan gigi sehingga dapat menyebabkan munculnya bakteri didalam rongga mulut yaitu bakteri *Streptococcus mutans*.^{3-6,7} Penelitian Shukla dkk, (2016) melaporkan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* pada rongga mulut pasien pengguna alat ortodonti sebesar 40-85%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ortodonti cekat meningkatkan kolonisasi bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodonti.⁸ *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang memiliki peran utama penyebab terjadinya karies gigi. Bakteri ini hidup secara berkoloni ditemui dalam waktu 4 jam pertama pada biofilm dan dapat meningkat dengan adanya karbohidrat. Asam menyebabkan

demineralisasi gigi dan karbohidrat adalah substrat yang difermentasikan oleh bakteri sehingga mendapatkan energi dan apabila karbohidrat dikonsumsi secara berlebih disertai dengan kebersihan mulut yang buruk dapat berpotensi terjadinya karies terutama pada pengguna ortodonti cekat.¹² Maka, dianjurkan pada pasien yang memakai perawatan ortodonti harus menjaga kesehatan gigi untuk mengurangi bakteri di dalam rongga mulut. Oleh karena itu, timbul sebuah inovasi agar dapat memanfaatkan kekayaan alam Indonesia sehingga yang dapat mengurangi adanya bakteri dalam rongga mulut.

Salah satu tanaman yang memiliki manfaat di Indonesia yaitu daun katuk.⁹ Kandungan yaitu daun katuk yang bersifat bakteriosida yaitu alkaloid papaverin, tanin, saponin, dan flavonoid.^{10,11} Seiring dengan berjalannya waktu dan kemajuan teknologi penggunaan bahan tanaman obat kian meningkat. Pengolahan produk dari jenis tanaman obat diinovasi dalam bentuk lebih modern sehingga menjadi pola hidup yang alami.¹² Salah satu produk modern yaitu sediaan gel yang terbuat dari bahan tanaman obat. Gel merupakan sediaan dengan konsistensi semi padat terdiri dari molekul kecil dan besar dijadikan semacam agar-agar dan ditambahkan zat pembuat gel. Keuntungan dari sediaan gel yaitu tidak lengket, bahan pembentuk sedikit, tidak terjadi perubahan viskositas pada suhu penyimpanan.¹³ Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Apakah terdapat pengaruh gel ekstrak etanol daun katuk sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang terlibat dalam perawatan ortodonti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa laboratorium eksperimental. Rancangan penelitian ini adalah *The Post Test Only Control Group Design*, terdiri 3 kelompok yaitu kelompok perlakuan, kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif. Subjek penelitian ini adalah bakteri *Streptococcus mutans* dan objek pada penelitian ini adalah gel ekstrak etanol daun katuk. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad

Yani, dan Laboratorium Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani pada November sampai Desember 2022.

Subjek penelitian: Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 35668 yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani. Bakteri yang digunakan memenuhi kriteria inklusi Bakteri yang belum mendapatkan perlakuan zat apapun dan *Streptococcus mutans* yang telah dilakukan peremajaan. Kriteria eksklusi adalah *Streptococcus mutans* mati selama proses penelitian dan bakteri lain selain *Streptococcus mutans* yang ikut tumbuh dalam kultur.

Objek penelitian: daun katuk yang didapatkan dari kabun Cisarua Lembang dan dibuatkan sediaan gel ekstrak etanol daun katuk.

Alat penelitian: Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Alat pembuat ekstrak, yaitu tabung erlenmeyer, oven, blender penghalus, neraca analitik, maserator, kertas saring, dan rotary *evaporator*. Alat pembuatan gel, yaitu alat seperti mortir, stamper, gelas beaker, pH meter, timbangan analitik, kaca arloji, kaca preparat, spatel, waterbath, mikropipet, dan wadah sediaan gel. Alat peremajaan dan perlakuan bakteri *Streptococcus mutans*, yaitu ose, mikropipet, puncher, inkubator, mikroskop, dan jangka sorong.

Bahan penelitian: Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain, bahan untuk pembuatan ekstrak daun katuk bahan pembuatan ekstrak katuk, yaitu daun katuk, pelarut etanol. Bahan pembuatan gel ekstrak etanol daun katuk, karbopol, propilenglikol, metil paraben, TEA, aquadest. Bahan untuk peremajaan dan perlakuan bakteri *Streptococcus mutans*, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), Lempeng Agar Darah (LAD), Trypticase Soy Agar (TSA), bakteri *Streptococcus mutans*, NaCl fisiologis 0,9%, *wrapping*, amoksisilin, basis gel aquades, dan bunsen.

Tahap pembuatan gel ekstrak etanol daun katuk: sebanyak 100 gram serbuk simplisia daun katuk dimasukkan dalam wadah kaca, direndam dengan larutan etanol 70% sebanyak 1L, ditutup menggunakan aluminium foil, dibiarkan selama 5 hari dengan sesekali diaduk. Setelah 5 hari, sampel yang direndam disaring dengan kertas saring. Kemudian dilakukan penguapan pelarut dengan *rotary evaporator* didapatkan ekstrak kental. Pembuatan sediaan gel dengan basis

karbopol dilakukan pemanasan air dengan suhu 70-80°C. Air panas yang digunakan diaduk dengan karbopol sampai mengembang dan terbentuknya gel kurang lebih 30 menit, selanjutnya TEA dimasukkan ke dalam basis gel, dan dapat diaduk hingga basis gel mengental dan homogen. Kemudian ekstrak dapat ditambahkan dengan propilenglikol dan metil paraben agar larut, ekstrak yang sudah larut dapat dipindahkan ke dalam basis dan diaduk hingga homogen.

Uji daya hambat oleh gel ekstrak etanol daun katuk: uji efektivitas antibakteri *Streptococcus mutans*. Sebelum dilakukan penelitian alat dan bahan disterilkan dengan menggunakan autoclave selama 15 menit. Siapkan cawan petri terlebih dahulu dan diberikan MHA (Mueller Hinton Agar) sebanyak 2 ml kemudian ditambahkan suspensi bakteri *Streptococcus mutans* sebanyak 2 µL. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode sumuran dengan dilakukan pembuatan lubang sumuran pada media Muller Hinton Agar. Setelah lubang terbentuk sediaan gel ekstrak etanol daun katuk, basis gel yang dicampur aquades, dan amoksisilin dimasukkan pada lubang sumuran kemudian dilihat selama 4 hari. Hari keberapa yang paling menghambat pertumbuhan bakteri.

Setelah itu dilakukan pengukuran zona bening dengan menggunakan jangka sorong di sekeliling sumuran. Dalam pengukuran digunakan zona terluar dari sekeliling sumuran sampai batas terluar dari zona bening untuk mengetahui ukurannya, diukur dari batas terluar yang bersebrangan dan melewati sumuran ditandai dengan bentuk zona bening yang bulat.

Analisis data: analisis hasil pengujian dilakukan dengan perhitungan SPSS menggunakan uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk Test*. *Kruskall Wallis* bila data terdistribusi tidak normal ($p < 0.05$) dan uji *Mann Whitney* bila data tidak terdistribusi normal ($p < 0.05$) bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat efektivitas gel ekstrak etanol daun katuk dari dalam menghambat pertumbuhan bakteri dalam perawatan ortodonti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 1. Uji diameter zona bening setiap kelompok

Kelompok	Mean	<i>p</i>	Interpretasi
Hari Ke-1			
Kelompok1 (-)	0.00		
Kelompok 2 (uji)	8.94	0.000	Terdapat perbedaan
Kelompok 3 (+)	30.49		
Hari Ke-2			
Kelompok1 (-)	0.00		
Kelompok 2 (uji)	8.89	0.000	Terdapat perbedaan
Kelompok 3 (+)	31.70		
Hari Ke-3			
Kelompok1 (-)	0.00		
Kelompok 2 (uji)	8.54	0.000	Terdapat perbedaan
Kelompok 3 (+)	30.27		
Kelompok	Mean	<i>p</i>	Interpretasi
Hari Ke-4			
Kelompok1 (-)	0.00		
Kelompok 2 (uji)	8.25	0.000	Terdapat perbedaan
Kelompok 3 (+)	30.96		

**) Kruskal wallis, $p \leq 0,05$ (Terdapat Perbedaan yang bermakna)

Hasil penelitian menunjukkan pada perhitungan hari ke-1, 2, 3, dan 4 menunjukkan bahwa nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0,000. Karena nilai ini

lebih kecil dari 0,05 maka artinya terdapat perbedaan yang bermakna dan signifikan antara tiap kelompok perlakuan.

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang perbandingan antar kelompok maka dilakukan uji lebih lanjut yaitu perbandingan berpasangan, hasil dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 2. Uji perbandingan diameter zona bening pada hari ke-1

Perbandingan antar kelompok	P-Value	Interpretasi
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji)	0.000	Ada perbedaan
Perbandingan antar kelompok	P-Value	Interpretasi
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 3 (+)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 2 (uji) dengan kelompok 3 (+)	0.102	Tidak ada perbedaan

Uji Mann whitney, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Pada uji perbandingan antara kelompok pada hari ke-1 didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok. Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+). Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+).

Tabel 3. Uji perbandingan diameter zona bening pada hari ke-2

Perbandingan antar kelompok	P-Value	Interpretasi
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 3 (+)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 2 (uji) dengan kelompok 3 (+)	0.102	Tidak ada perbedaan

Uji Mann whitney, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Pada uji perbandingan antara kelompok pada hari ke-2 didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok. Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+). Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+).

Tabel 4. Uji perbandingan diameter zona bening pada hari ke-3

Perbandingan antar kelompok	P-	
	Value	Interpretasi
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 3 (+)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 2 (uji) dengan kelompok 3 (+)	0.102	Tidak ada perbedaan

Uji Mann whitney, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Pada uji perbandingan antara kelompok pada hari ke-3 didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok. Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+). Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+).

Tabel 5. Uji perbandingan diameter zona bening pada hari ke-4

Perbandingan antar kelompok	P-	
	Value	Interpretasi
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 1 (-) dengan kelompok 3 (+)	0.000	Ada perbedaan
Kelompok 2 (uji) dengan kelompok 3 (+)	0.102	Tidak ada perbedaan

Uji Mann whitney, $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna)

Pada uji perbandingan antara kelompok pada hari ke-4 didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok. Kelompok 1 (-) dengan kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+). Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok 2 (uji) dan kelompok 3 (+).

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan daun katuk untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak etanol daun katuk terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dalam perawatan ortodonti. Pada penelitian dilakukan uji zona hambat dengan 3 kelompok yaitu kelompok uji (gel ekstrak etanol daun katuk), kelompok positif (amokisilin), dan kelompok negatif (basis gel dicampur aquades). Metode yang digunakan adalah metode sumuran dengan membuat lubang sumuran pada media mueller hinton agar (MHA). Pada metode sumuran akan terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi gel ekstrak etanol daun katuk yang menyeluruh dan homogen sehingga efek yang dihasilkan lebih kuat dan lebih tinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dari metode difusi cakram.^{39,47} Hasil uji efektivitas antibakteri pada penelitian ini menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol daun katuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Secara kasat mata masing-masing ulangan tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu besar sehingga dilakukan pengukuran zona bening dengan jangka sorong agar mengetahui rata-rata diameter zona bening dan dapat mengetahui selisih antar perlakuan. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran zona hambat dari hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3, dan hari ke-4. Pada hari ke-1 didapatkan zona hambat yang paling besar yaitu 10,11 mm, kemudian pada hari ke-2 didapatkan zona hambat yang paling besar yaitu 10,44 mm. Pada hari ke-3 zona hambat sebesar 10,08 mm dan pada hari ke-4 zona hambat sebesar 9,58 mm. Telihat bahwa zona hambat yang paling besar pada hari ke-2 dikarenakan pertumbuhan yang paling optimum itu berada pada waktu kurang dari 48 jam sehingga pada hari ke-2 didapatkan zona hambat yang lebih besar, namun pada hari ke-3 dan ke-4 didapatkan hasil zona hambat yang menurun dikarenakan lebih dari 48 jam bakteri sudah tidak tumbuh lagi pada media. Penelitian ini dukung oleh hasil penelitian Atun pada tahun 2017 yang menyimpulkan bahwa bakteri mengalami pertumbuhan yang baik pada waktu kurang dari 48 jam. Zona bening yang terbentuk dikarenakan daun katuk memiliki kandungan antibakteri yaitu flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membrane sel membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler.^{50,57} Tanin memiliki

aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuan menginaktivkan adhesin sel mikroba, menginaktivkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.^{59,60} Cara kerja saponin dengan mengikat sterol pada membran sel sehingga adanya pori yang terbentuk mengakibatkan kehilangan integritas membran mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma menyebabkan sitoplasma sel bocor, menyebabkan kematian sel. ^{59,61, .62} Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan bakteri menjadi rusak dan mati. ^{59,40} Terbukti bahwa kandungan antibakteri pada daun katuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* digunakan sebagai terapi pendukung yang dapat mencegah terjadinya karies dalam perawatan ortodonti.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr*) dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak etanol daun katuk mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan terbentuknya karies pada pengguna piranti ortodonti dengan ditandai adanya zona hambat.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam artikel ilmiah yang kami tulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para profesional yang telah membantu penelitian dan penyusunan makalah, seperti laboran Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Univesitas Jenderal Achmad Yani, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Univesitas Jenderal Achmad Yani, dan Laboratorium Farmasi Univesitas Jenderal Achmad Yani.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahyuningsih S, Hardjono S, Suparwitri S. perawatan maloklusi angle klas I dengan gigi depan crowding berat dan cross bite menggunakan teknik begg pada pasien dengan kebersihan mulut buruk. *Maj Kedokt Gigi Indones.* 2014;21(2):204.
- Suparwiti S, Pudiyani PS, Haryana SM AD. Pengaruh isoflavon genistein kedelai pada pergerakan gigi ortodonti pada marmut. *DentJ (Majalah Kedokt Gigi).* 2016;49(3).
- Rambitan WKD, Mintjelungan CN. Hubungan pemakaian alat ortodontik cekat dengan status kebersihan gigi dan mulut siswa SMA Kristen 1 Tomohon. *e-GIGI.* 2019;7(1):23–9.
- Lastianny SP. Dampak pemakaian alat ortodontik terhadap kesehatan jaringan periodontal. Vol. 19, *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia.* 2012. p. 181.
- Maharani E, Karunia D, Pudyani PS. The effect of fixed orthodontic treatment with edgewise and etraightwire techniques on white spot lesions incidence and accumulation of *Streptococcus mutans* bacteria. *Dent J (Majalah Kedokt Gigi).* 2020;53(3):170.
- Jing D, Hao J, Shen Y, Tang G, Lei L, Zhao Z. Effect of fixed orthodontic treatment on oral microbiota and salivary proteins. *Exp Ther Med.* 2019;(April 2022).
- Monica OJA, Susiana S, Widura W. Effect of xylitol gum on Streptococcus mutans of fixed orthodontic appliance users. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran.* 2018;30(1):38.
- Shukla C, Maurya RK, Singh V, Tijare M. Evaluation of changes in *Streptococcus mutans* colonies in microflora of the Indian population with fixed orthodontics appliances. 2016;309–14.
- Fatimah S, Prasetyaningsih Y, Munandar A. Efektivitas ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Pros Semin Nas Biot.* 2014;
- Santoso U. Katuk, tumbuhan multi khasiat Badan Penerbit Fakultas Pertanian (BPFPP) Unib i. 2016. 104 p.
- Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* dengan metode difusi agar. *Indones Nat Res Pharm J.* 2017;2(2).
- Yassir M, Asnah A. Pemanfaatan jenis tumbuhan obat tradisional di Desa Batu Hamparan Kabupaten Aceh Tenggara. *Biot J Ilm Biol Teknol dan Kependidikan.* 2019;6(1):17..
- Yusuf AL, Nurawaliah E, Harun N. Uji efektivitas gel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai antijamur *Malassezia furfur*. *Kartika J Ilm Farm.* 2017;5(2):62.

POSISI FORAMEN MENTAL PADA RADIOGRAF PANORAMIK PASIEN USIA 20-44 TAHUN BERDASARKAN JENIS KELAMIN DI RSGM UNJANI

Mutiara Sukma Suntana^{1*}, Tichvy Tammama², Ratna Trisusanti¹, Nabilla Mulya Kurniawan¹

¹Departement of Dental Radiology, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

²Departement of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

Corresponding author

mutiara.sukma@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Foramen mental adalah lubang kecil terletak pada korpus mandibula di daerah regio premolar hingga molar. Terdapat vena, arteri, dan juga cabang dari nervus alveolaris inferior yaitu nervus mentalis. Pembuluh darah dan saraf pada foramen mental menyuplai dan menginervasi daerah bibir bawah, gingiva, jaringan lunak dagu, dan gigi bawah. Ada berbagai faktor yang mempengaruhi perkembangan foramen mental, seperti ras, usia, jenis kelamin, suku bangsa. Penentuan posisi foramen mental dapat membantu dalam diagnosis, perawatan, dan beberapa tindakan klinis yang berhubungan dengan foramen mental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan posisi foramen mental terhadap jenis kelamin, dan perbedaan posisi foramen mental kanan dan kiri terhadap jenis kelamin pada pasien di RSGM Unjani. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode analitik, dengan pendekatan cross-sectional. Objek penelitian sebanyak 44 radiograf panoramik dengan teknik pengambilan purposive sampling. Untuk analisis perbedaan posisi foramen mental terhadap jenis kelamin dilakukan analisis menggunakan uji Mann-Whitney, sedangkan perbedaan posisi kanan dan kiri terhadap jenis kelamin menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara posisi foramen mental terhadap jenis kelamin ($p > 0,05$) dan tidak terdapat perbedaan signifikan pada posisi foramen mental antara kiri dan kanan pada radiograf panoramik pasien terhadap jenis kelamin ($p > 0,05$). Posisi terbanyak segaris premolar kedua bawah dengan presentase 62,5% dan posisi foramen mental simetris baik kiri maupun kanan dengan presentase 52,3%. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara posisi foramen mental dengan jenis kelamin pada radiograf panoramik pasien usia 20-44 tahun di RSGM Unjani pada tahun 2021.

Kata kunci: foramen mental, mandibula, pertumbuhan, radiograf panoramik

PENDAHULUAN

Foramen mental adalah lubang kecil yang terdapat di bagian mandibula, berbentuk bulat atau oval, dan terletak pada korpus mandibula di daerah regio premolar hingga molar. Di foramen mental terdapat vena, arteri, dan juga cabang dari nervus alveolaris inferior yaitu nervus mentalis. Pembuluh darah dan saraf pada foramen mental menyuplai dan menginervasi daerah bibir bawah, gingiva, jaringan lunak dagu, dan gigi bawah.^{1-3,15}

Ada berbagai faktor yang mempengaruhi perkembangan foramen mental, seperti ras, usia, jenis kelamin, suku bangsa.^{2,12} Posisi foramen mental pada setiap individu bervariasi, namun pada umumnya posisi foramen mental berada di bawah

premolar kedua rahang bawah. Seiring perubahan usia posisi foramen mental juga dapat berubah. Pada gigi anak-anak yang belum erupsi biasanya terletak dekat dengan linggir alveolar, namun pada saat sudah erupsi, foramen mental mulai turun dan berada diantara tengah-tengah batas atas dan batas bawah. Gigi permanen yang sudah erupsi semua terutama pada usia dewasa, foramen mental bergerak ke arah inferior. Pada usia lansia ataupun orangtua yang sudah mengalami resorpsi tulang akibat kehilangan gigi, posisi foramen mental akan bergerak ke arah linggir alveolar.^{1,3,4,26}

Penentuan posisi foramen mental dapat membantu dalam diagnosis, perawatan, dan beberapa tindakan klinis yang berhubungan dengan foramen mental, seperti saat pemberian anastesi lokal pada nervus alveolaris inferior, bedah orthognati, perawatan saluran akar, dan implan gigi. Apabila terdapat kegagalan dalam menentukan letak foramen mental, maka dapat menyebabkan parastesi pada daerah yang dilakukan pembedahan ataupun pencabutan yang kurang efektif. Dengan mengetahui posisi foramen mental, maka secara tidak langsung menentukan dalam keberhasilan perawatan.^{1,3,5,6,14-21}

Berdasarkan penelitian Thakare, dkk. (2016) yang dilakukan pada populasi Pune, bagian tengah India dengan sampel 100 laki-laki dan 100 perempuan yang memiliki hasil 48% pada laki-laki dan 52% pada perempuan posisi foramen mental terletak segaris dengan premolar kedua. Kesimpulan dari penelitian tersebut bahwa distribusi posisi foramen mental berdasarkan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan.⁷ Selain itu, pada penelitian Ahmed Chkoura, dkk. (2013) menunjukkan bahwa posisi foramen mental populasi Maroko tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin.⁸

Berdasarkan penelitian Anshuman, dkk. (2013), letak foramen mental dibagi menjadi 6 kriteria yaitu, posisi 1 terletak di anterior premolar satu bawah, posisi 2 terletak segaris premolar satu bawah, posisi 3 terletak diantara premolar satu dan premolar kedua bawah, posisi 4 terletak segaris premolar kedua bawah, posisi 5 terletak diantara premolar kedua dan akar mesiobukal molar satu bawah, posisi 6 terletak segaris akar mesiobukal molar satu bawah.^{1,3,27} Didapatkan hasil letak foramen mental simetris baik kiri maupun kanan dengan presentase 62,8%, dan terbanyak terletak diantara premolar pertama dan kedua dengan jumlah 46,1%,

sedangkan yang terletak segaris premolar kedua sebanyak 45,5%.⁹ Pada penelitian Fadhillah, dkk. (2018) mengenai perbedaan usia terhadap posisi foramen mental di RSGM TNI AL Yos Sudarso menunjukkan bahwa terdapat tiga pengelompokan usia berdasarkan WHO yaitu usia remaja (10-19 tahun), dewasa (20-44 tahun), usia pertengahan (45-59 tahun). Namun, setelah dilakukan analisis tidak ditemukan perbedaan signifikan antara perbedaan usia terhadap letak foramen mental.³

Posisi foramen mental bervariasi, sehingga perlu diidentifikasi dengan radiograf panoramik. Pada saat pertumbuhan rahang terutama mandibula, dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Pada saat usia 12-14 tahun pertumbuhan sedang meningkat dan rata-rata berhenti di usia 20 tahun, sehingga letak foramen mental lebih konstan. Proses pertumbuhan pada perempuan lebih cepat berakhir daripada laki-laki. Pada pasien lansia, sudah rentan mengalami edentulous sehingga letak foramen mental berubah yang lebih mendekati linggir alveolar, karena penurunan tulang alveolar.^{4,10,12}

Posisi foramen mental bervariasi, sehingga perlu diidentifikasi dengan radiograf panoramik. Pada saat pertumbuhan rahang terutama mandibula, dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Untuk dapat melihat posisi kedua foramen mental dapat menggunakan radiograf panoramik, yaitu gambaran dua dimensi yang dapat memperlihatkan rahang atas, rahang bawah, serta struktur anatomis sekitarnya dalam satu film yang diambil dengan teknik radiografi ekstraoral. Radiograf panoramik memiliki beberapa kelebihan seperti, dosis radiasi rendah yang diterima oleh pasien, gambaran yang cukup luas mencakup tulang wajah dan gigi.²²⁻²⁵ Oleh karena itu, radiograf panoramik cukup sering digunakan oleh dokter gigi, terutama dalam mengidentifikasi foramen mental.^{1,11,12} Secara radiograf, foramen mental terlihat radiolusen dengan berbentuk bulat ataupun oval.³

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan mengenai banyak variasi dari posisi foramen mental sehingga penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi posisi foramen mental pada radiograf panoramik pasien laki-laki dan perempuan di RSGM Unjani.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode analitik, dengan pendekatan *cross-sectional* pada radiograf panoramik dengan variabel yang akan diteliti baik variabel bebas maupun terikat diukur dan diamati pada saat yang bersamaan.

Objek penelitian

Objek pada penelitian ini adalah radiograf panoramik pada tahun 2021 di RSGM Unjani Kota Cimahi sebanyak 44 sampel dengan dengan teknik pengambilan *purposive sampling*. kriteria inklusi sampel pada penelitian adalah radiograf panoramik pada pasien berusia 20-44 tahun di RSGM Unjani, radiograf panoramik dengan kualitas *diagnostically acceptable*, foramen mental pada radiograf panoramik dapat diidentifikasi pada kedua sisi, radiograf panoramik pasien dengan gigi lengkap dari premolar pertama hingga molar pertama rahang bawah. Sedangkan, kriteria inklusi sampel pada penelitian adalah sedang perawatan ortodonti, pernah dilakukan bedah ortognati, mandibula dalam keadaan patologi jinak atau ganas, seperti kista, tumor, atau anomali kongenital, radiograf panoramik dengan kelainan fraktur mandibula, premolar yang mengalami kelainan periapikal.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini ialah, *viewer*, foto panoramik, pensil, pulpen, penghapus, penggaris, dan kertas HVS.

Prosedur penelitian

Peneliti menentukan jumlah sampel penelitian, dan melakukan *surveying* jumlah sampel foto panoramik yang tersedia di RSGM Unjani. Kemudian peneliti membuat surat etika penelitian serta mengajukan surat izin penelitian di RSGM Unjani. Pengumpulan sampel dengan pemilihan foto radiograf panoramik yang sesuai dengan kriteria sampel. Pelatihan secara intraobserver, yaitu penelitian yang dilakukan oleh 2 orang dengan penyamaan persepsi dan dilatih oleh dokter gigi yang berkompeten dan pengamatan dilakukan oleh peneliti yang sudah mengikuti pelatihan. Melakukan pengamatan posisi foramen mental dengan menggunakan penggaris dan mencatat letak foramen mental yang berdasarkan kriteria Anshuman (2013), yaitu:

Posisi 1: Anterior premolar satu bawah

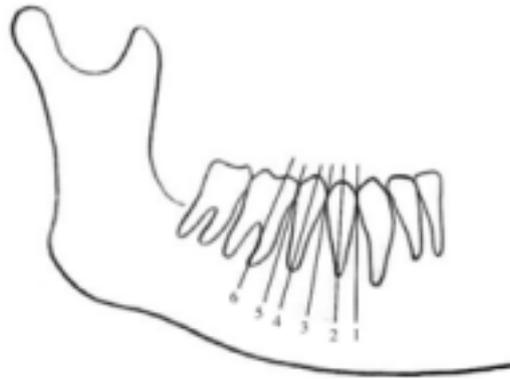
Posisi 2: Segaris premolar satu bawah

Posisi 3: Di antara premolar satu dan premolar kedua bawah

Posisi 4: Segaris premolar kedua bawah

Posisi 5: Di antara premolar kedua dan akar mesiobukal molar satu bawah

Posisi 6: Segaris akar mesiobukal molar satu bawah.



Gambar 1. Kriteria Anshuman (2013) posisi foramen mental.

Dikutip dari: Chkoura A, dkk.⁸

Kemudian, hasil pengamatan tersebut dimasukkan ke dalam bentuk tabel. Lalu, data diolah dan dianalisis.

Analisis data

Analisis data untuk mengetahui posisi foramen mental pada radiograf panoramik pasien berusia 20-44 tahun di RSGM Unjani menggunakan aplikasi *software* SPSS dengan uji *Mann-Whitney* dan *Chi-square* yang memiliki nilai *p-value* <0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Aspek etika penelitian

Peneliti mengajukan surat izin dan surat kelayakan etika penelitian dari Komite Etik Penelitian Universitas Padjajaran sebagai upaya untuk melindungi data rekam medik foto radiograf panoramik pada pasien yang berusia 20-44 tahun di RSGM Unjani pada penelitian ini dengan nomor 1056/UN6.KEP/EC/2022.

Tempat dan waktu penelitian

Waktu yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan penelitian adalah pada bulan Oktober hingga Desember 2022 dan bertempat di Bagian Radiologi Rumah

Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Unjani, Jl. Encep Kartawiria No.88, Citeureup, Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat 40512.

HASIL

Objek penelitian ini diperoleh dari seluruh rekam medik radiograf panoramik RSGM Unjani di tahun 2021 yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Distribusi karakteristik objek penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Distribusi karakteristik objek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan usia

Karakteristik	n(%)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	20(45,5)
Perempuan	24(54,5)
Usia	
20-44 tahun	44(100)

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa pada data penelitian laki-laki berjumlah 20 orang dan memiliki persentase 45,5%, sedangkan perempuan berjumlah 24 orang dan didapatkan persentase 54,5%. Pada data penelitian ini usia 20-44 tahun hanya 1 kelompok usia berdasarkan pengelompokan WHO yaitu kelompok dewasa 20-44 tahun dan memiliki persentase 100%.

Berikut distribusi letak foramen mental pada radiograf panoramik RSGM Unjani di tahun 2021 yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi posisi foramen mental pada radiograf panoramik

Posisi	Letak		n(%)
	Kanan	Kiri	
1	0	0	0
2	0	0	0
3	15	11	26(29,5)
4	24	31	55(62,5)
5	5	2	7(8)
6	0	0	0

Berdasarkan Tabel 2 untuk letak foramen mental pada radiograf panoramik di RSGM Unjani tahun 2021 sebagian besar berada segaris premolar kedua bawah atau kriteria 4 dengan presentase 62,5%. Lalu, diikuti dengan letak di antara premolar pertama dan premolar kedua bawah atau kriteria 3 dengan presentase 29,5%, dan paling sedikit terletak diantara premolar kedua dan akar mesiobukal

molar satu bawah atau kriteria 5 dengan presentase 8%. Sedangkan letak yang berada di kriteria 1,2, dan 6 tidak terdapat pada objek data penelitian.

Seluruh hasil data penelitian yang telah didapatkan akan dilakukan analisis data secara keseluruhan untuk menjawab rumusan masalah mengenai perbedaan posisi foramen mental antara laki-laki dan perempuan pada radiograf panoramik pasien di RSGM Unjani dengan menggunakan SPSS. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok data yang saling independen dan berupa kategorik untuk dilakukan analisis sehingga dilakukan uji statistik non parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*. hasil tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan posisi foramen mental kiri dan kanan pada radiograf panoramik berdasarkan jenis

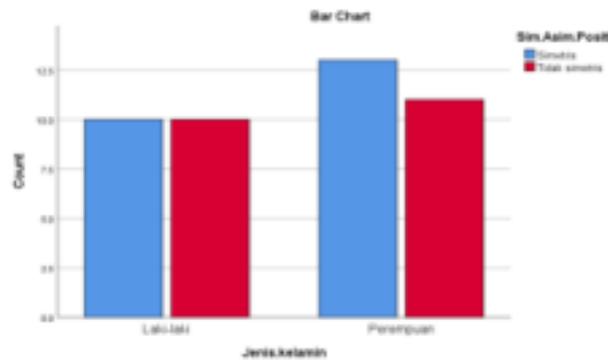
Posisi Foramen Mental	Jenis Kelamin				<i>p-value</i>
	Laki - laki		Perempuan		
	n(%)	Mean ± SD	n(%)	Mean ± SD	
Kanan					
1	0		0		
2	0		0	3,63	
3	4(26,7)	3,95 ± 0,60	11(73,3)	±	0,084
4	13(54,2)		11(45,8)	0,65	
5	3(60)		2(40)		
6	0		0		
Kiri					
1	0		0		
2	0		0	3,83 ±	
3	6(54,5)	3,75 ± 0,48	5(45,5)	0,51	0,564
4	13(41,9)		18(58,1)		
5	1(50)		1(50)		
6	0		0		

*) *Mann whitneyy*, $p < 0,05$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan posisi foramen mental bagian kanan pada radiograf panoramik berdasarkan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan signifikan antara laki-laki dengan perempuan karena nilai $p > 0,05$. Pada hubungan posisi foramen mental bagian kiri pada radiograf panoramik berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara laki-laki dengan perempuan karena nilai $p > 0,05$.

Data penelitian yang sudah didapatkan dilakukan analisis menggunakan SPSS untuk menjawab rumusan masalah mengenai perbedaan posisi foramen mental kiri dan kanan pada radiograf panoramik pasien laki laki dan perempuan di RSGM Unjani. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok data yang saling independen dan berupa kategorik untuk dilakukan analisis sehingga dilakukan uji statistik non parametrik, yaitu uji *Chi Square*.

Berikut grafik menunjukkan data kesimetrisan posisi foramen mental kanan dan kiri, yaitu simetris dan tidak simetris pada posisi foramen mental kanan dan kiri radiograf panoramik pasien berdasarkan jenis kelamin yang tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik simetris dan tidak simetris pada posisi foramen mental radiograf panoramik pasien berdasarkan jenis kelamin

Berikut hasil analisis pada perbedaan posisi foramen mental kiri dan kanan pada radiograf panoramik berdasarkan jenis kelamin yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Posisi foramen mental kiri dan kanan radiograf panoramik berdasarkan jenis kelamin.

Variabel	Simetris n(%)	Tidak simetris n(%)	Total	<i>p-value</i>
Jenis Kelamin				
Laki-laki	10(50)	10(50)	20	1,000
Perempuan	13(54,2)	11(45,8)	24	
Total	23(52,3)	21(47,7)	44	

*) *Chi-square*, $p < 0,05$

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa posisi foramen mental simetris baik kiri maupun kanan dengan presentase 52,3%, sedangkan yang tidak simetris didapatkan presentase sebesar 47,7%. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara posisi foramen mental kiri dan kanan berdasarkan jenis kelamin karena nilai $p > 0,05$.

DISKUSI

Pada penelitian yang dilakukan di RSGM Unjani peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* untuk mengambil sampel yang memenuhi kriteria inklusi dari radiograf panoramik pasien berusia 20-44 tahun. Kemudian melakukan seleksi sampel berdasarkan kriteria tertentu. Setelah dilakukan pengumpulan sampel, dilakukan pengamatan dengan bantuan *viewer*, lalu didapatkan data, diolah, dan dianalisis menggunakan *software* SPSS.

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut diketahui bahwa posisi foramen mental berdasarkan kriteria Anshuman (2013) pada pasien RSGM Unjani, didapatkan posisi terbanyak yaitu berada segaris premolar kedua bawah atau klasifikasi 4 dengan presentase 62,5%. Lalu, diikuti dengan letak diantara premolar pertama dan premolar kedua bawah atau klasifikasi 3 dengan presentase 29,5%, dan paling sedikit terletak diantara premolar kedua dan akar mesiobukal molar satu bawah atau klasifikasi 5 dengan presentase 8%. Hal ini sesuai dengan penelitian Manja, dkk. (2018) pada populasi mahasiswa suku Batak di FKG USU posisi paling banyak terletak di segaris premolar kedua bawah yaitu sebesar 42,1%. Namun, hal ini berbeda dengan hasil penelitian Anshuman, dkk. (2013) pada populasi Rajastan, India didapatkan hasil letak foramen mental terbanyak terletak diantara premolar pertama dan kedua dengan jumlah 46,1%, sedangkan yang terletak segaris premolar kedua sebanyak 45,5%.⁹

Menurut sebagian besar penulis, foramen mental sering terletak di antara gigi premolar pertama dan kedua atau segaris dengan premolar kedua rahang bawah. Namun, variasi posisi foramen mental dalam setiap individu dapat terjadi pada populasi yang berbeda, bisa dipengaruhi gen ataupun faktor pertumbuhan dan perkembangan mandibula pada setiap individu.⁹ Dalam penelitian ini, posisi foramen mental kriteria 1 atau anterior premolar satu bawah, 2 atau segaris premolar satu bawah, dan 6 atau segaris akar mesiobukal molar satu bawah tidak dapat ditemukan. Supriyadi, dkk. (2012) menyatakan bahwa faktor lain dapat menyebabkan perbedaan posisi foramen mental yaitu, perbedaan ukuran lengkung dari mandibula, ras/etnik, suku bangsa, tipe kraniofasial.³

Pada penelitian ini masing-masing melibatkan dua variabel kategorik sehingga analisis data berdistribusi tidak normal dan dilakukan analisis uji non paramterik

dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan antara posisi dan jenis kelamin, sedangkan untuk mengetahui perbedaan posisi kiri dan kanan dengan jenis kelamin menggunakan *Chi-Square*. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil, bahwa hubungan posisi foramen mental baik bagian kanan dan kiri pada radiograf panoramik berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara laki-laki dengan perempuan karena nilai $p > 0,05$. Berarti jenis kelamin tidak mempengaruhi letak foramen mental pada penelitian ini. Hal ini didukung pada penelitian sebelumnya oleh Thakare, dkk. (2016) evaluasi posisi foramen mental berdasarkan radiograf panoramik pada penduduk Pune menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan posisi foramen mental pada bidang horizontal dan vertikal berdasarkan jenis kelamin.⁷ Hal ini juga sama pada penelitian Ahmed Chkoura, dkk. (2013) menunjukkan bahwa posisi foramen mental populasi Maroko tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin.⁸

Pada hasil penelitian ini mendapatkan bahwa posisi foramen mental simetris baik kiri maupun kanan dengan presentase 52,3%, sedangkan yang tidak simetris didapatkan presentase sebesar 47,7%. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara posisi foramen mental kiri dan kanan berdasarkan jenis kelamin karena nilai $p > 0,05$. Hal ini pun didukung oleh penelitian Anshuman, dkk. (2013) yang dilakukan pada populasi Rajastan, India didapatkan hasil letak foramen mental simetris baik kiri maupun kanan dengan presentase 62,8%.⁹ Namun, berbeda dengan penelitian Bello SA, dkk. (2018) yang dilakukan pada populasi Nigeria, Afrika didapatkan hasil letak foramen mental lebih banyak tidak simetris dengan presentase 51,3%.¹³ Tidak ada literatur yang mengungkapkan 100% simetris antara posisi kedua foramen mental. Hal ini menandakan bahwa foramen mental tidak selalu simetris pada setiap individu.

Berdasarkan kriteria uji analisis dari penelitian ini adalah H_0 diterima dan H_1 ditolak karena $p\text{-value} > 0,05$. Sehingga hipotesis menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan posisi foramen mental antara laki-laki dengan perempuan dan posisi foramen mental antara kiri dengan kanan pada radiograf panoramik pasien di RSGM Unjani pada tahun 2021.

Pada saat dilakukan penelitian data keseluruhan radiograf di RSGM Unjani hanya didapatkan mulai dari bulan Juni hingga Desember 2021, dikarenakan terdapat masalah pada sistem komputer sehingga data dari Januari hingga Mei 2021 hilang. Pada tahun 2021, masih ditengah pandemik Covid-19, sehingga jumlah radiograf panoramik yang tersedia di RSGM Unjani masih terbatas. Kemudian jumlah objek penelitian antara laki-laki dan perempuan tidak seimbang karena menggunakan metode *purposive sampling*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada posisi foramen mental antara laki-laki dengan perempuan dan posisi foramen mental antara kiri dengan kanan pada radiograf panoramik pasien usia 20-44 tahun di RSGM Unjani pada tahun 2021. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa ditambahkan variabel lain, seperti ras, suku, dan kelompok usia lainnya.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manja CD, Makkelo MT. Posisi foramen mentalis pada mahasiswa suku batak ditinjau dari radiografi panoramik di FKG USU. B-Dent, J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah. 2018;2(2):82–7.
2. Indonesian THE, Of J, Science H. Posisi foramen mentalis pada suku jawa dan madura: penelitian radiografi. 2012;2(2).
3. Tahun SM, Fadhillah S, Mattalitti O, Lestari N, Pertiwisari KA, Bima L. Judul artikel perbedaan usia terhadap posisi foramen mentalis panoramik di RSGM TNI AL Yos. 2019;01(02):39–48.

4. Sperber GH. Craniofacial Development and Growth. 2001. 127–138 p.
5. Norton NS. Netter ' s Head and Neck Anatomy for Dentistry, Second Edition Overview and Topographic Anatomy. 2012. 437–50.
6. Kholilullah R, Wahyuni OR, Astuti ER. Prevalensi posisi dan tipe foramen mental melalui pengamatan radiograf panoramik pasien rsgm fkg universitas airlangga (Maret - Mei 2015) (Prevalence position and type mental foramen through the observation a radiograph panoramic patients rsgm fkg airl. 2015;6(2):12–7.
7. Thakare S, Mhapuskar A, Hiremutt D, Giroh VR, Kalyanpur K, Alpana KR. Evaluation of the position of mental foramen for clinical and forensic significance in terms of gender in dentate subjects by digital panoramic radiographs. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(9):762–8.
8. Chkoura A, El Wady W. Position of the mental foramen in a Moroccan population: A radiographic study. *Imaging Sci Dent.* 2013;43(2):71–5.
9. Mahatma AS, Gandhi M, Road T. Radiographic Localization of Mental Foramen in a Selected Indian. *Inf J Med Heal Sci.* 2013;3(5):249–53.
10. Primasari A. Embriologi dan Tumbuh Kembang Rongga Mulut. *Embriologi dan Tumbuh Kembang Rongga Mulut.* 2018. 55–6, 70–85, 162–79.
11. Himammi AN, Hartomo BT. Kegunaan radiografi panoramik pada masa mixed dentition. *J Radiol Dentomaksilofasial Indones.* 2021;5(1):39.
12. Kasni. Evaluasi foramen mental berdasarkan jenis kelamin ditinjau secara radiografi panoramik. 2014.
13. Bello SA, Adeoye JA, Ighile N, Ikimi NU. Mental Foramen Size, Position and Symmetry in a Multi Ethnic, Urban Black Population: Radiographic Evidence. *J Oral Maxillofac Res.* 2018;9(4).
14. Becker FG, Cleary M, Team RM, Holtermann H, The D, Agenda N, et al. *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion.* Vol. 7, Syria Studies. 2015. 245.
15. Al-juboori MJ, Al-wakeel HA, Yun CM. Mental foramen location and its implication in dental treatment plan. 2014;2(March):35–42.
16. Inriany N, Jubhari EH. All-on-4 implant treatment: common difficulties and methods for coping. *Makassar Dent J.* 2021;10(3):218–22.

17. Torres MGG, de Valverde LF, Andion Vidal MT, Crusoé-Rebello IM. Accessory mental foramen: A rare anatomical variation detected by cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(1):61–5.
18. Mardiaty E, Astuti IA. Perawatan bedah ortognati pada maloklusi dentoskeletal kelas III dengan asimetri wajah dan canting oklusal rahang atas. 2021;32(3):164.
19. Suryaprawira A. Superimposisi Sefalometri Pada Maloklusi Skeletal Kelas Iii Dengan Bedah Ortognatik. *J Ilm dan Teknol Kedokt Gigi.* 2019;15(1):25.
20. Silva HF da, Marinho LF, Souza GA, Sverzut AT, Olate S, Asprino L, et al. About chin (Genioplasty) surgery. *Int J Morphol.* 2020;38(4):1120–7.
21. Astuti R, Putri D. Angka Kejadian Fraktur Mandibula. 2015;1(2):1–14.
22. Iannuci JM, Howerton LJ. *Dental Radiograpjy - Principles and Techniques.* Elsevier. 2016. 1–482.
23. White SC. *Essentials of Dental Radiography and Radiology.* Vol. 31, Dentomaxillofacial Radiology. 2002. 331–2.
24. Public Health England (PHE) and Faculty of General Dental Practice (UK) (FGDP[UK]). *Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-ray Equipment.* 2nd Edition. London UP and F 2020. *Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-ray Equipment 2nd Edition.* 2020. 92–3.
25. Sukmana BI. Radiografi di Bidang Kedokteran Gigi. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling.* 2019. 22–4.
26. Sandeep R, Burde K, Nandimath K. Evaluation of the Position of Mental Foramen and Its Correlation with Age in Selected Indian Population, Using Digital Panoramic Radiograph. *Int J Dent Sci Res.* 2015;3(4):87–91.
27. Singal K, Sharma S. Gender determination by mental foramen using linear measurements on radiographs: A study in haryana population. *Indian J Forensic Med Toxicol.* 2016;10(1):44–9.

PENGARUH PEMBERIAN GEL *ALOE VERA* TERHADAP TRAUMA ENDOTEL MATA KELINCI

Awan Buana, Diantinia, Arini Ghaisa Atsari

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani

ABSTRAK

Trauma kornea didefinisikan sebagai trauma terhadap benda tumpul maupun tajam pada lapisan kornea. Lidah buaya (Aloe vera) merupakan tumbuhan yang memiliki berbagai macam khasiat di bidang kesehatan. Kandungannya sangat banyak diantaranya adalah lignin, glukomanan, vitamin A, vitamin C, enzim-enzim serta asam amino yang penting untuk regenerasi sel. Penggunaan gel Aloe vera pada kornea didapatkan hasil tidak terdapat efek toksik dan penyembuhan luka epitel dikatakan lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian gel Aloe vera terhadap trauma endotel kelinci. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan animal experimental study kelinci model yang diberi perlakuan trauma endotel kornea. Ukuran sampel pada penelitian ini yaitu 10 kelinci yang terbagi atas 4 kelompok perlakuan. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif. Kelompok kedua sebagai kontrol positif. Kelompok ketiga yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel Aloe vera 0%. Kelompok keempat yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel Aloe vera 10%. Hasil penelitian yaitu terdapat pengaruh pemberian gel Aloe vera pada trauma endotel kornea kelinci yang bermakna secara statistik dengan nilai $p = 0,0002$. Terdapat tiga karakteristik aktivitas faktor pertumbuhan pada lidah buaya yaitu menghinibisi nyeri dan inflamasi, menstimulasi fibroblas, dan meningkatkan daya regang luka.. Selain itu, lidah buaya berperan penting dalam regenerasi sel endotel kornea. Penerapan Aloe vera dapat melindungi kornea dari stres oksidatif dan dapat memberikan dasar ilmiah untuk penggunaan ekstrak ini dalam terapi trauma endotel kornea

Kata kunci: *Aloe vera*, trauma kornea, endotel kornea, regenerasi sel, stress oksidatif ii

PENDAHULUAN

Kebutaan yang diakibatkan oleh gangguan pada kornea dapat mengganggu penglihatan dan menurunkan kualitas hidup seseorang, dapat terjadi unilateral maupun bilateral. Kebutaan karena kornea diantaranya disebabkan oleh trakoma, ulkus kornea, onkoseriasis dan trauma. Laserasi kornea termasuk ke dalam kegawatdaruratan mata dan memiliki angka kejadian sebesar 6.8–14.7% dari trauma okular. Upadhyay dkk melaporkan insidensi trauma okular di Nepal adalah 1788/100.000 penduduk, dimana 789 diantaranya merupakan trauma kornea (Upadhyay, 2001).

Penyebab trauma kornea diantaranya adalah luka yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja, kecelakaan lalu lintas, tindak kekerasan dan kejahatan. Penderitanya kebanyakan pria berusia 15 sampai 30 tahun. Kejadian pada anak-anak juga cukup sering ditemukan, sebuah studi di Taiwan melaporkan terdapat 156 trauma okular pada anak selama kurun waktu 18 tahun dimana terdapat laserasi kornea sebanyak 40.4% (Chodosh, 2013).

Berdasarkan *The Birmingham Eye Trauma Terminology* (BETT), klasifikasi luka pada kornea secara garis besar terbagi atas luka tertutup dan terbuka. Laserasi kornea didefinisikan sebagai luka seluruh ketebalan dinding bola mata (kornea dan atau sklera) yang diakibatkan oleh benda tajam (Kuhn, 2008).

Penanganan luka kornea bertujuan untuk mengembalikan bentuk anatomis kornea, harus dilakukan dengan tepat dan segera untuk menghindari komplikasi - komplikasi yang mungkin timbul. Penanganan dilakukan berdasarkan tipe dan besar luka pada kornea, dapat diberikan medikamentosa saja pada luka yang kecil sampai pada tindakan operatif pada luka yang dalam dan luas (Lee, 2009).

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tumbuhan yang memiliki berbagai macam khasiat di bidang kesehatan. Kandungan yang terdapat dalam *Aloe vera* sangat banyak, lebih dari 200 zat aktif, diantaranya adalah lignin, glukomanan, vitamin A, vitamin C, enzim-enzim serta asam amino yang penting untuk regenerasi sel (Wozniak, 2012).

Aloe vera memiliki efek antiinflamasi, antiseptik, antibiotik, dan dikatakan berperan cukup penting dalam proses penyembuhan luka pada kulit yang disebabkan oleh luka bakar, luka sayat, atau luka karena gigitan serangga (Wozniak, 2012).

Penggunaan gel *Aloe vera* pada kornea telah dilakukan oleh studi-studi sebelumnya dan didapatkan hasil tidak terdapat efek toksik dan penyembuhan luka epitel dikatakan lebih baik. Berbagai teori dan penelitian mengatakan proses penyembuhan luka yang distimulasi *Aloe vera* diantaranya karena aktivasi makrofag dan fungsi fibroblas, serta meningkatkan sintesis kolagen dan proteoglikan (Angga K, 2016).

Kolagen adalah suatu protein penyusun struktur tubuh manusia, merupakan komponen utama matriks ekstraseluler yang menunjang pertumbuhan sel dan jaringan. Kornea manusia yang normal memiliki banyak kandungan kolagen tipe I, V dan VI. Kolagen tipe III kandungannya tidak banyak namun jumlahnya meningkat saat proses penyembuhan luka dan keadaan inflamasi (Remington, 2005)

Proses penyembuhan epitel terdiri dari fase laten, migrasi sel, serta proliferasi sel, berlangsung mulai 6 jam pertama. Kerusakan pada daerah stroma akan

meningkatkan jumlah dan aktivitas keratosit, sel polymorphonuclear (PMN) leukosit, serta sintesis jaringan penghubung. Proses ini terjadi dalam 48-72 jam dan mencapai puncaknya dalam 6 hari. Fini dalam studinya mengemukakan bahkan dalam 12–24 jam setelah trauma, proses migrasi serta proliferasi keratosit dan fibroblas sudah dimulai (Steele, 1999). Penelitian pengaruh pemberian gel *Aloe vera* terhadap trauma endotel kelinci belum ada dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian gel *Aloe vera* terhadap trauma endotel kelinci dalam jumlah konsentrasi tertentu. Trauma pada kornea disimulasikan dalam suatu model dilakukan pada kelinci yang memiliki kemiripan struktur kornea dengan manusia. Kornea kelinci akan dilukai dengan luka sayat kemudian akan dilakukan penilaian patologi anatomi untuk mengukur jumlah sel endotel kornea kelinci.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan hewan percobaan (*animal experimental study*) kelinci model yang diberi perlakuan trauma endotel kornea.

Subjek Penelitian

Kelinci yang digunakan berasal dari Laboratorium Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani.

Kriteria Inklusi

1. Kelinci New Zealand White jantan dengan berat 1,5-2 kg
2. Kelinci New Zealand White jantan dengan umur 4-6 bulan
3. Kelinci sehat atau aktif bergerak

Kriteria Eksklusi

1. Kelinci yang terlihat sakit dalam proses adaptasi
2. Kelinci dengan kelainan 3 anatomi pada salah satu atau kedua mata
3. Kelinci yang mengalami penurunan berat lebih dari 10% selama proses adaptasi
4. Kelinci dengan perlakuan luka seluruh ketebalan kornea

Kriteria drop out

1. Kelinci mati selama masa perlakuan, tidak dapat dibuat sediaan histopatologi dari mata kelinci

2. Adanya infeksi pada mata kelinci setelah perlakuan

Jumlah Sampel

Besar Sampel

Ukuran sampel pada penelitian ini yaitu 10 kelinci yang terbagi atas 4 kelompok perlakuan. Kelompok 1 dan 2 masing-masing berjumlah 2 kelinci, sedangkan kelompok 3 dan 4 masing-masing berjumlah 3 kelinci. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif yaitu kelinci yang tidak mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea. Kelompok kedua sebagai kontrol positif yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea tetapi tidak mendapatkan gel *Aloe vera*. Kelompok ketiga yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 0%. Kelompok keempat yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 10%.

Variabel Penelitian

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah:

Variabel bebas: pemberian gel *Aloe vera*

Variabel terikat: trauma endotel kornea kelinci

Definisi Operasional

1. Gel *Aloe vera*

Gel *Aloe vera* yang digunakan adalah gel *Aloe vera* yang telah diproses dengan cara pengeringan beku (Freeze Drying) buatan bagian Farmasi Fakultas Universitas Jenderal Achmad Yani. *Aloe vera* yang digunakan berasal dari Lembang. Cara pembuatan gel *Aloe vera* Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang digunakan meliputi Freeze dryer (Biobase Tabletop Freeze Dryer BK FD10P), Viskometer (Myr VR 3000), pH meter digital (HI 99161 pH Meter), Timbangan analitik (Shimadzu ATX 124R), Kaca objek, otoklaf gas, dan alat-alat gelas yang umum digunakan.

Bahan

Aloe vera, natrium karboksimetilselulosa (NaCMC), nipagin, propilenglikol, natrium hidroksida, kalium dihidrogen fosfat.



Gambar 3.1 *Aloe vera*

Prosedur pembuatan gel *Aloe vera*

A. Penyiapan Serbuk *Aloe vera* Secara Beku Kering (Freeze Dry)

Bagian daun *Aloe vera* dicuci dan di bersihkan. *Aloe vera* buaya yang sudah bersih di kupas dan di ambil bagian gel atau dagingnya. Sebanyak 3 kg bagian daging *Aloe vera* dibekukan di alat freeze drier. Setelah daging *Aloe vera* beku, kemudian daging buaya di pindah ke bagian chamber alat freze drer untuk proses pengeringan menggunakan pompa vacuum. pompa vacuum. Alat dinyalakan di dan dibiarkan proses pengeringan hingga seluruh daging *Aloe vera* kering (\pm 21 hari). Serbuk *Aloe vera* ditimbang untuk mendapatkan rendemen. Serbuk *Aloe vera* dimasukkan ke dalam wadah dan disimpan di dalam desikator.



Gambar 3.2 Serbuk *Aloe Vera* Secara Beku Kering (Freeze Dry)

B. Pembuatan Sediaan gel *Aloe vera*

Sediaan gel *Aloe vera* dibuat dengan variasi dua konsentrasi, yaitu 10 (F1) dan 15% (F2). Sebagai control negative dibuat pula gel hanya berisi basis tanpa serbuk *Aloe vera* (F0). Formula lengkap sediaan gel ditampilkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Formula Gel Serbuk *Aloe vera*

Bahan	Formula		
	F0	F1	F2
Serbuk gel <i>Aloe vera</i> (g)	0	10	15
NaCMC (g)	10	0	0
Nipagin (g)	0,2	0,2	0,2
Propilenglikol (g)	2	2	2
Dapar fosfat pH 7,4 hingga	100	100	100

Sejumlah tertentu serbuk *Aloe vera* sesuai dengan formula dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL. Sebanyak 80 mL air panas ditambahkan ke dalam gelas kimia dan diiamkan selama kurang lebih 3 menit (campuran 1). Nipagin dilarutkan di dalam 5 mL air panas, ditambahkan propilen glikol dan diaduk hingga larut dalam gelas kimia 100 mL (campuran 2). Campuran 2 dimasukkan ke dalam campuran 1 dan diaduk dengan electric stirrer hingga homogen dan membentuk gel. Pembuatan dapar fosfat pH 7,4 Buffer fosfat pH 7,4 dibuat dengan mencampurkan larutan NaOH dan KH₂PO₄. Ditimbang masing-masing NaOH dan KH₂PO₄ secara seksama sebanyak 1,6 g dan 5,44 g. Kemudian, masing-masing NaOH dan KH₂PO₄ dilarutkan dengan air hingga 200 mL. Dicampur 78,2 mL larutan NaOH mL dan 100 mL larutan KH₂PO₄ di dalam beaker glass 500. mL dan tambahkan air hingga 400 mL Diukur larutan menggunakan pH meter. Apabila pH terlalu asam ditambahkan dengan NaOH dan bila pH terlalu basa maka dapat ditambahkan KH₂PO₄ hingga pH mencapai 7,4.

C. Evaluasi Gel Serbuk *Aloe vera*

a. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan memeriksa warna, aroma, dan tekstur setiap formula sediaan gel serbuk *Aloe vera* yang disimpan pada suhu kamar.

b. Uji homogenitas

Masing-masing formula gel dan basis ditempatkan di atas kaca objek dan diratakan. Homogenitas ditentukan dengan mengamati adanya partikel atau

butiran dari masing-masing formula gel dan basis yang tidak tercampu sempurna pada permukaan kaca objek c. Penentuan pH Pengecekan pH dimulai dengan melakukan kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Gel dilarutkan dalam akuades, kemudian dicelupkan ke dalam pH meter dan ditahan hingga angka pH stabil berdasarkan pH sampel.



Gambar 3.3 A. Uji pH gel *Aloe vera* Konsentrasi 0% B. Uji pH gel *Aloe vera* Konsentrasi 10%

c. Viskositas Gel

Sebanyak masing-masing 100 g formula gel serbuk *Aloe vera* dan basis dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL. Masing-masing diukur viskositasnya menggunakan Viskometer (Myr VR 3000 Viscometer) dan spindle R7 dan dicatat viskositasnya



Gambar 3.4 Gel *Aloe Vera* Konsentrasi 0% dan 10%

D. Sterilisasi Gel *Aloe vera*

Masing-masing Sediaan gel dimasukkan ke dalam pot plastik dan ditutup rapat dan dibungkus dengan kertas perkamen hingga tertutup rapat. Sediaan gel yang telah dibungkus dimasukkan ke dalam otoklaf yang diatur suhunya 121°C dan dibiarkan selama 15 menit.

Prosedur Penelitian

Kelinci yang akan dilakukan penelitian harus dilakukan pemeliharaan dan aklimatisasi di Laboratorium Hewab Fakultas Kedokteran Unjani terlebih dahulu selama 10 hari kemudian akan dilakukan perlakuan trauma endotel kornea.



Gambar 3.5 Penimbangan Berat Badan Kelinci

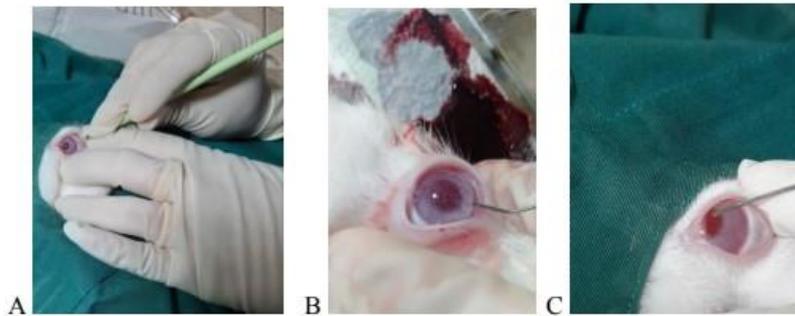
Prosedur trauma endotel kornea yaitu kelinci dilakukan anestesi terlebih dahulu dengan Ketamine 30 mg/kgBB IM setelah itu mata kelinci diberikan obat tetes mata Pantocain 0,5% kemudian dilakukan trauma endotel kornea mata kanan dengan cara dilakukan insisi kornea pada jam 4 dengan menggunakan *stab knife* lalu dilakukan trauma pada daerah sentral kornea menggunakan *needle 26 G* dengan dengan panjang 1 mm. Prosedur perlakuan trauma endotel kornea dengan menggunakan lup mata.



Gambar 3.6 Anestesi Sebelum Dilakukan Trauma Endotel Kornea Kelinci

Pada kelompok 1 atau kontrol negatif yaitu kelinci yang tidak mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea, setelah itu dilakukan tindakan euthanasia dan dilanjutkan tindakan enukleasi. Pada kelompok kedua sebagai kontrol positif yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea tetapi tidak mendapatkan gel *Aloe vera*. Setelah itu dilakukan tindakan euthanasia dan dilanjutkan tindakan enukleasi. Pada kelompok ketiga yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea, namun sebelumnya dilakukan

pemberian gel *Aloe vera* 0% sebanyak 0,1 cc. Setelah itu dilakukan tindakan euthanasia dan dilanjutkan tindakan enukleasi. Pada kelompok keempat yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea namun sebelumnya dilakukan pemberian gel *Aloe vera* 0% sebanyak 0,1 cc. Setelah itu dilakukan tindakan euthanasia dan dilanjutkan tindakan enukleasi.



Gambar 3.7 Prosedur Trauma Endotel Kornea
A. Insisi Kornea Pada Jam 4 Dengan Menggunakan *Stab Knife*
B. Pemberian Gel *Aloe Vera*
C. Perlakuan Trauma Endotel Kornea

Euthanasia pada kelinci hewan coba dilakukan dengan cara pemberian inhalasi CO₂ 50 kg/cm² atau Lb/in². Selanjutnya buka klep tabung sampai angka menunjukkan angka 5 L/min. Kemudian alirkan gas lebih dari 1 menit dengan laju optimal sebesar 30 -70% dari volume ruang. Setelah selesai tutup klep kembali.



Gambar 3.8 Prosedur Euthanasia Kelinci Secara Inhalasi CO₂

Setelah dilakukan enukleasi mata kelinci, kemudian jaringan kornea yang diambil lalu diawetkan dengan cairan formalin kemudian dibuat blok parafin dan dilakukan pemotongan aksial serta pewarnaan hematoxilin dan eosin (HE) di Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Jenderal Achmad Yani dan dilakukan penilaian jumlah sel endotel kornea.



Gambar 3.9 Enukleasi Mata Kelinci

Rancangan Analisis

Perbedaan penilaian patologi anatomi jumlah sel endotel kornea dalam bentuk data numerik pada keempat kelompok perlakuan akan dianalisis melalui uji *unpaired t test*. Analisis dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS Windows 26.0.

Etika Penelitian

Penelitian dilakukan setelah mendapat ijin tertulis dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani. Untuk memperkecil jumlah sampel agar mengurangi dampak etik akibat perlakuan penelitian digunakan pendekatan 3 R (*Replacement Reduction and Refinement*) pada penelitian ini. Prinsip *reduction* yaitu mendapatkan informasi yang sebanding dengan menggunakan sesedikit mungkin hewan coba. Prinsip ini dapat dicapai dengan penggunaan desain penelitian dan metode statistik yang tepat. Prinsip *refinement* mencakup metode yang memungkinkan hewan coba untuk merasa nyaman, aman dengan lingkungannya sebelum dan selama penelitian, serta untuk mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri untuk menjamin kesejahteraan hewan coba tersebut. Perlakuan pada kelinci coba di penelitian ini dilaksanakan dengan cara-cara yang menjadikan hewan coba terbebas dari rasa sakit, haus, lapar serta ketidaknyamanan. Prinsip *replacement* adalah menggunakan hewan yang homologinya dengan manusia cukup tinggi namun derajatnya lebih rendah. Pada penelitian ini digunakan kelinci yang derajatnya rendah namun homologinya serupa dengan manusia.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran

Universitas Jenderal Achmad Yani, dan Fakultas Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani. Waktu penelitian yaitu Oktober-November 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan penelitian pada 10 ekor kelinci yang terbagi atas 4 kelompok perlakuan. Kelompok 1 dan 2 masing-masing berjumlah 2 kelinci, sedangkan kelompok 3 dan 4 masing-masing berjumlah 3 kelinci. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif yaitu kelinci yang tidak mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea. Kelompok kedua sebagai kontrol positif yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea tetapi tidak mendapatkan gel *Aloe vera*. Kelompok ketiga yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 0%. Kelompok keempat yaitu kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 10%.

Jaringan kornea yang diambil lalu diawetkan dengan cairan formalin kemudian dibuat blok parafin dan dilakukan pemotongan aksial serta pewarnaan hematoxilin dan eosin (HE) di Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Jenderal Achmad Yani dan dilakukan penilaian jumlah sel endotel kornea.

Berikut rerata jumlah sel endotel kornea kelinci yang tidak dilakukan trauma endotel kornea atau kelompok 1 (kontrol negatif) yaitu 990 sel/mm². Rerata jumlah sel endotel kornea kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea tetapi tidak mendapatkan gel *Aloe vera* atau kelompok 2 (kontrol positif) yaitu 587 sel/mm². Rerata jumlah sel endotel kornea kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 0% sebelumnya atau kelompok 3 yaitu 652 sel/mm². Rerata jumlah sel endotel kornea kelinci yang mendapatkan perlakuan trauma endotel kornea dan pemberian gel *Aloe vera* 10% sebelumnya atau kelompok 4 yaitu 750 sel/mm².

Berdasarkan hasil tersebut, maka akan dilakukan analisis dengan menggunakan uji *unpaired t test* untuk mengetahui pengaruh pemberian gel *Aloe vera* pada trauma endotel kornea kelinci yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengaruh Pemberian Gel *Aloe Vera* pada Trauma Endotel Kornea Kelinci

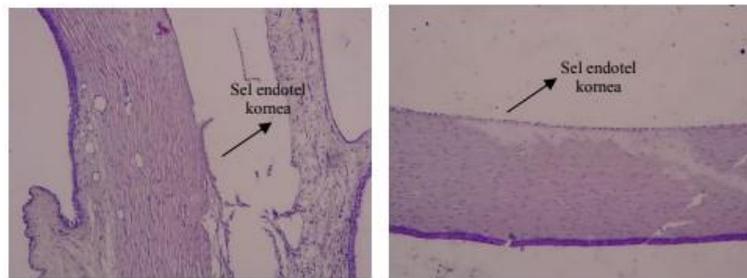
Kelompok Perlakuan	Rerata jumlah sel endotel kornea kelinci (sel/mm ²)	<i>P value</i>
Kelompok 1	990	
Kelompok 2	587	0,0002
Kelompok 3	652	

Kelompok Perlakuan	Rerata jumlah sel endotel kornea kelinci (sel/mm ²)	<i>P value</i>
Kelompok 4	750	

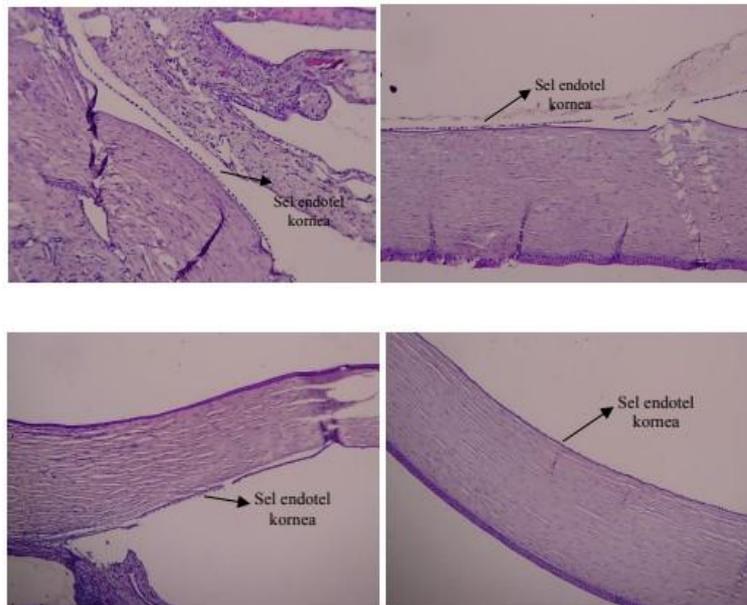
*Unpaired *t test*

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan terdapat pengaruh pemberian gel *Aloe vera* pada trauma endotel kornea kelinci yang bermakna secara statistik dengan nilai $p = 0,0002$ atau $p < 0,05$.

Selain itu, jumlah sel endotel juga dapat ditunjukkan secara gambaran histopatologi. Hal ini dapat terlihat pada gambar 4.1-4.4.



Gambar 4.1 Gambaran Sel Endotel Pada Kelinci yang Tidak Mendapatkan Perlakuan Trauma Endotel Kornea



Pembahasan

Sel endotel kornea terdiri dari sel-sel yang saling berdekatan dan tersusun dalam pola mozaik bentuk heksagonal. Sel endotel manusia tidak dapat bertambah secara *in vivo*, tetapi dapat membelah dalam sel kultur secara *in vitro*. Beberapa bukti menyebutkan kepadatan sel menurun sepanjang hidup. Hilangnya sel menyebabkan pembesaran dan pengaturan ulang susunan sel-sel untuk menutupi

area yang rusak, terutama akibat trauma atau pembedahan. Kepadatan sel endotel bervariasi, dengan konsentrasi paling tinggi di perifer (Triyadi, 2020).

Sel endotel manusia normal memiliki kepadatan antara 2000 sampai 3000 sel/mm². Endotel kornea berfungsi mempertahankan kejernihan kornea melalui 2 fungsi: dengan bertindak sebagai penghambat aqueous humor dan dengan menyediakan pompa metabolisme. Peningkatan permeabilitas dan lokasi pompa yang tidak berfungsi secara normal terjadi pada kondisi penurunan kepadatan sel endotel. Perubahan tersebut bisa reversibel misalnya pseudoguttata atau permanen misalnya, kornea guttata (Siregar, 2016).

Sel endotel kornea berfungsi meregulasi pergerakan cairan dan ion antara kornea dan lingkungannya. Sel tersebut merupakan kunci untuk mempertahankan deturgensi kornea yang dibutuhkan untuk mendapatkan penglihatan jernih. Endotel kornea manusia memiliki kapasitas yang terbatas untuk regenerasi. Sel endotel akan mengalami penurunan

jumlah sesuai dengan usia, namun kehilangan sel yang berat umumnya disebabkan karena tindakan pembedahan intraokular (Ewa, 2019).

Pembelahan sel yang dilakukan oleh lapisan endotel kornea tidak cukup untuk mengganti sel endotel kornea yang hilang akibat tindakan operasi. Karena itu, ketika ada sel endotel kornea yang mati, sel-sel endotel kornea di sekitarnya akan memingkatkan ukuran dan mengubah bentuk sel untuk dapat menutupi daerah sel endotel yang hilang (Hiroki, 2015).

Densitas sel endotel yang menurun di bawah 400-700 sel/mm² akan menyebabkan edema kornea dan mengganggu penglihatan. *Tight junction* (ikatan yang dibentuk antar sel endotel kornea) membentuk membran semi permeable yang berfungsi untuk mengatur air dan nutri masuk ke dalam stroma, namun pada saat bersamaan *tight junction* ini juga menghalangi aliran cairan yang berlebihan masuk ke dalam kornea. Aliran cairan ke dalam kornea diseimbangkan oleh aktivitas dari protein pompa ion (Na⁺/K⁺ ATPase) yang terletak di plasma membrane sel endotel kornea. Pompa ion tersebut akan mengeluarkan kelebihan cairan dari lapisan stroma kornea ke akuos humor (Yujie, 2023).

Proses penyembuhan luka lapisan endotel kornea terdiri atas 3 tahap yang terjadi dalam waktu beberapa minggu. Tahap pertama ditandai dengan migrasi sel

endotel kornea yang berdekatan ke daerah luka dan membentuk *barrier* yang tidak lengkap dengan cara mengurangi jumlah pompa ion dan *tight junction*. Pada tahap kedua, *tight junction* dan pompa ion kembali ke jumlah normal. Sel-sel endotel kornea membentuk sel poligonal beraturan, ketebalan kornea biasanya kembali normal, dan transparansi dipulihkan. Tahap ketiga melibatkan perbaikan dari sel endotel untuk membentuk sel hexagonal yang teratur, proses ini berlangsung selama beberapa bulan (Darwin, 2018).

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman obat tertua yang digunakan, terdapat lebih dari 250 spesies namun hanya 2 yang umum digunakan, yaitu *Aloe barbadensis* Miller dan *Aloe arborescens*. Lidah buaya banyak digunakan sebagai antiseptik, antibiotik, antiinflamasi dan banyak mengandung *growth factors* untuk penyembuhan luka (Angga, 2016).

Ekstrak lidah buaya, secara umum, menurunkan tingkat sitokin proinflamasi. Dikatakan bahwa di dalam lidah buaya terdapat lebih dari 200 zat aktif, diantaranya glukomanan luka (Angga, 2016). Glukomanan merupakan suatu kompleks polisakarida yang terdiri dari gula manosa dalam jumlah banyak. Glukomanan akan berinteraksi dengan reseptor dari sel yang mengalami kerusakan, menstimulasi fibroblas, mengaktifasi pertumbuhan dan replikasi sel (Marer, 2016).

Terdapat tiga karakteristik aktivitas faktor pertumbuhan pada lidah buaya yaitu menghambat nyeri dan inflamasi, menstimulasi fibroblas, dan meningkatkan daya regang luka (Darwin, 2018). Dalam penyembuhan luka, lidah buaya meningkatkan proliferasi dan migrasi keratinosit epidermis. Selain itu, lidah buaya berperan penting dalam regenerasi sel endotel kornea (Mary, 2015). Penerapan *Aloe vera* dapat melindungi kornea dari stres oksidatif dan dapat memberikan dasar ilmiah untuk penggunaan ekstrak ini dalam terapi trauma endotel kornea (Angga, 2016).

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu terdapat pengaruh pemberian gel *Aloe vera* terhadap trauma endotel kornea kelinci.

Rencana Penelitian Lanjutan

Adapun beberapa rencana penelitian yang akan dilanjutkan yaitu:

1. Pengaruh pemberian gel *Aloe vera* dengan membandingkan konsentrasi 5% dan 10% terhadap trauma endotel kornea kelinci.
2. Aplikasi *Aloe vera* dalam bentuk tetes mata.
3. Pengaruh pemberian gel *Aloe vera* sebagai antibiotik atau antiinflamasi pada penyakit mata.

DAFTAR PUSTAKA

- Whitcher JP, Srinivasan M, Upadhyay MP. Corneal blindness: a global perspective. *Bulletin of the World Health Organization*, 2001, 79: 214–221.
- Vora GK, Haddadin R, Chodosh J. Management of Corneal Lacerations and Perforations. *Int Ophthalmol Clin*. 2013;53(4):1-10.
- Kuhn F, Morris R, Mester V, Witherspoon CD. Terminology of Mechanical Injuries: the Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT). Dalam *Ocular Traumatology*. Springer. 2008. 3-11.
- Lee SH. Management of Corneal Wounds: Some Practical Tips. *Nep J Oph* 2009;1(2):146- 150.
- Wozniak A, Paduch R. *Aloe Vera* Extract Activity on Human Corneal Cells. *Pharm Biol*. 2012;50(2):147-54.
- Angga K, Iwan S, Arief M, Nur A. Perbandingan Gambaran Histopatologi Penyembuhan Luka Laserasi Lamelar Kornea Tikus Dengan Dan Tanpa Pemberian Terapi Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera Barbadosensis Miller*). Perpustakaan RS Cicendo; 2016.
- Remington LA. Chapter 2 Cornea and Sclera. *Clinical Anatomy of the Visual System*. Edisi ke-2. St.Louis: Elsevier; 2005.
- Steele C. Corneal Wound Healing: a review. *Optometry today*. 1999:28-32 9. Skuta GL, Cantor BL, Jayne SW. *Cornea*. Singapore: American Academy of Ophtamology; 2019.
- Delmonte DW, Kim T. *Anatomy And Physiology Of Cornea*. *Journal Of Cataract Refractive Surgery*. 2011;37: pp. 588-598.
- Eraslan M, Toker E. *Mechanisms Of Corneal Wound Healing And Its Modulation Following Refractive Surgery*. *Marmara Medical Journal*. 2009;22(2): pp. 168-178. 12. Triyadi A, Budiman. Gambaran Hasil

Pemeriksaan Sel Endotel Kornea pada Spekular Mikroskop Topcon SP-3000P dan Nidek CEM-530 di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo. Perpustakaan RS Cicendo 2020.

Siregar KP. Perbandingan Penurunan Jumlah Sel Endotel Kornea Pasca Bedah Antara Manual-SICS Trabekulektomi dan Fakoemulsifikasi Trabekulektomi Satu Tempat. Perpustakaan RS Cicendo;2016.

Ewa M, Karol K, Krzysztof S, Monika M. *Assessment Of The Influence Of Viscoelasticity Of Cornea In Animal Ex Vivo Model Using Air-Puff Optical Coherence Tomography And Corneal Hysteresis*. J. Biophotonics. 2019;12: pp 1-9.

Hiroki K., Taiji S, Takashi I, Kazunori M, Teruto H, Ikuro M. *Hyaluronan protection of corneal endothelial cells against extracellular histones after phacoemulsification*. Journal Of Cataract Refractive Surgery. 2015;40: pp. 1885-1893.

Yujie C, Mingzhou Z, Yao L, Yun F. *The Double-Deck Viscoelastic Technique: a Novel Surgical Technique to Protect the Corneal Endothelium in Penetrating Keratoplasty of Aphakic Silicone Oil-Dependent Eyes after Severe Ocular Injury*. Ophthalmol Ther. 2023;12: pp 613–623.

Darwin E, Eka FE, Dwitya Elvira. Bab 3 Peran Endotel pada Penyembuhan Luka. Endotel Fungsi dan Disfungsi. Padang: Andalas University Press; 2018. 18. Marer A, Budiman, Irawati I. *Comparison of Cornea Endothelial Cell Loss After Phacoemulsification Between Dispersive-Cohesive Viscoelastic And Adaptive Viscoelastic In Hard Density Senile Cataract*. Ophthalmol Ina: 2016;42. pp 54-59. 19. Mary KC, Tannin AS, Preeti R, Antonio S. *Viscoelastic Properties of Hyaluronan in Physiological Conditions*. F1000Research. 2015;25. pp 1-13

**EFFECTIVENESS OF SAGE LEAF EXTRACT GEL (*Salvia officinalis* L.)
ON GINGIVAL INCISION WOUND HEALING OF WISTAR RATS
(EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK DAUN SAGE (*Salvia officinalis* L.)
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA SAYATAN GINGIVAL TIKUS
WISTAR)**

Florence Meliawaty^{1*}. Della Puspita Dewi¹

¹*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Universitas Jenderal Achmad
Yani*

florence.meliawaty@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Luka sayatan dibentuk oleh alat tajam yang memutus kontinuitas epitel dengan jaringan ikat. Proses penyembuhan luka terdiri dari fase inflamasi, fibroblastik, dan remodeling. Bahan alami yang memiliki sifat anti inflamasi, salah satunya gel ekstrak daun sage. Daun sage kaya akan antioksidan dan sifat antiinflamasi, antibakteri, dan antinyeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak daun sage terhadap penyembuhan luka berdasarkan lama penutupan luka sayatan pada gingiva tikus Wistar. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium dengan post test only control group yang bersifat analitik dengan menggunakan 28 ekor tikus wistar dan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu baseline kontrol tanpa perlakuan, kelompok negatif diolesi gel Na-CMC, kelompok positif diolesi gel Aloclair®, dan kelompok perlakuan diolesi gel ekstrak daun sage 5%. Menggunakan pisau bedah no. 3 dan pisau no. 11, dibuat insisi pada mukosa perlekatan gingiva anterior rahang atas sepanjang arah horizontal 3 mm dengan kedalaman 0,25 mm. Pengamatan dan pengukuran dilakukan pada hari ke 0, 1, 3, 5, dan 7 dengan pengukuran menggunakan jangka sorong digital. Uji analisis data menggunakan Kruskal-Wallis dan post-hoc Mann-Whitney (p 0,05) menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dan signifikan secara statistik. Hasil penelitian menunjukkan pada hari ke 3, 5, dan 7, dan rerata panjang luka terkecil terdapat pada hari ke 7 pada kelompok gel ekstrak daun sage 5%. Kesimpulannya adalah gel ekstrak daun sage efektif terhadap penyembuhan luka sayatan gingiva pada tikus wistar.

Kata Kunci : Luka sayatan; gel daun sage; penyembuhan luka.

INTRODUCTION

The gingiva is the part of the oral mucosa that covers the alveolar process of the jaw and surrounds the cervical teeth. Macroscopically, the gingiva is divided into 4 anatomical zones, namely the gingival margin, gingival sulcus, attached gingiva, and interdental gingiva. The structures that make up the gingiva are the

layered squamous epithelium and connective tissue. The gingiva functions to protect the alveolar bone from trauma.¹ However, it is not uncommon for the gingiva to experience injury, which can be caused by trauma, periodontal disease, or tooth extraction.² A wound is a break in the continuity of a tissue that can be caused by trauma or surgery. Based on their nature, wounds are classified into incisional wounds, abrasion wounds, open wounds, contusion wounds, puncture wounds, cut wounds, laceration wounds, penetration wounds, and sepsis.³

Gingival wound healing is an important process to maintain homeostasis and restore the integrity of injured tissues. The process involves a series of relationships involving various cell types with cytokine mediators and extracellular matrix.² The wound healing process occurs in several stages, consisting of the inflammatory phase, the fibroblastic phase, and the remodelling phase. The wound healing process generally occurs for 14 days, physiologically. Aloclair® gel is one of the oral cavity lesion drugs containing hyaluronic acid and aloe vera, which helps accelerate the wound healing process in the oral cavity.³⁻⁶

Traditionally, natural ingredients in extract preparations have health benefits. Natural ingredients can be used for treatment and health care. The advantages of natural ingredients are that they have low side effects and are safe.⁷ So far, natural products have been proven to accelerate wound healing. According to Moektiwardoyo in 2014, some Indonesian people have concoctions made from natural ingredients to treat wounds, one of which is sage leaf extract gel. Sage leaf (*Salvia officinalis* L.) is a plant that is high in antioxidants, antibacterial, anti-inflammatory, and antiviral. These anti-inflammatory properties of sage leaves (*Salvia officinalis* L.) can accelerate the wound healing process.^{4,8} Sage leaves (*Salvia officinalis* L.) are plants that belong to the genus *Salvia*. Sage plants originate from the Mediterranean region and can grow in tropical climates. Sage leaves are plants that contain flavonoids and polyphenolic compounds (such as rosmarinic acid, caffeic acid, and carnosic acid) that have strong antioxidant, radical scavenging, and antibacterial activities.⁹ In addition to flavonoids and polyphenolic compounds, sage leaves also contain saponins, zinc, vitamin A, vitamin C, and vitamin E, which can accelerate the wound healing process.⁸

This research method uses laboratory experiments with post-test only control groups that are analytical in nature using 28 Wistar rats selected and divided into 4 groups, namely baseline control without treatment, negative group smeared with Na-CMC gel, positive group smeared with Aloclair® gel, and treatment group smeared with 5% sage leaf extract gel. Incision wounds were made on the maxillary anterior gingival attached mucosa along the 3 mm horizontal direction with a depth of 0.25 mm using scalpel no. 3 and blade no. 11. Observations and measurements were made on days 0, 1, 3, 5, and 7 by measuring the length of the wound using a digital calliper. This study aims to determine the healing of incisional wounds applied with sage leaf extract gel on the gingiva of Wistar rats. Harahap in North Sumatra has conducted research on the effectiveness of sage leaf extract gel (*Salvia officinalis* L.) at 5% on fibroblast proliferation in dry sockets after tooth extraction in Wistar strain rats (*Rattus Novergicus*). The study showed that 5% sage leaf extract gel can accelerate the healing process of dry socket wounds on the gingiva of Wistar strain rats.⁶ Until now, there has been no further research on the effectiveness of sage leaf extract gel (*Salvia officinalis* L.) on wound healing of gingival incisions in Wistar strain rats.

METHOD

This research is a laboratory experimental research with post-test only control group which is analytical in nature with the focus of the research being to determine the effectiveness of 5% sage leaf extract gel on healing gingival incision wounds in Wistar strain rats. The number of samples required is 7 Wistar rats in each experimental group. The total sample was 28 Wistar rats which were divided into 4 treatment groups, namely the group without treatment as baseline, the Aloclair gel group.[®] as positive control, Na-CMC base gel as negative control, 5% sage leaf extract gel as treatment.

Researchers use techniques simple random sampling. The tools used for this research were experimental animal cages, scales, analytical balance, oven, blender, sieve no.80mesh, rotary evaporator, maserator, tubes erlenmeyer, filter paper, measuring pipette 1 ml, syringe 3 ml, syringe 1 ml, microapplicator, scalpel no. 3 and blade no.11, tweezer ssurgery, digital calipers, sterile gauze, sterile tampons,

microapplicator, underpad, gloves and masks. The materials used for this research were sage leaf extract gel, Aloclair gel[®], Na-CMC base gel, 96% ethanol solution, solution Natrium Carboxyl Methyl Cellulose, anesthetic fluid (ketamine and xylazine), alcohol swab 70%, povidone iodine 10%. Sage leaves were obtained from IP's garden Farms and Amazing Farm Lembang by picking the sage plant from the top of the leaf to the third leaf branch from the shoot. The weight of the sage leaves that have been picked is then measured using a scale until 1 kilogram is obtained. The sage leaves are washed thoroughly under running water then dried in the oven at 60°C for 2-3 days. The clean and dry sage leaves are ground using a blender to form leaf powder which will be followed by sieving using a no. 80 sieve.mesh to get a small powder. The sieve results from sage leaf powder were macerated using a macerator with a ratio of 1:9 between sage leaf powder and 96% ethanol then stirred until homogeneous, the results of the macerated leaf powder were put into a tube erlenmeyer covered and left at room temperature for 3-5 days, then the sage leaf powder is filtered using filter paper until a filtrate is formed. The filtrate from sage leaves is extracted using rotary evaporator until sage leaf extract is produced. The process of making sage leaf extract is carried out at the Biochemistry Laboratory, Faculty of Medicine, Jenderal Achmad Yani University. Making sage leaf extract gel was carried out at the Pharmacy Laboratory of Jenderal Achmad Yani University by dissolving the extract in a solution. Natrium Carboxyl Methyl Cellulose and water, heated and stirred for 10 minutes until homogeneous, then transferred into a container and cooled until it becomes a gel base for sage leaf extract. The research object, namely Wistar rats, was first adapted for seven days in the Animal Experiment Laboratory, Faculty of Medicine, Unjani, by being placed in a cage.stainless steel measuring L x W x H = 32.5 cm x 50 cm x 55 cm. Samples that had been adapted for seven days in a cage and given food and drink regularly, were given aseptic and antiseptic measures carried out by applying alcohol swab 70% in the area where the anesthetic injection will be carried out. General anesthesia is performed using syringe 1 ml containing liquid ketamine and xylazine with a dose of 40-80 mg/kgBW and xylazine with a dose of 5-10 mg/kgBW intraperitoneally in the upper thigh of mice to provide anesthetic and sedation effects.^{11,12} Anesthetized rats are placed on a table that has been given a

padunderpad. Aseptic and antiseptic measures are carried out by applying a tampon that has been moistened with povidone iodine 10% in the gingival area where the incision will be made. An incision wound is made in the mucosa-attached maxillary anterior gingiva 3 mm long in the horizontal direction with a depth of 0.25 mm using scalpel no. 3 and blade no. 11. The depth of the wound is determined by measuring blade first from the edge of the sharp surface blade along 0.25 using a small ruler and make a mark using a permanent marker at the 0.25 mm point. The bleeding that occurs is stopped by giving light strokes using sterile gauze 2-3 times. Apply each gel to the wound using syringe 1 ml and microapplicator. Each group was given treatment on days 0, 1, 3, 5, and 7. Group baseline without any treatment given to the gingival mucosal incision wounds of Wistar strain rats. The positive control group was applied Aloclair gel[®] by applying 0.1 ml once a day to the gingival mucosal incision wounds of Wistar rats. The negative control group was applied with Na-CMC based gel by applying 0.1 ml once a day to the gingival mucosal incision wounds of Wistar rats. The treatment group was applied with 5% sage leaf extract gel by applying 0.1 ml once a day to the gingival mucosal incision wounds of Wistar rats. The treatment group was applied with 5% sage leaf extract gel by applying 0.1 ml once a day to the gingival mucosal incision wounds of Wistar rats. Healing of gingival incision wounds in Wistar rats was measured by wound length. Observations and measurements were carried out on days 0, 1, 3, 5, and 7. The length of the wound measured is the horizontal distance of the wound because it provides sufficient space, calculated from each side of the wound with the reference point being the farthest point from each side. At the time of measurement the wound was anesthetized by inhalation using CO₂ based on Standard Operating Procedures for the Animal Experiment Laboratory, Faculty of Medicine, Unjani. The length of the incision wound was measured using a digital caliper with an accuracy of 0.01 mm, the measurement was carried out 3 times and then the average value was calculated. The results of observing the healing length of gingival incisions in Wistar rats were analyzed using the program Statistical Product and Service Solution (SPSS) with a significance level of 0.05 ($p = 0.05$) and using a confidence level of 95% ($p \leq 0.05$) is considered significant. The data that has been collected is then subjected to a normality test and homogeneity test,

after which data is obtained that is not normally distributed and is not homogeneous so the analysis is continued. Kruskal Wallis. Test results Kruskal Wallis shows the results $p \leq 0.05$. Test after this what is done is Mann-Whitney and obtained a p value ≤ 0.05 in the Aloclair gel group[®], Na-CMC gel group, and 5% sage leaf extract gel group.¹³

RESULTS

This research was carried out by making an incision using a wound blade no.11 with a length of 3 mm and a depth of 0.25 mm in the mucosa attached maxillary anterior gingiva which was carried out on day 0 then Na-CMC gel and Aloclair gel were applied[®], and 5% sage leaf extract gel according to the group. Figure 1 is a clinical picture of an incision wound on the mucosa attached Maxillary anterior gingiva of Wistar galus rats before and after injury. Image A before the injury is made is a picture of normal gingiva, while image B after the injury is made, the gingiva begins to bleed, there is redness and swelling in the wound area.

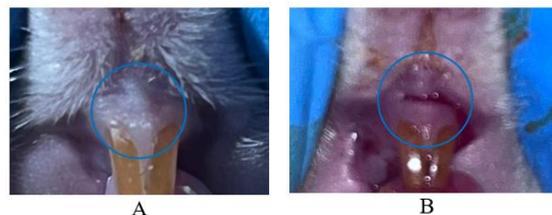


Figure 1. Clinical features of incisional wounds on the mucosa attached Maxillary anterior gingiva of Wistar galus rats before and after injury.

A. Before injury B. After injury

Before statistical analysis, an F test for normality was carried out using t test Shapiro Wilk and test the homogeneity of the data with a test Levene.

Table 1. Test normality and homogeneity of variance

	Group	Normality Test (p-Value)	Homogeneity Test (p-Value)
Day 0	Gel Aloclair	-	
	Na-CMC Gel	-	-
	Sage Leaf Extract Gel	-	
Day 1	Gel Aloclair	0,004	
	Na-CMC Gel	-	0,000
	Sage Leaf Extract Gel	-	
Day 3	Gel Aloclair	-	0,000

	Group	Normality Test (p-Value)	Homogeneity Test (p-Value)
Day 5	Na-CMC Gel	0,004	0,000
	Sage Leaf Extract Gel	-	
	Gel Aloclair	0,004	
	Na-CMC Gel	0,004	
	Sage Leaf Extract Gel	0,004	
	Gel Aloclair	0,004	
Day 7	Na-CMC Gel	0,004	0,000
	Sage Leaf Extract Gel	0,004	

Information:

*) Normality p value ≤ 0.05 (data is not normally distributed).

*) Homogeneity p value ≤ 0.05 (data is not homogeneous).

Statistical analysis was carried out after carrying out a normality test using a test Shapiro Wilk and test the homogeneity of the data with a test Levene, table 1 shows that on days 0, 1, 3, 5, and 7 the Aloclair gel group[®], Na-CMC gel group, and 5% sage leaf extract gel group, the data results were not normally distributed (p value ≤ 0.05). Furthermore, to test the homogeneity of the data obtained on the 0th, 1st, 3rd, 5th and 7th days, the data was not homogeneous because the p value ≤ 0.05 was obtained so that the statistical analysis was used is test Kruskal Wallis. used is test Kruskal Wallis.

Table 2. Average length of incision wounds in each group based on day 0, day 1, day 3, day 5 and day 7

Group	N	Mean \pm SD (mm)	Minimal (mm)	Maximum (mm)	p-value
Day 0					
Gel Aloclair [®]	2	3,00 \pm 0,000	3,00	3,00	1,000
Na-CMC Gel	2	3,00 \pm 0,000	3,00	3,00	
Sage leaf extract gel 5%	2	3,00 \pm 0,000	3,00	3,00	
Day 1					
Gel Aloclair [®]	2	2,70 \pm 0,109	2,60	2,80	0,033
Na-CMC Gel	2	2,80 \pm 0,000	2,80	2,80	
Sage leaf extract gel 5%	2	2,80 \pm 0,000	2,80	2,80	
Day 3					
Gel Aloclair [®]	2	2,30 \pm 0,000	2,30	2,30	0,000
Na-CMC Gel	2	2,65 \pm 0,054	2,60	2,70	
Sage leaf extract gel 5%	2	2,00 \pm 0,000	2,00	2,00	
Day 5					
Gel Aloclair [®]	2	2,15 \pm 0,054	2,10	2,20	0,000
Na-CMC Gel	2	2,45 \pm 0,054	2,40	2,50	
Sage leaf extract gel 5%	2	1,45 \pm 0,164	1,30	1,60	
Day 7					
Gel Aloclair [®]	2	1,70 \pm 0,328	1,40	2,00	0,000
Na-CMC Gel	2	2,25 \pm 0,054	2,20	2,30	
Sage leaf extract gel 5%	2	0,30 \pm 0,328	0,00	0,60	

Information: *)Kruskal Wallis p value ≤ 0.05 (there is a significant difference).

Table 3. Comparison of wound lengths of the three treatment groups.

Group		Day-0	Day-1	Day-3	Day-5	Day-7
Gel Aloclair®	Na-CMC Gel	1,000	0,180	0,002	0,002	0,002
	Sage Leaf	1,000	0,180	0,002	0,002	0,002
	Extract Gel 5%					
Sage Leaf	Na-CMC Gel	1,000	1,000	0,002	0,002	0,002
Extract Gel						
5%						

Description: *) Testpost-hoc Mann-Whitney p value ≤ 0.05 (there is a significant difference).

Test results after this Table 3 shows that on days 3, 5, and 7 there were significant differences between the Aloclair gel groups.® with the Na-CMC gel base group and the 5% sage leaf extract gel group with a p value ≤ 0.05 .

This research was continued with testsKruskall Wallis to determine the differences between all groups. The hypothesis is Ho: a = 0 (wound length between the three groups there is no difference on day 0), or Ha: a \neq 0 (wound length between the three groups there is a difference on day 0) with the test criteria.

namely Ho is rejected if the significance value is $p \leq 0.05$. The results of the three groups on day 0 used the testKruskall Wallis with a p value greater than 0.05 ($p > 0.05$) and a wound length with a mean of 3.00 mm in each group shows that there is no significant difference and is not statistically significant between the mean differences for each group on day 2. 0 so it cannot be continued with further testing.

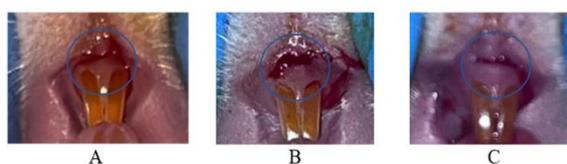


Figure 2. Clinical description of the length of the incision wound on day 0.
A. Negative control B. Positive control C. Treatment

Figure 2 shows the clinical picture of the length of the mucosal incision woundattached anterior gingiva on day 0 with a length of 3 mm and a depth of 0.25 mm. Pictures A, B, and C show the same clinical picture, namely bleeding, redness, and swelling in the wound area. **Figure 3.** Clinical picture of the length of the incision wound on day 1.

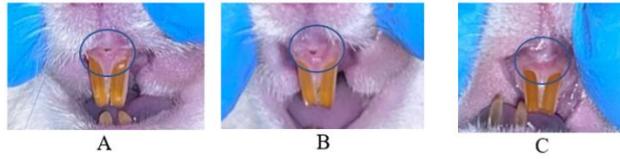


Figure 3. Clinical picture of the length of the incision wound on day 1.
A. Negative control B. Positive control C. Treatment

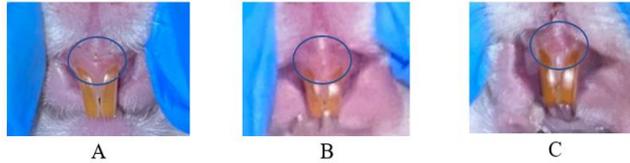


Figure 4. Clinical picture of the length of the incision wound on the 3rd day.
A. Negative control B. Positive control C. Treatment

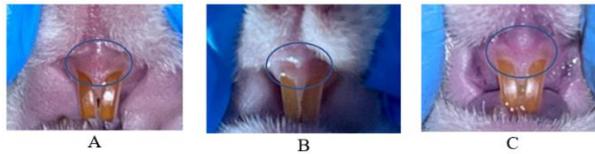


Figure 5. Clinical picture of the length of the incision wound on the 5th day.
A. Negative control B. Positive control C. Treatment

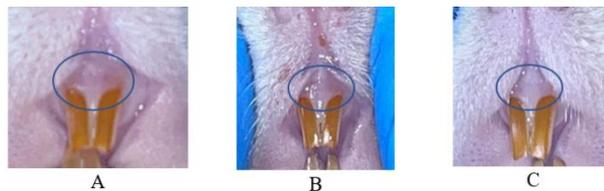


Figure 6. Clinical picture of the length of the incision wound on the 7th day.
A. Negative control B. Positive control C. Treatment

The results of the three groups on days 1, 3, 5, and 7 using the test Kruskal Wallis with a p value smaller than 0.05 ($p \leq 0.05$) indicates that there is a significant and statistically significant difference in the length of the wound between the mean differences for each group on the 1st, 3rd, 5th and 5th day. -7 so it continues with further tests, namely test post-hoc Mann-Whitney.

Figure 3 shows the clinical picture of the length of the mucosal incision wound attached anterior gingiva on day 1 which had previously been applied with

gel according to the group. (Figure A) negative control group (Na-CMC gel) and (Figure B) positive control group (Aloclair gel[®]) shows the same clinical picture, namely a wound that is still open with a reddish color, and swelling in the wound area. (Figure C) the treatment group (5% sage leaf extract gel) shows a clinical picture of a wound that has closed but there is still redness and swelling in the wound area.

Figure 4 shows the clinical picture of the length of the mucosal incision wound attached anterior gingiva on the 3rd day which had previously been applied with gel according to the group. (Figure A) the negative control group (Na-CMC gel) shows a clinical picture of the wound which still has a wound line that has not closed on the left anterior gingiva of the upper jaw, reddish color accompanied by swelling in the wound area. (Figure B) positive control group (Aloclair gel[®]) shows a clinical picture of an incised wound that has closed with a reddish color at each end of the wound and a reddish line after the wound without swelling in the wound area. (Figure C) the treatment group (5% sage leaf extract gel) shows a clinical picture of a wound that has closed but there is still a reddish color in the wound area and a red line after the wound without swelling in the wound area.

Figure 5 shows the clinical picture of the length of the mucosal incision wound attached anterior gingiva on the 5th day which had previously been applied with gel according to the group. (Figure A) the negative control group (Na-CMC gel) shows a clinical picture of the wound which still has a wound line that has closed, there is a reddish color without swelling in the wound area. (Figure B) positive control group (Aloclair gel[®]) shows a clinical picture of an incised wound that has closed with a post-injury reddish color without swelling in the wound area. (Figure C) the treatment group (5% sage leaf extract gel) shows a clinical picture of a wound that has closed but there is still a reddish color in the wound area and a red line after the wound without swelling in the wound area.

Figure 6 shows the clinical picture of the length of the mucosal incision wound attached anterior gingiva on the 7th day which had previously been applied with gel according to the group. (Figure A) the negative control group (Na-CMC gel) shows a clinical picture of the wound where there are still fine lines in the wound that has closed, there is a reddish color without swelling in the wound area.

(Figure B) positive control group (Aloclair gel[®]) shows a clinical picture of the wound where there are still fine lines in the wound that has closed, there is a reddish color without swelling in the wound area. (Figure C) the treatment group (5% sage leaf extract gel) shows a clinical picture of the wound with fine lines that have closed, no redness after the wound and no swelling in the wound area.

DISCUSSION

This study aims to determine the effectiveness of 5% sage leaf extract gel on wound healing by looking at the length of closure of the incision wound on the mucosa. attached maxillary anterior gingiva. Incision wounds made using blade no. 11 with a length of 3 mm and a depth of 0.25 mm which was carried out on day 0, then gel was applied according to each group. The negative control group was treated with Na-CMC gel, the positive control group was applied with Aloclair gel[®], and the treatment group was applied with 5% sage leaf extract gel by applying 0.1 ml using syringe 1 ml and microapplicator once a day and observe wound healing by measuring the length of wound closure using a digital caliper and looking at the clinical picture of the gingiva starting on day 0, day 1, day 3, day 5, and day 7 after injury. The healing of this incised wound is seen based on the length of the wound closure because after the wound is made 3 mm long then the healing process occurs which is marked by the wound at each end of the wound closing because it is the result of fibrin strands in the fibroblastic phase, when the ends of the wound close the length of the wound will decrease from The length of the initial wound made was 3 mm.^{3,5,25}

Table 2 shows that on day 0, each group had the same average wound length, namely 3.00 mm. The statistical test results on day 0 showed that the p value was greater than 0.05 (p value > 0.05) which indicated that there was no difference in the length of the wound on day 0 because it had the same length in each group, namely 3.00. mmm. This happened because the wound measurements on day 0 were carried out before the application of 5% sage leaf extract gel in the treatment group and Aloclair gel.[®] in the positive control group.

Observations made on day 0 showed that there was an inflammatory process in the gingival mucosa after the wound was made, because Figure 2 shows the same

clinical picture, namely bleeding, redness, and swelling in the wound area. This is in accordance with the characteristics of the inflammatory phase including, tumor, blush, pain, color, and damaged function.⁵

This inflammatory phase consists of 2 phases, namely vascular changes and cellular changes. Vascular changes begin when the inflammatory process takes place with disruption of blood vessel vasoconstriction, then this vasoconstriction will slow down the flow in the blood vessels to the traumatized area. Then there is an increase in blood clotting which then mediates histamine and prostaglandin E1 and E2 which are broken down by leukocytes causing vasodilation and a small space opens between the endothelial cells which encourages plasma leakage and leukocytes migrate to the interstitial tissue to accumulate in the area where the trauma occurred. An increase in permeability and fluid collection in the trauma area is called edema with the manifestation of swelling in the gingival mucosa where the incision has been made.^{3,5}

Table 2 shows that on days 1, 3, 5, and 7 each group had a different average wound length. The results of statistical tests on days 1, 3, 5, and 7 showed a p value smaller than 0.05 ($p \leq 0.05$) which shows that there is a significant and statistically significant difference between the mean differences. for each group on the 1st, 3rd, 5th and 7th days so that it can be continued with further tests, namely the post-hoc Mann-Whitney. The average wound length on day 1 of the negative control group was 2.80 mm, the positive control group was 2.70 mm, and the treatment group was 2.80 mm, which shows that the highest wound length was in the negative control group and the lowest wound length was in the control group. positive. On day 1, the treatment group that was applied with 5% sage leaf extract gel experienced faster wound healing than the negative control group. This can be seen in Figure 3 which shows that the clinical picture in the treatment group had gingival wounds that had closed and had a reddish color accompanied by swelling. This happens because the 5% sage leaf extract gel contains compounds which are nutritional cofactors that play a role in the wound healing process, one of which is the content flavonoid which has anti-inflammatory properties which works by blocking the cyclooxygenase pathway when the arachidonic acid metabolism process occurs, thereby preventing the formation of prostaglandin mediators and the number of

inflammatory cells in the wound tissue becomes limited and the inflammatory phase can occur more quickly and undergo a proliferation phase earlier than the control group. positive and negative control groups.⁷

Table 2 shows that the average wound length on day 3 of the negative control group was 2.65 mm, the positive control group was 2.30 mm, and the treatment group was 2.00 mm, which shows that the highest wound length was in the negative control group and the lowest wound length are in the treatment group. On the 3rd day, the treatment group that was applied with 5% sage leaf extract gel experienced faster wound healing than the positive control and negative control groups. This can be seen in Figure 4 which shows that the clinical picture in the negative control group (Na-CMC gel) shows a clinical picture of a wound that still has a wound line that has not closed on the left anterior gingiva of the upper jaw, a reddish color accompanied by swelling in the wound area, p. This happens because the Na-CMC gel is neutral.³² Positive control group (Aloclair gel[®]) shows a clinical picture of an incised wound that has closed accompanied by a reddish color at each end of the wound and a reddish line after the wound without swelling in the wound area, this happens because of Aloclair gel[®] containaloe vera, polyvinylpyrrolidone, sodium hyaluroinate andglycyrrhethinic acid which has a topical effect, namely stimulating the formation of fibroblast numbers.³³ The treatment group (5% sage leaf extract gel) showed a clinical picture of a wound that had closed but there was still a reddish color in the wound area and a red line after the wound without swelling in the wound area. Observations on the 3rd day have entered the proliferation phase in the wound healing process which is marked by the wound closing from the resulting fibrin strands which will initiate the formation of fibroblasts. Fibroblasts will lay down the basic substance andtropocollagen, fibroblasts will secrete fibronectin which will help stabilize fibrin, help deal with foreign agents that must be removed by the immune system, act as a chemotactic agent for fibroblasts, and will direct macrophages to phagocytose fibrin along the fibrin strands. This fibroblastic stage then continues with a continuing process of epithelial migration, leukocyte activity which creates foreign material and necrotic material, the start of capillary growth, and the process of migration of fibroblasts into the wound along

the fibrin strands so that the clinical picture in the treatment group and positive control group, the incision wound has closed.^{3,5}

The treatment group experienced faster wound healing than the positive and negative control groups, this happened because the 5% sage leaf extract gel contained compounds which are internal nutritional cofactors that play a role in the wound healing process, one of which is the content flavonoid which encourages the rate of epithelialization and the fibroblast proliferation phase to occur more quickly through induction of production of TGF- β and PDGF and causes fibroblast proliferation activity to occur immediately, accelerating the process of angiogenesis, epithelialization and increasing wound contraction so that the wound healing process closes more quickly.⁷

Table 2 shows that the average length of the wound on day 5 of the negative control group was 2.45 mm, the positive control group was 2.15 mm, and the treatment group was 1.45 mm, which shows that the highest post-wound line length was in the negative and long control groups. The lowest post-injury line was in the treatment group. On the 5th day, the treatment group that was applied with 5% sage leaf extract gel experienced faster wound healing than the positive control and negative control groups. This can be seen in Figure 5 which shows that the clinical picture in the three groups shows a clinical picture of the wound which still has wound lines that have closed, there is a reddish color without swelling in the wound area. This clinical picture shows that the healing process of incisional wounds in the rat gingival mucosa has reached the phase remodelling.^{3,5}

Table 2 shows that the average length of the wound on day 7 of the negative control group was 2.25 mm, the positive control group was 1.70 mm, and the treatment group was 0.30 mm, which shows that the highest post-wound line length was in the negative and long control groups. The lowest post-injury line was in the treatment group. On the 7th day, the treatment group that was applied with 5% sage leaf extract gel experienced faster wound healing than the positive control and negative control groups. This can be seen in Figure 6 which shows that the clinical picture in the three groups shows a clinical picture of the wound where there are still wound lines that have closed, there is a reddish color without swelling in the wound area. This clinical picture shows that the healing process of incisional

wounds in the rat gingival mucosa has reached the phaseremodelling. This phase is the final stage of the continuous wound healing process, characterized by the maturation of collagen which is oriented to better withstand the tensile forces on the wound. The more efficient orientation of the collagen fibers means that the collagen fibers are not really needed and the rest will be removed, the scar tissue will soften. There is a reduction in vascular and cellular activity so that the wound tissue undergoes repair which causes contraction and increased wound strength.⁷

Judging from the length of the post-injury line on day 5 and day 7, the treatment group experienced a phaseremodelling earlier than the Aloclair gel group[®] and the Na-CMC gel group, this occurs because the 5% sage leaf extract gel contains nutritional cofactors including high antioxidants, including flavonoid, polyphenols (such as acids rosmarinic, sourcaffeic, and acidcarnosic), lutein, and zeaxanthin. Sage leaves also contain substances that have antibacterial, anti-inflammatory and anti-pain properties. Apart from these contents, sage leaves also contain saponin compounds, zinc, vitamin A, vitamin C, and vitamin E which can speed up the wound healing process.^{5,9,10,18}

The p-value is smaller than 0.05 ($p \leq 0.05$) from the results of statistical tests indicating that there is a meaningful and statistically significant difference between the mean differences for each group on day 0, day 1, day 3, day 5 and day 7.¹⁷

The results of this study show that 5% sage leaf extract gel is effective in healing gingival incised wounds in Wistar rats and is in line with research by Desy Rahmadani Harahap (2021) which states that 5% sage leaf extract gel can speed up the wound healing process. dry socket on the gingiva of Wistar strain rats compared with Aloclair gel[®].⁷

This research has limitations, including that observation of wound length was not carried out every day because it could disturb the comfort of the experimental animals. On days 0, 1, 3, 5, and 7 there was 1 rat per group that was terminated. for taking tissue that will be used in further research so that there are differences in the number of mice each day.

CONCLUSION

Sage leaf extract gel is effective on gingival incision wound healing in Wistar rats.

ACKNOWLEDGMENTS

Thank you to the Faculty of Dentistry and the Institute for Research and Community Service, Unjani, who have funded this research through the General Achmad Yani University Internal Research Grant Funding for the 2023 budget year via SKEP/194/Unjani/VI/2023.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest

Reference

1. Newman MG, Elangovan S, Dragan IF, Karan AK. Newman and carranza's essentials of clinical periodontology: an integrated study companion. 13th ed. California: Elsevier; 2018. p. 13-5.
2. Novitasari AIM, Indraswary R, Pratiwi R. Pengaruh aplikasi gel ekstrak membran kulit telur bebek 10% terhadap kepadatan serabut kolagen pada proses penyembuhan luka gingiva. OD J 2017; 4: 13.
3. Kartika RW, Bedah B, Paru J, Luka AP. Perawatan luka kronis dengan modern dressing. CDK J 2015; 42: 546-7.
4. Oktaviani DJ, Widiyastuti S, Maharani DA, Amalia AN, Ishak AM, Zuhrotun A. Review: Bahan alami penyembuh luka. Farmasetika.com <https://majalah.farmasetika.com/review-bahan-alami-penyembuh-luka/> 4 (3): 45. 8 Agustus 2019 [Diunduh tanggal 30 Juni 2022].
5. Hupp J, Ellis E, Tucker M. Contemporary oral and maxillofacial surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 45.
6. Rahmawati I. Perbedaan efek perawatan luka menggunakan gerusan daun petai cina (*Leucaena glauca*, Benth) dan povidone iodine 10% dalam mempercepat penyembuhan luka bersih pada marmut (*Cavia porcellus*). J Wiyata 2014; 1: 228.
7. Harahap DR. Efektivitas gel ekstrak daun sage (*Salvia officinalis* L.) 5% terhadap proliferasi fibroblas pada dry socket pasca pencabutan gigi tikus wistar (*Rattus norvegicus*). Medan: Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara. 2021.

8. Nugroho A. Teknologi bahan alam. 1st ed. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press; 2017. hal. 1.
9. Alhasyimi AA. Induksi re-epitelisasi pada proses penyembuhan luka gingiva oleh aplikasi topikal ekstrak daun sage (*Salvia officinalis* L.) konsentrasi 50% (kajian in vivo pada tikus sprague dawley). *B-Dent J* 2018; 3: 32.
10. Hamidpour M, Hamidpour R, Hamidpour S, Shahlari M. Chemistry, pharmacology, and medicinal property of sage (*salvia*) to prevent and cure illnesses such as obesity, diabetes, depression, dementia, lupus, autism, heart disease, and cancer. *JTCM* 2014; 4: 82.
11. Slipranata M, Lestari FB, Sandi NA. Potensi ekstrak daun Sage (*Salvia officinalis* .L) sebagai anti- *Streptococcus suis* penyebab zoonotik meningitis sage leaves extract potency as anti streptococcus suis which caused zoonotic meningitis. *J Sain Vet* 2016; 34: 199.
12. Satrio R, Laksmi PI. Laporan kasus: Pembesaran gingiva yang diinduksi fenitoin. Purwokerto: Fakultas Kedokteran. Universitas Jenderal Soedirman. 2018.
13. Carranza FA, Newman MG, Takel, HH, dan Klokkevold PR. Carranza's clinical periodontology. 12th ed. Canada: Elsevier; 2015. p. 9-20.
14. Qomariah S. Efektevitas salep ekstrak batang patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) pada penyembuhan luka sayat tikus putih (*Rattus norvegicus*). Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. 2014.
15. Halim RM. Uji efek penyembuhan luka sayat ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam bentuk sediaan gel terhadap kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Vol. 39, Implementation Science. UIN Alauddin Makassar; 2014.
16. Yudianto DO. Gel getah batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) untuk meningkatkan jumlah sel limfosit pada luka pasca gingivektomi tikus wistar (*Rattus norvegicus*). Malang: Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya. 2014.
17. Waasdorp M, Krom BP, Bikker FJ, Zuijlen PPM, Niessen FB, Gibbs S. The bigger picture: why oral mucosa heals better than skin.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8394648/pdf/biomolecules-11-01165.pdf>. (verified August 06th 2021) [Accessed November 06th 2022]

18. Octavia P. Prediksi aktivitas anti sars-cov-2 senyawa turunan flavonoid dari tanaman sage (*Salvia officinalis* L.) terhadap reseptor main protease (6M2N) secara in silico. Malang: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 2021.
19. Fitria L, Lukitowati F, Kristiawati D. Nilai rujukan untuk evaluasi fungsi hati dan ginjal pada tikus (*Rattus norvegicus* berkenhout, 1769) galur wistar. *JPMI* 2019; 10: 244-5.
20. Grada A, Mervis J, Falanga V. Research techniques made simple: animal models of wound healing. 1 ed. *JOID* 2018; 138: 2098.
21. Irmawati, Nurhaedah. Metodologi Penelitian. 1st ed: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017. hal. 113.
22. Husna A, Suryana B. Metodologi penelitian dan statistik. 1 ed. Jakarta: KEMENKES RI; 2017. hal. 87.
23. Firdaus F, Marianus, Putri R, Supriyanto, Theresia, Irawati D, dkk. Metodologi Penelitian Ekonomi. Pidie: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini; 2021. hal. 171-2.
24. Fadilah RPN, Linasari D. Buku Panduan Keterampilan Komputer Blok Metode Ilmiah. VI. Cimahi: Fakultas Kedokteran UNJANI; 2020. hal. 20.
25. Paramitha N. Pengaruh aplikasi gel serbuk membran telur ayam ras 10% (*Gallus gallus domesticus*) terhadap panjang penyembuhan luka sayat tikus galur wistar. Cimahi: Fakultas Kedokteran. Universitas Jenderal Achmad Yani. 2020.
26. Liu E, Fan J. Fundamental of laboratory animal science [Internet]. 1st ed. Danvers: CRC Press; 2017. 140-159 p. Available from: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
27. Pacharinsak C, Smith JC, Handbook of animal anesthesia and pain management rodents. 1 ed. Boca Raton: CRC Press; 2017. p. 35.
28. Golab GC, Patterson E. American veterinary medical association guidelines for the euthanasia of animals. 2013 ed. Schaumburg: AVMA; 2013. p. 15-26.

29. Sengupta Pallap. The laboratory rat: relating its age with human's. *IJPM* 2013; 4: 26.
30. Bolton FMS. Incorporating the 3RS (Refinement, Replacement and Reduction of Animals in Research) into the Preclinical Assessment of Snake Venom Toxicity and Antivenom Efficacy. Liverpool: Faculty of Philosophy. University of Liverpool. 2017.
31. Hewan K. Kesejahteraan Hewan: The 5 Freedoms of Animal Welfare. www.animalwelfare.id. 3-9. Available from: <https://animalwelfare.id/wp-content/uploads/2021/10/5-Freedoms-of-Animals.pdf>. [Diunduh tanggal 11 Agustus 2022].
32. Fatimatu Zahro N, Prasetya RC, Puri S. Potensi ekstrak sutra laba-laba *Argiope modesta* 5 % sebagai bahan anti inflamasi pada luka gingiva tikus wistar. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Jember. 2021.
33. Hariningsih Y. Pengaruh variasi konsentrasi Na-CMC terhadap stabilitas fisik gel ekstrak pelepah pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.). *PJDRS* 2019; 8: 47.

SOCIAL

PENGEMBANGAN UNIT USAHA UNGGULAN MELALUI E-COMMERCE DAN MEDIA SOSIAL MARKETING PADA SMKN 3 CIMAHI

Abdul Ahmad Hafidh N, Elis Dwiana R, Ferikawita Sembiring, Veronika Santi, M Vrans Romi, Faizal F Sigarlaki, Dian Lestari, Novi Susyani

ABSTRAK

Pengembangan Unit Usaha Unggulan Melalui E-Commerce dan Media Sosial Marketing pada SMKN 3 Cimahi bertujuan meningkatkan daya saing Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di era digital. Melibatkan guru dan siswa SMKN 3 Cimahi, kegiatan ini memberikan pembekalan dan pelatihan terkait e-commerce dan media sosial marketing. Metode pelatihan praktis melibatkan simulasi e-commerce, praktik media sosial marketing, dan tiga kali kunjungan fisik atau pesan singkat. Hasil yang diharapkan mencakup kemampuan mandiri UMKM dalam mengelola toko online dan media sosial marketing secara rutin. Saran tindak lanjut melibatkan strategi jelas, adaptasi ke perubahan, komunikasi aktif dengan pelanggan, produksi konten berkualitas, pertimbangan keamanan data, pertumbuhan bisnis, dan kolaborasi dengan UMKM lainnya. Kesimpulan dari kegiatan ini menunjukkan fokus pada peningkatan keterampilan dan pengetahuan UMKM SMKN 3 Cimahi untuk merespon tantangan bisnis digital.

Kata kunci :

Pengembangan Usaha Unggulan, E-Commerce, Media Sosial Marketing, Pelatihan UMKM, Daya Saing Bisnis Digital

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan globalisasi telah mengubah lanskap ekonomi di Indonesia, di mana masyarakat kini semakin mengandalkan media elektronik dan internet, khususnya dalam aktivitas berkomunikasi dan berbisnis. Fenomena e-commerce atau transaksi jual beli online semakin merajalela, didukung oleh pertumbuhan penggunaan smartphone. Perkembangan ini tidak hanya mengubah cara konsumen berbelanja, tetapi juga menimbulkan persaingan ketat di kalangan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). UMKM di era digital perlu mengadopsi teknologi untuk meningkatkan daya saingnya, sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 yang menegaskan peran vital UMKM dalam konsumsi masyarakat sehari-hari.

Namun, banyak UMKM yang masih terbatas dalam memanfaatkan teknologi, terutama di bidang produksi dan pemasaran. Di tengah persaingan yang semakin ketat, pelaku UMKM perlu memahami dan mampu mengimplementasikan strategi e-commerce dan media sosial marketing. Keberhasilan dalam penerapan teknologi tersebut dapat meningkatkan penjualan produk dan jasa UMKM. Oleh

karena itu, SMKN 3 Cimahi sebagai lembaga pendidikan vokasi telah mengoptimalkan kejuruan dengan unit usaha dalam berbagai bidang, seperti food and beverage, produksi fashion, laundry, dan aset digital.

Penelitian survei awal di SMKN 3 Cimahi menunjukkan bahwa pelaku usaha di sekolah tersebut membutuhkan toko online dan pelatihan pengembangan usaha. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pembekalan dan pelatihan kepada pelaku usaha SMKN 3 agar mampu mengembangkan unit usaha unggulan melalui E-Commerce dan Media Sosial Marketing. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan pelaku usaha, membuat dan mengelola toko online, serta melaksanakan media sosial marketing. Dengan demikian, diharapkan UMKM SMKN 3 Cimahi dapat lebih mandiri dan kompetitif dalam menghadapi tantangan bisnis digital.

Melalui pengabdian ini, diharapkan pula dapat memberikan manfaat bagi pihak sekolah, universitas, dan dosen sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan UMKM dan pemahaman teknologi di kalangan masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga diarahkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh UMKM, seperti kurangnya pengetahuan tentang e-commerce dan media sosial marketing, serta kendala dalam membuat dan mengelola toko online. Dengan demikian, upaya pengembangan unit usaha unggulan SMKN 3 Cimahi dapat memberikan dampak positif pada perkembangan ekonomi lokal dan peningkatan keterampilan siswa dalam menghadapi era digital.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kerangka Pemecahan Masalah

Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh guru pada SMKN 3 Cimahi adalah sebagai berikut:

Tabel 1

Kerangka Pemecahan Masalah

No	Permasalahan	Solusi permasalahan
1	Kurangnya pengetahuan dan pemahaman terkait	Memberikan pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan

	penggunaan <i>e-commerce</i> dan Media Sosial Marketing	pengetahuan dan keterampilan tentang platform <i>e-commerce</i> dan <i>Media Sosial Marketing</i>
2	Tidak mengetahui cara membuat dan mengelola toko online	Memberikan pelatihan dan pendampingan membuat dan mengelola toko online pada platform <i>e-commerce</i> (Shopee & Tokopedia)
3	Kurang memanfaatkan media sosial untuk media social marketing	Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang media social marketing di social media (Instagram dan TikTok)

Bentuk / Metode Kegiatan

Bentuk kegiatan pada pengabdian pada masyarakat ini diantaranya dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pelatihan membuat toko online pada e-commerce dan melakukan media sosial marketing. Pelatihan diawali dengan pemaparan materi kepada mitra terkait manfaat teknologi informasi, e-commerce dan media social marketing. Pemberian materi ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pemahaman mitra mengenai e-commerce dan media social marketing, kemudian pelatihan diikuti dengan praktik oleh mitra dalam membuat toko online pada platform *e-commerce* (Shopee dan Tokopedia) dan melakukan praktik media social marketing pada media social, dalam hal ini yaitu Instagram dan TikTok.

2. Pendampingan

Untuk memastikan program berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka akan dilakukan pendampingan. Pendampingan dilakukan dengan berkunjung langsung secara fisik, juga melalui pesan singkat bila diperlukan sebanyak 3 kali kunjungan.

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, maka pendekatan yang dipakai dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah dengan memberikan pelatihan kepada mitra yang menjadi peserta pelatihan, dimana pelatihan diawali dengan

pemaparan materi terlebih dahulu kemudian diikuti dengan praktik oleh mitra, sehingga saat pelatihan berlangsung peserta dapat langsung praktik membuat toko online pada platform *e-commerce* dan melakukan media social marketing pada media sosial.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilakukan untuk mengetahui manfaat atau hasil dari pelaksanaan program yang telah direncanakan sebelumnya. Rancangan evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kondisi mitra sebelum program dilaksanakan dan kondisi mitra setelah program dilaksanakan. Secara rinci rancangan evaluasi dapat terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 Rancangan Evaluasi

No	Kegiatan	Indikator	Kriteria	Instrumen
1	Sosialisasi pengenalan konsep praktik, Membuka wawasan peserta mengenai <i>e-commerce</i> dan media social marketing	Peserta antusias mendengarkan pemaparan mengenai konsep, praktik memahami potensi pemanfaatan <i>e-commerce</i> dan media social marketing	Peserta memberikan pertanyaan maupun pernyataan terkait pengetahuan dan pengalaman mereka mengenai <i>e-commerce</i> dan media social marketing	Observasi Wawancara/ kuisisioner
2	Melakukan simulasi <i>e-commerce</i>	Peserta mampu membuat toko online pada <i>platform e-commerce</i>	Peserta memiliki toko online di <i>platform e-commerce</i>	Simulasi
3.	Melakukan praktik media social marketing	Peserta mampu melakukan media social marketing	Peserta melakukan pemasaran produknya di media social	Simulasi
4.	Melakukan evaluasi pelatiba dan pendampingan	Narasumber melakukan evaluasi pelatihan kepada penerima materi	Peserta pelatihan memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola <i>e-</i>	Kuesioner evaluasi

No	Kegiatan	Indikator	Kriteria	Instrumen
			<i>commerce dan social media marketing</i>	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat bertujuan agar mitra dapat membuat dan mengelola toko *online* serta *media social marketing* untuk produk unggulan mitra. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada mitra yang menjadi peserta pelatihan, dimana pelatihan diawali dengan pemaparan materi terlebih dahulu kemudian diikuti dengan praktik oleh mitra. Untuk selanjutnya dilakukan pendampingan kepada peserta atas praktik penjualan dan pemasaran online pada platform *e-commerce* dan media social. Berikut kegiatan pengabdian pada masyarakat yang telah tim dilakukan sebagai berikut:

Kegiatan Persiapan Pelatihan

Untuk dapat terlaksananya kegiatan pengabdian pada masyarakat yang tepat sasaran, maka dilakukan analisis pendahuluan oleh tim ke objek pengabdian pada masyarakat untuk menggali informasi kondisi dan situasi sehingga dapat terlaksana kegiatan dengan efektif dan penyampaian materi sesuai dengan yang diharapkan oleh objek pengabdian pada masyarakat. Tim pengabdian pada masyarakat melakukan analisis lapangan kepada SMKN 3 Cimahi guna mendapatkan informasi mengenai sekolah dan unit usaha yang dimiliki. Selain itu juga meninjau tempat penyelenggaraan dan perlengkapan yang dibutuhkan pada penyelenggaraan kegiatan. Berikut adalah dokumentasi tinjauan lapangan sebelum dilaksanakannya pelatihan :



Gambar 3.1 Survey Lapangan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat

Pembukaan Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat

Pengabdian masyarakat merupakan salah satu kegiatan Tridharma yang wajib dilakukan oleh dosen. Dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dibuka oleh Bapak Drs. Ing Nurdin, M.Si., Ph.D sebagai Ka. Pengmas LPPM Unjani, yang kemudian juga diberikan cinderamata kepada Agus Muslih, S.Pd.,MT selaku Kepala Sekolah SMKN 3 Cimahi. Berikut ini adalah dokumentasi pada kegiatan pembukaan di SMKN 3 Cimahi.



Gambar 3.2 Pemberian Cinderamata kepada Kepala Sekolah SMKN 3 Cimahi

Pada acara pembukaan kegiatan juga disampaikan sambutan dari perwakilan tim pengabdian pada masyarakat yaitu Dr. Elis Dwiana Ratnamurni, SE., MP. Pembukaan kegiatan dihadiri Kepala Sekolah, Guru-guru dan siswa-siswi perwakilan dari setiap usaha yang dijalankan oleh SMKN 3 Cimahi.



Gambar 3.3 Sambutan oleh Perwakilan Tim Pengabdian Pada Masyarakat

Pemaparan Materi Tentang Digital Marketing

Untuk pelatihan yang pertama adalah penyampaian materi mengenai Digital Marketing secara umum yang dipaparkan oleh Dr. Moch. Vrans Romi, SE., MM. Adapun materi disampaikan tersebut adalah penjelasan mengenai Digital Marketing dan Pentingnya menggunakan Digital Marketing saat ini. Digital marketing adalah upaya pemasaran produk dengan memanfaatkan media digital dan jaringan internet. Pentingnya menggunakan Digital Marketing saat ini yaitu :

4. Kemudahannya dan dapat diterapkan pada berbagai jenis bisnis
5. Dapat meningkatkan jumlah pendapatan secara efektif
6. Dapat menjangkau target pasar/konsumen yang lebih spesifik



Gambar 3.3 Pemberian Materi Digital Marketing

Selanjutnya adalah penyampaian materi mengenai E-commerce, dimana platform e-commerce pertama yang disampaikan adalah platform Shopee. Pemateri terkait platform Shopee adalah Dr. Ferikawita M. Sembiring, SE., M.Si. Adapun materi yang disampaikan adalah menjelaskan mengenai Platform Shopee dan tips pemanfaatan platform Shopee untuk digital marketing.



Gambar 3.4 Pemberian Materi Platform E-Commerce Shopee

Pelatihan dilanjutkan dengan pemberian materi mengenai e-commerce, namun pada platform selanjutnya yaitu Tokopedia. Pemateri platform Tokopedia adalah Dr V. Santi Paramitha, SE., M.Si. Materi yang disampaikan diantaranya penjelasan mengenai Tokopedia dan pemanfaatan dari platform Tokopedia tersebut.



Gambar 3.5 Pemberian Materi Platform E-Commerce Tokopedia

Selain itu juga dijelaskan mengenai pentingnya pemasaran digital dengan menggunakan social media. Pemaparan mengenai social media yang pertama yaitu Instagram disampaikan oleh Dian Lestari, S.M.B., M.M. Instagram merupakan platform yang mengandalkan konten visual, berupa foto dan video. Pada kesempatan tersebut disampaikan bahwa penggunaan Instagram sebagai media pemasaran membawa manfaat besar karena dapat menjangkau masyarakat luas. Terkait Instagram disampaikan pula mengenai fitur-fitur dalam Instagram yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pemasaran.



Gambar 3.6 Pemberian Materi Social Media Instagram

Pelatihan mengenai social media selanjutnya yaitu pemaparan mengenai social media TikTok. Pemateri social media TikTok ini adalah Abdul Ahmad Hafidhj Nurmansyah, SE., M.M. Pada materi tersebut disampaikan bahwa TikTok merupakan platform berbagi video pendek yang menarik bagi jutaan pengguna di seluruh dunia. Pemateri juga menyampaikan pemanfaatan fitur-fitur pada Tik Tok untuk kegiatan marketing.



Gambar 3.7 Pemberian Materi Social Media TikTok

Pemaparan terakhir yaitu penyampaian materi mengenai cara membuat social media Intagram dan TikTok. Materi disampaikan oleh Novi Susyani, SE., MM. Materi yang disampaikan yaitu mengenai teknis membuat akun bisnis Instagram dan TikTok dan cara pengelolaan akun untuk kegiatan marketing, serta disampaikan mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan akun media social tersebut.



Gambar 3.8 Pelatihan Membuat Akun Sosial Media

Pendampingan Bagi Peserta Pelatihan

Setelah diadakannya pelatihan, selanjutnya dilaksanakan pendampingan pada peserta pelatihan. Adapun pendampingan tersebut mengenai semua materi yang telah diberikan pada kegiatan pelatihan. Pendampingan yang diikuti oleh peserta diantaranya adalah dalam hal pembuatan toko online pada e-commerce dan pembuatan konten, pembuatan akun social media, pengelolaan social media, pembuatan brand dan logo, serta pendampingan membuat iklan pada social media.

Hasil

Adapun indikator keberhasilan kegiatan *e-commerce* dan media sosial marketing ini adalah UMKM dapat mengelola *e-commerce* dan media sosial marketing. Selain itu, tolak ukur dalam evaluasi program ini, UMKM telah melakukan secara mandiri, rutin dan teratur. Sehingga UMKM dapat memutuskan langkah bisnis yang tepat pada masa yang akan datang. Dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini, tim pengabdian masyarakat membuatkan aktivitas kunci bagi UMKM untuk mencapai tujuan program.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan:

1. Kegiatan pengabdian masyarakat difokuskan pada UMKM yang berada di SMKN 3 Cimahi dalam membuat dan mengelola toko *online* serta *media social marketing* untuk produk unggulan mitra.
2. Unit usaha di SMKN 3 Cimahi memiliki potensi untuk lebih berkembang dengan mengoptimalkan digital marketing dengan memanfaatkan media sosial dan e-commerce.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Tindak Lanjut dengan Tindakan

Ingatkan peserta untuk segera menerapkan apa yang mereka pelajari dalam pelatihan ke bisnis mereka. Jangan biarkan pengetahuan menjadi tumpukan yang tidak digunakan.

2. Rencanakan Strategi yang Jelas

Bantu peserta untuk merancang strategi yang jelas untuk mengintegrasikan e-commerce dan media sosial dalam operasi bisnis mereka. Strategi ini harus mencakup tujuan jangka pendek dan jangka panjang.

3. Adaptasi ke Perubahan

Tekankan pentingnya fleksibilitas dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan dalam lingkungan bisnis dan tren di e-commerce dan media sosial.

4. Berkomunikasi dengan Pelanggan

Mendorong peserta untuk berkomunikasi secara aktif dengan pelanggan melalui media sosial. Tanggapi pertanyaan, komentar, dan umpan balik dengan cepat dan profesional.

5. Konten Berkualitas

Tekankan pentingnya konten berkualitas di media sosial dan toko online. Peserta harus terus menghasilkan konten yang relevan dan menarik untuk audiens mereka.

6. Pertimbangkan Keamanan dan Perlindungan Data:

Pastikan peserta memahami pentingnya keamanan dalam e-commerce dan perlindungan data pelanggan. Dorong mereka untuk mengadopsi praktik keamanan yang kuat.

7. Pertumbuhan Bisnis

Dorong peserta untuk merencanakan langkah-langkah pertumbuhan bisnis mereka berdasarkan hasil yang mereka ukur. Apakah itu ekspansi produk, peningkatan pasar, atau diversifikasi

8. Kolaborasi dan Jaringan:

Ingatkan peserta tentang manfaat berkolaborasi dengan UMKM lainnya dan membangun jaringan. Ini dapat membuka peluang kerjasama yang saling menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad ZA, et.al., (2020). Pemanfaatan media sosial dalam pemasaran produk UMKM di Kelurahan Sidokumpul, Kabupaten Gresik. *Jurnal Ilmu Komunikasi* ;10(1):17–31.
- Akhmad, K. A., & Purnomo, S. (2021). Pengaruh Penerapan Teknologi Informasi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Kota Surakarta. *Sebatik*, 25(1), 234–240. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i1.1293>
- Arviana G. (2021). UMKM: Definisi, Kriteria hingga Peran dan Kondisinya di Indonesia
- Hakim, L. (2019). Pelatihan Pemasaran Online Berbasis Marketplace Bagi UMKM Dalam Merespon Perubahan Perilaku Konsumen. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : LOYALITAS*. Vol. 2 No. 1
- Isoraite M, Miniotien e N. (2018). Electronic commerce: Theory and practice. *IJBE: Integrated Journal of Business and Economics*. 2(2):73–79
- Prayoga, A. N. (2021). Pemanfaatan Media Sosial Instagram Sebagai Media Informasi Bagi Pecinta Vespa Tua Pada Akun @Vespasoy. Tel-U Collection.
- Rahmadiane, G.D.dan Alfian, M. et al. (2020). Pemanfaatan e-commerce dan social commerce untuk siswa/siswi SMK Ma'arif NU Kajen Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(1), 2020, 184-191.
- Romindo R, et al. (2019). E-Commerce: Implementasi,Strategi dan Inovasinya. Yayasan Kita Menulis; Sarfiah SN, Atmaja HE, Verawati DM. UMKM sebagai pilar membangun ekonomi bangsa. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)* 2019;4(2):137–146.
- Yulhendry dan Irawan, B. (2015). Pelatihan e-commerce dengan membuat toko online menggunakan opencart di SMK Pasundan Tangerang. *Jurnal Abdimas*, Vol. 2 (1) : 110-118.

FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS LAPORAN KEUANGAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMERINTAH DAERAH

Raden Budi Hendaris 1 , Muhammad Angionaldi 2

1) Universitas Jenderal Ahmad Yani, Cimahi, Indonesia,
budi.hendaris@lecture.unjani.ac.id

2) Universitas Jenderal Ahmad Yani, Cimahi, Indonesien,

Muhammadangionaldi@ak.unjani.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji faktor faktor yang mempengaruhi kualitas laporan keuangan serta implikasinya untuk meningkatkan kinerja pemerintah daerah. Populasi penelitian ini adalah unit kerja yang ada di Pemerintah Kota Cimahi. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu penentuan responden berdasarkan pertimbangan yang terlibat langsung dalam penyusunan laporan keuangan, diperoleh sebanyak 60. Untuk menguji hipotesis, analisis data menggunakan pemodelan persamaan structural partial least squares. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompetensi sumber daya manusia, pengendalian internal pemerintah, penggunaan teknologi niformasi berpengaruh positif secara signifikan terhadap kualitas laporan keuangan pemerintah daerah, sedangkan pengaruhnya kepada kinerja pemerintah daerah tidak berpengaruh, namun secara tidak langsung melalui kualitas laporan keuangan berpengaruh positif signifikan. Implikasi hasil penelitian tersebut untuk meningkatkan kinerja pemerintah daerah diperlukan kualitas laporan keuangan yang baik .

Kata Kunci: kompetensi, pengendalian internal, kualitas laporan keuangan, kinerja

PENDAHULUAN

Kinerja pemerintah daerah telah menjadi sorotan publik, karena banyak pemerintah daerah yang menghabiskan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) tidak tepat sasaran. Hal ini sesuai dengan penilaian Laporan Kinerja Akuntabilitas Instansi Pemerintah (LAKIP) untuk tahun 2021 yang telah dilakukan oleh Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi salah satu hasil penilaiannya dinyatakan bahwa hanya ada satu Pemda yang mendapat peringkat AA yaitu hanya Pemerintah Provinsi Yogyakarta. Untuk Pemerintah Kota Cimahi dalam penilaian LAKIP tahun 2021 ini hanya memperoleh peringkat B.

Untuk meningkatkan kualitas laporan keuangan yang disusun oleh pemda diperlukan kompetensi sumber daya manusia (Nirwana and Haliah, 2018) (Dewi et al., 2019a) (Jatmiko et al., 2020), pengendalian internal pemerintah yang baik (Afiah and Azwari, 2015a) (Ahmad et al., 2020) (Widaryani and Kiswanto, 2020) serta penggunaan teknologi informasi (Muda et al., 2017) (Atiningsih, 2020). Dengan kompetensi sumber daya manusia, penerapan pengendalian internal

pemerintah dan penggunaan teknologi informasi yang baik akan mempengaruhi kualitas laporan keuangan pemerintah yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai kinerja pemerintah daerah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari bukti empiris hubungan antara kompetensi sumber daya manusia, penerapan pengendalian internal pemerintah, penggunaan teknologi informasi dengan kinerja Pemda yang dimediasi oleh variabel kualitas laporan keuangan. Perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah penelitian ini dilaksanakan di Pemkot Cimahi pada tahun 2023, serta menggunakan variabel kualitas laporan keuangan Pemda sebagai variabel *mediating*.

LANDASAN TEORI

Kinerja Pemerintah Daerah

Pengukuran kinerja merupakan masalah penting dan krusial dalam pengelolaan keuangan yang dilakukan oleh pemerintah (Christine et al., 2019) (Sutopo et al., 2017) (Brusca and Montesinos, 2016). Faktanya kinerja pemerintah dan manajemen keuangannya berada di bawah kualitas yang diharapkan dan umumnya buruk atau lemah (Nirwana and Haliah, 2018). Kinerja pemerintah terkait dengan keuangan dan kinerja administrasi.

Kinerja keuangan adalah tingkat pencapaian suatu hasil kerja di bidang keuangan daerah, yang meliputi pendapatan dan belanja daerah dengan menggunakan sistem keuangan yang ditetapkan melalui kebijakan atau ketentuan peraturan perundang-undangan untuk anggaran satu periode (Nurhayati et al., 2021) (Martati et al., 2019) (Aswar, 2019). Kinerja administrasi adalah pencapaian penyelenggaraan urusan pemerintahan daerah yang diukur dengan input, proses, output, outcome, manfaat, dan dampak untuk menghasilkan nilai yang dapat diandalkan (Sutopo et al., 2017).

Kualitas Laporan Keuangan Pemerintah Daerah

Untuk meningkatkan kualitas laporan keuangan yang disusun oleh instansi pemerintah, telah ditetapkan standar akuntansi pada organisasi pemerintah yang mengatur penyusunan laporan keuangan. Standar akuntansi tersebut tertuang dalam

Peraturan Pemerintah (PP) No. 71 Tahun 2010. Kualitas laporan harus memenuhi standar kualitatif laporan keuangan, yaitu relevan, handal, dapat dibandingkan dan dapat dipahami (PP No 71 Tahun 2010, 2010). Penelitian yang terkait dengan pengaruh kualitas laporan keuangan terhadap kinerja pemda adalah penelitian yang dilakukan oleh (Christine et al., 2019), (Nirwana and Haliah, 2018). Hasil penelitiannya bahwa kualitas laporan keuangan berpengaruh terhadap kinerja pemda. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dibuat hipotesis :

Kompetensi Sumber Daya Manusia

Pengertian kompetensi sumber daya manusia merupakan gabungan dari keahlian (*keterampilan*) dan pengetahuan (*pengetahuan*) kemampuan (*kemampuan*) dalam melakukan pekerjaan (Nurjaya et al., 2021). Kompetensi sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan keuangan merupakan kompetensi yang meliputi pengetahuan, keahlian dan etika (Ahmad et al., 2020).

Penelitian yang mengkaji pengaruh kompetensi sumber daya manusia terhadap kualitas laporan keuangan pemerintah daerah adalah penelitian yang dilakukan oleh (Nurjaya et al., 2021), (Ahmad et al., 2020), (Kusumawardhani and Muanas, 2020), (Jatmiko et al., 2019), (Dewi et al., 2019b), (Syamsuri Rahim, Hamzah Amad, 2019), (Sulila, 2019) , (Umar et al., 2018), (Julita and Susilatri, 2018), (Nirwana and Haliah, 2018), (Andini Dewi and Yusrawati, 2016), (Anggriawan and Yudianto, 2018). Hasil penelitiannya menyatakan bahwa kompetensi sumber daya manusia mempengaruhi kualitas laporan keuangan pemerintah. Penelitian yang meneliti pengaruh kompetensi sumber daya manusia terhadap kinerja pemerintah adalah yang dilakukan oleh Sanny yang menyatakan bahwa kompetensi sumber daya mempengaruhi kinerja pemerintah daerah (Sanny et al., 2022)

Berdasarkan hasil penelitian tersebut , dapat dibuat hipotesis sebagai berikut.

H1: Kompetensi sumber daya manusia memiliki pengaruh positif secara signifikan pada kualitas laporan keuangan pemerintah daerah.

H2: Kompetensi sumber daya manusia berpengaruh positif secara signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah.

H3: Kompetensi sumberdaya manusia berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah melalui kualitas laporan keuangan.

Pengendalian Internal Pemerintah

Pengendalian internal adalah cara untuk memandu, memantau, dan mengukur sumber daya organisasi dan memainkan peran yang sangat penting dalam mencegah dan mendeteksi kecurangan. Indikator yang digunakan dalam mengukur implementasi sistem pengendalian internal pemerintah adalah : lingkungan pengendalian, penilaian risiko, kegiatan pengendalian, informasi dan komunikasi, pemantauan. Penerapan pengendalian di Pemerintahan Indonesia berdasarkan kepada peraturan yang sudah dibuat oleh pemerintah (PP RI No 60 Tahun 2008, n.d.)

Penelitian yang mengkaji pengaruh pengendalian internal pemerintah terhadap kualitas laporan keuangan dilakukan oleh (Raspati and Riyanto, 2021), (Ahmad et al., 2020), (Widaryani and Kiswanto, 2020), (Atiningsih, 2020), (Jatmiko et al., 2020), (Christine et al., 2019), (Dewi et al., 2019b), (Darmawan, 2019),) (Julita and Susilatri, 2018), (Anggriawan and Yudianto, 2018)18 (Nusa Bangsa, 2018), (Afiah and Azwari, 2015b). Hasil kajiannya menyatakan bahwa pengendalian internal mempengaruhi kualitas laporan keuangan. Penelitian yang berkaitan dengan pengaruh pengendalian internal terhadap kinerja pemerintah daerah telah dilakukan oleh Priono yang menyatakan bahwa pengendalian internal pemerintah berpengaruh terhadap kinerja pemerintah daerah. (Priono et al., 2019). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dibuat hipotesis sebagai berikut :

H4: Pengendalian intern pemerintah berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas laporan keuangan pemerintah.

H5 : Pengendalian intern pemerintah berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah.

H6 : Pengendalian intern pemerintah berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah melalui kualitas laporan keuangan.

Penggunaan Teknologi Informasi

Pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) adalah penggunaan teknologi informasi berupa komputer dan jaringan secara optimal yang digunakan manusia untuk mempermudah dan mempercepat tugas serta meningkatkan kinerja. Indikator Pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) menurut Putri (2018) (Alminanda and Marfuah, 2018), mencakup (1) penggunaan komputer dan, (2) jaringan. Untuk mengukur variabel pemanfaatan teknologi informasi (TI) digunakan instrument yang dikembangkan oleh Andrianto (2017) yang terdiri dari 6 item pertanyaan.

Penelitian yang mengkaji pengaruh pemanfaatan teknologi informasi terhadap kualitas laporan keuangan pemerintahan daerah adalah penelitian yang dilakukan oleh (Raspati and Riyanto, 2021), (Nurjaya et al., 2021), (Jatmiko et al., 2020), (Atiningsih, 2020), (Wijayanti et al., 2020), Sulila (2019) (Kusumawardhani and Muanas, 2020), (Syamsuri Rahim, Hamzah Amad, 2019), (Kusumawardhani and Muanas, 2020), (Julita and Susilatri, 2018), (Anggriawan and Yudianto, 2018). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi mempengaruhi kualitas laporan keuangan pemerintah. Penelitian yang meneliti pengaruh penggunaan teknologi informasi terhadap kinerja pemerintah daerah telah dilakukan oleh Handayani yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi informasi berpengaruh terhadap kinerja pemerintah daerah (Handayani et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, hipotesis dapat dibuat sebagai berikut.
H7 : Penggunaan teknologi informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas laporan keuangan.

H8 : Penggunaan teknologi informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah.

H9 : Penggunaan teknologi informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah melalui kualitas laporan keuangan.

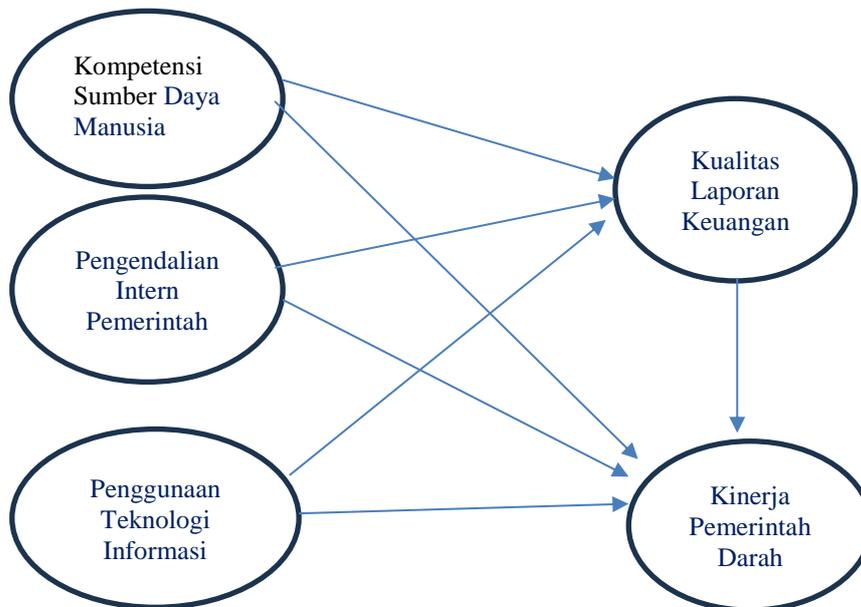
H10 : Kualitas laporan keuangan berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pemerintah daerah.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian berada di Pemerintah Kota Cimahi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan verifikatif dengan teknik survey. Metode penelitian yang

digunakan adalah survei eksplanasi dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini diproses ke Organisasi Perangkat Daerah Kota Cimahi. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, responden yang dipilih adalah responden yang terlibat langsung dalam penyusunan laporan keuangan di tiap unit kerja yang ada di Kota Cimahi, diperoleh sebanyak 60 responden. Tahapan penelitian meliputi: Tahap pertama merumuskan masalah dan tujuan penelitian, melakukan kajian pustaka dan regulasi untuk mengidentifikasi indikator masing-masing variabel. Tahap kedua adalah melakukan survei dengan menyebarkan kuesioner kepada petugas yang berperan dalam Menyusun laporan keuangan. Tahap ketiga, tabulasi data hasil survei, dirinci sesuai dengan variabel penelitian. Tahap keempat, melakukan analisis data dengan SEM Smart PLS 4.0.

Design Penelitian



HASIL

a. Pengujian Model Pengukuran (Outer Model)

Model pengukuran variabel dalam penelitian ini menggunakan bersifat reflektif. Pengujian outer model meliputi pengujian *Internal Consistency Reliability*, *Convergent Validity* dan *Discriminant Validity* sesuai dengan kriteria dari Hair (Hair et al., 2019) Untuk pengujian *Discriminant Validity* meliputi pengujian *Cross loadings*, *Fornell-Larcker kriteria*, *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT). Hasil pengujian *Internal Consistency Reliability* variabel yang digunakan dalam variabel ini memiliki *composite reliability* dan *cronbach's alpha* di atas 0,7. Hasil

pengujian *Convergent Validity* yang meliputi pengujian *Indicator Reliability* dan *Average Variance Extracted (AVE)* masing masing di atas 0,5. Hasil pengujian *Discriminant Validity* yang meliputi pengujian *Cross Loadings* tidak memiliki pengukur yang berkorelasi tinggi dengan konstruk lainnya. Hasil pengujian *Fornell-Larcker* kriteria nilai akar AVE untuk setiap variabel lebih besar dari nilai korelasi antar konstruk variable. Hasil pengujian *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)* nilai untuk setiap pasangan variable lebih kecil dari 0,9.

b. Pengujian Model Struktural (*Inner Model*)

Pengujian model struktural (*inner model*) dilakukan dengan menggunakan R-square dan Nilai efek size f^2 , Pengujian kolinearitas, Penilaian fit model (kecocokan model). Nilai R-square diperoleh antara 0,5 sampai 0,75, menunjukkan menunjukkan ketepatan prediksi dari model memiliki efek yang sedang. Nilai efek size f^2 Human Resources Competence -> Local Government Performance 0,041 (kecil), Human Resources Competence -> Quality Financial Performance 0,232 (sedang), Internal Government Control -> Local Government Performance 0,015 (sangat kecil), Internal Government Control -> Quality Financial Performance 0,127 (kecil), Quality Financial Performance -> Local Government Performance 0,349 (sedang), Utilization Of Information Technology -> Local Government Performance 0,021 (kecil), Utilization Of Information Technology -> Quality Financial Performance 0,324 (sedang). Hasil perhitungan uji multikolinearitas dengan pendekatan nilai *Variance Inflation Factors* menunjukkan bahwa antar variabel bebas dalam model SEM-PLS yang digunakan tidak ada korelasi yang kuat. Hal ini diperlihatkan dari nilai VIF yang lebih kecil dari 5. Untuk penilaian fit model digunakan hasil perhitungan *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)* sebesar 0,069 memiliki kecocokan model yang baik.

c. Hasil Pengujian Hypotesis

Tabel 2

Hasil Pengujian Hipotesis pengaruh Langsung

Hypothesis	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STD EV)	P values
Human Resources Competence -> Quality of Government Financial Statement	0.347	0.344	0.128	2.714	0.007

Hypothesis	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STD EV)	P values
Internal Government Control -> Quality of Governement Financial Statement	0.266	0.280	0.090	2.960	0.003
Utilization of Information Technology -> Quality of Government Financial Statement	0.398	0.391	0.095	4.171	0.000
Human Resources Competence -> Local Government Performance	0.155	0.158	0.115	1.351	0.177
Internal Government Control -> Local Government Performance	0.091	0.095	0.100	0.915	0.360
Utilization Of Information Technology -> Local Government Performance	0.112	0.103	0.152	0.737	0.462
Quality Financial Performance -> Local Government Performance	0.563	0.569	0.136	4.137	0.000

Sumber : Data diolah SMART PLS 4.0 (2023)

Berdasarkan tabel 2, Pengaruh Kompetensi sumber daya manusia, pengendalian internal pemerintah, Penggunaan teknologi informasi berpengaruh signifikan terhadap kualitas laporan keuangan , namun pengaruhnya kepada kinerja pemerintah daerah tidak berpengaruh.

Kemudian untuk pengaruh tidak langsung dari masing masing variabel independent terhadap variabel dependent (Kinerja pemerintah Daerah) melalui variabel mediating (kualitas laporan keuangan) dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3
Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh tidak langsung

Hyphotesis	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
	Human Resources Competence -> Quality Financial Performance -> Local Government Performance	0.195	0.193		
Internal Government Control -> Quality Financial Performance -> Local Government Performance	0.150	0.159	0.063	2.374	0.018
Utilization Of Information Technology -> Quality Financial Performance -> Local Government Performance	0.224	0.225	0.088	2.555	0.011

Sumber : data diolah SMAR PLS 4.0 (2023)

Berdasarkan tabel 3, pengaruh tidak langsung Human Resources Competence kepada kinerja pemerintah daerah, internal pengendalian pemerintah, penggunaan teknologi informasi melalui kualitas laporan keuangan kepada kinerja pemerintah daerah berpengaruh positif dan signifikan.

DISKUSI DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, kompetensi sumber daya manusia, pengendalian internal pemerintah dan penggunaan teknologi informasi berpengaruh terhadap kualitas laporan keuangan pemerintah daerah. Hasil penelitian ini mendukung kepada penelitian Darmawan at. Al (2018), Dewi at.al (2019), Jatmiko at.al (2019), Julita & Susilatri (2018). Namun untuk pengaruhnya kepada kinerja pemerintah daerah tidak berpengaruh, akan berpengaruh kepada kinerja jika melalui kualitas laporan keuangan.

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja pemerintah daerah maka dibutuhkan upaya dari sumber daya manusia yang berkompeten, penerapan pengendalian internal pemerintah serta penggunaan teknologi informasi agar bersinergi untuk menghasilkan laporan keuangan berkualitas yang pada akhirnya dapat meningkatkan kinerja pemerintah daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiah, N.N., Azwari, P.C., 2015a. The Effect of the Implementation of Government Internal Control System (GICS) on the Quality of Financial Reporting of the Local Government and its Impact on the Principles of Good Governance: A Research in District, City, and Provincial Government in Sou. *Procedia Soc Behav Sci* 211, 811–818. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.172>
- Ahmad, I., Mahfudnurnajamuddin, ., Mas'ud, M., Suriyanti, ., 2020. Competencies of Apparatus and Internal Control System Effect on The quality of Financial Statement Information and Good Governance. *European Journal of Business and Management Research* 5, 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2020.5.4.425>
- Alminanda, P., Marfuah, M., 2018. Peran Komitmen Organisasi Dalam Memoderasi Pengaruh Kompetensi Sumber Daya Manusia, Sistem

- Pengendalian Intern Dan Pemanfaatan Teknologi Informasi Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pemerintah Daerah. *Jurnal Analisis Bisnis Ekonomi* 16, 117–132. <https://doi.org/10.31603/bisnisekonomi.v16i2.2620>
- Andini Dewi, Yusrawati, 2016. Pengaruh Kompetensi Sumber Daya Manusia dan Penerapan Sistem Akuntansi Keuangan Daerah Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Daerah Pada Satuan Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Empat Lawang Sumatera Selatan. *Jurnal Ekonomi KIAT* 26, 33–41.
- Anggriawan, F.T., Yudianto, I., 2018. Factors Affecting Information Quality of Local Government Financial Statement of West Bandung District, West Java Province, Indonesia. *Journal of Accounting Auditing and Business* 1, 34. <https://doi.org/10.24198/jaab.v1i1.15652>
- Aswar, K., 2019. Financial Performance of Local Governments in Indonesia. *European Journal of Business and Management Research* 4, 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2019.4.6.164>
- Atiningsih, S.-, 2020. the Implementation of Government Accounting Standards, Internal Control Systems and Information Technology Utilization on the Quality of Local Government Financial Statements With Organizational Commitments As Moderation Variables. *ACCRUALS (Accounting Research Journal of Sutaatmadja)* 4, 216–229. <https://doi.org/10.35310/accruals.v4i02.584>
- Brusca, I., Montesinos, V., 2016. Implementing performance reporting in local government: A cross-countries comparison. *Public Performance and Management Review* 39, 506–534. <https://doi.org/10.1080/15309576.2015.1137768>
- Christine, D., Yadiati, W., Afiah, N.N., Fitrijanti, T., 2019. The influence of local chief commitment, the role of local internal auditors, the role of the auditor board of the Republic of Indonesia toward local financial statement quality and its implications on local financial performance accountability. *International Journal of Innovation, Creativity and Change* 5, 923–948.
- Darmawan, E., 2019. the Effect of Government Accounting Standards and Government Internal Control Systems on the Quality of Local Government

- Financial Statements. *JASS (Journal of Accounting for Sustainable Society)* 1, 108–111. <https://doi.org/10.35310/jass.v1i02.243>
- Dewi, N.F., Ferdous Azam, S.M., Yusoff, S.K.M., 2019a. Factors influencing the information quality of local government financial statement and financial accountability. *Management Science Letters* 9, 1373–1384. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.5.013>
- Dewi, N.F., Ferdous Azam, S.M., Yusoff, S.K.M., 2019b. Factors influencing the information quality of local government financial statement and financial accountability. *Management Science Letters* 9, 1373–1384. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.5.013>
- Hair, J.F., Risher, J.J., Sarstedt, M., Ringle, C.M., 2019. When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review* 31, 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Handayani, D., Yudianto, I., Afiah, N.N., 2020. The Influence of Internal Control System, Information Technology Utilization, and Organizational Commitment on Government Accountability Performance. *Journal of Accounting Auditing and Business* 3, 17. <https://doi.org/10.24198/jaab.v3i2.26120>
- Jatmiko, B., Irawan, D., MacHmuddah, Z., Laras, T., 2020. Factors affecting regional government financial statements: Evidence from Indonesia. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies* 9, 89–100. <https://doi.org/10.36941/ajis-2020-0026>
- Jatmiko, B., Prawoto, N., Astuti, R.J., Wulandari, D., 2019. The effect of human resources, internal control system, and implementation effectiveness of village financial systems on village financial statements quality (Survey on entire village in Bantul district). *Management and Economics Journal (MEC-J)* 3, 23. <https://doi.org/10.18860/mec-j.v0i2.6700>
- Julita, Susilatri, 2018. Analysis of factor affecting the quality of government financial report Bengkalis regency. *International Journal of Scientific and Technology Research* 7, 157–164.
- Kusumawardhani, F., Muanas, M., 2020. Pengaruh Kompetensi Sumber Daya Manusia, Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Kualitas Laporan Keuangan

- terhadap Kualitas Laporan Keuangan. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan* 8, 137–146. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v8i2.372>
- Martati, I., Asniwaty, B., Suminto, 2019. Model of financial performance analysis in regional governments. *International Journal of Scientific and Technology Research* 8, 1452–1457.
- Muda, I., Wardani, D.Y., Erlina, Maksum, A., Lubis, A.F., Bukit, R., Abubakar, E., 2017. The influence of human resources competency and the use of information technology on the quality of local government financial report with regional accounting system as an intervening. *J Theor Appl Inf Technol* 95, 5552–5561.
- Nirwana, Haliah, 2018. Determinant factor of the quality of financial statements and performance of the government by adding contextual factors: Personal factor, system/administrative factor. *Asian Journal of Accounting Research* 3, 28–40. <https://doi.org/10.1108/AJAR-06-2018-0014>
- Nurhayati, N., Fitriana, R., Isrowiyah, A., Zahroh, F., Widayani, I.P., 2021. Does Wealth Levels, Reliance and Leverage Influence Financial Performance? Quality - Access to Success 22, 177–183. <https://doi.org/10.47750/QAS/22.185.24>
- Nurjaya, N., Affandi, A., Ilham, D., Jasmani, J., Sunarsi, D., 2021. Pengaruh Kompetensi Sumber Daya Manusia Dan Kemampuan Pemanfaatan Teknologi Terhadap Kinerja Aparatur Desa Pada Kantor Kepala Desa Di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *JENIUS (Jurnal Ilmiah Manajemen Sumber Daya Manusia)* 4, 332. <https://doi.org/10.32493/jjsdm.v4i3.10460>
- Nusa Bangsa, I., 2018. Accounting Analysis Journal The Effect of Internal Control Systems, Accounting Systems on the Quality of Financial Statements Moderated by Organizational Commitments. *Accounting Analysis Journal* 7, 127–134. <https://doi.org/10.15294/aaj.v7i2.20616>
- PP No 71 Tahun 2010, 2010. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintah (SAP). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- PP RI No 60 Tahun 2008, n.d. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang SPIP [WWW Document]. URL

http://www.bpkp.go.id/public/upload/unit/sakd/files/PP60Tahun2008_SPIP.pdf (accessed 2.15.20).

- Priono, H., Yuhertiana, I., Sundari, S., Puspitasari, D.S., 2019. Role of financial management in the improvement of local government performance. *Humanities and Social Sciences Reviews* 7, 77–86. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7110>
- Raspati, G., Riyanto, A., 2021. The Effectiveness of The Implementation of SPIP and SIMDA Its Impact Against The Quality of Financial Statements. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Bisnis* 5, 28–39. <https://doi.org/10.31294/jeco.v5i1.9220>
- Sanny, M.Y., Endang, C., Hidayat, T., ..., 2022. The Effect of Apparatus Competency and Commitment on the Performance of Regional Work Units in Bandung District. ... -*Journal (BIRCI-Journal ...* 15465–15479.
- Sulila, I., 2019. The Effect of Human Resource Competency and Implementation of SIMDA on the Quality of Financial Statement at BPKAD Office of Gorontalo City. *Publik (Jurnal Ilmu Administrasi)* 8, 67. <https://doi.org/10.31314/pjia.8.1.67-74.2019>
- Sutopo, B., Wulandari, T.R., Adiati, A.K., Saputra, D.A., 2017. E-government, audit opinion, and performance of local government administration in Indonesia. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal* 11, 6–22. <https://doi.org/10.14453/aabfj.v11i4.2>
- Syamsuri Rahim, Hamzah Amad, M.K.T., 2019. The effect of human resource competency, communication, and technology on government's statement 1–23.
- Umar, H., Usman, S., Purba, R.B.R., 2018. The influence of internal control and competence of human resources on village fund management and the implications on the quality of village financial reports. *International Journal of Civil Engineering and Technology* 9, 1526–1531.
- Widaryani, H.U., Kiswanto, ., 2020. Analysis of Factors Affecting the Quality of Local Government Financial Statements. *Accounting Analysis Journal* 9, 53–59. <https://doi.org/10.15294/aaj.v9i1.23123>

Wijayanti, W., Warno, W., P, A.K., 2020. Influence Good Governance on the Quality of Financial Statements with SIMDA as Variables Moderating Government in Pati Regency. *Journal of Islamic Economics and Social Science (JIESS)* 1, 58. <https://doi.org/10.22441/jiess.2020.v1i2.002>

ANALISIS CORPORATE GOVERNANCE, FIRM SPECIFIC FACTORS YANG MEMPENGARUHI KEBIJAKAN DIVIDEN PADA PASAR ODAL SYARIAH BURSA EFEK INDONESIA (STUDI PADA PERUSAHAAN YANG TERGABUNG DALAM JAKARTA ISLAMIC INDEK)

Desmiza, Rosmini Ramli

desmiza@lecture.unjadi.ac.id

Ramlirosmini17@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh corporate governance yang diproksi dengan Institutional ownership, board independent, board size, dan firm specific factor yang diproksi dengan debt asset ratio, debt equity ratio, sales growth dan size terhadap kebijakan dividen pada perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index. Sampel yang digunakan adalah perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index periode 2018-2022 sebanyak 30 perusahaan dengan 240 unit analisis, dengan data sekunder, dan analisis data menggunakan regresi berganda. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa Institutional ownership, debt asset ratio, debt equity ratio dan sales growth berpengaruh signifikan terhadap kebijakan dividen, sedangkan board independence, board size serta size tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kebijakan dividen.

Kata Kunci: Dividend payout ratio, corporate governance, firm specific factor, regresi berganda, Jakarta Islamic Index

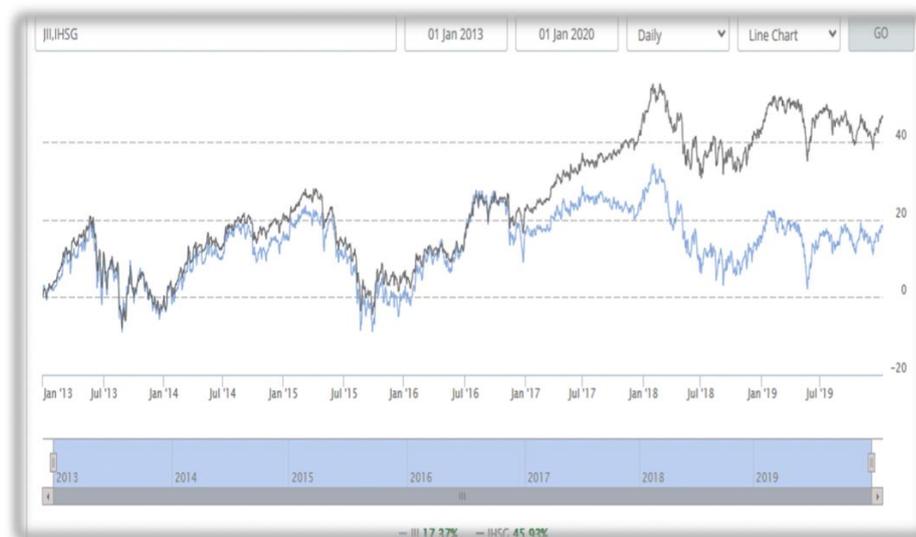
PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia kini lebih leluasa mengelola kekayaan berbasis Syariah karena semakin banyaknya instrument yang dapat digunakan. Beberapa tahun yang lalu pemilik dana yang ingin jauh-jauh dari riba hanya bisa menempatkan dananya di bank yang dikelola berdasarkan syariat Islam, namun demikian bank yang menyediakan layanan inipun masih terbatas. Saat ini selain makin banyaknya bank yang membuka layanan Syariah, lembaga lain seperti asuransi dan manajemen investasi juga mulai marak menawarkan produk Syariah seperti reksadana Syariah, selain itu sejumlah perusahaan juga telah menerbitkan obligasi Syariah. Warna Syariah di pasar modal sebenarnya bukan hal baru, ketika awal krisis moneter pasar modal Indonesia sudah mencoba mengembangkan instrument-instrument Syariah pada tahun 1997 ketika PT Danareksa menerbitkan reksadana Syariah. Reksadana ini menjadi instrument pasar modal pertama yang beroperasi secara Syariat Islam dan sebagai langkah awal lahirnya pasar modal Syariah. Tiga tahun setelah hadirnya reksadana Syariah, Danareksa kembali membidani lahirnya instrument Syariah baru, yakni indeks saham Syariah bernama *Jakarta Islamic Index (JII)*.

Indek ini memperdagangkan saham-saham perusahaan pilihan dengan ketentuan antara lain operasinya tidak bertolak belakang dengan Syariat Islam dan kinerjanya terbilang baik.

Setelah itu muncul indeks-indeks lain yang berbasis Syariah seperti Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI), yaitu indeks saham untuk seluruh saham Syariah yang tercatat pada papan utama dan papan pengembangan Bursa Efek Indonesia (BEI), *Jakarta Islamic Index 70 (JII70)*, yaitu indeks saham yang terdiri atas 70 saham Syariah yang berkapitalisasi besar dan memiliki likuiditas yang tinggi, dan terakhir *IDX-MES BUMN 17* yaitu indeks saham yang terdiri atas 17 saham Syariah milik BUMN dan afiliasinya dengan fundamental yang baik.

Saham-saham Syariah yang diperdagangkan di pasar modal melalui *JII Jakarta Islamic Index* adalah saham-saham perusahaan yang kegiatannya tidak berkaitan dengan produk atau jasa non halal seperti industri minuman keras, makanan non halal, bank/Lembaga keuangan konvensional, senjata, hotel dan lain-lain. Oleh karena itu diperlukan fatwa ulama yang diberikan oleh Majelis Ulama Indonesia melalui Dewan Syariah Nasional. *Jakarta Islamic Index* terdiri atas 30 jenis saham, dimana kriteria pemilihan saham tersebut melibatkan pihak Dewan Pengawas Syariah. *Jakarta Islamic Index* dimaksudkan sebagai *benchmark* untuk mengukur kinerja suatu investasi pada saham yang berbasis Syariah. Melalui indeks diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan investor untuk mengembangkan investasinya.



Gambar 1.1. Perkembangan Indeks *Jakarta Islamic Index* dan Kapitalisasi pasar periode 2015-2019

No.	Tahun	Indeks JII	Market kapitalisasi (Rp Triliun)
1.	2014	691,04	1,944,53
2.	2015	603,35	1,737,27
3.	2016	694,13	2.035,19
4.	2017	759,07	2.288,02
5.	2018	685,22	2.239,51
6.	2019	689,09	2.318,57

Sumber: OJK.go.id

Dari tabel di atas dapat dilihat indeks *Jakarta Islamic Index* tahun 2015 ditutup pada level 603,35, mengalami penurunan 12,68% dari penutupan tahun sebelumnya, dan tahun 2016 ditutup pada level 694,13 dan mengalami kenaikan 15,05% dari level penutupan tahun sebelumnya. Tahun 2017 mengalami kenaikan lagi 9,36%, sedangkan pada tahun 2018 mengalami penurunan sebesar 9,73%, dan terakhir tahun 2019 mengalami kenaikan lagi sebesar ,0,63% yang ditutup dengan level 689,09.

Informasi yang relevan dengan kondisi pasar modal termasuk juga pasar modal Syariah merupakan hal yang perlu dicari para pelaku pasar modal baik investor konvensional maupun investor yang berbasis Syariah, diantara informasi yang diperlukan adalah kebijakan dividen. Pengumuman dividen mengandung informasi bahwa perusahaan memperoleh laba, dimana bagi manajer dividen merupakan sinyal positif terhadap prospek perusahaan kepada pasar, sedangkan bagi investor dividen merupakan salah satu *return* yang diharapkan.

Dalam literatur keuangan salah satu topik yang banyak diperdebatkan adalah kebijakan dividen. Hasil penelitian memberikan beberapa kontribusi pemikiran teoritis melalui penelitian empiris terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kebijakan dividen. Brealey dan Myer (2005) menyimpulkan dividen adalah salah satu permasalahan yang masuk dalam sepuluh permasalahan yang penting dan belum terpecahkan dalam bidang manajemen keuangan. Bhattacharya (2007)

mengungkapkan kebijakan dividen merupakan hal yang paling sulit dan merupakan tantangan bagi para ahli ekonomi keuangan.

Teori keagenan menjelaskan bahwa pembayaran dividen dapat mengurangi masalah agensi dengan meningkatkan *dividend payout ratio*, karena dividen mungkin dapat berperan sebagai mekanisme untuk mengurangi *free cash flow* yang ada di bawah kendali manajemen, sehingga manajemen terpaksa mencari pendanaan dari luar untuk membiayai investasi (Crutchley dan Hansen, 1989).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kebijakan dividen adalah struktur tata kelola perusahaan (*corporate governance*) dan faktor spesifik perusahaan (*firm specific factors*). Menurut World Bank (1999) tata kelola perusahaan terdiri dari dua mekanisme kontrol yaitu internal dan eksternal. Mekanisme internal terdiri atas dewan komisaris termasuk komite-komite di bawahnya seperti dewan direksi, manajer dan para investor. Beberapa peneliti seperti Schellenger et al. (1989); Jensen (1993) Nuryaman (2013) menggunakan variabel *institutional ownership*, *board independent*, dan *board size* sebagai proksi untuk struktur *corporate governance*. Begitu juga dengan peneliti diantaranya Cekrezi (2013), Chandrapala dan Adriana (2015), dan Hosain (2015) menggunakan *leverage* (*debt asset ratio*, *debt equity ratio*), profitabilitas, likuiditas, *sales growth*, ukuran perusahaan dan *firm age* sebagai proksi untuk *firm specific factor*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Malik (2007) menemukan bahwa perusahaan-perusahaan dengan kepemilikan institusional yang tinggi dan kepemilikan yang terkonsentrasi membayar dividen yang tinggi. Hasil yang sama juga dinyatakan oleh Abor dan Fiador (2013) Crane, et al. 2016 dan Cleary (2017) bahwa *institutional ownership*, *board independent* dan *board size* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Obradovich dan Gill (2013), bahwa kepemilikan institusi berpengaruh negatif terhadap kebijakan dividen.

Studi menunjukkan bahwa *firm specific factors* yang diproksi dengan profitabilitas, ukuran perusahaan, *debt equity ratio*, *sales growth* mempengaruhi kebijakan dividen (Kuzucu, 2015). Alphonse dan Trans (2014) dalam penelitiannya di *Vietnamese Stock Market* juga menyatakan bahwa *debt asset ratio* berpengaruh negatif, sedangkan *sales growth* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout ratio*.

Hasil yang sama juga diungkapkan oleh Gusni (2016) bahwa *debt asset ratio* berpengaruh negatif terhadap *dividend payout*. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Khan dan Ahmad (2017) bahwa likuiditas dan profitabilitas merupakan faktor penentu utama dalam pembayaran dividen, sedangkan ukuran perusahaan dan *debt asset ratio* tidak berpengaruh terhadap kebijakan dividen.

Beberapa peneliti sebelumnya yang fokus pada *firm specific factors* adalah Limbong dan Darsono (2021), Chang dan Dutta (2019), Ahmed dan Javiz (2018), Agrawal dan Naser (2018), Harakeh *et. al.* (2018) Serly (2021). Para peneliti tersebut dalam penelitiannya menggunakan variabel profitabilitas, *leverage*, ukuran perusahaan, likuiditas, risiko, arus kas bebas dan penjualan.

KAJIAN PUSTAKA

Pasar modal memiliki peranan penting dalam suatu negara dan memiliki kesamaan penting antara satu negara dengan negara lain. Pasar modal memiliki dua fungsi yaitu fungsi ekonomi dan fungsi keuangan. Dalam menjalankan fungsi ekonomi pasar modal menyediakan fasilitas untuk memindahkan dana dari *lender* ke *borrower*. Dengan menginvestasikan dananya *lender* tentunya mengharapkan imbalan, sedangkan di sisi *borrower* dana tersebut dapat digunakan untuk kebutuhan investasi tanpa menunggu tersedianya dari dalam perusahaan.

Pasar modal Syariah adalah tempat bertemunya permintaan dan penawaran jangka panjang berdasarkan prinsip Syariah, dimana prinsip Syariah yang dijalankan dalam setiap perdagangan efek harus mentaati ketentuan transaksi sesuai prinsip Syariah (Iwan Ponthowinoto (2003). Pada pasar modal Syariah surat berharga atau saham yang diperdagangkan harus sesuai dengan syariat Islam yang terhindar dari unsur penipuan, kezaliman, riba, *insider trading*, *window dressing* dan transaksi tidak jujur lainnya (Adiwarman Karim, 2002).

Menurut Otoritas Jasa Keuangan (2017) saham Syariah adalah efek atau saham yang tidak bertentangan dengan prinsip Syariah di Pasar Modal. Ada 2 Jenis saham Syariah yang diakui di pasar modal Syariah:

- 1) Saham yang dicatatkan sebagai saham Syariah oleh emiten atau perusahaan publik Syariah berdasarkan peraturan OJK no. 17/POJK.04/2015 tentang penerbitan dan persyaratan efek Syariah berupa saham oleh emiten Syariah,

2) Saham yang dinyatakan memenuhi kriteria seleksi saham Syariah berdasarkan peraturan OJK No. 35/POJK.04/2017 tentang kriteria dan penerbitan Daftar Efek Syariah (DES) yang diterbitkan OJK secara berkala, setiap bulan Mei dan November.

Menurut OJK (2023) kriteria seleksi saham Syariah adalah sebagai berikut:

1. Emiten tidak melakukan kegiatan usaha seperti berikut ini:
 - Perjudian dan permainan yang tergolong judi
 - Perdagangan yang dilarang menurut Syariah diantaranya perdagangan yang tidak disertai dengan penyerahan barang/jasa, dan perdagangan dengan penawaran/permintaan palsu.
 - Jasa keuangan ribawi diantaranya Bank berbasis bunga dan perusahaan pembiayaan berbasis bunga
 - Jual beli risiko yang mengandung unsur ketidakpastian (gharar) dan/atau judi (maisir) antara lain Asuransi konvensional.
 - Memproduksi, mendistribusikan, memperdagangkan dan atau menyediakan antara lain barang atau jasa haram zatnya (haram li-dzatihi), barang atau jasa haram bukan karena zatnya (haram lighairihi) yang ditetapkan oleh Dewan Syariah Nasional, Majelis Ulama Indonesia, serta barang atau jasa yang merusak moral dan atau bersifat mudharat.
 - Melakukan transaksi yang mengandung unsur suap (risywah)
2. Emiten memenuhi rasio-rasio keuangan sebagai berikut:
 - Total utang yang berbasis bunga dibandingkan dengan total asset tidak lebih dari 45%
 - Total pendapatan bunga dan pendapatan tidak halal lainnya dibandingkan dengan total pendapatan usaha dan pendapatan lain-lain tidak lebih dari 10%.

Menurut Heykal *et. al.* (2022) di Indonesia dan Malaysia beberapa saham Syariah berkembang di pasar modal Syariah. Berdasarkan statistik pasar modal Syariah dari OJK pada tahun 2016 jumlah saham Syariah di Indonesia 345 saham Syariah, pada tahun 2020 meningkat menjadi 438, meningkat 26 % dalam kurun waktu 5 tahun. Sedangkan di Malaysia tahun 2016 saham Syariah tercatat sebanyak 672 saham Syariah, dan pada tahun 2020 naik menjadi 715, naik sebesar 6% dalam jangka waktu 5 tahun. Jika melihat perkembangan saham Syariah tersebut di

Indonesia lebih besar dibandingkan dengan jumlah saham Syariah di Malaysia, namun dari jumlah saham Syariah Malaysia lebih banyak dibandingkan dengan jumlah saham Syariah di Indonesia.

Kebijakan Dividen (*Dividen Payout Ratio*)

Informasi yang terkait dengan kondisi pasar modal Syariah di BEI sering dicari oleh investor terutama investor muslim dalam rangka keputusan investasi, diantaranya kebijakan dividen. Kebijakan dividen adalah keputusan apakah keuntungan yang diperoleh akan dibagikan sebagai dividen untuk investor atau tidak dibagikan sebagai laba ditahan (*retaining earning*), sebagai sumber dana untuk investasi. Van Horne dan Wachowicz (2014) menyatakan kebijakan dividen merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan keputusan sumber dana. Rasio dividen dapat digunakan untuk menentukan saldo laba sebagai sumber dana, tapi apabila menahan laba sekarang dengan jumlah yang lebih banyak artinya uang yang disediakan untuk membayar dividen lebih sedikit. Oleh karena itu masalah utama dari kebijakan dividen yaitu menentukan bagian laba yang tepat antara rasio dividen dengan *retaining earning*. Al-Kayeed (2017) berpendapat dividen masa lalu merupakan faktor penentu kebijakan dividen dimana profitabilitas, likuiditas, *leverage*, pertumbuhan perusahaan dan dividen masa lalu mempengaruhi *dividend yield*. Aguenou *et. al.* (2019) mengidentifikasi beberapa faktor yang mempengaruhi kebijakan dividen yaitu kinerja keuangan seperti posisi likuiditas, siklus hidup perusahaan, pajak dan peluang investasi.

***Good Corporate Governance* (Tata Kelola Perusahaan)**

Istilah tata kelola perusahaan pertama kali diperkenalkan oleh Cadbury (1992) dalam laporannya yang dikenal dengan *Cadbury Report*. Laporan ini merupakan titik balik yang sangat menentukan mekanisme tata kelola perusahaan di seluruh dunia. Menurut Cadbury tata kelola perusahaan adalah prinsip yang mengarahkan dan mengendalikan perusahaan agar tercapai keseimbangan antara kekuatan serta kewenangan perusahaan dalam memberikan pertanggungjawaban kepada shareholders khususnya dan stakeholders pada umumnya. Menurut World Bank (1999) mekanisme internal dari tata kelola perusahaan terdiri atas dewan

komisaris juga komite-komite di bawahnya seperti dewan direksi, manajer dan para investor.

Pengaruh *institutional ownership* terhadap *dividend payout ratio*

Menurut Nuryaman (2013) kepemilikan institusi merupakan presentase jumlah saham yang dimiliki pihak institusi dari seluruh jumlah saham perusahaan.

Institutional ownership berpengaruh terhadap pembayaran dividen, karena semakin tinggi kepemilikan institusi maka akan semakin kuat kontrol eksternal terhadap perusahaan, sehingga dapat mendorong manajer untuk meningkatkan pembayaran dividen, dan juga akan mendorong investor institusi untuk meningkatkan kepemilikannya agar memperoleh dividen yang lebih tinggi pada periode berikutnya (Shleifer dan Vishny, 1986).

Pengaruh *board independent* terhadap *dividend payout ratio*

Board independent adalah dewan yang berasal dari luar perusahaan yang tidak bergantung kepada manajer, bukan anggota manajemen dan pemegang saham mayoritas, pejabat atau orang yang berhubungan langsung dengan atau tidak langsung dengan pemegang saham mayoritas. Tugasnya mengawasi pengelolaan perusahaan guna melindungi pemegang saham minoritas (Chen dan Zhang, 2012).

Fama dan Jensen (1983) bahwa *non executive director* (komisaris independent) mampu bertindak sebagai penengah dalam perselisihan yang terjadi diantara manajer, mengawasi kebijakan dan memberikan nasihat kepada manajemen. Komisaris independent merupakan fungsi monitoring agar tercipta perusahaan yang memiliki tata kelola perusahaan yang baik. Jiraporn dan Ning (2006) menyatakan bahwa kekuatan dewan komisaris lebih ditunjukkan dengan komposisi deanggotaan dewan komisaris yang bersifat independen. Kowalewski et. al (2007) mengungkapkan bahwa perusahaan-perusahaan dimana praktek *corporate governance*-nya yang tinggi maka hak-hak pemegang sahamnya adalah kuat sehingga *dividend payout*-nya lebih tinggi.

Pengaruh *board size* terhadap *divident payout ratio*

Board size merupakan jumlah dewan komisaris yang dimiliki perusahaan, dimana anggota komisaris merupakan individu yang diberikan amanah untuk menjaga kepentingan perusahaan dalam hal ini adalah kepentingan para pemilik (Lukviarman, 2016).

Miruchi (1983) menjelaskan bahwa dewan komisaris sebagai pengendali dalam perusahaan serta bertanggungjawab dalam menentukan keberhasilan perusahaan. Dalam sudut pandang *resources dependence* jumlah dewan komisaris yang besar menguntungkan perusahaan (alexander et al, 1993). Semakin tinggi hubungan perusahaan dengan pihak eksternal maka kebutuhan terhadap jumlah dewan komisaris akan semakin tinggi.

Teori keagenan menyatakan bahwa ukuran dewan komisaris merupakan salah satu dari variabel tata kelola perusahaan yang diprediksi mampu mencegah kecenderungan para manajer untuk berperilaku oportunistik, dengan cara mendistribusikan *fee cash flow* kepada pemegang saham sebagai dividen tunai (Eisenhardt, 1989)

Firm Specific Factors

Firm Specific factors atau faktor spesifik perusahaan adalah segala sesuatu yang terkait dengan kondisi internal perusahaan diantaranya kondisi manajemen, organisasi, sumber daya manusia dan kinerja keuangan yang mencerminkan kondisi keuangan perusahaan. Faktor-faktor spesifik tersebut diantaranya kemampuan manajemen dalam mengelola operasional perusahaan dan kemampuan dalam menghasilkan keuntungan (Jogiyanto, 2013).

Pengaruh debt asset ratio terhadap dividend payout ratio

Horne dan Wachowicz (2013) menyatakan *debt asset ratio* merupakan perbandingan *total debt* dengan *total assets*. Rasio ini menunjukkan peran penting sumber dana hutang perusahaan yang dilihat dari persentase aset perusahaan yang dibiayai dengan hutang. Makin besar rasio ini makin meningkat pula risiko keuangan.

Jensen dan Meckling (1976) mengungkapkan masalah agensi dapat diatasi dengan berbagai mekanisme kontrol antara lain meningkatkan pendanaan dengan

hutang. Berdasarkan *life cycle theory* ketika perusahaan tumbuh dan *profitable* akan menambah investasi, disamping menahan sebagian keuntungan juga akan meningkatkan hutang agar tercapai struktur modal yang optimal. Bagian laba yang tidak ditahan tersebut didistribusikan kepada investor sebagai dividen tunai. Oleh karenanya makin besar hutang maka makin besar laba yang didistribusikan sebagai dividen tunai (Denis dan Osobov, 2008).

Thanatawee (2013); Roland *et al.* (2014); Dewasiri (2019) melakukan penelitian dan membuktikan bahwa *dividend payout* dipengaruhi secara positif oleh *debt asset ratio*. Temuan Husaini *et. al.* (2022), Darija Prsa *et. al.* (2022); Rahmadani & Trisnawati (2023) membuktikan *leverage* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout ratio*, hal ini mengindikasikan bahwa *leverage* yang tinggi dapat meningkatkan pembayaran dividen. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian Monika dan Sudjarni (2018); Sudarmono (2020) bahwa *leverage* berpengaruh negatif terhadap kebijakan dividen.

Pengaruh *debt equity ratio* terhadap *dividend payout ratio*

Debt equity ratio atau sering disebut dengan rasio struktur modal merupakan perimbangan antara modal pinjaman yang bersifat jangka panjang dengan modal sendiri yang terdiri atas saham preferen dan saham biasa (Hanafi, 2018). Jensen dan Meckling (1976) mengungkapkan masalah agensi dapat diatasi dengan berbagai mekanisme kontrol antara lain meningkatkan pendanaan dengan hutang. Berdasarkan *life cycle theory* ketika perusahaan tumbuh dan *profitable* akan menambah investasi, disamping menahan sebagian keuntungan juga akan meningkatkan hutang agar tercapai struktur modal yang optimal. Bagian laba yang tidak ditahan tersebut didistribusikan kepada investor sebagai dividen tunai. Oleh karenanya makin besar hutang maka makin besar laba yang didistribusikan sebagai dividen tunai (Denis dan Osobov, 2008).

Pengaruh *sales growth* terhadap *dividend payout ratio*

Horn dan Wachowicz (2014) menyatakan bahwa *sales growth* mempunyai pengaruh yang strategis untuk perusahaan, hal ini disebabkan *sales growth* ditentukan dengan *market share* yang berdampak pada meningkatnya penjualan

dan juga akan meningkatkan profit. Laporta *et. al.* (2000) menyatakan pertumbuhan penjualan dapat mempengaruhi *dividend payout*, sebab perusahaan yang sedang tumbuh membutuhkan dana eksternal yang lebih besar. Oleh sebab itu dalam membangun reputasi yang baik dengan pemegang saham melalui pembayaran dividen yang lebih tinggi. Menurut teori *signaling*, perusahaan dengan pertumbuhan yang meningkat lebih lancar mendistribusikan dividen.

Abor dan Fiador (2013) melakukan penelitian di Ghana dan mengungkapkan bahwa *dividend payout ratio* dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh *growth*. *Growth* pada penelitian ini dihitung dengan selisih total penjualan (*sales revenue*) periode sekarang dengan periode sebelumnya dibagi dengan *sales revenue* periode sebelumnya (Li *et. al.* 2012). Dbrowska & Sawicka (2020) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa *company growth* meningkatkan *dividend payout*.

Pengaruh *size* (Ukuran Perusahaan) terhadap *dividend payout ratio*

Menurut Weston dan Copeland (2010) *size* menggambarkan asset total perusahaan yang merupakan jumlah liabilitas dengan ekuitas untuk menghasilkan laba. Berdasarkan *life cycle theory* dari DeAngelo, DeAngelo dan Stulz (2006), awal berdirinya, perusahaan membayar dividen lebih sedikit, karena kesempatan investasi lebih besar dari sumber dana internal. Pada tahun berikutnya dana internal yang dimiliki melebihi peluang investasi, sehingga perusahaan membayar kelebihan dana tersebut sebagai dividen dalam rangka mengurangi kemungkinan terjadinya pemborosan dari penggunaan *free cash flow*. Dividen merupakan *signal* yang baik untuk pemegang saham, perusahaan yang mendistribusikan dividen menjadi isyarat yang dapat dipercaya, sebab hal itu sulit dilaksanakan perusahaan kecil (Miller dan Rock, 1985).

Beberapa peneliti diantaranya Denis dan Osobov (2008); Maladjian (2014); mendukung teori tersebut bahwa dividen dipengaruhi oleh *firm size* secara positif. Ferry dan John (1979) menjelaskan bahwa *firm size* adalah ukuran yang menggambarkan besar kecilnya perusahaan yang ditunjukkan dengan besar kecilnya jumlah aktiva, jumlah penjualan. Brigham dan Houston (2001) mengungkapkan *size* diukur dengan logaritma natural dari *asset total*. Kusuma (2018), Dbrowska & Sawicka (2020) dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa

size berpengaruh positif terhadap kebijakan dividen. Hasil penelitian Alkhomahy (2022) pada perusahaan Syariah pada sektor manufaktur menunjukkan bahwa *size* tidak berpengaruh terhadap kebijakan dividen pada saham Syariah di sektor manufaktur.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara yang akan diuji kebenarannya berdasarkan bukti yang ada (Jogiyanto, 2014). Berdasarkan kerangka pemikiran di atas hipotesisnya adalah:

H1: *Institutional Ownership* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H2: *Board Independent* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H3: *Board Size* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H4: *Debt Asset Ratio* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H5: *Debt Equity Ratio* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H6: *Growth* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

H7: *Size* berpengaruh positif terhadap *Dividend Payout Ratio*

METODE

Pendekatan ilmu dalam penelitian ini adalah ilmu ekonomi khususnya manajemen keuangan pada bidang Pasar Modal Syariah. Topik penelitian ini berhubungan dengan Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi *dividend payout ratio*. Unit analisisnya perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* yang *listing* di BEI.

Penelitian ini bersifat deskriptif dan verifikatif, dimana penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui variabel mandiri, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran dan informasi mengenai variabel yang diteliti. Penelitian verifikatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara variabel yang satu dengan variabel lainnya melalui pengujian hipotesis dengan menggunakan perhitungan-perhitungan statistik (Zikmund, 2010).

Menurut Ferdinand (2014) populasi merupakan gabungan semua unsur-unsur dalam bentuk peristiwa, orang yang mempunyai ciri yang sama dan menjadi fokus

peneliti yang dapat dilihat sebagai suatu semesta penelitian. Sampel merupakan subset atau bagian dari populasi. Populasi pada penelitian ini semua perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* berjumlah 30 Perusahaan yang terdiri atas 240 unit observasi, dengan periode penelitian tahun 2015-2022. Pada ilmu ekonometrika menurut Ghazali (2017) terdapat beberapa jenis data, antara lain data *time series*, *cross-section* serta gabungan keduanya disebut dengan panel data (*pooled data*). Persamaan regresinya yaitu:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \varepsilon_{it}$$

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, sumber data tersebut berasal dari Pusat Referensi Pasar Modal Syariah BEI serta situs-situs resmi lembaga yang bersangkutan yang dikeluarkan antara tahun 2015-2022, diantaranya dari laporan tahunan (*annual report*) yang diperoleh dari www.idx.co.id.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah gambaran ringkas data statistik deskriptif faktor-faktor yang mempengaruhi *dividend payout ratio* pada perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Variabel	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Obs.
DPR	-0,343	0,503	0,264	2,402	240
INSOWN	0,002	0,990	0,521	0,225	240
BI	1,000	5,000	2,316	0,919	240
BS	2,000	14,000	6,013	2,025	240
DAR	0,003	0,840	0,461	0,407	240
DER	0,004	3,412	1,010	0,7668	240
GROWTH	0,216	8,040	0,216	0,764	240

LnSize	12	32	20	5,526	240
--------	----	----	----	-------	-----

Sumber: Data diolah peneliti (2023)

Berdasarkan Tabel 1 di atas nilai rata-rata *dividend payout* 26,4%, hal ini menunjukkan bahwa rasio perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* membayar dividen 26,4%, sisanya sebesar 73,6% menjadi *retaining earning*. Nilai rata-rata *institutional ownership* 0,521 atau 52,1%, hal ini menunjukkan bahwa kepemilikan saham di pada perusahaan yang tergabung pada *Jakarta Islamic Index* didominasi oleh institusi. Diharapkan dengan kepemilikan institusi yang tinggi dapat mengurangi masalah keagenan karena pemegang saham mayoritas dapat mengendalikan manajemen tanpa harus menimbulkan konflik. Nilai rata-rata *board independent* 2,3 orang dibulatkan menjadi 2, jika dilihat dari nilai rata-rata *board size* sebanyak 6 orang maka persentasi jumlah *board independence* 40%. Hal ini menunjukkan dari sampel yang diteliti telah sesuai dengan peraturan Bapepan No. I-A tentang ketentuan umum pencatatan efek yang bersifat ekuitas, dalam aturan tersebut dinyatakan bahwa ketentuan jumlah dewan komisaris independen minimal 30% dari jumlah dewan komisaris. Nilai rata-rata *board size* sebanyak 6 orang, hal ini sudah sesuai dengan ketentuan minimal yang disyaratkan oleh Undang-Undang Perseroan terbatas No. 40 tahun 2007 serta peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 33 tahun 2014 bahwa dewan komisaris minimal 2 orang. Nilai rata-rata variabel *debt asset ratio* 0,461 atau 46 %, artinya asset perusahaan 46% dibelajai dengan hutang, hal ini hampir mendekati kriteria rasio utang saham perusahaan Syariah tidak melebihi 45%. *Debt Equity ratio* memiliki rata-rata 1,01 artinya hutang perusahaan sebanding dengan ekuitas. Nilai rata-rata *sales growth* 0,216 atau 21,6% menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan bersaing yang baik karena dapat meningkatkan penjualan.

Hasil Pengujian Statistik Regresi Berganda

Berikut ini adalah tabel hasil uji statistik dengan program *eviews* faktor-faktor yang mempengaruhi *dividend payout ratio* pada perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index*.

Tabel 2. hasil uji regresi model *Common Effect Model*

Variabel	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	2.4482	2.1936	0.0293
INSOWN	2.0383	-2.5606	0.0111
BI	-0.0690	-0.2581	0.7965
BS	0.0507	0.4038	0.6867
DAR	-1.9390	-3.2605	0.0013
DER	0.5860	2.2952	0.0226
GROWTH	1.3669	5.3365	0.0000
SIZE	-0.0519	-1.4701	0.1429
R-Square	0,1345		
Adjusted R-squared	0.1081		
Durbin-Watson	2.0628		
F.Statistic	5.1356		
Prob (F-statistic)	0.0000		

Berdasarkan tabel di atas hasil pengujian regresi berganda menunjukkan bahwa dari tujuh variabel yang diuji 4 diantaranya yaitu *institutional ownership*, *debt asset ratio*, *debt equity ratio*, dan *sales growth* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *dividend payout ratio*, sedangkan variabel *board independent*, *board size* dan *size* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout ratio*. Berikut ini adalah persamaan hasil uji regresi penelitian ini.

$$\text{DPR} = 2.4482 + 2.0383 \text{ INSOWN} - 0.0690 \text{ BI} + 0.0507 \text{ BS} - 1.9390 \text{ DAR} + 0.5860 \text{ DER} + 1.3669 \text{ GROWTH} - 0.0519 \text{ SIZE}$$

Pengaruh *Institutional Ownership* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 1 menyatakan bahwa *institutional ownership* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa *institutional ownership* berpengaruh signifikan terhadap *dividend payout*, artinya ketika kepemilikan institusi meningkat maka *dividend payout* juga akan meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kepemilikan institusi maka akan semakin kuat kontrol eksternal terhadap perusahaan, sehingga dapat mendorong manajer

untuk meningkatkan pembayaran dividen, dan juga akan mendorong investor institusi untuk meningkatkan kepemilikannya agar memperoleh dividen yang lebih tinggi pada periode berikutnya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Abor dan Fiador (2013) Crane, et al. 2016 dan Cleary (2017) serta Affandi, Yunanto (2018) bahwa kepemilikan institusi berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hal ini dapat terjadi ketika investor institusi memiliki saham yang besar biasanya pendapat mereka baik itu untuk pembagian dividen maupun pergantian direksi akan diterima pada saat RUPS. Obradovich dan Gill (2013) dalam penelitiannya menemukan bahwa kepemilikan institusi berpengaruh negatif terhadap kebijakan dividen. Temuan yang berbeda diungkapkan oleh Jayanti, Sari (2017) bahwa *institutional ownership* tidak berpengaruh terhadap kebijakan dividen.

Pengaruh *board Independent* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 2 menyatakan bahwa *board independent* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hasil penelitian menunjukkan *board independent* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*. Hal ini dapat diduga bahwa persentase *board independent* yang lebih banyak dapat menerapkan kebijakan dividen yang rendah, artinya perusahaan tersebut mungkin tertarik untuk mempertahankan laba yang lebih besar dengan tujuan untuk diinvestasikan pada proyek-proyek yang menguntungkan dimasa yang akan datang. Kehadiran *board independent* memainkan peran penting dalam mempengaruhi keputusan pembayaran dividen.

Temuan yang sama dikemukakan oleh Qinthara (2022) bahwa *board independent* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*, hal ini disebabkan karena jumlah komisaris independen yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah dewan komisaris sehingga hak suara komisaris independen tidak berpengaruh terhadap keputusan pembayaran dividen. Sanan (2019) dan Bangun et al. (2018) juga menemukan hasil yang sama bahwa *board independence* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*. Namun hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Obradovich dan Gill (2013); Abor dan Fiador (2013) mengungkapkan bahwa *board independence* dapat meningkatkan pembayaran dividen, dimana perusahaan-

perusahaan yang menerapkan praktek tata kelola yang baik maka hak-hak pemegang saham adalah kuat sehingga *dividend payout*-nya lebih tinggi.

Pengaruh *board size* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 3 menyatakan bahwa *board size* berpengaruh positif terhadap *dividend payout ratio*, hasil penelitian menunjukkan bahwa *board size* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout ratio*. Hal ini dapat diduga bahwa *board size* sebagai salah satu proksi dari struktur *corporate governance* kurang efektif dalam melakukan pengawasan terhadap eksekutif atau manajer. Jumlah dewan komisaris yang lebih banyak kurang efektif dalam menjalankan fungsinya karena sulit dalam komunikasi dan koordinasi dalam menjalankan tugas dan pengambilan keputusan, sehingga semakin banyak *board size* semakin rendah *dividend payout ratio*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Qinthara (2022) bahwa *board size* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout ratio*, hal ini sejalan dengan model substitusi bahwa anggota dewan komisaris efektif dalam berkomunikasi dan mengurangi konflik keagenan sehingga dapat mengurangi konflik keagenan sehingga dapat mengurangi kewajiban perusahaan untuk membayar dividen yang tinggi. Namun hasil yang berbeda dikemukakan oleh Bokpin (2011) bahwa *board size* dapat meningkatkan pembayaran dividen.

Pengaruh *debt asset ratio* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 4 menyatakan bahwa *debt asset ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout ratio*, namun hasil uji menemukan bahwa *debt asset ratio* berpengaruh negatif terhadap *dividend payout* sehingga hipotesis ditolak, artinya terjadi anomali, jika *debt asset ratio* meningkat maka pembayaran dividen akan menurun. Hal ini dapat diduga bahwa perusahaan yang memiliki rasio utang yang tinggi akan membayar dividen yang rendah karena biasanya kreditor melakukan perjanjian tertentu supaya perusahaan tidak membayar dividen yang tinggi guna memenuhi kewajiban perusahaan membayar utang pada saat jatuh tempo. Disamping itu perusahaan yang memiliki *leverage* yang tinggi membutuhkan dana yang lebih untuk melunasi hutangnya sehingga laba yang diperoleh lebih sedikit untuk membayar dividen.

Hasil yang sama diungkapkan oleh Martinez-Zola (2013), Khan (2016), bahwa *debt asset ratio* berkorelasi negatif dengan *dividend payout*. Hasil yang berbeda diungkapkan oleh Thanatawe, 2013; Rowland dan Dionysia, (2014) yang membuktikan bahwa *debt asset ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*. Brigastara dan Setiawati (2019) menyatakan bahwa *dividend payout* tidak dipengaruhi oleh *leverage*. Hasil penelitian Sari *et.al.* (2019) Sintiya *et. al.*(2020) menunjukkan bahwa *debt asset ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hal ini menunjukkan bahwa perusahaan dapat mengoptimalkan utangnya sehingga dapat meningkatkan kinerja keuangan yang pada akhirnya dapat meningkatkan pembayaran dividen. Temuan Gassen (2015), Trimawan, Bertuah (2020) menunjukkan bahwa *leverage* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*.

Pengaruh *debt equity ratio* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 5 menunjukkan bahwa *debt equity ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hasil uji membuktikan bahwa *debt equity ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*. Temuan ini sesuai dengan *life cycle theory*, ketika perusahaan tumbuh dan *profitable* akan menambah investasi, disamping menahan sebagian keuntungan juga akan meningkatkan hutang agar tercapai struktur modal yang optimal. Bagian laba yang tidak ditahan tersebut didistribusikan kepada investor sebagai dividen tunai. Oleh karenanya makin besar hutang maka makin besar laba yang didistribusikan sebagai dividen tunai.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rahmadi (2020) bahwa *debt equity ratio* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Gill *et. al.* (2010) bahwa *debt equity ratio* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout* baik untuk seluruh sampel maupun untuk masing-masing industri. Temuan Khan, Ashraf (2014); (Trisnadewi *et.al.* (2019) menunjukkan bahwa *debt equity ratio* berpengaruh negatif terhadap *dividend payout* hal ini disebabkan karena perusahaan dengan rasio utang terhadap ekuitas yang tinggi cenderung membatasi tingkat dividen, karena laba bersih yang diperoleh akan digunakan untuk melunasi utang. Temuan Affandi, Yunanto (2018) menunjukkan bahwa *debt equity ratio* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*.

Pengaruh *sales growth* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis 6 menyatakan bahwa *growth* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hasil uji membuktikan bahwa *sales growth* berpengaruh positif terhadap *dividend payout* sehingga hipotesis diterima. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori Horn dan Wachowicz (2005) bahwa *sales growth* memiliki pengaruh yang strategis untuk perusahaan karena *sales growth* ditentukan oleh *market share* yang memiliki dampak pada meningkatnya penjualan dan tentunya akan meningkatkan profit. Menurut teori sinyal perusahaan dengan pertumbuhan yang meningkat lebih lancar mendistribusikan dividen.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Abor dan Fiador (2013) bahwa *sales growth* atau peningkatan penjualan dapat meningkatkan pembayaran dividen. Namun hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Alexander dan Anggoro (2015); Prastika dan Pinem (2016); Brigastara dan Setiawati (2019) bahwa *dividend payout* dipengaruhi secara negatif oleh *sales growth*.

Pengaruh *size* terhadap *dividend payout ratio*

Hipotesis menyatakan bahwa *size* berpengaruh positif terhadap *dividend payout*, hasil membuktikan bahwa *size* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*. Hal ini terjadi sesuai dengan *theory of residual dividends* bahwa meskipun perusahaan yang berukuran besar memperoleh keuntungan yang besar, bilamana ada kesempatan investasi yang menguntungkan tentu akan membayar dividen yang lebih rendah karena laba yang didapatkan akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan investasi sebagai sumber dana internal perusahaan.

Temuan ini didukung oleh hasil penelitian Khan dan Ahmad (2017); Armereo dan Rahayu (2019) bahwa *dividend payout* tidak dipengaruhi oleh *size*. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Apriliani *et. al.* (2017), bahwa *size* berpengaruh positif terhadap *dividend payout ratio*. Hasil penelitian Septiani *et. al.* (2020) menunjukkan bahwa *size* berpengaruh negatif terhadap *dividend payout ratio*, artinya perusahaan membayarkan dividen setelah membiayai investasi yang menguntungkan sehingga dividen menjadi lebih kecil. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Trimawan, Bertuah (2020) bahwa *size* tidak berpengaruh terhadap *dividend payout*.

KESIMPULAN

Salah satu informasi yang relevan di pasar modal adalah kebijakan dividen, kebijakan dividen merupakan bagian laba yang dibagikan kepada para pemegang saham. Kebijakan dividen merupakan sinyal bagi perusahaan bahwa perusahaan dalam kondisi menguntungkan sehingga akan menarik investor untuk berinvestasi. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa semua perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* membayar dividen setiap tahunnya, hal ini merupakan harapan investor terutama investor jangka panjang dalam berinvestasi. Variabel Struktur *Corporate Governance* yang diproksi dengan *institutional ownership* merupakan variabel yang dapat mempengaruhi hak-hak pemegang saham, oleh karena itu investor institusi dapat meningkatkan investasinya pada perusahaan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* yang dominan dimiliki oleh lembaga institusi. Untuk variabel faktor-faktor spesifik perusahaan diantaranya *leverage* juga mempengaruhi kebijakan dividen, hal ini dapat disimpulkan bahwa perusahaan yang memiliki hutang yang lebih besar dianggap perusahaan yang memiliki prospek dimasa mendatang sehingga kreditor bersedia memberikan pinjaman pada perusahaan tersebut. Perusahaan yang memiliki pertumbuhan yang tinggi juga dapat dijadikan sebagai acuan dalam berinvestasi karena perusahaan yang memiliki pertumbuhan yang tinggi dalam indek yang diteliti dapat memberikan dividen yang lebih tinggi. Beda halnya dengan perusahaan besar yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* tidak mempengaruhi kebijakan dividen sehingga tidak dapat dijadikan sebagai acuan dalam berinvestasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Yunanto (2018), The Impact of Cash Ratio, Debt To Equity Ratio, Receivables Turnover, Net Profit Margin, Return On Equity, and Institutional Ownership To Dividend Payout Ratio, *Journal of Research in Management* Vol. 1, No. 4, pp. 1- 11
- Aguentaou, Allouche, Maliki, N.El, & Abrache, (2019). Kinerja Keuangan dan Keberlanjutan Lembaga Keuangan Mikro Maroko: *Riset Akuntansi dan Keuangan*, 8(4).

- Alkhomah & Khoiruddin (2022), Dividend Policy Determinants of Islamic vs Conventional Companies: Is There a Difference, *Management Dinamic Journal*, 13(1)
- Al-Kayeed, LT (2017). Kebijakan Pembayaran Dividen Bank Syariah vs Bank Konvensional : Kasus Arab Saudi. *Jurnal Internasional Keuangan dan Manajemen Islam dan TimuTengah*, 10(1). 117-128. Kehadiran Blockholder di Dewan. *Triwulan Jurnal Keuangan*, 8(03), 1850012.
- Alphonso, P., and Tran, Q, T (2014), A Two Step Approach To Investigate Dividend Policy: Evidence from Vietnamese Stock Market, *International Journal of Economics and Finance*, Vol 6, p. 16.
- Amidu M, Abor J. (2006), Determinants of Dividend Payout Ratios in Ghana. *Journal Risk Finance*, 7: 136-45.
- Apriliani, Amalia, Natalylova, Kartina., (2017), Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebijakan Dividen Pada Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia, *Jurnal Bisnis dan Akuntansi* ISSN: 1410 – 9875 Vol 19, No. 1A.
- Bhattacharya, N. (2007). Dividend Policy: A review. *Managerial Finance*, 33(1), 4-13.
- Bokpin, G. A. (2011). Ownership structure, corporate governance and dividend performance on the Ghana Stock Exchange. *Journal of Applied Accounting Research*, 12(1), 61-73.
- Brealey, R.A. & Myers, S.C. (2005). *Principles of Corporate Finance* (8th edition). London: McGraw-Hill.
- Darija Prsa et.al. (2022), Factors influencing dividend payout policy: Evidence from listed non-financial firms of the Zagreb Stock Exchange, *Zb. rad. Ekon. fak. Rij.* Vol. 40, No. 2.
- DeAngelo, H., DeAngelo, L. & Stulz, R. M. (2006). Dividend Policy and the Earned/Contributed Capital Mix: a Test of Life Cycle Theory. *Journal of Financial Economics*, 81(2), 227-254.
- Denis, D. J. & Osobov, I. (2008). Why do Firms Pay Dividends? International Evidence on the Determinants of Dividend Policy. *Journal of Financial Economics*, 89(1), 62-82.

- Dewasiri, NJ, Koralalage, WBYK, Azeez, A.AA, Jayarathne, P., Kuruppuarachchi, D., & Weerasinghe, V. (2019). Penentu Kebijakan Dividen : Bukti dari Emerging dan Mengembangkan Pasar. *Keuangan Manajerial*, 45(3), 413-429.
- Cekrezi, Anila (2013), Impact Of Firm Specific Factors On Capital Structure Decision: An Empirical Study Of Albanian Firms, *European Journal of Sustainable Development*, 2, 4, 135-148 ISSN: 2239-5938
- Chandrapala, P., Knápková A. (2013) , Firm Specific Factors And Financial Performance of Firms in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, L, No. 7, p 2183–2190
- Chrutchley and Hansen (1989), A Test of Agency Theory of Managerial Ownership Corporate, Leverage, Corporate Dividends, *Financial Management*, Vol 18: pp. 35-57)
- Franc-Dbrowska, Sawicka, M. (2020) “Determinants of Dividend Payout Decisions – The Case of Publicly Quoted Food Industry Enterprises Operating in Emerging Markets”, *Economic Research – Ekonomska Istraživanja*, Vol. 33, No. 1, pp.1108-1129.
- Gassen J, Fulbier RU. Do Creditors Prefer Smooth Earnings? Evidence from European Private Firms. *Journal of International Accounting Research*. 2015;14(2):151-80.
- Gill et. al. (2010), Determinants of Dividend Payout Ratios: Evidence from United States, *The Open Business Journal*, 2010, Volume 3.
- Gusni (2017), The Determinants of Dividend Policy: A Study of Financial Industry in Indonesia, *Journal of Financial and Banking*, volume 21, No. 4.
- Heykal, Fahlevi, Daniel Wilson (2022), Analysis of factor2 affecting sharia stock price in Indonesia and malaysia in the period 2016-2021, *International Journal of business and Economic (IJBEC)* ISSN:2682-8359, Vol. 4 No. 3.
- Harakeh, M. (2020). Kebijakan dividen dan investasi perusahaan di bawah guncangan informasi. *Jurnal Pasar Keuangan Internasional, Institusi dan Uang*, 65, 101184.

- Hosain, Zakir (2016), Determinants of the Dividend Payout Policy: A Study on Listed Private Commercial Banks of Dhaka Stock Exchange Limited in Bangladesh, *IOSR Journal of Economics and Finance* ,Volume 7, Issue 5.
- Husaini et al (2022), Analysis Of Company Characteristics And Ownership Structure Of Dividend Policy In Indonesia With Free Cash Flow As Moderating Variable, *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration |IJEBAS* E-ISSN: 2808-4713 |Volume 2 No. 6
- Jensen, M.C. and W.H. Meckling (1976), Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs dan Ownership Structure, *Journal of Financial Economics*, 3.
- Keown, et al. (2010). *Manajemen Keuangan: Prinsip dan Penerapan Edisi Kesepuluh Jilid Dua*. Jakarta: PT Indeks.
- Khan Farman Ali, and Ahmad, Nawaz (2017), Determinants of Dividend Payout: An Empirical Study of Pharmaceutical Companies of Pakistan Stock Exchange, *Journal of Financial Studies & Research*.
- Khan dan Ashraf (2014), In Pakistani Service Industry: Dividend Payout Ratio as Function of some Factors, *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences* Vol. 4, No.1, pp. 390–396
- Kuzucu, Narman (2015), Determinants of Dividend Policy: A Panel Data Analysis for Turkish Listed Firms, *International Journal of Business and Management*; Vol. 10, No. 11 ISSN 1833-3850.
- Lie, W., He, A., Lan, H., dan Yiu, D. (2012), Political Connections And Corporate Diversification in Economies, Evidence Form China. *Asia Pacific Journal of Management*, 29 (3), 799-818.
- Limbong, GF, & Darsono, D. (2021). Pengaruh Karakteristik Perusahaan Dan Karakteristik Dewan Komisaris Terhadap Kebijakan Dividen. *Jurnal Akuntansi Diponegoro*, 10(2).
- Lintner, J., (1956), Distribution of Incomes of Corporation Among Dividend, Retained Earnings And Taxes, *American Economic Rev.*, 46: 97-113.
- Maladjian, Cand Khoury, ER. (2014), Determinants of the Dividend Policy: An Empirical Study on the Lebanese Listed Banks, *International Journal of Economics and Finance*, 6(4), 240-256.

- Margaretha, F. & Ramadhan, A.R. 2010. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Struktur Modal Pada Industri Manufaktur di BEI Periode 2005- 2008. *Jurnal Bisnis dan Akuntansi*, Volume 12.
- Miller, M., and K. Rock (1985), Dividend Policy under Asymmetric Information. *Journal of Finance*, Vol. 40: pp. 1031-1051.
- Monika., & Sudjarni. (2018). Pengaruh Likuiditas, Profitabilitas, dan Leverage Terhadap Kebijakan Dividen pada Perusahaan Manufaktur di BEI Periode 2011-2015. *E-Jurnal Manajemen Unud*, 7(12) Nomor 2, Agustus 2010: 119-130. Universitas Trisakti.
- Munyoko Kathuo et al (2021), Influence of Profitability on Dividend Pay-out among Deposit- Taking Saccos in Kenya, *Information and Knowledge Management*, ISSN 2224-5758 (Paper) ISSN 2224-896X, Vol.11, No.4, 2021
- Qinthara (2022), Do ownership structure and corporate governance mechanisms affect dividend payouts? Evidence from Indonesia, *Global Advances in Business Studies*, 1 (1), 34-42
- Rahmadani, Trisnawati (2023), The Effects of Leverage, Liquidity, and Investment Opportunities on Dividend Policy With Profitability As A Moderated Variable, *The International Journal of Business Management and Technology*, Volume 7 Issue 1.
- Rahmadi (2020), the influence of return on investment, current ratio, debt to equity ratio , earning per share, and firm size to the dividend pay out ratio in banking industries, *Dinasti International Journal of Digital business Management*, vol 1, no. 2.
- Reddy, Y. S., and Rath, S. (2005), Disappearing Dividends in Emerging Markets? Evidence from India. *Emerging Markets Finance & Trade*, 41(6), 58-82.
- Rowland P., Dionysia K., Kholid N (2014), Determinant Dividend Payout Ratio pada Emiten LZ-45 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Bisnis* vol. 8, No. 1. ISSN:197-3116
- Septiani, Ariyani N, Ispriyadi H (2020), The effect of stock prices, return on assets, and firm size on dividend payout ratio: evidence from Indonesian financial

- service companies, *Diponegoro International Journal of Business* Vol. 3, No. 1, 2020, pp. 17-27
- Serly, S., & Susanti, M. (2021). Pengaruh atribut tata kelola dan karakteristik perusahaan terhadap kebijakan dividen pada perusahaan di BEI. *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, 17(3), 196-215.
- Sudarmono, Muh. Yusril Ihza Mahendra (2020), Pengaruh Kesempatan INvestai, Profitabilitas dan Leverage terhadap Kebijakan dividen, *Jurnal Wawasan dan Riset Akuntasni*, volume 7, no. 2 Hal 78-91.
- Sintiya et.al. (2020), Determinants of Dividend Policy in Jakarta Islamic Index (JII) Companies. *Advance in Engineering Research*, Vol. 98.
- Thanatawee, Y (2013), Ownership Structure and Dividend Policy: Evidence from Thailand , *International Journal of Economics and Finance*, Vol.5 (1).
- Trimawan, Bertuah (2020), return on equity as the leading indicator of dividend payout ratio of jakarta islamic index stocks listed on the indonesia stock exchange, *Dinasti International Journal of Management Science*, Vol 1 Issue 3.
- Trisnadewi et al (2019), Effect of Current Ratio, Return on Equity, Debt to Equity Ratio, and Assets Growth on Dividends of Payout Ratio in Manufacturing Companies, *International Journal of Advances in Social and Economics*, Volume 1, pp.1 – 5.
- Wardani dan Siregar (2009). Pengaruh Aliran Kas Bebas Terhadap Nilai Pemegang Saham dengan Set Kesempatan Investasi dan Dividen Sebagai Variabel Moderator. *Jurnal Akuntansi dan Manajemen*, 20(3).
- Weston, Fred, J. dan Thomas, E. Copeland (2010), *Manajemen Keuangan*, Jilid 2, Binarupa Aksara, Publisher: Jakarta.

MODEL OF KNOWLEDGE SHARING AND ENRICHMENT ON THE INNOVATION PERFORMANCE OF LECTURERS AT GENERAL ACHMAD YANI UNIVERSITY

Tacbir Hendro Pudjiantoro*, Sigit Anggoro **, Dea Destiani***

*,**,***General Achmad Yani University, Indonesia

tacbir.hendro@lecturer.unjani.ac.id

ABSTRACTS

Every year, LLDIKTI evaluates the performance of lecturers in its region. From the results of the evaluation, there are still lecturers who cannot fulfil the obligations of the tri dharma of higher education. Some lecturers who cannot fulfil the tri dharma are lecturers from Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI). Lecturers as the main pillar of the tri dharma of higher education must carry out the process of teaching, research and community service. These obligations must be fulfilled by lecturers in each semester. In order for these obligations to always be fulfilled, lecturers are required to innovate. The material studied in this research is the effect of knowledge sharing and enrichment on lecturer performance innovation at UNJANI. The data used in this study were obtained through an online survey of UNJANI lecturers. The research was conducted to see the extent of the influence of the concept of knowledge sharing and enrichment on the performance innovation of UNJANI lecturers. The measure of success can be seen from the results of processing questionnaires distributed to lecturers who are the object of research. Based on the evaluation results of the questionnaire, it is concluded that the research results show that knowledge sharing and enrichment help improve the innovative performance of lecturers at UNJANI.

Kata kunci : evaluation, tri dharma, innovative performance, knowledge sharing, knowledge enrichment

INTRODUCTION

The performance report of lecturers at the Higher Education Service Institution Region IV in 2019 with letter No. 3779/L4/KP/2019, stated that there are still many lecturers who have not been able to meet the minimum performance requirements so that they can be said to be eligible and fulfill their duties. Based on the letter, there are 7 UNJANI lecturers who have not been able to fulfill their BKD obligations and 22 lecturers whose BKD has not been approved and incomplete tri dharma in the odd semester of 2018/2019. While in the even semester of 2018/2019, there were 12 UNJANI lecturers who could not fulfill their BKD obligations and 21 lecturers whose BKD had not been approved and the tri dharma of higher education was incomplete. Lecturers meet the performance requirements if they do a minimum of 12 semester credit units (credits). 12 credits are divided into higher education tridharma. The three dharma are teaching, community service and research. Higher Education has the duty to organize, provide education and teaching based on Indonesian national culture in a scientific way. Education and teaching

consists of several elements such as: students, educators, educational interactions between students and educators, educational material/content (curriculum), tools and methods, educator actions, evaluation and educational goals, as well as several other things that affect education.

One of the main elements of higher education is the lecturer. Lecturers are required to be able to carry out the tri dharma of higher education. The tri dharma of higher education covers the fields of education, teaching and research as well as the development of community service. Tri dharma is then used as a measuring tool for lecturer performance.

The unit for measuring performance is called the semester credit unit (credits). 1 credit is equivalent to 50 minutes teaching in class. The workload of each lecturer in 1 semester is a minimum of 12 credits, and a maximum of 16 credits per semester. To get a more detailed and accurate description of lecturers who perform well, are creative and innovative, it is necessary to conduct a study that measures innovative performance by UNJANI lecturers. Especially those using the concept of knowledge sharing and enrichment. It is hoped that the concepts that are part of Knowledge Management can answer the questions: How big is the influence of the knowledge sharing and enrichment used so far on performance innovation to meet the minimum credit requirements that must be met ?

THEORETICAL REVIEW

Knowledge Management

New knowledge in an organization will always exist and develop. In order for changes in knowledge in the organization to be maintained and provide benefits, a system is needed that can manage them. The system is named *Knowledge management system* (KMS). Knowledge management or knowledge management is a set of tools, methods, and strategies used to analyze, maintain, share, improve, and organize information owned by a company.(Carneiro 2000)

Knowledge sharing dan Enrichment

Knowledge sharing can be carried by the organization to its employees manually (memos and instructions) or electronically (websites, e-books) and knowledge sharing can occur between organizational employees (for example,

through group discussions and internal meetings) as well as with people outside the organization (eg through attending seminars and workshops). (F. A. Uriarte, 2008). In addition, knowledge can also be taken from online media which is distributed freely. During the process of sharing knowledge is usually refined and enriched.

According to (Williams and Bukowitz, 1999) successful sharing of explicit knowledge is determined by the following criteria:

- 1) Articulation: The ability of the user to define what he or she needs.
- 2) Awareness: Awareness of available knowledge. Providers are encouraged to use company directories, maps, yellow pages, etc.
- 3) Access: Access to knowledge.
- 4) Guidance: Knowledge managers are often considered important in building sharing systems (Davenport and Prusak, 1998). They should help define the areas of expertise of company members, guide their contributions, assist users, and be responsible for the language used in publications and other communication materials. This is to avoid information/knowledge overload.
- 5) Completeness: Access to centrally managed and self-published knowledge. The former is often more researched but takes longer to publish and is indirect (and potentially relevant). On the other hand, self-published information runs the risk of being unreliable.

Communities are an excellent vehicle for sharing knowledge among people who have a common interest. Communities are usually made up of groups of people who share knowledge, concerns, or interests in a particular area. The result of their continuous interaction with each other and generally through the media of information and communication technology. Communities usually consist of community members who enrich their knowledge and expertise in certain fields (F. A. Uriarte, 2008).

The principle of sharing and enrichment of knowledge must occur throughout the organization. This can be facilitated by providing certain incentives to those who actively share useful knowledge and those who frequently reuse the knowledge that has been shared.

Performance

The definition of performance in general is the result of work in quality and quantity of a person in carrying out duties as an employee in accordance with the responsibilities assigned to him. Another definition says a person's performance is a combination of ability, effort and opportunity that can be assessed from the results of his work. (Carneiro 2000). Studying teacher knowledge management is also an entry point to studying knowledge management in education. To ensure the healthy and sustainable development of teachers' knowledge management abilities, it is essential to evaluate their management level in a scientific, objective and comprehensive manner. (Wang et al. 2018)

Innovative performance

(Woodman 2014) in his book reveals that innovation performance is a work result that is measured from three dimensions, namely product innovation, process innovation and managerial innovation, these three things have implications for improving quality and efficiency. Innovative performance when viewed from the results will be different from ordinary performance. Innovation consists of generating new ideas and implementing them into new products, processes or services. Innovation is never a one-time phenomenon, but a long and cumulative process of a large number of decision-making processes, from the generation of a new idea to its implementation phase.

New ideas refer to perceptions of new customer needs or new ways of producing. This is generated in a cumulative process of gathering information, coupled with an ever-challenging entrepreneurial vision. Through the implementation process, new ideas are developed and commercialized into new marketable products or new processes with reduced costs and increased productivity. (Popadiuk and Choo 2006)

Research Methods

The purpose of this research is to:

1. Find out how much the concepts of knowledge sharing and enrichment affect the performance innovations carried out by lecturers,

2. After the results are obtained, it is hoped that they can provide a good overview so that they can be used as a basis for improving and developing the overall performance of UNJANI lecturers.

Research Objects and Subjects

The research object in this research is to know the use of knowledge management used by lecturers in fulfilling the lecturer performance load (BKD) requested by LLDIKTI IV, especially the use of knowledge sharing and enrichment in the implementation process. The research subjects in this study were lecturers at UNJANI. The number of lecturers involved was 390 people with a demographic distribution of 265 men and 129 women with an age range between 26 to 58 years, of which 156 had doctoral degrees and 234 masters.

Design and Type of Research

The research design used is the process of collecting, measuring and analyzing data. This research uses a quantitative approach and explanatory survey. Quantitative method research begins by developing propositions which are then proven by testing the truth of the propositions conveyed. Then submit the hypothesis, then the data is tested quantitatively. Explanatory survey research is research where the data is taken from the sample domain in question, in this case the lecturers at LLDikti IV. This research is a causality research type. Causality research aims to get an explanation of the causal relationship between several variables. The data collected in this study is the result of sampling the population, using questionnaires and interviews at one time.

Measurement Models

The measurement model used is a multivariate quantitative test which serves to describe the relationship between the observed variables. This technique helps researchers to test or validate theoretical models for theory testing and extensions.

Variable Operational

The relationship between variables can be grouped into 2 types.

1. The independent variable, the variable that is the cause or theoretically has the possibility of having an impact on other variables
2. Dependent variable is a variable that is structurally scientifically thought to be a

Table 1 Operational Variables

Concept	Variable	Dimention	Indicator	Scale
Knowledge Management is the process of managing knowledge by creating and capturing knowledge, knowledge sharing and enrichment, storage and retrieval of information, and dissemination of knowledge (F. A. Uriarte, 2008).	Knowledge management components	Sharing and Enrichment is the process of disseminating and enriching knowledge by the organization. The process is manual (memos and instructions) or electronic (websites, e-books) and knowledge sharing can occur between organizational employees (eg, through group discussions and internal meetings) as well as with people outside the organization (eg through attending seminars and workshops). (F. A. Uriarte, 2008)	I share the knowledge I understand by attending scientific seminars	Ordinal
			I share knowledge using technology (internet)	Ordinal
			I share knowledge through the community (scientific group)	Ordinal
			I enrich the knowledge that I understand by attending Scientific seminar	Ordinal
Mardani <i>et al.</i> , 2018) 1. Speed 2. Quality 3. Quantity	Innovative Performance Criteria	Classification according (Mardani <i>et al.</i> , 2018) are three aspects of innovation: 1) Speed of innovation; Increasing levels of competition, technological developments in the market, and shorter product life cycles are forcing companies to accelerate innovation according to	1. Speed (Fast innovation)	Ordinal
			2. Quality (Quality innovation)	Ordinal
			3. Quantity (Many innovations)	Ordinal

Concept	Variable	Dimension	Indicator	Scale
		<p>specification (Khotari, 1990).</p> <p>2) Quality of innovation; The quality of innovation can be viewed from different perspectives by each person who uses it. Therefore, in determining the variable, it must be agreed upon beforehand.</p> <p>3) Quantity of Innovation. Quantity innovation is defined as the number of new or better products and services launched into the market that are superior to the industry average.</p>		

variable caused by changes in other variables (Ahyar et al. 2020)

The name of the independent variable in this study is the Knowledge Management Sharing variable (X1), as the dependent variable is Innovative Performance (Y).

For more details can be seen in table 1.

Unit of Analysis

Social interaction within a particular set of people studied in a study is called the unit of analysis. Based on this explanation, the community group in this study is the lecturer, while the social interaction that is studied is the performance of the lecturer. From the explanation above, the unit of analysis in this study is the performance of lecturers at UNJANI.

Research Participant

Participants are subjects who are involved as participants in responding to the activities carried out or in other words are people who participate in an activity.

Participants in this study were lecturers from UNJANI. In this case, the object of the lecturers who filled out the survey were 393 lecturers.

Data Types and Sources

Data is divided into two, namely primary data and secondary data.

a. Primary data

Primary data is data obtained or collected directly in the field by researchers from the person concerned.

b. Secondary Data

Secondary data is data obtained from other existing sources. The author does not collect data directly from the object under study.

Data Collection Technique

Field data collection was carried out by means of a questionnaire. The questionnaire contains several questions related to the research object. Questionnaires were distributed and then filled out by respondents who met the criteria specified in this study. The purpose of distributing this questionnaire is to obtain field data which is then tested for validity and reliability for further processing. The measurement scale used in this study is a semantic differential scale arranged in a continuum line where very positive answers are located on the right side of the line, and very negative answers are located on the left side of the line, or vice versa. The answers obtained from each question are given the smallest score, namely 1 to the largest value of 5.

The use of a semantic differential scale as shown in table 2.

The samples taken are adjusted to the number of lecturers in each tertiary institution, with these adjustments it is hoped that they will represent lecturers from each study program in each of these tertiary institutions.

The sampling technique used is Strata Random Sample (SRS)

Tabel 2

Very Negative	Score	Vary Positive
Very low	1 2 3 4 5	Very High
Very Bad	1 2 3 4 5	Very Good

semantic defferential scale

Population, Sample and Sampling Technique

Results and Discussion

In research with a qualitative approach, the focus of research problems requires researchers to carry out systematic, in-depth, and meaningful assessments as emphasized by Burgess below.

"In qualitative research, all investigators or researchers focus on the problems studied, guided by conceptual or theoretical frameworks" (Sudarwan and Darwis 2003). Data analysis is a process intended to examine, clean, change, and model data with the aim of finding useful information so that it can provide guidance for researchers to make decisions on research questions. (Anwar 2017)

Measurement models and results

The measurement model is a series of conformatory factor analysis testing processes in the structural equation model, where conformatory factor analysis is carried out on exogenous or endogenous variables which are tests to find out the indicators in the research variables. Furthermore, if the evaluation of the model and the results of the goodness of fit are not fit, the steps that must be taken are to modify the model so that it becomes fit with a sample size ranging from 200-400 or <800.

The model formed in this study consists of the independent variable Knowledge Management (KM) as measured by 2 dimensions, namely Knowledge Sharing and Enrichment (KS) with 4 indicators (X1-X4), for the next independent variable is innovative performance as the dependent variable measured by 3 indicators, namely speed, quality and quantity (Y1 - Y3).

Structural Equation Model (SEM) on Amos

The structural equation model (SEM) is a model which states that there is a causal relationship between the dimensions or variables being analyzed. The structural model of influence between research variables is shown in the figure 1.

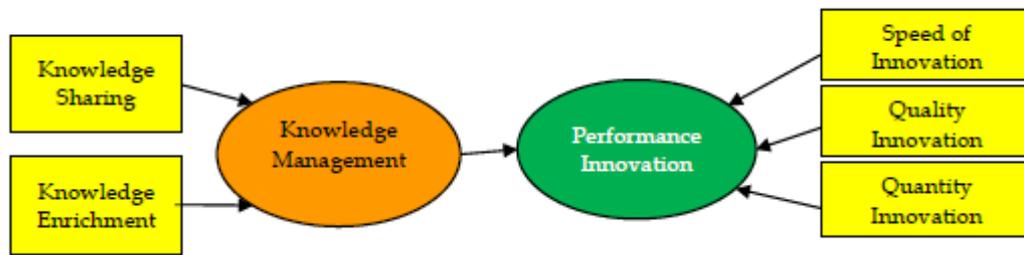


Figure 1 The Effect of Knowledge Management (Knowledge Sharing and Enrichment) On Performance Innovation (Speed Innovation , Quality Innovation and Quantity Innovation)

Descriptive Analysis of Respondents' Perceptions and Question-naire Results

Descriptive analysis includes data related to respondents' perceptions of research variables, in this case the variables in this study are knowledge management and lecturer innovative performance. The description of the respondent's response data can be used to enrich the discussion, through the description of the respondent's response data it can be seen how the condition of each variable indicator being studied. In order to make it easier to interpret the variables being studied, a categorization of the respondent's score was carried out. The principle of categorization is based on the weight of the score by finding the interval distance from each category based on the number of highest and lowest scales, resulting in the following classification:

Table 3 Respondents' Perception Interpretation Categories

No	Rentang Persentase	Kategori
1	20.0% - 36.0%	Very Poor/Very Low
2	>36.0% - 52.0%	Not Good/Low
3	>52.0% - 68.0%	Fair/Moderate
4	>68.0% - 84.0%	Good/High
5	>84.0% - 100.0%	Very Good/Very High

Below is the result of calculating the questionnaire

Tabel 4 Respondents' Responses Regarding the Knowledge Management Dimension of Sharing & Enrichment

No	Indicator	Total Score	Percent	Category
1	I disseminate the knowledge I understand through scientific seminars	1398	71.7%	Good
2	disseminate knowledge by using technology (internet)	1468	75.3%	Good
3	I disseminate knowledge through communities (groups/associations/scientific societies)	1326	68.0%	Fair

4	I enrich the knowledge that I understand by reading books	1580	81.0%	Good
5	I enrich my knowledge by using technology (internet)	1742	89.3%	Very Good
6	I enrich my knowledge through communities (groups/associations/scientific societies)	1486	76.2%	Good
<i>Sharing & Enrichment</i>		9000	76.9%	Good

Source: Research Data, 2023

Tabel 5 Rekapitulasi Tanggapan Responden Mengenai Kinerja Inovatif Dosen

No	Dimensions	Indicator	Total Score	Percentage	Category
1	Kecepatan Inovasi	Saya mampu menghasilkan kinerja inovasi dengan cepat	1507	77.3%	Good
2	Kualitas Inovasi	Saya mampu menghasilkan kinerja inovasi yang berkualitas	1502	77.0%	Good
3	Kuantitas Inovasi	Saya mampu menghasilkan lebih dari satu Kinerja Inovasi	1484	76.1%	Good
<i>Lecturer Innovative Performance</i>			4493	76.8%	Good

Source: Research Data, 2023

Based on the recapitulation table, it can be seen that the total score of knowledge management in the sharing and enrichment dimension has a total value of 9,000 with a percentage of 76.8% and this value is in the good category range based on the provisions in table 4. This means that respondents have a good perception of Sharing & Enrichment in the UNJANI environment.

REFERENCES

- Balacrishnan, G., Velavan, R., Batoor, K. M., & Raslan, E. H. (2020). Microstructure, optical and photocatalytic properties of MgO nanoparticles. *Results in Physics*, *16*, pp. 103013.
- Dobrucka, R. (2018). Synthesis of MgO nanoparticles using Artemisia abrotanum herba extract and their antioxidant and photocatalytic properties. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science*, *42*(2), pp. 547-555.

- Essien, E. R., Atasie, V. N., Okefor, A. O., & Nwude, D. O. (2020). Biogenic synthesis of magnesium oxide nanoparticles using *Manihot esculenta* (Crantz) leaf extract. *International Nano Letters*, *10*(1), pp. 43-48.
- Garrett, D. E. (2012). *Potash: deposits, processing, properties and uses*. Springer Science & Business Media.
- Mguni, L. L., Mukenga, M., Jalama, K., & Meijboom, R. (2013). Effect of calcination temperature and MgO crystallite size on MgO/TiO₂ catalyst system for soybean oil transesterification. *Catalysis Communications*, *34*, pp. 52-57.
- Nandatamadini, F., Karina, S., Nandiyanto, A. B. D., & Ragadhita, R. (2019). Feasibility study based on economic perspective of cobalt nanoparticle synthesis with chemical reduction method. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, *7*(1), pp. 61-68.
- Nandiyanto, A. B. D. (2018). Cost analysis and economic evaluation for the fabrication of activated carbon and silica particles from rice straw waste. *Journal of Engineering Science and Technology*, *13*(6), pp. 1523-1539.
- Nassar, M. Y., Mohamed, T. Y., Ahmed, I. S., & Samir, I. (2017). MgO nanostructure via a sol-gel combustion synthesis method using different fuels: an efficient nano-adsorbent for the removal of some anionic textile dyes. *Journal of Molecular Liquids*, *225*, pp. 730-740.
- Prasanth, R., Kumar, S. D., Jayalakshmi, A., Singaravelu, G., Govindaraju, K., & Kumar, V. G. (2019). Green synthesis of magnesium oxide nanoparticles and their antibacterial activity. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, *48*(08), pp. 1210-1215.
- Zhang, H., Hu, J., Xie, J., Wang, S., & Cao, Y. (2019). A solid-state chemical method for synthesizing MgO nanoparticles with superior adsorption properties. *RSC advances*, *9*(4), pp. 2011-2017.

THE SMART CITY IMPLEMENTATION AND DEVELOPMENT MODEL IN REALIZING BUREAUCRATIC REFORM IN THE LOCAL GOVERNMENT OF CIMAHI CITY

Titin Rohayatin, Zaenal Abidin AS, Harky Ristala
Universitas Jenderal Achmad Yani

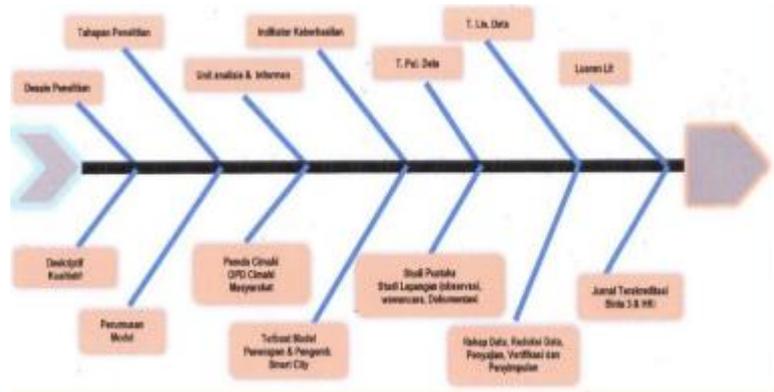
ABSTRAK

The model of implementing and developing a Smart City is one of the strategies the Regional Government implemented to realize government bureaucratic reform. The applied strategy is expected to be able to realize government bureaucratic reform that can answer the challenges in simplifying systems or procedures, and revamping bureaucratic structures, mindsets, and bureaucratic culture in governance. Challenges in govt organizations today are still inefficient service systems and procedures, through long processes, fat organizational structures, bureaucratic placements that are not yet appropriate so that they affect the governance of government management. Given the circumstances, assessing the efficacy of this innovation system remains challenging due to the absence of a suitable framework for the implementation and development of Smart City initiatives in the pursuit of government bureaucratic reform. So this research offers a model for the implementation and development of smart city to realize bureaucratic reform with the TRSCM model.

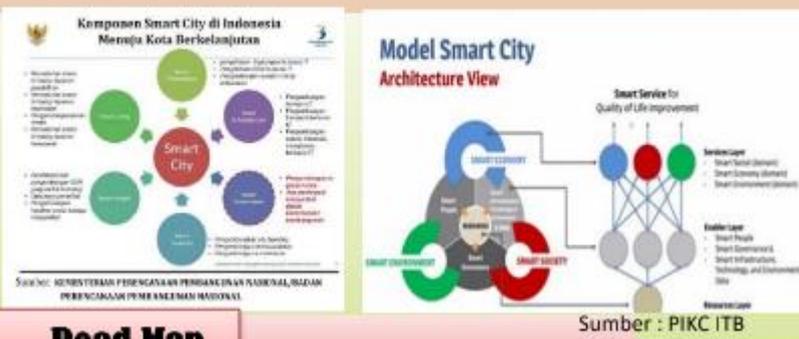
PENDAHULUAN

The Smart City concept's development highlights the needs of the government strategy and the necessity for community involvement in developing a better Smart City. In the future, the Smart City is a concept that offers a significant opportunity for the government and society to become more aware of the difficulties they confront. (Widodo, Pengembangan e - Government di Pemerintahan Daerah Dalam Rangka Mewujudkan Smart City (Studi di Pemerintah Daerah Kota Malang), 2016) notes that the need to deliver information that is easily available, rapid, exact, and accurate is one of the fundamentals for developing the use of technology in the government setting, which is a critical necessity in public services. However, Cimahi City does not yet have a standard model for implementing and developing a smart city in order to realize government bureaucracy, for this reason it is necessary to formulate a model for implementing and developing a smart city in Cimahi.

METODE PENELITIAN



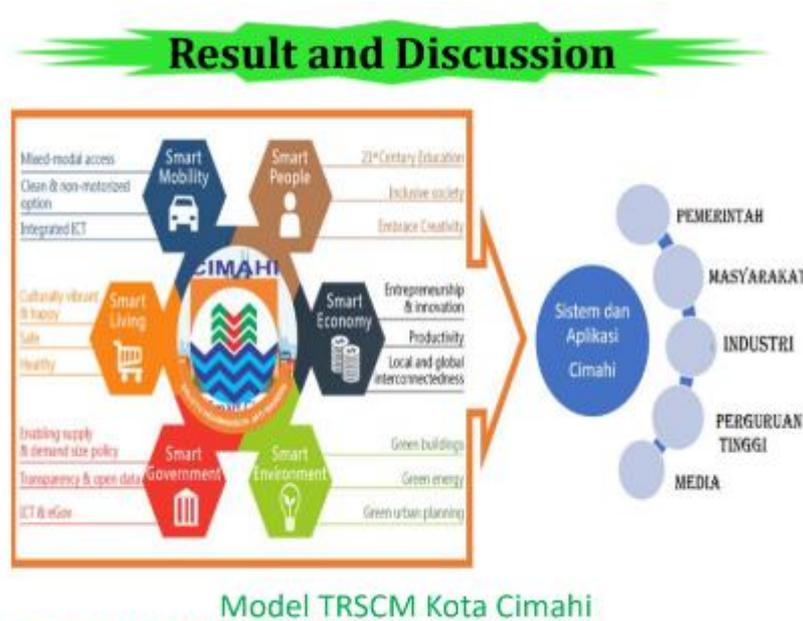
Theoretical Framework



Road Map



HASIL DAN PEMBAHASAN



1. Smart Government has some applications: SiVesta, BPHTB ONLINE, SiPINTER, SIMRENDA, UPT PASAR, SiMANTAN, inlis, PPID, SiMBAH, PESDUK, eSIP, Si-Empus, KESEJAHTERAAN SOSIAL, RSUD CIBABAT ONLINE, SAPAKAT, JDIHN, e_PAD, SIKACI, SiRUP, PBB MON, SID, SIMANDA v.2, CIMAH OPEN DATA, SIMKESBANF, LPSE, CHIMASISTAKER, CCTV, e_KEL, SIMAKCI, TEPR, SIPKD, TEPR, ARSIP STATIS, SILATIK, FINANSIAL DASHBOARD, e_Reporting V2, ANTARA and Webmail.
2. Smart Branding has some applications, such as: JDIHN, SIPD (Sistem Informasi Pemerintah Daerah/ Regional Government Information System), e_PAD, Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil/ Department of Population and Civil Registration, SIKACI, SIMAKCI, TEPR, e_Reporting V2, FINANSIAL DASHBOARD, SIPKD, Webmail, ANTARA, ARSIP STATIS, SILATIK, Dinas Tenaga Kerja Cimahi/ Department of Manpower, Cimahi,
3. CHIMASISTAKER, Wajib Pajak Online/ Online Taxpayer, LPSE, SiRUP.
4. Smart Economy has some applications, such as: SiVesta, BPHTB, SIMRENDA, SiMbah, UPT PASAR.
5. Smart Environment has application, such as: SiMANTAN
6. Smart Living has some application, such as: SiMANTAN, e_SIP, Si-Empus, KESEJAHTERAAN SOSIAL, RSUD CIBABAT CIMAH
7. Smart Society has some applications, such as: inlis, PPID dan PESDUK.

KESIMPULAN

1. The use of the Smart City idea can enable more efficient management of government administration activities. Efficiency in government management, as well as inventory of area assets, is becoming increasingly simple. Smart City's system is adaptable.
2. Driving factors for implementing the Smart City concept in general include HR factors, which refer to having creative human resources at work, knowledge networks, and a crime-free environment; and technological factors, which refer to a city that is based on or applies information and communication technology in government management.
3. It is hoped that the construction of the TRSCM model in the implementation and development of Smart City in accomplishing bureaucratic reform will speed up the process of government administration and improve the quality of different elements of public services in Cimahi City.

DAFTAR PUSTAKA

- Rajab Budi. 2012. Birokratisme, Good Governance dan Demokratisasi. Analisis CSIS Volume 14 No4, Desember 2012. ISSN1829-5908
- Samin Rumzi. 2011. Reformasi Birokrasi. Jurnal Fisip Umrah Volume 2 Nomor 2 halaman 172-182.
- Thoha Miftah. 2000. Reformasi Birokrasi Publik Pasca Orde Baru. Perubahan Tanpa Grand Design. Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Volume 5 Nomor 3 halaman 246 – 255.

PENGUKURAN KINERJA REKSADANA SAHAM KONVENSIONAL BERDASARKAN METODE SHARPE, TREYNOR, JENSEN, SORTINO, EROV, DAN M² PERIODE 2016-2021

Penulis Esi Fitriani Komara¹, Abdul Ahmad Hafidz N²
Universitas Jenderal Achmad Yani^{1,2}
esi.fk@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Reksadana merupakan salah satu media investasi yang banyak digunakan oleh investor. Dalam perkembangan jumlah reksadana konvensional lebih banyak dibandingkan dengan reksa dana syariah. Walaupun demikian pengukuran kinerja reksadana perlu dilakukan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur kinerja reksadana saham konvensional melalui metode sharpe, treynor, jensen, sortino, EROV, dan M². Dan menentukan reksadana yang memiliki kinerja yang baik periode 2016 - 2021. Pendekatan penelitian yang dilakukan adalah deskriptif dengan menggunakan data sekunder. Jumlah populasi sebanyak 268 dan sampel 122 reksadana saham konvensional. Hasil penelitian ini adalah reksadana saham konvensional yang memiliki kinerja terbaik berdasarkan indeks sharpe sebanyak 73 reksadana, indeks treynor sebanyak 91 reksadana, indeks Jensen 91 reksadana, metode sortino sebanyak 80 reksadana, metode EROV sebanyak 47 reksadana dan metode M² sebanyak 75 reksadana. Sedangkan reksadana saham konvensional yang berkinerja baik berdasarkan metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M² Periode 2016-2021 sebanyak 55 reksadana saham.

Kata Kunci : Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, M²

PENDAHULUAN

Menanamkan modal di Bursa Efek Indonesia sudah menjadi daya tarik bagi para investor. Namun untuk secara langsung berinvestasi masih banyak sekali investor yang memiliki kendala. Misalnya kurangnya pemahaman terkait perhitungan risiko yang akan dihadapi serta tidak memiliki banyak waktu untuk mengelola dananya. Hambatan tersebut bisa diatasi dengan cara investor berinvestasi pada reksadana yaitu pengelolaan dana yang dilakukan oleh manajer investasi. Dalam perkembangan jumlah reksadana. Jumlah reksadana konvensional lebih banyak dibandingkan dengan reksa dana syariah.

Sedangkan berdasarkan komposisi portofolionya jenis reksa dana saham memiliki perkembangan yang lebih baik dibandingkan dengan lainnya. Terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Rata-Rata Perkembangan Jenis Reksadana Konvensional Tahun 2016- 2021

Jenis Reksadana	Konvensional
Saham	32.96%
Pasar Uang	11.88%
Pendapatan Tetap	29.60%
Campuran	17.04%
Terproteksi	8.52%

Sumber : (*Www.Ojk.Go.Id*, n.d.) (diolah Kembali, 2023)

Menurut (Pratomo & Ubaidillah Nugraha, 2005), faktor utama yang dipertimbangkan oleh investor dalam berinvestasi adalah memiliki kinerja yang baik yaitu sebanyak 70%. Pengukuran kinerja juga dapat digunakan oleh para manajer investasi dalam memberikan rekomendasi berkaitan dengan kebijakan investasi yang tepat untuk dilakukan pada portofolio reksadana. Berbagai metode pengukuran yang bisa dilakukan oleh Para manajer investasi. Metode yang paling terkenal adalah metode sharpe, treynor dan jensen. Ketiga metode tersebut termasuk kedalam *modern portfolio theory*. Kemudian metode lain yaitu sortino ratio, EROV, dan M2 termasuk kedalam *post modern portfolio theory*.

Penelitian yang berkaitan dengan pengukuran kinerja reksadana saham konvensional sudah banyak dilakukan. Akan tetapi menghasilkan kesimpulan yang berbeda – beda. Penelitian yang dilakukan oleh (Ataie, 2012), menyatakan bahwa kinerja reksadana saham tidak lebih baik dari pasar berdasarkan metode sortino dan M². Tetapi berdasarkan metode EROV kinerja reksadana saham tidak menunjukkan perbedaan dengan pasar. Kemudian (Babar et al., 2013), mengatakan bahwa kinerja reksadana saham dengan menggunakan indeks sharpe, treynor dan jensen tidak selaras dengan pasar. Sedangkan menurut(Santosa & Sjam, 2012) bahwa kinerja reksadana dengan menggunakan indeks sharpe, treynor, Jensen, M² memiliki kinerja diatas pasar.

(Todoni, 2015) menyimpulkan bahwa berdasarkan metode sortino di Negara hongaria memiliki kinerja yang baik sedangkan di negara bulgeria memiliki kinerja yang buruk. Sedangkan (Sortino & Price, 1994) (Lye & Yusof, 2011) menyatakan bahwa bersarkan metode sortino Perusahaan BUMN di Indonesia memiliki kinerja lebih baik dibandingkan dengan Malaysia dan Singapura.

Kemudian (Poornima & Sudhamati, 2013) menyatakan bahwa terdapat 97

reksadana yang berkinerja baik dan 5 reksadana berkinerja kurang baik berdasarkan metode sortino. Lalu (Prajapati & Patel, 2012) menunjukkan bahwa hanya 1 reksadana yang memiliki kinerja yang baik dan sisanya tidak berkinerja baik berdasarkan indeks treynor.

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka judul penelitian ini adalah “Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Berdasarkan Metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M² Periode 2016 – 2021”.

METODE PENELITIAN

A. Design Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengukur kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M². Dan menentukan reksadana yang terbaik periode 2016 - 2021. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif. Data penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari website Otoritas Jasa Keuangan (*Www.Ojk.Go.Id*, n.d.) dan Bank Indonesia (*Www.Bi.Go.Id*, n.d.).

B. Operasionalisasi Variabel

Variabel	Konsep Variabel	Indikator	Skala
Indeks Sharpe	Indeks yang mendasarkan perhitungannya pada konsep garis pasar modal (<i>capital market line</i>)	$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_{rn}}$	Rasio
Indeks Treynor	Indeks yang mendasarkan perhitungannya pada konsep garis pasar sekuritas (<i>security market line</i>)	$T_p = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$	Rasio
Indeks Jensen	Indeks yang menunjukkan perbedaan antara tingkat <i>return</i> aktual yang diperoleh portofolio dengan tingkat <i>return</i> harapan	$J_p = R_p - [R_f + (R_m - R_f) \beta_p]$	Rasio
Rasio Sortino	Rasio ini menghitung <i>excess return</i> portofolio dari <i>Minimum Acceptable Return</i> (MAR)	$SOR = \frac{R_p - R_f}{\sigma_{down}}$ Dimana : $\sigma_{down} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (R_{pt} - MAR)$	Rasio
EROV	EROV pada dasarnya adalah rasio Sharpe yang menggunakan volatilitas dari <i>Value-at-Risk</i> sebagai ukuran risiko	$EROV = (R_p - R_f) / VaR$ Dimana : $VaR = -(R_p + Z_\alpha \cdot \sigma)$	Rasio
M ²	M-Square measure adalah perluasan dari metode Sharpe dengan mengkalikan hasil perhitungan Sharpe dengan standar deviasi pasar.	$M^2 = \frac{(R_p - R_f)}{\sigma_p \times \sigma_m + r_f}$	Rasio

C. Populasi dan Sampel

Semua reksadana saham konvensional sebanyak 268 reksadana yang terdaftar di OJK selama periode penelitian 2016–2021 menjadi populasi penelitian ini. *Purposive sampling* menjadi cara pengambilan sampel, yaitu pengambilan sampel dengan kriteria tertentu. Dibawah ini kriteria pengambilan sampel:

1. Reksadana saham konvensional yang terdaftar di OJK secara berturut-turut pada periode 2016-2021.
2. Reksadana saham konvensional yang mempublikasikan NAB reksadana pada periode 2016-2021. Sehingga diperoleh sampel sebanyak 122 reksadana saham konvensional.

D. Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis data dilakukan dengan cara menghitung serta menganalisis kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan indeks sharpe, indeks treynor, indeks Jensen, sortino ratio, EVAR dan M^2 pada periode 2016 – 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil berbagai pengukuran kinerja reksadana saham konvensional dengan menggunakan metode sharpe, treynor, jensen, sortino, EROV, dan M^2 Periode 2016-2021 akan dijelaskan pada uraian di bawah ini

A. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode Sharpe Periode 2016-2021.

Metode sharpe menekankan pada rasio variabilitas dari portofolio. Pengukuran kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan indeks sharpe periode 2016-2021 menunjukkan bahwa terdapat 73 reksadana yang memiliki kinerja yang baik yaitu Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Asiantrust Enhanced Strategy Fund, Avrist Equity Cross Sectoral, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp

Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Cipta Prima, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Reksa Dana Rencana Cerdas, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Saham Eastspring Investments Alpha Navigator Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Emco Mantap, Reksa Dana Fwd Asset Philanthropy Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset High Conviction Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hpam Saham Dinamis, Reksa Dana Hpam Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana I Am Equity Fund, Reksa Dana Insight Wealth, Reksa Dana Lautandhana Growth Fund, Reksa Dana Lautandhana Saham Mahadi, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Manulife Dana Saham Utama, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Maybank Dana Ekuitas, Reksa Dana Pacific Equity Growth Fund, Reksa Dana Pacific Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana Teladan, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bijak, Reksa Dana Prospera Bumn Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Reliance Dana Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Plus, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Valbury Equity I. Sedangkan sisanya 49 reksadana tidak memiliki kinerja yang baik karena nilai indeks sharpe

reksadana di bawah pasar.

B. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode Treynor Periode 2016-2021.

Metode treynor menekankan pada tingkat volatilitas portofolio. Pengukuran kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan indeks treynor periode 2016-2021 menunjukkan bahwa terdapat 91 reksadana yang memiliki kinerja yang baik yaitu Reksa Dana Allianz Alpha Sector Rotation, Reksa Dana Sentra Dana Ekuitas, Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Bahana Dana Ekuitas Prima, Reksa Dana Bahana Primavera Plus, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp Paribas Ekuitas, Reksa Dana Bnp Paribas Infrastruktur Plus, Reksa Dana Bnp Paribas Solaris, Reksa Dana Bnp Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Cipta Gtws Equity, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Reksa Dana Rencana Cerdas, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Danareksa Mawar Komoditas 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Fwd Asset Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hpam Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana Lautandhana Equity Progresif, Reksa Dana Lautandhana Saham Lestari, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Dynamic Equity, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Cerdas Bangsa, Reksa Dana Mandiri Investa Ekuitas Dinamis, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Mandiri Saham Atraktif, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Manulife Institutional Equity Fund, Kik Reksa Dana Millenium Equity Growth Fund, Narada Saham Indonesia, Reksa Dana Pacific Equity Optimum Fund, Reksa Dana Pacific Equity Progresif Fund, Reksa Dana Pacific Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana

Teladan, Reksa Dana Panin Dana Ultima, Panin Dana Maksima, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Gemilang Saham, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bumn Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Nikko Indonesia Equity Fund, Reksa Dana Reliance Dana Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Indo Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Plus, Reksa Dana Schroder Dana Istimewa, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Prima, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Danamas Saham, Reksa Dana Simas Saham Bertumbuh, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Saham Dinamis, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Syailendra Equity Opportunity Fund, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Trim Kapital Plus, Trim Kapital, Reksa Dana Valbury Equity I. Sedangkan sisanya 31 reksadana tidak memiliki kinerja yang baik karena nilai indeks treynor reksadana di bawah pasar.

C. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode Jensen Periode 2016-2021.

Metode Jensen mengevaluasi kinerja portofolio yang didasarkan pada CAPM. Pengukuran kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan indeks jensen periode 2016-2021 menunjukkan bahwa terdapat 91 reksadana yang memiliki kinerja yang baik yaitu Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Asiantrust Enhanced Strategy Fund, Avrist Equity Cross Sectoral, Reksa Dana Bahana Primavera Plus, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp Paribas Solaris, Reksa Dana Bnp Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Bnp Paribas Pesona, Reksa Dana Cipta Gtws Equity, Reksa Dana Cipta Prima, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Reksa

Dana Rencana Cerdas, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Danareksa Mawar Komoditas 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Saham Eastspring Investments Alpha Navigator Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Emco Mantap, Reksa Dana Fwd Asset Philanthropy Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset High Conviction Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hpam Saham Dinamis, Reksa Dana Hpam Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana I Am Equity Fund, Reksa Dana Insight Wealth, Reksa Dana Lautandhana Equity Progresif, Reksa Dana Lautandhana Saham Lestari, Reksa Dana Lautandhana Growth Fund, Reksa Dana Lautandhana Saham Mahadi, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Cerdas Bangsa, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Manulife Dana Saham Utama, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Maybank Dana Ekuitas, Reksadana Millenium Dynamic Equity Fund, Narada Saham Indonesia, Reksa Dana Pacific Equity Growth Fund, Reksa Dana Pacific Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana Teladan, Reksa Dana Panin Dana Ultima, Panin Dana Maksima, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Gemilang Saham, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bijak, Reksa Dana Prospera Bumng Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Nikko Indonesia Equity Fund, Reksa Dana Reliance Dana Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa

Dana Schroder Dana Istimewa, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Prima, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Saham Bertumbuh, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Plus, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Valbury Equity I. Sedangkan sisanya 31 reksadana tidak memiliki kinerja yang baik karena menghasilkan nilai indeks Jensen negative.

D. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode Sortino Periode 2016-2021.

Metode sortino menghitung *excess return* portofolio dari *Minimum Acceptable Return* (MAR) untuk setiap *downside deviation*. Besarnya *Minimum Acceptable Return* (MAR) adalah tingkat suku bunga minimum yang diharapkan sebagai *return* oleh setiap investor dari investasi yang dilakukannya. Pengukuran kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan metode Sortino periode 2016-2021 menunjukkan bahwa terdapat 80 reksadana yang memiliki kinerja yang baik, yaitu Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Asiantrust Enhanced Strategy Fund, Avrist Equity Cross Sectoral, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp Paribas Solaris, Reksa Dana Bnp Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Cipta Prima, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Saham Eastspring Investments Alpha Navigator Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Emco Mantap, Reksa Dana Fwd Asset Philanthropy Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset High Conviction Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hпам Saham Dinamis, Reksa Dana Hпам Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana I Am Equity Fund,

Reksa Dana Insight Wealth, Reksa Dana Lautandhana Equity Progresif, Reksa Dana Lautandhana Growth Fund, Reksa Dana Lautandhana Saham Mahadi, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Cerdas Bangsa, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Manulife Dana Saham Utama, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Maybank Dana Ekuitas, Narada Saham Indonesia, Reksa Dana Pacific Equity Growth Fund, Reksa Dana Pacific Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana Teladan, Reksa Dana Panin Dana Ultima, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bijak, Reksa Dana Prospera Bumn Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Reliance Dana Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Prima, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Saham Bertumbuh, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Plus, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Valbury Equity I. Sedangkan sisanya 42 reksadana tidak berkinerja baik karena nilai indeks EROV reksadana di bawah pasar.

E. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode EROV Periode 2016-2021.

Excess Return on Value at Risk (EROV) pada dasarnya adalah rasio sharpe yang menggunakan volatilitas dari *Value-at-Risk* sebagai ukuran risiko.

Pengukuran kinerja reksadana saham konvensional berdasarkan indeks EROV periode 2016- 2021 menunjukkan bahwa terdapat 47 reksadana yang memiliki kinerja yang baik yaitu Reksa Dana Allianz Alpha Sector Rotation, Reksa Dana Sentra Dana Ekuitas, Reksa Dana Bahana Dana Ekuitas Prima, Reksa Dana Bahana Primavera Plus, Reksa Dana Bnp Paribas Ekuitas, Reksa Dana Bnp Paribas Infrastruktur Plus, Reksa Dana Bnp Paribas Solaris, Reksa Dana Bnp Paribas Pesona, Reksa Dana Cipta Gtws Equity, Reksa Dana Danareksa Mawar, Reksa Dana Danareksa Mawar Komoditas 10, Reksa Dana Fwd Asset Usd Opportunities Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Sectoral Equity Fund, Reksa Dana Lautandhana Equity Progresif, Reksa Dana Lautandhana Saham Lestari, Reksa Dana Mandiri Dynamic Equity, Reksa Dana Mandiri Investa Cerdas Bangsa, Reksa Dana Mandiri Investa Ekuitas Dinamis, Reksa Dana Mandiri Saham Atraktif, Reksa Dana Manulife Institutional Equity Fund, Reksa Dana Mega Asset Greater Infrastructure, Reksa Dana Mega Asset Maxima, Reksadana Millenium Dynamic Equity Fund, Kik Reksa Dana Millenium Equity Growth Fund, Reksa Dana Mnc Dana Ekuitas, Reksa Dana Pacific Equity Optimum Fund, Reksa Dana Pacific Equity Progresif Fund, Reksa Dana Panin Dana Prima, Reksa Dana Panin Dana Ultima, Panin Dana Maksima, Reksa Dana Pratama Dana Gemilang Saham, Reksa Dana Dana Pratama Ekuitas, Reksa Dana Pratama Saham, Reksa Dana Principal Indo Domestic Equity Fund, Reksa Dana Principal Smart Equity Fund, Reksa Dana Nikko Indonesia Equity Fund, Reksa Dana Schroder Indo Equity Fund, Reksa Dana Schroder 90 Plus Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Plus, Reksa Dana Schroder Dana Istimewa, Reksa Dana Simas Danamas Saham, Reksa Dana Simas Saham Bertumbuh, Reksa Dana Sucorinvest Saham Dinamis, Reksa Dana Syailendra Equity Opportunity Fund, Reksa Dana Trim Kapital Plus, Trim Kapital, Reksa Dana Tram Infrastructure Plus. Sedangkan sisanya 75 reksadana tidak berkinerja baik karena nilai indeks EROV reksadana di bawah pasar.

F. Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Menggunakan Metode M^2 Periode 2016-2021.

M-Square measure (M^2) adalah perluasan dari metode sharpe dengan mengalikan hasil perhitungan sharpe dengan standar deviasi pasar. Pengukuran

kinerja reksadana saham Konvensional berdasarkan indeks M² periode 2016-2021 menunjukkan bahwa terdapat 75 reksadana yang memiliki kinerja yang baik, yaitu Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Asiantrust Enhanced Strategy Fund, Avrist Equity Cross Sectoral, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Cipta Prima, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Reksa Dana Rencana Cerdas, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Saham Eastspring Investments Alpha Navigator Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Emco Mantap, Reksa Dana Fwd Asset Philanthropy Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset High Conviction Equity Fund, Reksa Dana Fwd Aset, Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hpam Saham Dinamis, Reksa Dana Hpam Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana I Am Equity Fund, Reksa Dana Insight Wealth, Reksa Dana Lautandhana Growth Fund, Reksa Dana Lautandhana Saham Mahadi, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Manulife Dana Saham Utama, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Maybank Dana Ekuitas, Narada Saham Indonesia, Reksa Dana Pacific Equity Growth Fund, Reksa Dana Pacific Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana Teladan, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bijak, Reksa Dana Prospera Bumn Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Reliance Dana

Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi Prima, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Plus, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Valbury Equity I. Sedangkan sisanya 47 reksadana tidak berkinerja baik karena nilai indeks M^2 reksadana di bawah pasar.

G. Reksadana Saham Konvensional yang Memiliki Kinerja Terbaik dari Metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M^2 Periode 2016-2021

Kriteria reksadana saham konvensional yang memiliki kinerja terbaik adalah reksadana saham konvensional yang memiliki nilai kinerja yang lebih tinggi dibandingkan kinerja pasar. Terdapat 55 reksadana yang memiliki kinerja terbaik berdasarkan metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M^2 Periode 2016-2021. Reksadana tersebut adalah Reksa Dana Architas Saham Utama, Reksa Dana Architas Saham Dinamis, Reksa Dana Bahana Trailblazer Fund, Batavia Dana Saham, Batavia Dana Saham Optimal, Reksa Dana Bniam Dana Saham Inspiring Equity Fund, Reksa Dana Bnp Paribas Maxi Saham, Reksa Dana Cipta Sakura Equity, Corfina Grow 2 Prosper Rotasi Strategis, Reksa Dana Danareksa Mawar Ekuitas Plus, Reksa Dana Danareksa Mawar Fokus 10, Reksa Dana Eastspring Investments Value Discovery Kelas A, Reksa Dana Emco Growth Fund, Reksa Dana Fwd Asset Value Select Equity Fund, Reksa Dana Fwd Asset Dividend Yield Equity Fund, Reksa Dana Gap Equity Focus Fund, Reksa Dana Gap Equity Fund, Reksa Dana Hpam Ultima Ekuitas 1, Reksa Dana Premier Ekuitas Makro Plus, Reksa Dana Majoris Saham Alokasi Dinamik Indonesia, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Asean 5 Plus, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Dynamo Factor, Reksa Dana Mandiri Investa Equity Movement, Reksa Dana Mandiri Investa Atraktif, Reksa Dana Manulife Greater Indonesia Fund, Reksa Dana Manulife Saham Andalan, Reksa Dana Manulife Saham Smc Plus, Reksa Dana Pacific

Equity Fund, Reksa Dana Panin Dana Teladan, Reksa Dana Pinnacle Strategic Equity Fund, Pnm Saham Agresif, Reksa Dana Pratama Dana Dinamis Saham, Reksa Dana Pratama Dana Maksimum Saham, Reksa Dana Pratama Dana Optimum Saham, Reksa Dana Pratama Investa Mandiri Saham, Reksa Dana Prospera Bumn Growth Fund, Reksa Dana Prospera Dana Berkembang, Reksa Dana Ashmore Dana Ekuitas Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Progresif Nusantara, Reksa Dana Ashmore Dana Usd Equity Nusantara, Reksa Dana Reliance Dana Saham, Reksa Dana Sam Sharia Equity Fund, Reksa Dana Sam Dana Cerdas, Reksa Dana Sam Indonesian Equity Fund, Reksa Dana Schroder Dana Prestasi, Reksa Dana Semesta Dana Saham, Reksa Dana Shinhan Equity Growth, Reksa Dana Simas Saham Unggulan, Reksa Dana Sucorinvest Equity Fund, Reksa Dana Sucorinvest Maxi Fund, Reksa Dana Sucorinvest Sharia Equity Fund, Reksa Dana Syailendra Dana Ekuitas Sejahtera, Reksa Dana Tf Super Maxxi, Reksa Dana Trimegah Bhakti Bangsa, Reksa Dana Valbury Equity I.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini bahwa reksadana saham konvensional yang berkinerja terbaik berdasarkan indeks sharpe sebanyak 73 reksadana, indeks treynor sebanyak 91 reksadana, indeks Jensen 91 reksadana, metode sortino sebanyak 80 reksadana, metode EROV sebanyak 47 reksadana dan metode M^2 sebanyak 75 reksadana. Sedangkan reksadana saham konvensional yang berkinerja terbaik berdasarkan metode Sharpe, Treynor, Jensen, Sortino, EROV, dan M^2 Periode 2016-2021 sebanyak 55 reksadana saham.

DAFTAR PUSTAKA

- Ataie, Y. (2012). Evaluation Performance of 50 Top Companies Listed in Tehran Stock Exchange by Sortino, EROV and M3. *Internasional Journal of Economics and Finance*, 4(1), 213–222.
- Babar, S., Nawaz, S., & Ashraf, S. (2013). A comparative study on performance evaluation of Pakistani mutual funds. *Actual Problems of Economics*, 144(6), 158–170.
- Lye, C. T., & Yusof, N. A. M. (2011). Performance of Listed State-owned

- Enterprises Using Sortino Rati Optimization. *Journal of Applied Sciences*, 11(19), 3436–3441.
- Poornima, S., & Sudhamati, R. (2013). Performance Analysis of Growth Oriented Equity Diversified Mutual Fund Schemes Using Sortino Ratio. *Asia Pasific Journal of Research*, 1(VIII).
- Prajapati, K. P., & Patel, M. (2012). comparative study on performance evaluation of mutual fund schemes of indian companies. *Journal of Arts, Science & Commerce*, 3(3(3)), 47–59.
- Pratomo, E. P., & Ubaidillah Nugraha. (2005). *Reksa Dana: Solusi Perencanaan Investasi di Era Modern*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Santosa, M., & Sjam, A. A. (2012). Penilaian Kinerja Produk Reksadana Dengan Menggunakan Metode Perhitungan Jensen Alpha, Sharpe Ratio, Treynor Ratio, M2, Dan Information Ratio. *Jurnal Manajemen Maranatha*, 12(1), 113086.
- Sortino, F., & Price, L. (1994). Performance Measurement in a downside risk framework. *Journal of Investing*, 59–65.
- Todoni, M.-D. (2015). A Post-Modern Portfolio Management Approach on CEE Markets. *Procedia Economics and Finance*, 32(15), 1362–1376. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)01513-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)01513-0)
- www.bi.go.id. (n.d.).
- www.ojk.go.id. (n.d.).

ENGINEERING

PEMBUATAN ALAT PENCACAH PLASTIK UNTUK LINGKUP RUMAH TANGGA

Manty Aldilani Ikaningsih¹, Besse Titing Karmiati², Lulu Nurdini³

¹Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani

³Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani

manty.aldilani@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar produk sehari-hari yang digunakan oleh masyarakat dikemas dengan menggunakan plastik, mulai dari makanan dan minuman, produk kecantikan, pembersih rumah tangga, obat-obatan dan lain-lain. Daur ulang plastik merupakan salah satu pemecahan masalah dari sampah plastik. Proses daur ulang ini diawali dengan proses pencacahan plastik. Untuk meningkatkan efisiensi proses pencacahan, maka diperlukan alat pencacah plastik. Dalam penelitian ini, dibuat alat pencacah plastik berdasarkan rancangan desain pada penelitian sebelumnya. Alat pencacah plastik ini merupakan satu kesatuan rakitan antara bagian rangka, penggerak, shredder dan hopper. Bagian rangka dibuat menggunakan square tube berukuran (30 x 30 x 1) mm, menyesuaikan ketersediaan bahan di Indonesia. Bagian penggerak berupa motor listrik dengan daya 180 W dan dihubungkan dengan speed controller. Shredder box terdiri dari single shaft shredder dan cutter material Hardox 450. Hopper terbuat dari plat besi dan berfungsi sebagai tempat masuknya plastik. Alat ini juga dilengkapi dengan panic button yang merupakan tombol darurat untuk mematikan seluruh rangkaian kelistrikan dengan cepat. Hasil uji fungsi menunjukkan bahwa alat ini dapat mereduksi plastik menjadi cacahan-cacahan kecil.

Kata kunci: plastik, daur ulang, pencacah, square tube

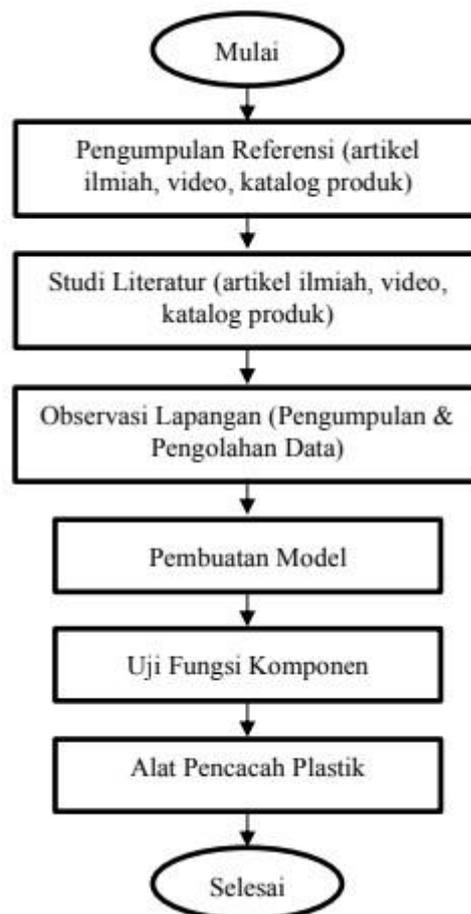
PENDAHULUAN

Plastik merupakan produk yang saat ini banyak digunakan oleh masyarakat. Sebanyak 36% plastik digunakan sebagai bahan kemasan untuk beragam jenis produk. Sisanya digunakan untuk keperluan elektronik, tekstil, konstruksi dan bangunan, dan lain sebagainya (UNEP, 2018). Peningkatan limbah plastik di Indonesia meningkat 96%, seiring dengan terjadinya peningkatan transaksi belanja online sebesar 62% yang didominasi oleh layanan antar makanan cepat saji sebesar 47% (Arbintarso dkk, 2022). Indonesia menghasilkan 42 juta ton sampah setiap tahun. Sebanyak 7,8 juta ton berupa sampah plastik, dan 4,9 juta ton sampah plastik tidak diolah (The World Bank, 2021).

Penanganan limbah plastik dengan metode daur ulang merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan sampah plastik yang ditimbulkan. Dalam proses daur ulang, diperlukan proses pencacahan untuk meningkatkan nilai jual plastik (Sugandi, 2018). Cacahan-cacahan plastik berukuran kecil ini

selanjutnya dicuci dan dapat diproses lebih lanjut untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Proses pencacahan plastik ini dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan atau alat potong, seperti pisau dan gunting. Namun cara ini membutuhkan waktu dan energi yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan alat pencacah plastik untuk mereduksi ukuran sampah plastik menjadi ukuran yang lebih kecil agar proses pencacahan lebih menghemat waktu dan tenaga. Pada penelitian sebelumnya (2021) telah dilakukan perancangan alat pencacah plastik dengan menggunakan referensi dari desain One Army (2018) *Starterkit Plastic Shredder* pada *Precious Plastic Projects*. Pada penelitian saat ini, dilakukan pembuatan alat pencacah plastik sesuai dengan hasil rancangan pada penelitian sebelumnya (Ikaningsih, dkk., 2021).

METODE PENELITIAN

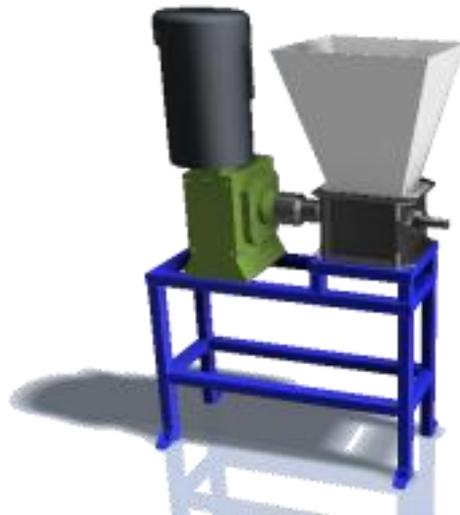


Gambar 1 Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Alat Pencacah Plastik

Pembuatan alat pencacah plastik ini mengacu pada *plastic shredder blueprint* yang didapat dari website Precious Plastic Project yang dikembangkan oleh One Army, yaitu <https://preciousplastic.com/>. Referensi desain (Gambar 2) selanjutnya digambarkan kembali dengan menggunakan software Autodesk Inventor Professional 2020, kemudian dimodifikasi sesuai dengan ketersediaan bahan yang ada di Indonesia.



Gambar 2 Referensi Desain Alat Pencacah Plastik

Rancangan desain asli menggunakan *square tube* berukuran (30 x 30 x 3) mm. Namun jenis tersebut sulit ditemukan di Indonesia. Di Indonesia ketebalan maksimum dari *square tube* (30 x 30) mm yang umum dijual berukuran maksimum 2 mm. Alat pencacah plastik ini merupakan satu kesatuan rakitan antara bagian rangka, penggerak, *shredder* dan *hopper*. Rancangan desain akhir berdasarkan modifikasi yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Modifikasi Desain Alat Pencacah Plastik

Alat pencacah plastik yang telah berhasil dibuat dan dapat dioperasikan ditunjukkan pada Gambar 4.

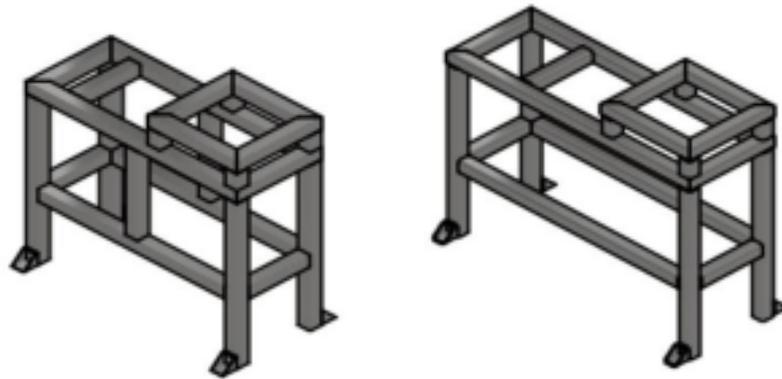


Gambar 4 Alat Pencacah Plastik

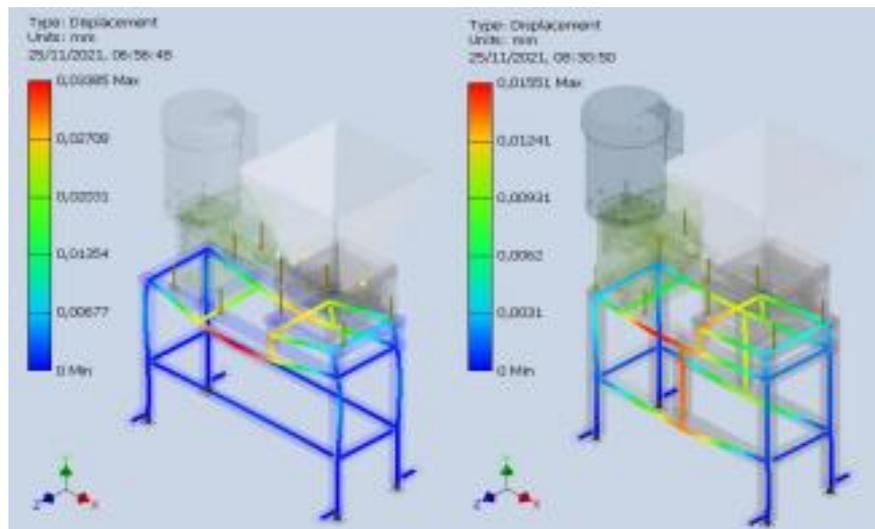
1. Bagian Rangka

Bagian rangka ini akan diberi beban statik berupa motor listrik, *shredder* dan *hopper* di bagian atasnya. Oleh karena itu, dilakukan analisis struktur dari desain hasil modifikasi dengan menggunakan metode *frame analysis* pada Autodesk Inventor Professional 2020. Metode ini digunakan untuk menghitung defleksi maksimum pada rangka.

Bagian rangka dibuat menggunakan *square tube* berukuran (30 x 30 x 1) mm, menyesuaikan ketersediaan bahan di Indonesia. Ketika rangka menjadi tipis, maka defleksi akan lebih besar pada kondisi pembebanan, bahan dan panjang batang yang sama. Untuk mengimbangi hal tersebut, panjang rangka dikurangi sebesar 80 mm, semua 600 mm menjadi 520 mm. Dengan demikian, momen internal batang akan berkurang dan mengakibatkan nilai defleksi batang berkurang. Selain itu, ditambahkan pula tiang penyangga yang berfungsi sebagai penyalur beban antara batang melintang atas dan batang melintang bawah. Setelah beban disalurkan, maka beban yang ditanggung oleh satu batang akan mengurangi momen internal dan defleksi batang tersebut. Hasil modifikasi desain dari bagian rangka ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Bagian Rangka Referensi Desain (kiri) dan Modifikasi Desain (kanan)
 Hasil analisa struktur dari modifikasi desain menunjukkan bahwa nilai defleksi maksimum yang terjadi pada rangka berkurang hampir setengahnya dari nilai defleksi referensi desain. Gambar 6 menunjukkan perbandingan nilai defleksi maksimum rangka dari referensi desain sebesar 33,85 μm menjadi 15,51 μm untuk modifikasi desain. Dilihat dari nilai defleksi tersebut, dapat dikatakan bahwa modifikasi desain rangka sudah lebih baik dari referensi desain.



Gambar 6 Nilai Defleksi Maksimum Referensi Desain (kiri) dan Modifikasi Desain (kanan)

2. Bagian Penggerak

Penggerak alat pencacah plastik ini berupa *motor gear* dengan daya 180 W dengan rasio *gearbox* 1:36. Motor ini dihubungkan dengan *speed controller*. Motor dihubungkan ke poros penggerak dengan menggunakan *coupling*.

Gambar 7 menunjukkan motor penggerak yang digunakan pada alat pencacah plastik.



Gambar 7 Motor Penggerak

3. *Shredder*

Shredder box pada alat pencacah ini terdiri dari *single shaft shredder* dengan panjang 15 cm berkapasitas 5 – 8 kg/jam dan *cutter material Hardox 450* berdiameter 120 mm. Adapun dimensi dari *shredder box* sebesar (161 x 202 x 135) mm, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



4. *Hopper*

Hopper merupakan suatu komponen tambahan yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan baku. *Hopper* dalam alat pencacah plastik ini dibuat dari besi plat. Alat pencacah plastik ini juga dilengkapi dengan *panic button* yang merupakan tombol darurat untuk mematikan seluruh rangkaian kelistrikan dengan cepat.

B. Uji Fungsi Alat Pencacah Plastik

Selanjutnya dilakukan uji fungsi dari alat pencacah plastik. Hasil uji menunjukkan bahwa alat ini dapat mereduksi plastik menjadi cacahan-cacahan kecil, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 9 Hasil Cacahan Plastik

KESIMPULAN

Alat pencacah plastik ini merupakan satu kesatuan rakitan antara bagian rangka, motor listrik, *shredder* dan *hopper*. Alat ini terbukti berhasil mengubah plastik menjadi cacahan-cacahan kecil dalam rangka penanganan sampah plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- One Army. (2018). Available at : [https://www.onearmy.earth/project/precious plastic](https://www.onearmy.earth/project/precious%20plastic).
. Diakses pada : 16 Desember 2023.
- Ikaningsih, M. A., dkk. (2021). Perancangan Alat Pencacah Plastik Untuk Lingkup Rumah Tangga. Laporan Penelitian Kompetitif Unjani 2021. Cimahi.
- Silitonga, Y.F. *et al.* (2020). 'Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis Pet Skala Industri Rumah Tangga (Home Industry)', *Gorontalo Journal of Infrastructure & Science Engineering*, 3(2), pp. 7–13.
- The World Bank. (2021). *Plastic Waste Discharge from Rivers and Coastline in Indonesia*. Marine Pacific Region. Washington DC.
- UNEP. (2018). SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability. (Rev. ed., pp. vi; 6)

KAJIAN SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN DISSIMILAR METODA GTAW BAHAN AISI 1065 DENGAN HSS APLIKASI TOOL SKRAP

Toto Triantoro.B.W; Aji Putro Prakoso

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Manufaktur Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi PO Box 148 Cimahi Jawa Barat Indonesia*

trians65@gmail.com; ajipp13@gmail.com

ABSTRAK

Pengelasan dissimilar adalah, penyambungan permanen dua bahan yang berbeda sebagai aplikasi dari pengelasan ini digunakan pada tool skrap yang menerima beban besar saat digunakan. Dipastikan terjadi perubahan strukturmikro antara daerah HAZ (Heat Affective Zone), dan menyebabkan turunnya kekuatan bahan, karena akan muncul tegangan sisa, cacat, dan retak akibat pengelasan dissimilar menjadi kendala tersendiri. Penelitian ini akan menyambung dua bahan yang berbeda antara bahan AISI 1065 dengan HSS (High Speed Steel), menggunakan metoda pengelasan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding). Hasil pengelasan dari kemampuan kekuatan impak, kekerasan dan pemeriksaan strukturmikro serta menghitung besar butir di daerah weld metal, HAZ dan base metal menjadi fokus yang akan dianalisa.

Pengelasan dissimilar ini akan membandingkan tiga amper pengelasan diantaranya, $\pm 220A$, $\pm 273A$ dan $\pm 325A$. Amper ini digunakan berdasarkan hasil pengelasan yang telah dilakukan untuk kedua bahan dengan standart AWS pengelasan persegi bahan pejal seperti bentuk tool skrap. Pengelasan metoda GTAW sangat baik dan kuat, tetapi kekerasan diweld metal besar dan akan menyebabkan kegetasan. Perbedaa kekerasan antara weld metal dan HAZ yang signifikan akibat masukan panas yang cepat mengakibatkan gagal didaerah antara weld metal dan HAZ.

Hasil pengujian tarik untuk amper $\pm 220A$ kekuatan tarik $94,72 \text{ kgf/mm}^2$, kekerasannya $665,58 \text{ HV}$ didaerah HAZ bahan HSS. Pemeriksaan strukturmikro didaerah ini ada fasa austenite, martensite dan karbida, terlihat lebih sedikit dibanding pengelasan amper $\pm 273A$, hasil pengujian kekerasan $874,70 \text{ HV}$ didaerah HAZ bahan HSS sehingga didaerah ini akan lebih getas. Ukuran butir semakin mengecil menandakan kekerasannya meningkat. Pemilihan filler metal pengelasan dissimilar menghasilkan kekuatan sambungan yang baik. Sedangkan pengelasan amper $\pm 325A$ putus diweld metal dengan kekuatan tarik $43,41 \text{ kgf/mm}^2$, kekerasan didaerah HAZ dibahan HSS kekerasan $962,37 \text{ HV}$. Nilai kekerasan terkecil didaerah base metal bahan AISI 1065 dengan kekerasan $364,45 \text{ HV}$. Perbedaan kekerasan jauh berbeda antara HSS dan AISI 1065 menandakan penggunaan filler metal kekuatan sambungan yang kurang baik untuk amper besar.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pengelasan untuk mendapatkan kekuatan sambungan pengelasan. Pada pengelasan dissimilar sebagai aplikasi penyambungan tool milling. Pengelasan dengan biaya yang rendah sangat dibutuhkan didunia industri manufaktur menengah. Seiring dengan lesunya industri manufaktur akibat merebaknya virus covid 19, hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan pengkajian, khususnya tentang teknologi pengelasan dissimilar. pengelasan bagian dari industri manufaktur dinegara sedang berkembang seperti Indonesia, ini akan meningkatkan pendapatan disektor industri menengah kebawah. Konstruksi yang kuat menjadikan pengelasan salah satu pilihan pada pembangunan

rekayasa industri. Kualitas hasil pengelasan tidak hanya dapat dilihat secara visual, namun harus diketahui secara terstruktur dengan berbagai bentuk dari aplikasinya.

Pengelasan paling populer menggunakan busur nyala listrik, diantaranya metoda GTAW. Pengelasan ini untuk konstruksi ringan, sehingga dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan strukturmikro dari bahan hasil pengelasan khususnya untuk pengelasan dissimilar, sehingga dimungkinkan terjadinya perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan hasil pengelasan tersebut. Menentukan parameter pengelasan pada proses pengelasan dissimilar menjadi kendala tersendiri pada penelitian ini. Selain kelemahan itu, hasil pengelasan dissimilar, diantaranya, akan terjadi lonjakan tegangan yang besar dari salah satu bahan yang merupakan kendala saat menentukan amper pengelasan yang kurang tepat. Pemilihan parameter yang kurang tepat akan menyebabkan terjadinya perubahan strukturmikro diantaranya, daerah pengelasan dan daerah HAZ sehingga akan terjadi penurunan kekuatan bahan pada daerah tersebut, dan akan muncul tegangan sisa serta cacat, retak akan terjadi akibat proses pengelasan[12].

Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka penelitian ini dapat merumuskan beberapa permasalahan yang akan diangkat sebagai rumusan masalah:

1. Untuk mendapatkan amper pengelasan dissimilar, sebagai kekuatan sambungan hasil pengelasan metoda GTAW pada dua bahan yang berbeda untuk aplikasi pada tool milling.
2. Menganalisa hasil pengelasan dissimilar antara bahan AISI 1065 dengan bahan HSS, pada pengelasan melingkar bahan bentuk bulat pejal sebagai aplikasi tool milling diantaranya: kekuatan tarik, kekerasan dan pemeriksaan strukturmikro serta menghitung besar butir di daerah weld metal, HAZ dan base metal.

Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan amper pengelasan yang optimal berdasarkan standart pengelasan AWS A5-12M pada pengelasan dissimilar penyambungan bahan berbeda dengan metoda pengelasan GTAW, sebagai aplikasi untuk tool milling pada penelitian lanjutan.

Batasan Masalah

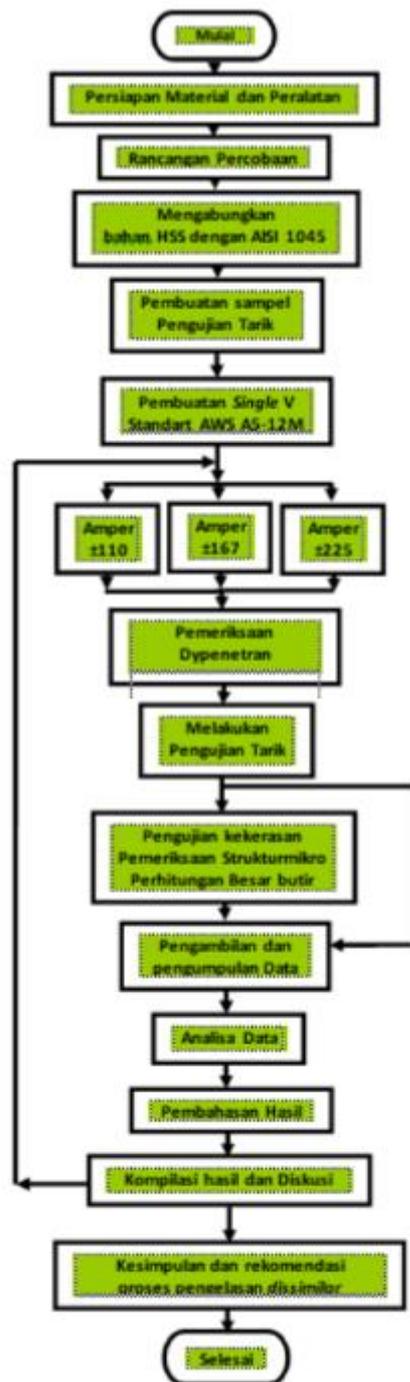
Mendapatkan amper pengelasan dissimilar dengan metoda GTAW berdasarkan standart AWS antara bahan baja AISI 1065 dengan bahan HSS dengan memvariasikan amper pengelasan yaitu, $\pm 220A$, $\pm 273A$ dan $\pm 325A$, data amper pengelasan ini adalah amper terbaik hasil penelitian sebelumnya.

Potensi Hasil Penelitian

Diharapkan menjadi referensi dan masukan proses pengelasan dissimilar dengan standart AWS dengan biaya operasional murah dan ekonomis dari segi operasional dan proses pada pelaku industri manufaktur menengah kebawah yang terkait dengan proses pengelasan, bentuk bulat pejal, aplikasi pada peralatan tool milling atau aplikasi lainnya.

METODA PENELITIAN

Metoda penelitian dilakukan, dengan metoda eksperimen dan absorvasi, bahan dan peralatan dipersiapkan. Kemudian dianalisa seperti pada gambar 1 diagram alir penelitian yang direncanakan untuk memudahkan tahapan-tahapan proses penelitian.



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2 perncanaan sampel pengujian impact

Pengujian tarik adalah salah satu pengujian mekanik yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan dari suatu logam, antara lain; kekuatan tarik (tensile strength), kekuatan luluh (yield strength) dan regangan (strain). Sebelum melakukan pengelasan terlebih dahulu benda kerja dibubut dan dibuat sudut kampuh, menggunakan mesin bubut sesuai ukuran standart pengujian tarik ASTM A-370, dengan bentuk kampuh single V pada tiap sampel pengujian seperti pada gambar 2 diatas.

HASIL dan DISKUSI

Dilakukan proses pembuatan sampel tarik mengacu pada standart ASTM E-32, menggunakan mesin bubut universal pada kedua jenis bahan tersebut yaitu, bahan AISI 1065 dan bahan HSS. Dilanjutkan dengan proses pembuatan kampuh pengelasan yaitu kampuh single V dengan sudut 60°

Proses Pengelasan.

Pada proses pengelasan metoda GTAW untuk baja karbon medium AISI 1065 dan HSS dengan diameter benda kerja 20 mm dan panjang 220 mm semua amper yang divariasikan dilakukan 2 tahap, Pada tahap pertama adalah rooting, pada tahap kedua adalah filler



Gambar 3 Pengelasan dissimilar metoda GTAW pada setiap kondisi amper pengelasan.

Tabel 1: Hasil pengelasan GTAW dengan amper $\pm 220A$

No	Process type	Filler Metal		Amper/Voltage		Polarity
		Type	Diameter (mm)	Ampere (A)	Volt (V)	
1.1	GTAW	ER 90S	2,4	± 110	24	DCEN
1.2	GTAW	ER 90S	2,4	± 110	24	DCEN
1.3	GTAW	ER 90S	2,4	± 110	24	DCEN

Hasil pengelasan GTAW dengan amper $\pm 273A$

No	Process type	Filler metal		Amper/voltage		Polarity
		Type	Diameter (mm)	Ampere (A)	Volt (V)	
1.1	GTAW	ER 90S	2,4	±167	24	DCEN
1.2	GTAW	ER 90S	2,4	±167	24	DCEN
1.3	GTAW	ER 90S	2,4	±167	24	DCEN

Tabel 3: Hasil pengelasan GTAW dengan amper ±325A

No	Process type	Filler Metal		Amper/Voltage		Polarity
		Type	Diameter (mm)	Ampere (A)	Volt (V)	
1.1	GTAW	ER 90S	2,4	±225	24	DCEN
1.2	GTAW	ER 90S	2,4	±225	24	DCEN
1.3	GTAW	ER 90S	2,4	±225	24	DCEN

Tahap selanjutnya setelah selesai dilakukan proses pengelasan adalah, membersihkan capping yang terdapat pada hasil proses pengelasan. Pembersihan capping hasil pengelasan ini dilakukan dengan cara dilakukan proses pembubutan dengan menggunakan tool bubut carbide. Gambar 8 dibawah ini adalah gambar setelah proses pembersihan capping yang terjadi dari hasil setelah proses pengelasan dissimilar.

Perhitungan Masukan Panas

Masukan panas pengelasan berasal dari busur listrik dengan menggunakan persamaan berikut :

$$HI = \frac{I \times V \times 60}{TS} \text{ kJ/mm}$$

Dimana :

- I : Arus
- V : Voltase
- TS : Travel Speed

Spesimen pengelasan dengan amper ±110A masukan panas pengelasan didapat sebesar 487,38 KJ/mm. Sedangkan spesimen pengelasan amper ±167A masukan panas pengelasan sebesar 498,92 KJ/mm. Spesimen pengelasan dengan amper ±225 masukan panas pengelasan sebesar 682,10 KJ/mm. Sehingga makin besa amper pengelasan maka masukan panas juga besar.

Pemeriksaan tidak merusak.

Menggunakan metode dypenetrant (NDT) ini akan memberikan informasi terjadinya retakan secara visual. Hal tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan alat bantu berupa cairan yang memiliki warna spesifik, antara lain: merah atau suatu warna yang akan berpindah dibawah sinar ultra violet. Sudah barang tentu, retakan

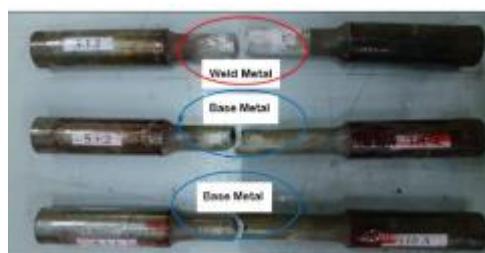
tersebut cukup tipis sehingga tidak dapat dilihat dengan mata. Setelah semua sampel dibersihkan permukaannya menggunakan cairan tinner MD125, dilanjutkan dilakukan proses penyemprotan cairan dypenetrant. Langkah selanjutnya sampel dibersihkan kembali dengan cairan tinner MD125 dilanjutkan dengan penyemprotan cairan developer Dengan demikian maka bagian cairan developer tersebut akan melapisi daerah diatas retakan akan terjadi berubah warna. Bila cairan penetrant yang dipergunakan berwarna merah, maka bagian cacat atau retakan tersebut akan timbul dan menjadi warna merah. Hasil pemeriksaan dy-penetrant untuk amper ± 110 Amper ada satu sampel terlihat retak. Sedangkan untuk amper ± 167 Amper cairan dypenetrant muncul disemua sampel retak terlihat jelas. Untuk amper ± 225 Amper terlihat ada satu sampel terlihat retak.

Pengujian Impak.

Pengujian tarik dilakukan menggunakan standar ASTM E-32. Dengan menggunakan mesin pengujian tarik merek Instron berkapasitas maksimal 20 ton, dengan laju pergerakan mesin 1,3 – 2,5 mm/menit pada suhu pengujian sekitar 26°C. Sampel pengujian dilakukan dengan masing – masing tiga sampel dengan kondisi variasi amper pengelasan pada penelitian ini.

Tabel 4 Hasil pengujian kekuatan tarik variasi amper

No	Sample	Ultimate Tensile Strength (Mpa)	Tensile Stress Yield (Offset 2%) (Kgf/mm ²)	Maximum Load (KN)	Description
Arus ±110 Amper					
1	Sample S.1 1	83,94	52,64	11,927	Break in weld metal
2	Sample S.1 2	84,13	53,80	10,962	Break in base metal
3	Sample S.1 3	86,16	54,93	12,149	Break in base metal
	Average	84,74	80,19	11,679	
Arus ±167 Amper					
1	Sample S.2 1	53,20	39,54	7,413	Break in weld metal
2	Sample S.2 2	30,31	17,13	4,004	Break in weld metal
3	Sample S.2 3	37,01	25,08	5,126	Break in weld metal
	Average	40,17	27,25	5,543	
Arus ±225 Amper					
1	Sample S.3 1	89,07	55,90	11,245	Break in weld metal
2	Sample S.3 2	96,06	69,48	13,146	Break in base metal
3	Sample S.3 3	43,41	26,66	06,086	Break in base metal
	Average	79,13	52,73	78,56	



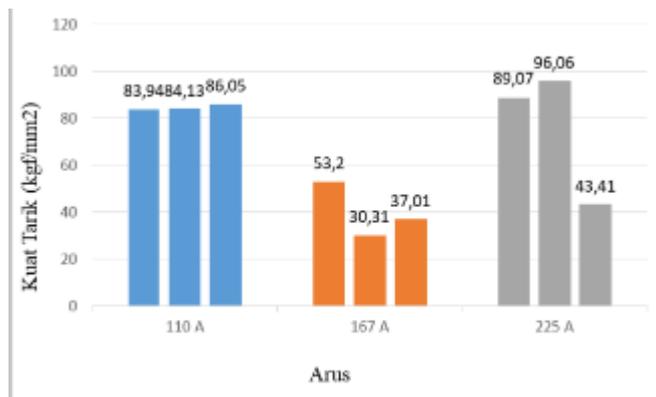
Gambar 11 Hasil pengujian tarik untuk amper $\pm 220A$



Gambar 12 Hasil pengujian tarik untuk amper $\pm 273A$



Gambar 13 Hasil pengujian tarik untuk amper $\pm 325A$

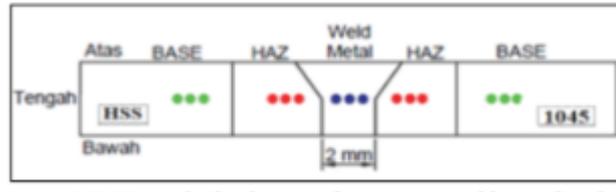


Gambar 14 Grafik kekuatan tarik setiap amper

Berdasarkan hasil pengujian, seperti pada tabel 4 diatas untuk amper $\pm 220A$ kekuatan tarik sebesar 83,94 kgf/mm² dan 84,13 kgf/mm² . Ini menandakan bahwa sambungan las dengan filler metal yang digunakan dan parameter pengelasan yang dilakukan salah satunya amper pengelasan, menghasilkan kekuatan sambungan yang baik. Untuk amper pengelasan $\pm 273A$ kekuatan tarik 53,20 kgf/mm² dan 37,01 kgf/mm² dimana masukan panas pengelasan mempengaruhi sifat mekanik dari bahan itu sendiri. Untuk amper pengelasan $\pm 325A$ dengan nilai kekuatan tarik sebesar 89,07 kgf/mm² sedangkan untuk spesimen S.3 3 putus pada daerah weld metal dengan nilai kekuatan tarik 43,41 kgf/mm².

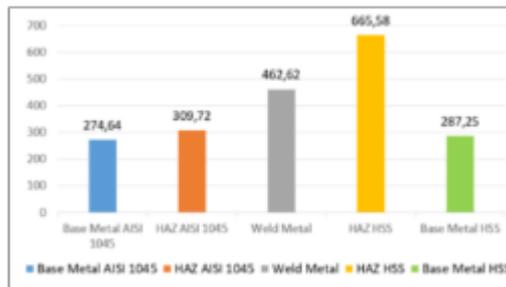
Pengujian Kekerasan.

Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers dengan standar ASTM E-92. Pengambilan data dilakukan sesudah pengujian tarik sebanyak 15 Titik yaitu; tiga titik di logam dasar bahan AISI 1045, tiga titik di daerah logam dasar bahan HSS, tiga titik di daerah terpengaruh panas abahan AISI 1065 dan, bahan HSS, dan tiga titik didaerah logam lasan.

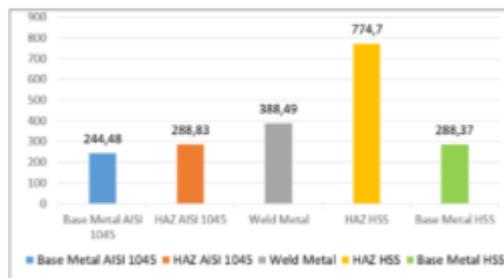


Gambar 15 Posisi daerah pengujian kekerasan.

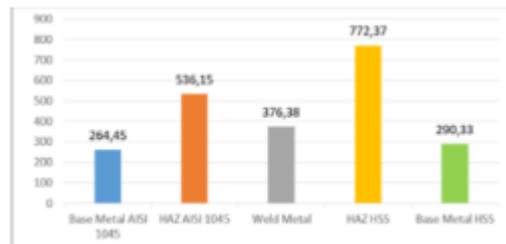
Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan mesin merk Alpadurometer dengan metode vickers beban 300 gram, jenis menggunakan indentor piramid intan dengan sudut piramid $\pm 136^\circ$



Gambar 16 Nilai kekerasan rata-rata pada amper $\pm 220A$.



Gambar 17 Nilai kekerasan rata-rata pada amper $\pm 273A$.



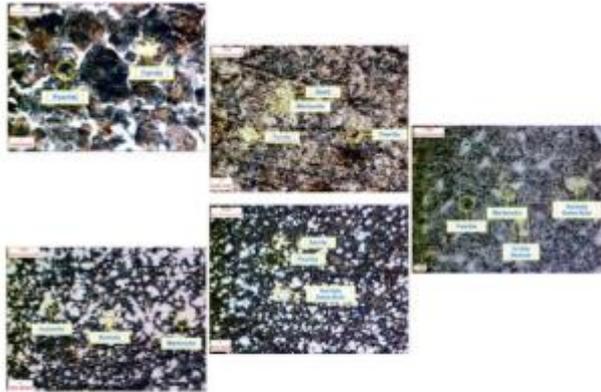
Gambar 18 Nilai kekerasan rata-rata pada amper $\pm 325A$.

Dari data nilai kekerasan rata-rata tertinggi di daerah weld metal pada amper pengelasan $\pm 220A$ dengan nilai kekerasan sekitar 462,62 HV, sedangkan di daerah HAZ bahan HSS nilai kekerasan sekitar 665,58 HV dan di daerah logam dasar AISI 1065 nilai kekerasan sekitar 274,64 HV dan logam dasar HSS nilai kekerasan sekitar 309,72 HV. Sedangkan nilai kekerasan rata-rata untuk amper pengelasan $\pm 273A$, daerah weld metal 388,49 HV, di daerah HAZ bahan HSS 774,7 HV dan daerah HAZ bahan AISI 1065 288,83 HV.

Sedangkan nilai kekerasan rata-rata untuk amper pengelasan $\pm 325A$, daerah weld metal 376,38 HV, di daerah HAZ bahan HSS 772,37 HV dan daerah HAZ bahan AISI 1045 536,48 HV. Sedangkan untuk amper pengelasan $\pm 110A$ nilai kekerasan di daerah weld metal 462,62 HV dan nilai kekerasan di daerah HAZ bahan HSS 665,58 HV dan nilai kekerasan di daerah HAZ bahan AISI 1045 309,64 HV. Dimana selisih nilai kekerasan antara daerah weld metal dengan di kedua bahan daerah HAZ cukup kecil dibandingkan dengan amper pengelasan $\pm 273A$ dan $\pm 325A$.

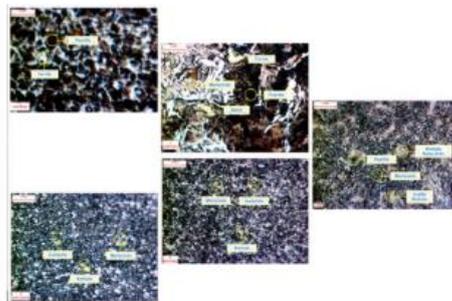
Pemeriksaan Strukturmikro

Pemeriksaan struktur mikro untuk mengetahui struktur yang terbentuk didalam tiga daerah hasil pengelasan dissimilar antara bahan AISI 1065 dengan bahan HSS yaitu, daerah weld metal, HAZ dan base metal. Tahapan persiapan pemeriksaan strukturmikro dilakukan dengan memotong dimasing – masing sampel menggunakan mesin disc catting mesin, selanjutnya dilakukan proses grinding dengan kekesaran amplas meningkat dari 300 sampai 4000. Dilanjutkan dengan proses polishing menggunakan kain bludru dan menggunakan pasta. Menggunakan alat microscope optic tertentu yang mempunyai kemampuan pembesaran hingga 500x, struktur mikro tersebut dapat di periksa sesudah dilakukan pembebanan yaitu setelah dilakukan pengujian tarik.



Gambar 19 Struktur mikro hasil pengelasan amper ± 220 di tiga daerah hasil pengelasan bahan AISI 1065 & HSS

Didaerah base metal bahan AISI 1045 amper pengelasan $\pm 220A$ pembesaran 500x, fasa ferrite berwarna putih menyatu dipearlite terlihat gelap didaerah besar menyatu, berbanding seimbang antara ferrite dengan pearlite. Didaerah base metal bahan HSS ada fasa austenite, merupakan larutan padat karbon bebas dan besi dalam besi gamma. Sedikit karbida dan martensite didaerah HAZ AISI 1065 pengaruh panas dengan bentuk tajam kasar dan sedikit bainit bentuk tajam halus, juga didaerah HAZ bahan HSS. Didaerah weld metal fasa ferrite berubah menjadi fasa grafit noduler dan sedikit karbida besi sehingga didaerah ini sedikit lebih keras dibanding di kedua daerah base metal.

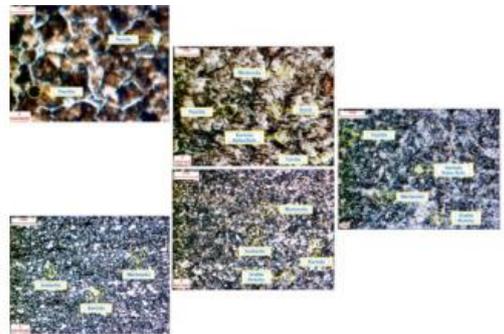


Gambar 20 Struktur mikro hasil pengelasan amper $\pm 273A$ di tiga daerah hasil pengelasan bahan AISI 1065 & HSS

Sedangkan amper pengelasan $\pm 167A$ didaerah base metal bahan AISI 1065, fasa pearlite lebih banyak terlihat dibanding dengan fasa ferrite yang makin berkurang dan mengecil. Begitu juga didaerah base metal bahan HSS fasa austenite, martensite dan karbida besi lebih banyak terlihat dibanding dengan amper $\pm 220A$. Bentuk butir juga makin mengecil seragam menandakan kekerasan meningkat.

Sedangkan amper pengelasan $\pm 273A$ bahan AISI 1065 untuk daerah HAZ fasa pearlite dan ferrite kembali berkumpul lebih besar tetapi fasa pearlite lebih banyak dibanding ferrite. Sedangkan fasa martensite dan bainit dengan amper pengelasan lebih tinggi akan makin banyak. Fasa bainite terbentuk dari ferrite dan sementit yang berbentuk tajam panjang lembut atau berbentuk plat tersusun tergantung besar amper pengelasannya.

Untuk daerah weld metal pearlite terlihat sangat sedikit dan fasa ferrite tidak ada, martensite banyak terlihat. Fasa grafit nodular dan karbida lebih banyak dengan naiknya amper pengelasan seiring naiknya kekerasan.



Gambar 21 Struktur mikro hasil pengelasan amper $\pm 325A$ di tiga daerah hasil pengelasan bahan AISI 1065 & HSS

Pada amper pengelasan $\pm 325A$ bahan AISI 1065 masih ada ferrite dan pearlite berubah menjadi sementit. Sedangkan didaerah base metal HSS ada sedikit austenite, martensite dan karbida.

Fasa austenite adalah larutan padat karbon bebas (ferrite), besi (Fe) dalam gamma. Pemanasan baja, setelah suhu kritis atas, pembentukan struktur selesai menjadi austenite yang keras, ulet dan non-magnetik. Kondisi ini mampu melarutkan karbon dalam jumlah besar, dan terjadi proses transfer selama pemanasan dan pendinginan benda kerja. Didaerah HAZ bahan AISI 1045 ferrite dan pearlite dan martensite banyak berkurang bentuk struktur mengecil tetapi, bainite maki banyak terlihat. Fasa ini terbentuk dari ferrite dan sementit terbentuk dengan amper yang lebih tinggi, dimana bainit akan naik dengan naiknya temperatur.

Pada daerah weld metal, fasa pearlite dan ferrit hampir tidak ada. martensite banyak hampir merata begitu juga dengan fasa grafit nodular maupun fas karbida. Hal ini dibuktikan dengan tinggi nya nilai kekerasan pada daerah ini.

Perhitungan Besar Butir

Adapun rumus dari perhitungan besar butir menggunakan metode Heyne yaitu :

$$D_m = \frac{L \cdot p \cdot 10^3}{Z \cdot V} (\mu m)$$

Diketahui: L : Panjang garis 60 mm
p : Jumlah garis 6
Z : Jumlah butir terpotong
V : Pembesaran struktur mikro

SIMPULAN

1. Nilai kekuatan tarik rata-rata paling tinggi spesimen dengan amper ±220A sebesar 84,70 kgf/mm² Sedangkan kekuatan tarik paling rendah pada amper ±273A sebesar 40,17 kgf/mm²
2. Dari hasil pengujian kekerasan amper ±220A nilai kekerasan yang paling tinggi sebesar 665,58 HV terdapat pada daerah HAZ bahan HSS. Untuk amper ±273A nilai kekerasan yang paling tinggi yaitu sebesar 774,70 HV yang terdapat pada daerah HAZ bahan HSS. Untuk amper ±325A nilai kekerasan yang paling tinggi yaitu sebesar 772,37 HV pada daerah HAZ bahan HSS. Untuk itu pada bahan HSS di daerah HAZ yang nilai kekerasannya paling tinggi ini dapat dikatakan kekerasannya sangat kuat dan juga getas.
3. Hasil pemeriksaan struktur mikro, didapat daerah Heat Affected Zone bahan HSS dengan pembesaran 500x, terlihat fasa austenite, sementit, martensite dan bainet serta karbida menandakan didaerah ini mempunyai kekerasan yang paling tinggi. Begitu juga pada daerah weld metal fasa – fasa ini dominan terlihat.
4. Perhitungan besar butir adalah, sebagai kontrol terhadap pengujian kekerasan semakin kecil besar butir semakin keras pada daerah itu.

DAFTAR PUSTAKA

1. <https://www.pengelasan.net/wp-content/uploads/2016/12/Welding-Torch.jpg> diakses (12/10 2020)
2. <https://www.pengelasan.net/wp-content/uploads/2016/12/Jenis-tipe-Tungsten-GTAWpng> diakses (12/10 2020)
3. Dionisius Younggi. *cuttingtool,material*.2019.Diaksesd ari<http://Teknik mesin manufaktur>. Diakses (20 februari 2020)
4. Wiryono Sumarto, Okumura. (2000) " *Teknologi Pengelasan Logam*" Cetakan ke 8. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
5. INDONESIA SURYA SEJAHTERA. High speed steel HSS itu apa saja sih jenisnya?. 2019. Diakses dari <https://metal.extra.com/high-speed-steel> Baja 20% HSS 20% merupakan 20% paduan 20% logam, 20% mata gergaji dan 20% bor listrik. Diakses (29 Mei 2020).
6. Wardoyo, T.T.B, S, Izman, and D, Kurniawan. (2014) " *Effect of Butt Joint on Mechanical Properties of Welded Low Carbon Steel* " International Journal of Advanced Materials Research Vol. 845 pp 775-778.
7. Wardoyo, T.T.B, S, Izman, Syarif, S, and D, Kurniawan. (2015) " *Effect of Butt Joint on Mechanical Properties of Welded Low Carbon Steel*" International Journal of Advanced Materials Research Vol. 845 pp 775-778.
8. ISO 9692-1. (2009) " *Internasional Standart Organization* "
9. Welding Hand Book. (2012) " *Standart Welding Processes* " Clearance, Center Inc USA.
10. ASMI. (2003) " *International Amerika Standart Material*" Clearance, Center Inc USA.
11. Degarmo, E.P. (2006) " *Materials and Processes in Manufaktur* "(edisi.VI) John Willey Sons and New York.
12. Groover, M.P. (2006) " *Fundamentals of Modern Manufacturing* " (edisi.IV) Clearance. Center Inc USA.
13. Miller, electric, MFG. (2008) " *Guidelines for gas tungsten arc welding (GTAW)*" Miller electric.USA.

SISTEM HEAT PUMP KOMPRESI UAP UNTUK PENGERINGAN GABAH DENGAN MENGGUNAKAN TYPE BATCH DRYER SWIRLING

Damawidjaya Biksono¹, Deny Bayu Saefudin² dan War'an Rosihan³
Prodi Teknik Mesin, Universitas Jenderal Achmad Yani

damawidjaya.b@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Sistem HPKU dalam mesin pengering dengan kondensor eksternal, yang menghasilkan panas 40-60°C dan kelembaban 20-30%, adalah subjek penelitian. Nilai SMER total dalam pengujian adalah 0.69 kilogram per kWh untuk 30 kilogram gabah, 1.06 kilogram per kWh untuk 60 kilogram, dan 0.93 kilogram per kWh untuk 100 kilogram. Studi ini menekankan efisiensi mesin dalam mengeringkan berbagai massa bahan. Metode pengeringan yang efektif dipengaruhi oleh penggunaan kondensor eksternal. Menggambarkan kemajuan teknologi pengeringan kontemporer, sistem HPKU dapat mengoptimalkan penggunaan energi matahari, listrik, biomassa, dan pengondisian udara untuk pengeringan.

Kata kunci: Sistem HPKU, Kondensor eksternal, Kelembaban, dan Batch dryer Swirling.

PENDAHULUAN

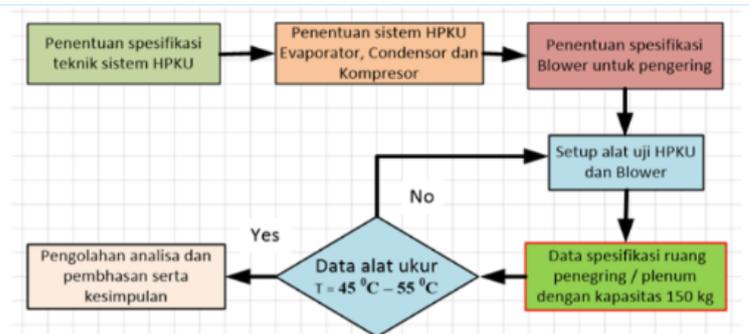
Biksono, D. (2015, 2016, 2019, 2021, 2023) melakukan penelitian tentang sistem pengeringan kompresi uap (HPKU) yang digunakan dengan kompresor pendingin yang menggunakan refrigeran R-134a dan R-404a. Banyak model telah dikembangkan untuk melihat kinerja kompresor dan sistem HPKU untuk model pengeringan yang dihasilkan, serta jumlah energi yang dibutuhkan dan waktu yang dihabiskan untuk mengeringkan. Beberapa peneliti menggunakan model lain untuk pendugaan kompresor, seperti McGovern (1990) atau Mackensen et al. (2002). Laju aliran refrigeran dan daya kompresor dimodelkan menggunakan politropik terhadap tekanan hisap dan keluaran. Namun, banyak parameter yang diperlukan untuk model ini termasuk kecepatan putaran motor, rasio volume clearance, dan volume perpindahan. Model yang digunakan pada Stoecker untuk kapasitas refrigerasi dan daya kompresi jauh lebih sederhana karena keduanya dimodelkan secara empirik terhadap suhu evaporator dan kondensor. Menurut Biksono et al. (2022), sistem HPKU dengan hasil CFD dan pengujian dengan variasi sebaran suhu mencapai titik terendah 41,85 derajat Celcius. Selain itu, konfigurasi aliran udara melalui kedua komponen ini (HPKU dan Ruang Pengering) dipelajari untuk meningkatkan kondisi udara pengering yang efektif. Dengan kecepatan aliran udara 9 m/s, ini

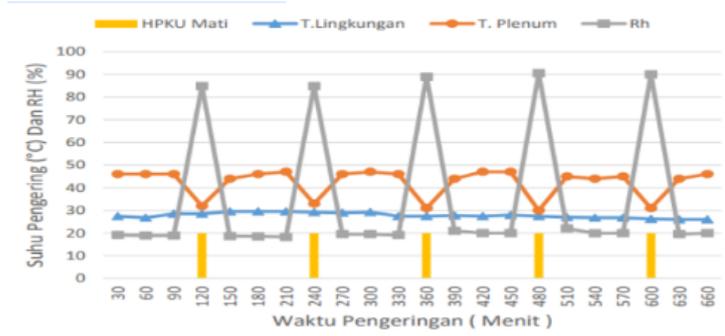
adalah pilihan terbaik untuk proses pengeringan dalam model ruang pengering tipe silinder horizontal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan besarnya daya, temperatur, efisiensi, dan waktu yang dihasilkan oleh sistem heat pump kompresi uap (HPKU) pada mesin pengering type batch dryer tanpa dan menggunakan swirling.

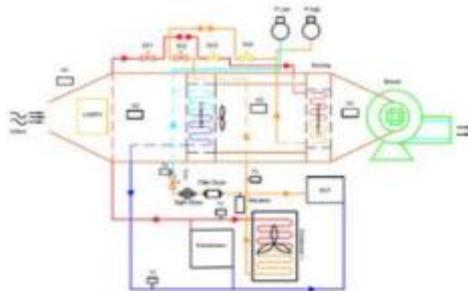
METODE PENELITIAN

Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk mengidentifikasi masalah, mempelajari literatur, membuat desain HPKU dengan merancang dan membuat alat uji, menyusun alat uji, menguji, dan mengukur. Data dikumpulkan dengan mengukur kadar air awal dan akhir bahan yang akan dikeringkan dengan tester moister dan menimbang berat bahan awal dan akhir untuk validasi. Sedangkan pengukuran suhu di ruang pengering dgn menggunakan termocouple dilokasi 11 titik. Selanjutnya data diolah serta dihitung dan dibuat analisis untuk mendapat kesimpulan seperti pada flowchart dibawah ini. Pada saat pengujian, setiap 90 menit HPKU proses intermiten blower dinyalakan selama 30 Pada saat pengujian, sehingga dapat dilihat pada grafik dibawah , temperatur pada ruang pengering menurun, dan RH naik mendekati 100% dengan temperature lingkungan antara 25°C sampai dengan 32°C. Menurut penelitian Biksono (2016), suplai udara pengering blower dengan daya 0,5 PK memiliki laju aliran udara 1,25 kg/s. Tahapan pengeringan memiliki variasi masa bahan, yaitu 30, 60, dan 100 kilogram per kali mengeringkan.





HASIL DAN PEMBAHASAN



Kadar air Basis Basah dan Kering :

$$k.a (\%bb) = \frac{\text{massa air dalam produk}}{\text{massa total produk}}$$

$$M = \frac{m_w}{m_t} \times 100\%$$

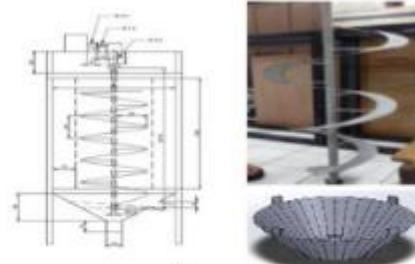
$$M = \frac{m_w}{m_w + m_s} \times 100\%$$

$$k.a (\%bk) = \frac{\text{massa air dalam produk}}{\text{massa padatan produk}}$$

$$X = \frac{m_w}{m_s} \times 100\%$$

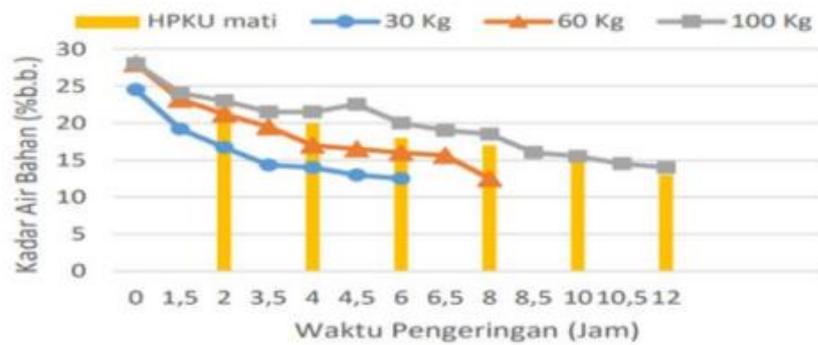


(a)



(b)

Gambar 1 : (a) Skema dan Sistem HPKU, (b) Swirling



Massa bahan awal (kg)	Daya HPKU (kWh)	Waktu HPKU Bekerja (jam)	SMER _T (kg/kWh)	SMER _{Total} (kg/kWh)
30	0,75	4,50	1,14	0,62
60	0,75	6,00	2,17	1,20
100	0,84	9,00	2,16	1,23

No	Berat awal (kg)	Berat Akhir (kg)	Waktu pengeringan (jam)	Kadar air awal (% bb.)	Kadar air akhir (% bb.)	Jml Air yg Diuapkan (kg)	Laju Pengeringan (kg/s) x (10 ⁻³)
1	30	26,0	6,0	24,5	13,33	3,86	0,18
2	60	51,2	7,5	28,0	14,00	9,76	0,36
3	100	88,0	11,0	28,0	14,00	16,27	0,41

KESIMPULAN

Laju aliran udara sebesar 0,103 kg/s, penelitian menemukan bahwa pengeringan pada massa 30 kg berlangsung selama 6 jam dengan daya listrik total 7,34 kWh; pada massa 60 kg berlangsung selama 9 jam dengan daya listrik total 10,85 kWh; dan pada massa 100 kg berlangsung selama 11 jam dengan daya listrik total 17,17 kWh. Sedangkan pengeringan dengan menggunakan swirling intermiten, pengeringan berlangsung hanya membutuhkan waktu selama 5,5 jam dengan daya listrik total yang dibutuhkan 3,75 kWh per kali pengeringan untuk masa 100 kg. Nilai SMER total untuk massa 30 kg adalah 0,69 kg/kWh, untuk 60 kg adalah 1,06 kg/kWh, dan untuk 100 kg adalah 0,93 kg/kWh. Nilai SMER total ini agak rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan (Biksono, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

Luaran Penelitian.

1. AIP Publishing Conference Proceedings 2889, 070023 (2023), VCHP dryer temperature and humidity distribution analysis, using CFD simulation, <http://doi.org/10.1063/5.0114233>. Scopus Q-3.
2. Jtek Jurnal Teknologi, 10 (2) 2023 144-156, Pengaruh Distribusi aliran Udara Pengering dari Sistem Heat Pump Kompresi Uap (HPKU) untuk Pengeringan Gabah Type Batch Dryer, <http://jurnalftijayabaya.ac.id/index.php/JTek>. DOI: <https://doi.org/10.31479/jtek.v10i2.224>. SINTA-3.

Biksono, D. 2015. Analyzing the Chacteristic of Vapor Compression Heat Pump System, International Journal Innovative Reseach in Advancend Enngineering (IJIRAE), vol. 2, no. 10, pp. 123-118.

Biksono, D. 2016. The Analysis of Vapor Compression Heat Pump System for Rough Rice Drying, Jurnal Keteknikan Pertanian (JTPEP), vol. 4, no. 2, pp. 139-146.

Biksono, D. 2021. Teknik Pengeringan Dasar, Penerbit Deepublish, Yogyakarta, ISBN : 978-623-02-3880-2, ISBN-E : 978-623-02-5134-4 (PDF).

Biksono, D. 2022. Distribusi Suhu dan Kecepatan Aliran Udara dari Sistem Heat Pump Kompresi Uap untuk Ruang Pengering

- Tipe Drum Horizontal dengan Bantuan Computational Fluid Dynamics, Jurnal Teknologi, Vol.10 no.1. Pp.86-99, DOI:<https://doi.org/10.31479/jtek.v10i1.201>, Pissn 1693-0266, Eissn 2654-8666.
- Biksono, D. 2023. VCHP dryer temperature and humidity distribution analysis, using CFD simulation, AIP Publishing Conference Proceedings 2689, 070023. <http://doi.org/10.1063/5.0114233>.
- Mackensen A, Klein SA and Reindl DT. 2002. Characterization of Refrigeration System Compressor Performance, School of Mechanical Engineering. Conference.
- McGovern JA. 1990. Utilization of Volumetric Displacement in Reciprocating Compressors, International Compressor Engineering Conference.

MENENTUKAN TINGKAT PRODUKSI DAN DISTRIBUSI PRODUK MAKANAN TRADISIONAL BERUMUR PENDEK UNTUK MEMINIMASI KEKURANGAN DAN KADALUARSA

Dadang Arifin 1), Zaenal Muttaqien 2)

1,2) Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Manufaktur Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia.

ABSTRAK

Tulisan ini berisi model untuk menentukan tingkat produksi optimal dalam ukuran batch dan menentukan pola pengiriman untuk meminimasi kekurangan dan kadaluarsa. Tulisan ini sebagai bagian dari studi kasus pada usaha kecil menengah makanan tradisional tahu yang berlokasi di Cianjur Jawa barat. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi adalah sering terjadinya kekurangan dan kadaluarsa yang diakibatkan oleh tingkat produksi harian yang tidak tepat serta lamanya waktu pengiriman produk ke pasar pasar tradisional di daerah sekitarnya. Ada tiga langkah penting dalam tulisan ini, yaitu 1) menentukan tingkat produksi optimal harian berdasarkan kriteria biaya, 2) menentukan urutan distribusi produk ke beberapa ritel dengan mempertimbangkan penghematan jarak atau waktu tempuh, 3) menentukan jadwal aktivitas produksi dan distribusi dengan mempertimbangkan usia produk yaitu satu hari. Metode yang digunakan untuk menentukan tingkat produksi harian adalah dengan membuat model matematik dengan mempertimbangkan biaya akibat kekurangan yaitu biaya lost sale dan kerugian akibat terjadi kadaluarsa (expired cost). Model divalidasi dengan metode numerasi. Sedangkan untuk menentukan pola pengiriman digunakan metode saving matrix (Nyoman Pujawan). Dari hasil perhitungan diperoleh tingkat produksi harian optimal sebanyak 5000 unit yang setara dengan 3,125 batch, dengan waktu mulai produksi pukul 14.00 sampai pukul 23.00. Pengiriman produk dibagi menjadi 3 grup atau rute pengiriman yaitu grup 1 distribusi ke ritel 1 dan 5, grup 2 distribusi ke ritel 2 dan 3, sedangkan rute terakhir ke ritel 4. Proses pengiriman menggunakan satu armada dimulai dari pukul 23.00 sampai pukul 05.00. Dalam hal ini perusahaan hanya memiliki satu armada dengan kapasitas angkut sebanyak 2500 butir.

Kata kunci: Batch, kadaluarsa, optimal, lost sale

PENDAHULUAN

Sebagai sektor yang berkaitan dengan kebutuhan dasar masyarakat, industri makanan dan minuman (mamin) masih mampu bertahan di tengah ketidakpastian pandemi Covid-19. Ketua Umum Gabungan Pengusaha Makanan dan Minuman Indonesia (Gapmmi) Adhi S. Lukman mengatakan, industri mamin erat kaitannya dengan konsumsi rumah tangga (household consumption). kontan.co.id-jakarta. Selama pandemi Covid-19, konsumsi rumah tangga tangga Indonesia turun ke level -2,63% pada tahun 2020, kemudian level penurunannya sedikit berkurang jadi -2,23% di kuartal I 2021. Terlepas dari itu, industri mamin ternyata masih bisa bertahan meski terdapat banyak tekanan. Tahun 2020, industri mamin masih bisa tumbuh positif sebesar 1,58% sedangkan memasuki kuartal I 2021, pertumbuhan industri tersebut tercatat sebesar 2,45%. Dia berharap di tahun 2021 industri mamin bisa tumbuh 5% - 7% di tengah pandemi Covid-19. Kami juga yakin ekonomi

Indonesia tumbuh 4% - 5% tahun ini,” ujar Adhi dalam acara Investor Daily Summit 2021 secara virtual, Selasa (13/7/2021).

Jauh sebelum terjadi pandemi covid 19, perusahaan makanan minuman tradisional sudah dihadapkan dengan beberapa masalah klasik di antaranya berdasarkan dari hasil survey yang dilakukan oleh Hamid dan Susilo (2011), masalah yang dihadapi oleh usahausaha mikro, kecil, dan menengah antara lain: (1) Pemasaran; (2) Modal dan pendanaan; (3) Inovasi dan pemanfaatan teknologi informasi; (4) Pemakaian bahan baku; (5) Peralatan produksi; (6) Penyerapan dan pemberdayaan tenaga kerja; (7) Rencana pengembangan usaha; dan (8) Kesiapan menghadapi tantangan lingkungan eksternal (Jurnal Nasional, Formulasi Strategi Usaha Makanan Ringan Tradisional Ny Gan Surabaya, AGORA 2015).

Berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi pelaku industri makanan tradisional, peneliti melakukan studi kasus pada pabrik tahu di kabupaten cianjur pada tahun 2020. Permasalahan yang dihadapi bukan pada permasalahan eksternal seperti yang disebutkan di atas, tetapi juga pada permasalahan internal, yakni permasalahan manajemen. Bagi pelaku usaha tersebut sering mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi dan waktu mulai produksi. Permasalahan yang terjadi adalah sering terjadinya penumpukan produk yang tidak terjual sehingga menimbulkan terjadi kadaluarsa (pembusukan). Pada suatu saat perusahaan juga tidak mampu memenuhi permintaan pasar sehingga terjadi kelangkaan pasokan. Salah satu penyebab dari permasalahan tersebut adalah permintaan produk harian yang berfluktuasi serta usia produk yang sangat pendek yaitu hanya satu hari. Berdasarkan survey yang dilakukan rata-rata kekurangan pasokan perbulanya sekitar 3500 kantong, sedangkan produk yang tidak terjual dan mengalami kadaluarsa sekitar 460 kantong, dimana satu kantong terdiri dari 10 biji.

Peneliti berpendapat bahwa permasalahan tersebut akibat permasalahan internal perusahaan, pertama adalah perusahaan belum mampu memperkirakan kebutuhan harian di pasar tradisional, kedua perusahaan belum mampu menentukan tingkat produksi optimal dan kapan produksi dimulai. Ketiga adalah distribusi produk yang belum efektif sehingga sering terjadi keterlambatan kedatangan yang berakibat produk mengalami kerusakan atau pembusukan. Atas dasar tersebut peneliti mencoba membuat sebuah metodologi untuk menentukan

tingkat produksi dan distribusi untuk meminimasi kadaluarsa dan kelangkaan pasokan atau kekurangan. Model tersebut diharapkan bisa digunakan untuk produk sejenis yang lainnya. Alasan peneliti mengambil produk tahu diantaranya adalah, bahwa tahu merupakan makanan khas tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia yang terbuat dari kedelai. Kualitas tahu yang baik salah satunya memiliki komposisi protein yang tinggi. Tahu memiliki kandungan gizi yang baik sebagai sumber asupan protein pendamping makanan pokok seperti, zat besi, kalsium serta antioksidan yang bermanfaat untuk mencegah berbagai penyakit. Tahu merupakan salah satu bahan makanan pokok yang termasuk dalam empat sehat lima sempurna sehingga tahu sangatlah penting untuk sebagai penyeimbang gizi dan nutrisi pada tubuh. Pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana sehingga banyak masyarakat menjadikan tahu sebagai makanan pokok yang sangat mudah untuk ditemukan dan mudah untuk diproduksi. Industri pengolahan pangan ini dapat menunjang ekonomi kerakyatan yang berdampak meningkatkan kondisi perekonomian nasional.

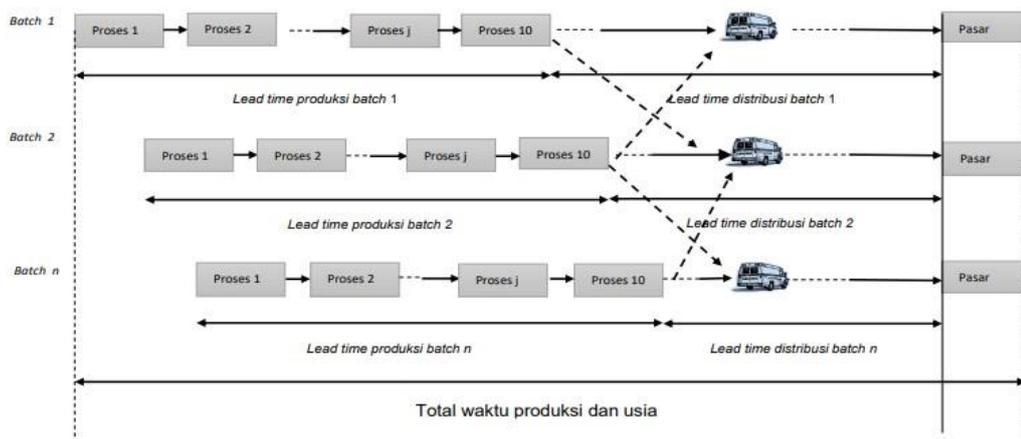
Dalam penelitian ini penulis membagi tiga bagian besar yang harus dilakukan, pertama memperkirakan kebutuhan harian, kedua menentukan ukuran produksi setiap batch nya serta menentukan waktu mulai produksi, yang ketiga adalah menentukan pola distribusi agar tidak terjadi keterlambatan kedatangan. Sebagai constraint utama dari model keputusan adalah usia produk (satu hari). Constraints berikutnya adalah kebutuhan harian dan kapasitas produksi. Fungsi tujuan adalah meminimasi biaya.

KARAKTERISTIK SISTEM DAN PERMASALAHAN

Proses pembuatan tahu tradisional terdiri dari 10 proses utama, yaitu perendaman, pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan, pengendapan, pencetakan, pengepresan, pemotongan, dan terakhir pengemasan. Dalam satu putaran produksi (1 batch) diperlukan waktu selama +7 jam dengan rata-rata mengolah sebanyak 40 kg kedelai, menghasilkan hasil sekitar 1600 butir. Lintasan produksi yang dimiliki hanya satu line. Ketika batch pertama sudah berada pada proses kedua, maka batch berikutnya (batch kedua) sudah bisa dimulai dan begitu seterusnya untuk batch yang lainnya dengan rata-rata jeda waktu sekitar 30 menit

yang digunakan untuk waktu persiapan (set-up). Karena itu dalam satu hari bisa diproduksi beberapa batch. Setelah produksi selesai (biasanya malam menjelang pagi) produk tersebut didistribusikan ke pasar tradisional, dengan harapan bisa terjual di siang hari sebelum barang mengalami kerusakan (pembusukan).

Kegiatan distribusi dilakukan dengan menggunakan satu armada dengan kapasitas 2500 butir untuk satu kali pengangkutan. Pendistribusian dimulai dari pabrik ke lima pasar tradisional sebutlah R1, R2,....., R5 dengan jarak dan waktu pengiriman berbeda. Kurang tepatnya dalam menentukan jumlah produksi setiap harinya akan menimbulkan permasalahan yaitu terjadi kekurangan atau kadaluarsa. Begitu juga kesalahan distribusi menjadi salah satu penyebab terjadinya masalah, diantaranya yaitu pemilihan rute dan urutan kunjungan ke tiap pasar atau ritel yang tidak tepat. Atas dasar itu dalam penelitian ini akan menghitung ukuran produksi optimal, jumlah batch per hari, waktu mulai produksi dan rute perjalanan dan urutan kunjungan pasar atau ritel. Untuk menentukan ukuran jumlah produksi harian optimal didasarkan atas minimasi biaya akibat kekurangan pasokan dan biaya kadaluarsa. Menentukan jumlah batch dan waktu produksi dilakukan secara heuristic. Sedangkan untuk distribusi menggunakan metode saving matriks (Yoman Pujawan, supply chain management, 2010). Sebagai ilustrasi permasalahan dapat dilihat dalam gambar 1 berikut ini.



METODOLOGI

Dalam bagian metodologi ini penulis tidak menggambarkan dalam bentuk flowchart dengan langkah yang sangat detail terutama yang bersifat umum, tetapi dalam metologi ini penulis langsung menyajikan Langkah-langkah dan proses

perhitungan utama saja yang berkaitan dengan judul tulisan mengingat keterbatasan ruang dan waktu.

1. Menentukan Usia produk

Semua perhitungan yang berkaitan dengan produksi, distribusi dan penjualan dibuat atas pertimbangan usia produk $T = 24$ jam. Secara ideal setiap batch yang sudah dikerjakan diharapkan langsung dikirim ke pasar untuk memaksimalkan supply dan meminimasi resiko kadaluarsa. Kondisi ideal ini bisa dilakukan jika setiap batch memiliki armada tersendiri, serta pasar sudah siap menerima kapanpun produk datang (ada pembeli). Fakta di lapangan perusahaan hanya menggunakan satu armada dan pasar diasumsi dibuka mulai pukul 5.00, maka proses pengiriman dilakukan setelah seluruh batch selesai dibuat. Tahap tahap yang dilakukan untuk mencapai tujuan di atas adalah sebagai berikut.

2. Menentukan Durasi Waktu Penjualan

Menentukan durasi waktu penjualan, dilakukan berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa saat pasar banyak pengunjung biasanya mulai pukul 5.00 sampai pukul 11.00. Karena itu maka $T_s =$ time to sell ditetapkan 6 jam.

3. Menentukan Jumlah Produksi Optimasi Harian

Menentukan jumlah produksi harian sangat berkaitan dengan jumlah batch yang diproduksi perhari. Pada uraian sebelumnya diketahui bahwa setiap batch menghasilkan rata-rata 1600 unit dengan waktu produksi selama 7 jam. Tujuan yang ingin dicapai adalah meminimasi kelangkaan (scarcity) dan kadaluarsa (expired) dengan mempertimbangkan usia produk.

Fungsi tujuan 1. Minimasi Kelangkaan

Min Scarcity = Demand - Supply Bisa ditulis sebagai berikut

$$Min S = D - \sum_{i=1}^n Pb_i$$

Dimana $D =$ demand harian

$Pb_i =$ Production Quantity batch ke i

Fungsi tujuan 2. Minimasi kadaluarsa

$$Min E = \sum_{i=1}^n Pb_i - D$$

Jika kedua fungsi tujuan digabungkan dan $\sum_{i=1}^n Pb_i = x$, kemudian kedua fungsi tujuan dikonversi menjadi biaya lost sale dan biaya kadaluarsa, maka biaya total adalah fungsi dari jumlah produksi harian x . $Min TC(x) = (D - x)C1 + (x - D)C2$ Dimana x = jumlah produksi harian $C1$ = biaya lost sale $C2$ = biaya kadaluarsa, maka biaya total adalah fungsi dari jumlah produksi harian x .

$$Min TC(x) = (D - x)C1 + (x - D)C2$$

Dimana x = jumlah produksi harian

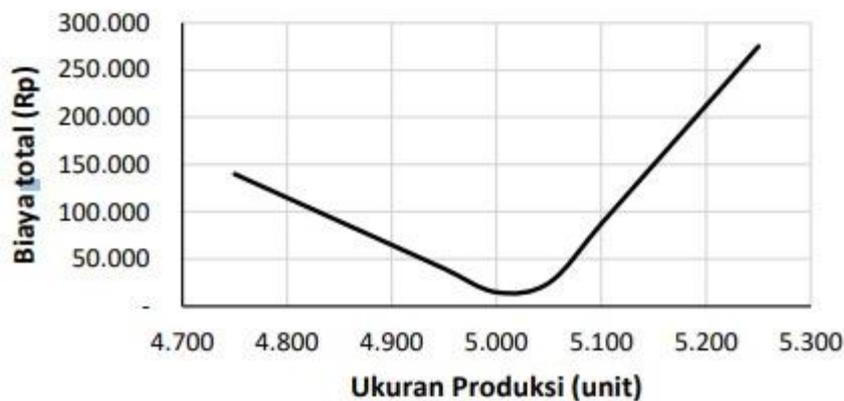
$C1$ = biaya lost sale

$C2$ = biaya kadaluarsa

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa demand harian hasil peramalan adalah 5030 unit, $C1 = 500$ dan $C2 = 1250$. Jumlah produksi optimal diperoleh dengan metode numerasi (Luknanto) dari rumus biaya diperlihatkan dalam table berikut.

Jumlah produksi	Lost sale cost	Expired cost	Total cost
4.750	140.000	0	140.000
4.800	115.000	0	115.000
4.850	90.000	0	90.000
4.900	65.000	0	65.000
4.950	40.000	0	40.000
5.000	15.000	0	15.000
5.050	0	25.000	25.000
5.100	0	87.500	87.500
5.150	0	150.000	150.000
5.200	0	212.500	212.500
5.250	0	275.000	275.000

Dari perhitungan tersebut diperoleh jumlah produksi optimal per hari adalah 5000 unit dengan kerugian yang terjadi akibat lost sale sebesar Rp. 15000. Keputusan optimal ini tidak menyebabkan terjadinya kadaluarsa, meskipun pada satu sisi terjadi kekurangan pasokan.



4. Menentukan Waktu Distribusi

Menghitung waktu yang dibutuhkan untuk distribusi T_d = time to distribution, mulai pemberangkatan sampai produk tiba di seluruh ritel. Metode yang digunakan adalah saving matriks.

Data yang dibutuhkan adalah tabel jarak atau tabel waktu perjalanan dari pabrik ke seluruh ritel yang ada. Metode saving matrik digunakan untuk menentukan kelompok dan urutan kunjungan di setiap satu keberangkatan pengiriman dengan prinsip memperbesar penghematan waktu kunjungan atau waktu distribusi (pujawan). Data jarak dan waktu tempuh dari pabrik ke setiap ritel dan jumlah pengiriman yang direncanakan dengan asumsi rata-rata kecepatan perjalanan 35 km per jam. Data jarak dan waktu pengiriman dapat dilihat dalam table 2.

Matrik Jarak dan waktu dari pabrik ritel						
	Pabrik	R1	R2	R3	R4	R5
R1	(18; 30.9)	0				
R2	(19; 32.6)	(32; 54.9)	0			
R3	(24; 41.1)	(27; 46.2)	(32; 54.9)	0		
R4	(2.6; 4.6)	(15; 25.7)	(21; 36)	(26; 44.6)	0	
R5	(11; 18.9)	(6.6; 11.3)	(27; 46.2)	(20; 34.3)	(8.5; 14.6)	0
Jumlah pengiriman		1560	1385	925	415	715

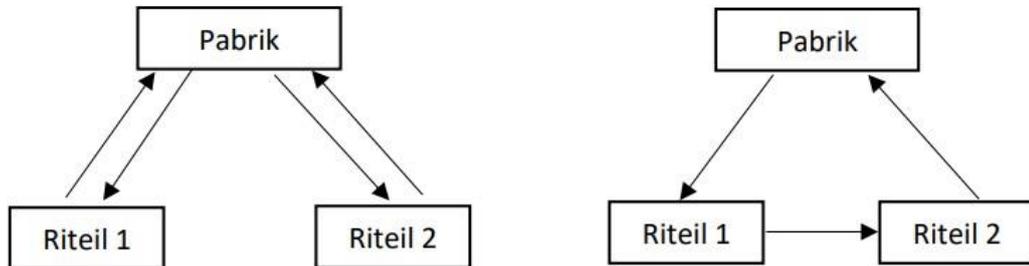
Keterangan : (d; t) dimana d = jarak (km) , t = waktu tempuh (menit).

Misalnya pada baris R1 kolom dua; tertulis (18; 30.9) artinya jarak tempuh dari pabrik ke R1 adalah 30 km dengan waktu tempuh sekitar 30,9 menit.

4.1 Menentukan Saving Matrix Berdasarkan Waktu Tempuh

Saving Matrix digunakan untuk mencari penghematan maksimum jarak atau waktu dengan menentukan kelompok ritel yang akan dikirim dalam satu

keberangkatan untuk satu armada. Konsep penghematan yang dikembangkan adalah menghitung selisih jarak (waktu) dari dua alternatif berikut.



Dari gambar di atas perubahan jarak (waktu) diperoleh total waktu gambar kiri dikurangi waktu gambar kanan

$$2d(P, 1) + 2d(P, 2) - [d(P, 1) + d(1, 2) + d(2, P)] = d(P, 1) + d(P, 2) - d(1, 2)$$

Dari formulasi ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak (x, y) sama dengan jarak (y, x) , maka secara umum formulasi untuk menghitung penghematan adalah,

$$S(x, y) = d(P, x) + d(P, y) - d(x, y)$$

Dimulai dari $S(x, y)$ yang lebih besar, kedua ritel (x, y) digabung menjadi satu rute keberangkatan dengan mempertimbangkan kapasitas armada sebesar 2500 unit.

Ritel	R1	R2	R3	R4	R5
R1	0				
R2	8,6	0			
R3	25,8	18,8	0		
R4	9,8	1,2	1,1	0	
R5	38,5	5,3	25,7	8,9	0
Kuantitas	1560	1385	925	415	715

Nilai penghematan terbesar adalah 38,5 sehingga ritel 1 digabung dengan ritel 5 dengan kapasitas $1560 + 715 = 2275$ unit kataakanlah grup 1.

Nilai penghematan terbesar berikutnya 25,8 yaitu R1 dan R3 tetapi R1 sudah bergabung dengan R5, penghematan terbesar berikutnya 25,7 yaitu R5 dan

R3 tetapi R5 sudah bergabung dengan R1 dalam grup 1. Penghematan terbesar berikutnya 18,8 yaitu R3 dan R2 sehingga bisa digabung menjadi grup 2 dengan muatan $1385 + 925 = 2310$ butir. Dengan mempertimbangkan muatan pada grup 1 dan 2, maka R4 tidak bisa bergabung dengan kedua grup tersebut, artinya pengiriman untuk R4 dilakukan secara tersendiri sebanyak 415 unit.

4.2 Menentukan Urutan Pengiriman dan Waktu Distribusi

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman dihitung dengan menggunakan pendekatan metode nearest insert (Nyoman Pujawan).

Grup 1 (Ritel 1 dan 5)

$$W - R1 - W ; 30,9 + 30,9 = 61,8$$

$$W - R5 - W ; 18,9 + 18,9 = 37,8 \text{ (pilih yang terkecil).}$$

Maka urutan kunjungan adalah $W - R5 - R1 - W = 18,9 + 11,3 + 30,9 = 61,1$ menit dapat dibulatkan menjadi 1 jam.

Grup 2 (Ritel 2 dan R3)

$$W - R2 - W ; 32,6 + 32,6 = 65,2 \text{ menit (pilih dari W ke R2)}$$

$$W - R3 - W ; 41,1 + 41,1 = 82,2 \text{ menit}$$

$$W - R2 - R3 - W ; 32,6 + 54,9 + 41,1 = 128,6 \text{ menit}$$

Grup 3 (ritel 4)

$$W - R4 - W ; 4,6 + 4,6 = 9,2 \text{ menit.}$$

Sehingga total waktu perjalanan adalah $61,1 + 128,6 + 9,2 = 175,6$ menit atau 2,92 jam (dibulatkan 3 jam). Jika waktu loading/unloading diperkirakan tiap keberangkatan 1 jam, maka waktu keseluruhan yang diperlukan untuk distribusi adalah 3 jam bongkar muat ditambah 3 jam perjalanan menjadi 6 jam.

5. Menentukan Jumlah Batch dan Waktu Mulai Produksi

Dari perhitungan jumlah produksi optimal per hari yaitu sebanyak 5000 unit, sedangkan jumlah unit yang dihasilkan per batch adalah 1600 unit. Karena itu jumlah putaran produksi (jumlah batch) yang dibutuhkan per hari bisa dihitung dengan persamaan berikut.

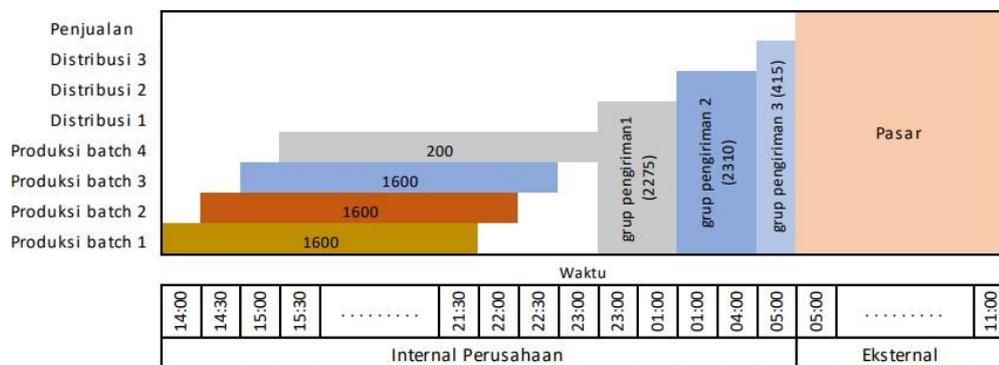
Jumlah Putaran Produksi (batch)

$$= \frac{\text{Jumlah produksi per hari}}{\text{Jumlah produksi per batch}} = \frac{5000 \text{ Unit}}{1600} = 3,125 \text{ batch}$$

Dibulatkan 4 batch. Jika jeda waktu antar batch (sebagai waktu set-up adalah $SU = 30$ menit) maka waktu yang dibutuhkan untuk produksi sebanyak 4 batch berdasarkan ilustrasi pada gambar di atas (gambar 1)

$$\sum_{i=1}^n SU_i + \text{Waktu Proses} = 120 + 420 = 540 \text{ menit atau 9 jam}$$

Sehingga total waktu seluruh aktivitas adalah $T_s + T_p + T_d = 6 + 9 + 6 = 21$ jam, jauh lebih kecil dari usia produk $T = 24$ jam. Atas dasar tersebut bahwa keputusan-keputusan di atas tidak melanggar batasan. Waktu untuk memulai produksi diperoleh dari hitungan mundur (backward) dari batas waktu terakhir penjualan di pasar yaitu pukul 11.00.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem produksi pembuatan makanan tradisional dalam kasusi ini masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana dengan kapasitas produksi per batch relatif kecil dengan waktu yang cukup lama. Kondisi ini perlu segera mendapat perhatian untuk melakukan inovasi dibidang teknologi proses, teknologi pengawetan maupun dalam manajemen operasi seperti menentukan tingkat produksi harian sehingga bisa meminimasi kerugian. Kerugian paling dirasakan adalah ketika terjadi kadaluarsa akibat kelebihan produksi sementara usia produk sangat pendek (satu hari).

Kerugian yang terjadi dikonversi kedalam nilai biaya. Untuk menentukan tingkat produksi optimal dalam penelitian ini hanya mempertimbangkan dua biaya yaitu biaya kehilangan penjualan dan biaya kadaluarsa. Biaya produksi dan biaya simpan tidak diperhitungkan dalam model dengan alasan tidak ada penyimpanan yang terjadi, sementara biaya set-up sudah termasuk kepada gaji pegawai. Model ongkos yang dikembangkan merupakan fungsi linier dari $x =$ jumlah produksi

harian. Karena itu pencarian nilai optimal dilakukan dengan metode numerasi (lihat table 1).

Penentuan distribusi dilakukan secara heuristic dengan mempertimbangkan penghematan waktu perjalanan. Metode saving matrik untuk single item menghasilkan urutan pengiriman dan waktu total distribusi yaitu sekitar 6 jam dimulai pukul 23.00 (lihat gambar 4).

Aktivitas produksi batch 1 paling lambat dimulai pukul 14.00, kemudian diikuti batch kedua dan seterusnya (lihat gambar 4).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan melalui langkah-langkah di atas dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut,

1. Total waktu untuk melakukan seluruh aktivitas produksi, distribusi dan penjualan lebih kecil dari usia produk, bahkan batas waktu penjualan masih bisa lebih lama dari batas yang diperkirakan sebelumnya.
2. Jumlah produksi optimal harian dicapai pada tingkat produksi 5000 unit dengan biaya kerugian akibat adanya kekurangan pasokan. Hal ini terjadi karena biaya lost sale jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan biaya kadaluarsa.
3. Untuk mencapai produksi sebanyak 5000 unit bisa dicapai dengan memproduksi sebanyak 3 batch dengan kapasitas maksimal yaitu 1600 per batch ditambah batch terakhir sebanyak 200 unit.
4. Waktu distribusi yang dibutuhkan untuk seluruh pengiriman bisa dicapai dalam waktu 6 jam, mulai pukul 23.00 sd. Pukul 05:00.
5. Untuk mencapai hasil yang maksimal sebaiknya perusahaan melakukan pengawasan pada seluruh aktivitas produksi pada setiap batchnya dan saat distribusi agar tidak terjadi kesalahan yang berakibat terhadap tidak tercapainya tujuan.
6. Jika terjadi peningkatan demand harian yang signifikan perusahaan harus mempertimbangkan adanya peningkatan kapasitas produksi maupun kapasitas atau jumlah armada untuk distribusi.

Acknowledgment

Tulisan ini diambil dari penelitian bersama antara mahasiswa dan dosen tahun 2020 tentang permasalahan produksi dan distribusi perusahaan makanan tradisional.

Penulis mengembangkan model optimasi untuk menentukan jumlah produksi harian berdasarkan dua ongkos. Penulis bekerjasama dengan satu orang dosen yang memiliki keahlian dalam bidang tersebut. Zaenal Muttaqien adalah lulus strata 1, dan magister dari Institute Teknologi Bandung dan lulus Progam doctor dari Universitas Padjajaran, Bandung Indonesia. Penulis juga sebagai lulusan dari Institut Teknologi Bandung. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aneu Yuliane¹ , Zeni Muhamad Noer² (2019), Sistem Informasi Pengolahan Data Produksi Dan Distribusi Di Perusahaan Pabrik Tahu Jajang Suparman JS Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis.
https://jurnal.stmikdci.ac.id/index.php/jumika/article/viewFile/30/5_26
- Almaash Putridewi, Santika Sari, Petrina Ziporah, Lukman Hakim, Hani Musyaffa Hadi, Kresna Putra Brata, (2020) PERENCANAAN PRODUKSI AGREGAT PADA PABRIK TAHU “PAK TABAH” Journal of Industrial Engineering,
http://ejournal.president.ac.id/presunivojs/index.php/journalofIndustrialEngineerin/article/view/1_323
- Berita harian — KONTAN.CO.ID – JAKARTA 12 Des 2021, tentang pertumbuhan industry makanan dan minuman,
<https://industri.kontan.co.id/news/gapmmiramal-industri-mamin-bisa-tumbuh-5-sepanjang-tahun-2021-ini-pendorongnya>
- Djoko Luknanto (2000), Pengantar Optmasi Non Linier, Laboratorium Teknik sipil, Universitas Gajah Mada,.
<https://luk.staff.ugm.ac.id/optimasi/pdf/Nonlinier2003.pdf>
- Purcell, Varberg (2004) Kalkulus Jilid 2 , Purcell, Erlangga.
- I Nyoman Pujawan (2010), Supply Chain Management, , Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Edisi 2, 2010. ISBN 979-545-053-0
- Ny Gan (2015), Jurnal Nasional, Formulasi Strategi Usaha Makanan Ringan Tradisional Surabaya, AGORA. <https://media.neliti.com/media/publications/36472-ID-formulasi-strategi-usaha-makanan-ringan-tradisional-ny-gan-di-surabaya.pdf>

EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR LOGAM BERAT PADA LIMBAH LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE FILTRASI MEMBRAN POLISULFON-KITOSAN

Senadi Budiman¹, Trisna Yuliana¹, Amelia Ayu Lestari², Nurdeni², Anggi Suprabawati¹,
Anceu Murniati¹

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Informatika Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi
Program Studi Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana Universitas Indraprasta PGRI

anceu.murniati@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Kandungan yang terkandung dalam limbah laboratorium adalah logam berat. Penentuan kinerja membran polisulfon – kitosan berdasarkan parameter koefisien rejeksi, laju alir, fluks dan permeabilitas membran. Kemampuan membran polisulfon-kitosan untuk mengetahui efektivitas dari membran untuk menurunkan logam berat. Salah satu upaya untuk mengatasi pencemaran logam berat adalah dengan teknologi membran polisulfon-kitosan yang dipakai memiliki luas permukaan 0,0254 m², ukuran pori dan ketebalan 2,442 μm dan 25,803 μm. Uji kinerja membran dilakukan pada sistem filtrasi yang dirancang secara cross-end pada suatu alat filtrasi dengan 3 kali filtrasi dengan dilakukan 5 kali proses secara kontinu. Penentuan kadar logam berat menggunakan metode SSA. Pada penelitian ini diperoleh persen rejeksi optimum sebesar 99,7%. Laju alir terbesar di dapat 3,82 L/Jam, fluks membran terbesar diperoleh 150,27 L/m².jam pada tekanan 0,6 bar dengan nilai permeabilitas 250,45 L/m².jam.bar. Membran mikrofiltrasi mempunyai nilai permeabilitas >50 L/m².jam.bar dan bekerja pada tekanan <2 bar. Penurunan Kadar Logam berat yang dapat diturunkan oleh filtrasi membran polisulfon-kitosan yaitu, Logam Cu sebesar 23,09%, Zn sebesar 4,73%, Ni sebesar 99,7%. Membran polisulfon-kitosan efektif digunakan pada Logam Cu, Zn, dan Ni dengan penurunan sebesar 23,09 %, 4,73 %, dan 99,7%.

Kata Kunci: Kitosan, Limbah Laboratorium, Logam Berat, Polisulfon

PENDAHULUAN

Masalah lingkungan yang disebabkan oleh globalisasi dan industrialisasi dapat menyebabkan gangguan bagi makhluk hidup. Oleh karena itu Penanganan yang tepat dan efektif diperlukan untuk mengatasi masalah lingkungan. Industri kimia menghasilkan produk yang bermanfaat. Dari kegiatan tersebut menghasilkan limbah yang beracun dan berbahaya (Said, 2010). Menurut Peraturan Pemerintah No. 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, limbah adalah sisa dari suatu usaha atau kegiatan. Berdasarkan peraturan tersebut, laboratorium merupakan salah satu kegiatan yang menghasilkan limbah B3 yaitu limbah cair laboratorium.

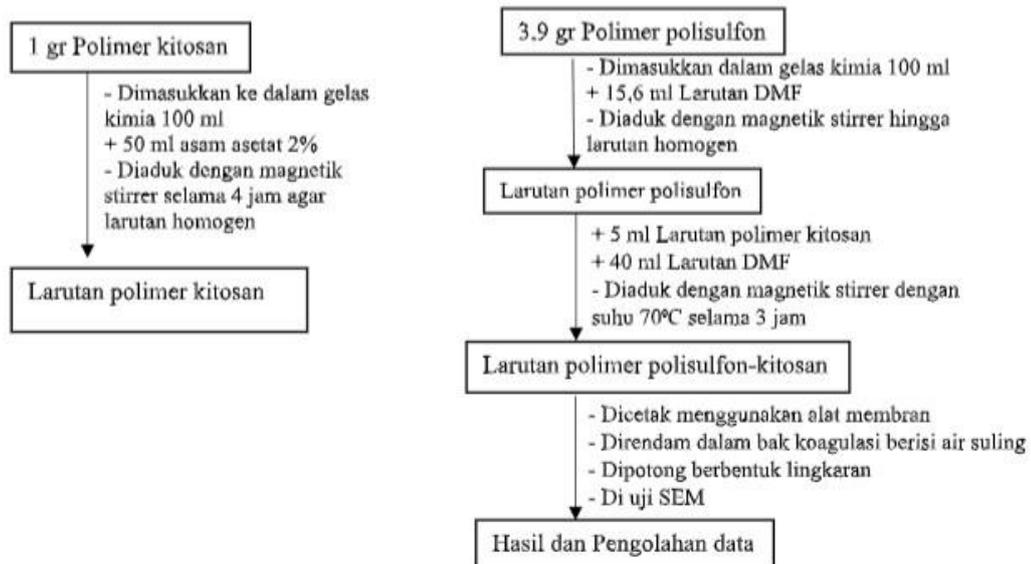
Limbah logam berat yang dihasilkan dari hasil kegiatan industri menjadi perhatian utama dalam pencemaran lingkungan. Limbah logam berat jika tidak diolah dengan baik akan menyebabkan masalah yang serius bagi makhluk hidup disekitarnya. Logam berat dapat diserap oleh tubuh dan menyebabkan efek

kesehatan yang serius (Gunatilake, 2015). Keberadaan Logam berat apabila dibuang langsung dalam perairan menyebabkan akumulasi pada sedimen dan kehidupan biota air seperti ikan, konsumsi ikan yang terpapar logam berat dapat menyebabkan keracunan (Arqam, 2019).

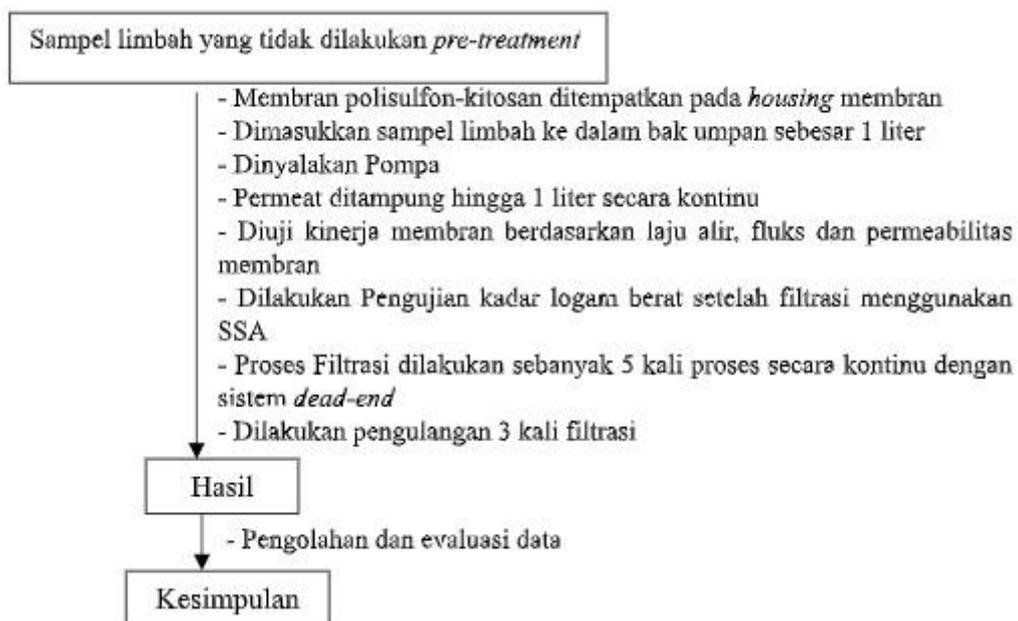
Air limbah yang memiliki kandungan logam berat yang tinggi umumnya diolah dengan proses kimia berdasarkan reaksi oksidasi/reduksi dan presipitasi kimia (Suarez-Montes, et al., 2022). Untuk pengendapan logam berat pada limbah digunakan natrium hidroksida dan kalsium karbonat. Namun metode ini dianggap kurang ramah lingkungan karena dihasilkan lumpur berbahaya dalam jumlah besar yang sulit dikeringkan dan diolah kembali (Suarez-Montes, et al., 2022).

Berbagai cara telah digunakan untuk mengurangi keberadaan kontaminan logam misalnya dengan memanfaatkan membran polisulfon. Namun, membran polisulfon memiliki sifat hidrofobik, dimana sifat ini akan menyebabkan terbentuknya fouling (Jiuyang, et al., 2013). Oleh karena itu diperlukan adanya modifikasi untuk mencegah terjadinya fouling, Beberapa cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja membran adalah dengan modifikasi membran (Fathanah, et al., 2021). Modifikasi membran dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu modifikasi permukaan membran (*surface modification*), *chemichal grafting*, dan *polymer blending* atau pencampuran polimer dengan beberapa senyawa (Fathanah, et al., 2021). Modifikasi dilakukan dengan penambahan kitosan. Kitosan dipilih untuk mencegah terjadinya fouling karena bersifat hidrofilik dan polikationik (Mustabsyirah, et al., 2022).

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian mengenai efektivitas penurunan kadar logam berat pada limbah laboratorium dengan menggunakan metode filtrasi membran polisulfon dengan kitosan.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Membran Polisulfon-Kitosan (*Kumar, Ishloor, Ismail, Rashid, & T, 2013*)



Gambar 2. Diagram Alir Filtrasi Limbah Laboratorium

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Sampel

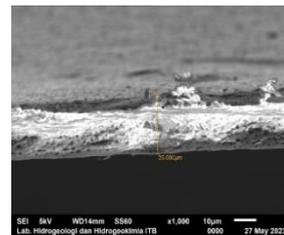
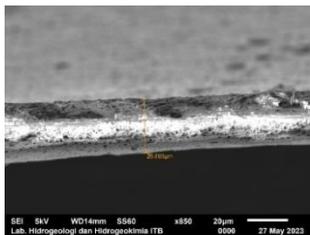
Limbah cair laboratorium dikumpulkan dengan menampung hasil pengujian logam berat yang dihasilkan pada kegiatan analisis laboratorium dalam kurun 4

bulan dengan volume limbah yang didapat sebanyak 35 liter. Limbah ditampung dalam wadah tertutup (jerigen). Ketika akan difiltrasi oleh membrane polisulfon-kitosan limbah dipindahkan ke dalam gelas kimia agar mudah untuk dilihat. Sampel limbah cair laboratorium yang dikumpulkan berwarna kuning.

Limbah cair yang digunakan untuk filtrasi membran polisulfon-kitosan adalah limbah asli yang tidak dilakukan proses pre-treatment. Limbah yang tidak dilakukan proses pre-treatment memiliki kelemahan yaitu dapat menyebabkan *fouling*.

Karakteristik Membran

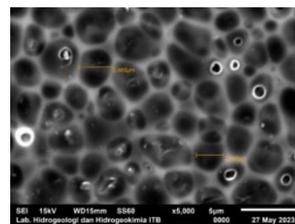
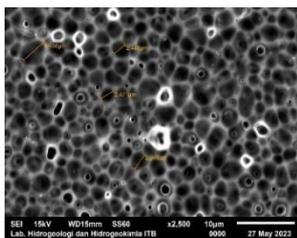
Membran yang digunakan adalah membran polisulfon-kitosan yang dibentuk menjadi selembaran berbentuk lingkaran yang memiliki diameter 9 cm dengan luas permukaan sebesar 0,0254 m² dan ketebalan dan pori-pori dari 2 pembesaran sebesar 25,802 μm dan 2,442 μm.



Pembesaran Tampak Samping Membran Polisulfon-Kitosan 850 x

Pembesaran Tampak Samping Membran Polisulfon-Kitosan 1000 x

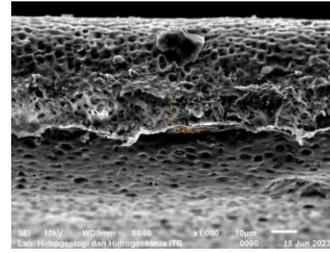
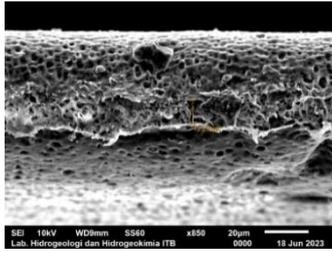
Gambar 3. Morfologi Tampak Samping Membran Polisulfon-Kitosan Sebelum Filtrasi



Pembesaran Tampak Depan Membran Polisulfon-Kitosan 2500 x

Pembesaran Tampak Depan Membran Polisulfon-Kitosan 5000 x

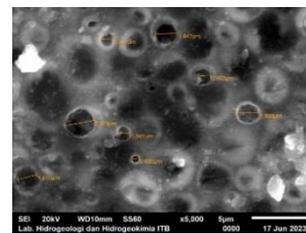
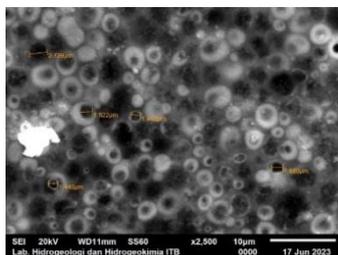
Gambar 4. Morfologi Tampak Depan Membran Polisulfon-Kitosan Sebelum Filtrasi



**Pembesaran Tampak Samping
Membran Polisulfon-Kitosan 850 x**

**Pembesaran Tampak Samping
Membran Polisulfon-Kitosan 1000 x**

Gambar 5. Morfologi Tampak Samping Membran Polisulfon-Kitosan Sesudah Filtrasi



**Pembesaran Tampak Depan
Membran Polisulfon-Kitosan 2500
X**

**Pembesaran Tampak Depan Membran
Polisulfon-Kitosan 5000 x**

Gambar 6. Morfologi Tampak Depan Membran Polisulfon-Kitosan Sesudah Filtrasi

Berdasarkan hasil Analisa SEM, membran polisulfon-kitosan mempunyai pori-pori yang penyebarannya cukup homogen. Membran polisulfon dan kitosan sebelum dan sesudah di aplikasikan mengalami pengecilan pada pori dan ketebalannya. Pori-pori membran sebelum dan sesudah pengaplikasian sebesar 2,442 μm dan 1,066 μm . Sedangkan ketebalan membran sebelum dan sesudah pengaplikasian sebesar 25,802 μm dan 12,120 μm . Pori dan ketebalan membran mengalami pengecilan sebesar 53,03 % dan 56,35%. Pengecilan ini dipengaruhi oleh alat vakum press yang digunakan, alat vakum yang digunakan menyebabkan pori dan ketebalan membran mengecil akibat dari tekanan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil Analisa SEM, membran polisulfon-kitosan yang telah dibuat dapat digolongkan dalam kategori membran mikrofiltrasi.

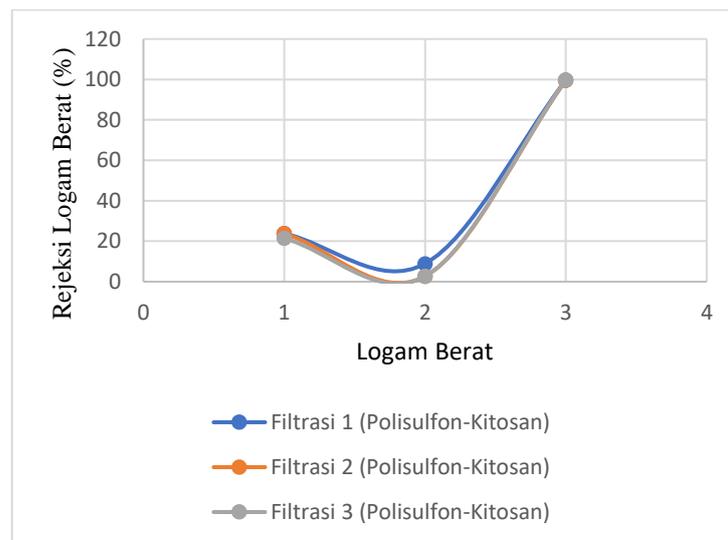
Hasil Kinerja Membran Setelah Filtrasi

Rejeksi Logam Berat

Hasil pengujian pada sampel limbah setelah filtrasi kemudian dilakukan pengukuran menggunakan SSA. Penentuan rejeksi dilakukan dengan membandingkan konsentrasi permeat dengan konsentrasi umpan.

Tabel 1. Hasi Koefisien Rejeksi Logam Berat Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Logam Berat	Sebelum Filtrasi (mg/L)	Filtrasi ke-1 0,6 bar		Filtrasi ke-2 0,6 bar		Filtrasi ke-3 0,4 bar	
		Sesudah (mg/L)	%Rejeksi	Sesudah (mg/L)	% Rejeksi	Sesudah (mg/L)	%Rejeksi
Cu	42	32	23,80	32	23,80	33	21,43
Zn	11.200	10.200	8,93	10.900	2,68	10.900	2,68
Ni	2.385	7	99,70	8	99,66	6	99,74
Rata-rata Rejeksi Logam Cu						23,01%	
Rata-rata Rejeksi Logam Zn						4,76%	
Rata-rata Rejeksi Logam Ni						99,7%	



Gambar 7. Grafik Koefisien Rejeksi Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Analisis rejeksi dilakukan dengan membandingkan konsentrasi yang dihasilkan dari ketiga filtrasi yang terkandung dalam umpan dengan Logam Cu sebesar 42 mg/L, Zn sebesar 11.200 mg/L dan Ni sebesar 2385 mg/L. suatu membran dapat dikatakan bekerja dengan baik jika mampu menahan spesi hingga 100 % (Suryandari, 2019). Namun diantara 3 logam terdapat 1 logam yang nilainya hampir mendekati 100 % yaitu logam Ni dengan koefisien rejeksi rata-rata yang dihasilkan sebesar 99,7%. Dalam tabel dan grafik diatas didapatkan bahwa koefisien rejeksi yang dihasilkan tidak stabil hal ini dapat dipengaruhi oleh pori-

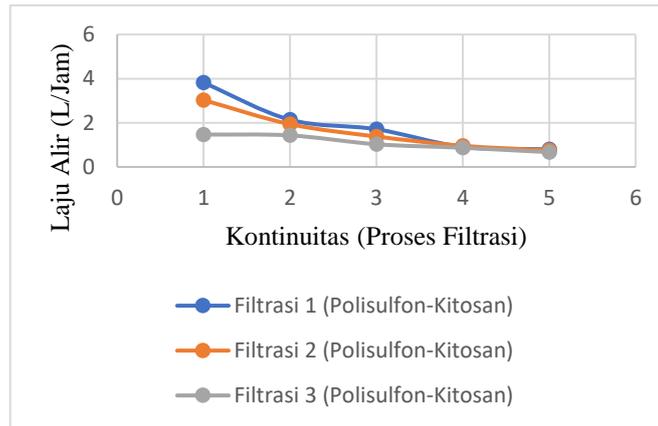
pori membran dan juga disebabkan mekanisme transport membran dapat mempengaruhi kelarutan zat terlarut yang melewati membran (Haji, Miranda, & Sulianto, 2020).

Laju Alir

Laju Alir merupakan salah satu faktor dalam pengujian membran yang mempengaruhi nilai fluks. Semakin tinggi laju alir yang didapat maka semakin besar fluks yang dihasilkan, hal ini dapat disebabkan karena banyaknya partikel di permukaan yang dapat digerakkan oleh aliran umpan (Meidinariasty, Zamhari, Septiani, & Novianita, 2019).

Tabel 2. Hasil Pengujian Laju Alir Pada Membran Polisulfon-Kitosan

	Filtrasi Ke-1			Filtrasi Ke-2			Filtrasi Ke-3			
	0,6 Bar			0,6 Bar			0,4 Bar			
Kontinuitas	Waktu (Jam)	V (L)	Laju Air (L/Jam)	Waktu (Jam)	V (L)	Laju Air (L/Jam)	Waktu (Jam)	V (L)	Laju Air (L/Jam)	
1	0,262	1	3,82	0,333	1	3,03	0,680	1	1,47	
2	0,467	1	2,14	0,515	1	1,94	0,698	1	1,43	
3	0,584	1	1,71	0,725	1	1,38	0,971	1	1,03	
4	1,094	1	0,91	1,043	1	0,96	1,145	1	0,87	
5	1,237	1	0,80	1,327	1	0,75	1,512	1	0,67	
	Rata-rata		1,88	Rata-rata		1,61	Rata-rata		1,09	
			Rata-rata Laju Air						1,53	



Gambar 8. Grafik Laju Alir Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Pada Gambar dapat dilihat penurunan laju alir secara signifikan sepanjang pemakaian membran dengan waktu pengoprasian yang semakin lama. Pada saat awal pengoprasian laju alir yang didapat cukup tinggi karena kondisi membran yang digunakan masih bersih dan belum mengalami penyumbatan akibat banyaknya partikel yang menempel pada dinding membran sehingga aliran umpan yang melalui membran belum mengalami hambatan dan waktu pengoprasian pun masih berlangsung cepat. Setelah beberapa menit selanjutnya terjadi penurunan laju alir yang cenderung konstan. Penurunan laju alir dapat diakibatkan terjadinya fouling karena adanya zat pengotor yang semakin banyak menempel pada permukaan dinding membran. Semakin tinggi laju alir yang dihasilkan semakin besar nilai fluks yang didapat (Meidinariasty, Zamhari, Septiani, & Novianita, 2019).

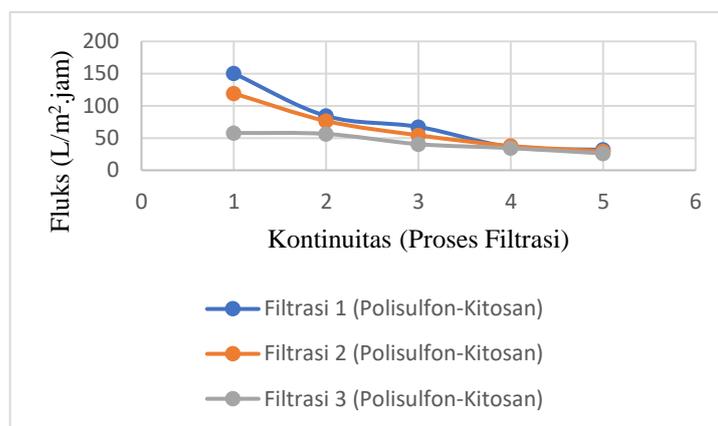
Fluks dan Permeabilitas

Fluks adalah salah satu uji yang digunakan pada membran untuk mengukur kecepatan suatu spesi melewati membran persatuan luas dan waktu (Azzahra, 2021).

Tabel 3. Hasil Pengujian Fluks Pada Membran Polisulfon-Kitosan

		Filtrasi Ke-1		Filtrasi Ke-2			Filtrasi Ke-3		
		0,6 bar		0,6 bar			0,4 bar		
Kontinuitas	Waktu	V	Fluks	Waktu	V	Fluks	Waktu	V	Fluks
	(Jam)	(L)	(L/m². Jam)	(Jam)	(L)	(L/m². Jam)	(Jam)	(L)	(L/m². Jam)

1	0,262	1	150,27	0,333	1	119,30	0,680	1	57,90		
2	0,467	1	84,30	0,515	1	76,45	0,698	1	56,40		
3	0,584	1	67,37	0,725	1	54,30	0,971	1	40,54		
4	1,094	1	35,99	1,043	1	37,75	1,145	1	34,38		
5	1,237	1	31,83	1,327	1	29,66	1,512	1	26,04		
Rata-rata			73,95	Rata-rata			63,49	Rata-rata			43,12
Rata-rata Fluks							60,19				



Gambar 9. Grafik Fluks Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Pada Gambar dapat dilihat Fluks mengalami penurunan secara signifikan sepanjang pemakaian membran. Fluks sangat dipengaruhi oleh waktu dan besarnya laju alir. Semakin lama waktu yang digunakan, maka fluks yang dihasilkan semakin kecil (Fajarwati & Kusumawati, 2012). Fluks dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jumlah dan ukuran pori, interaksi membran dan larutan umpan, viskositas larutan dan tekanan dari luar (Azzahra, 2021). Selain faktor tersebut banyaknya logam yang terkandung dalam limbah laboratorium dapat berpotensi untuk menyumbat pori membran pada saat filtrasi sehingga menyebabkan nilai fluks berkurang (Zulfi, Dahlan, & Sugita, 2014). Tekanan yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,4 dan 0,6 bar. Tekanan ini digunakan untuk melihat peningkatan fluks pada saat filtrasi. Filtrasi yang menggunakan membran mikrofiltrasi dapat bekerja dengan menggunakan tekanan yang rendah namun untuk aplikasi pada air limbah sebaiknya menggunakan tekanan yang lebih tinggi agar dapat meningkatkan fluks (Ma'ruf, et al., 2021). Pada filtrasi yang menggunakan sistem dead-end, nilai fluks yang dihasilkan dapat turun seiring dengan waktu

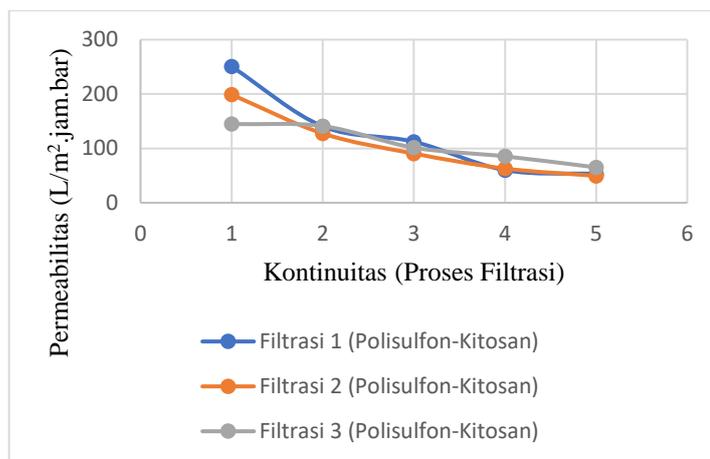
pengoperasian yang digunakan hal ini dikarenakan karena pada sistem ini fouling yang dihasilkan pada permukaan semakin tebal yang akibatnya laju perembesan berkurang (Mulder, 1991). Tersumbatnya pori dalam proses filtrasi juga dapat menyebabkan penurunan fluks yang mengakibatkan struktur membran semakin padat (Mahmud, 2005).



Fouling membran disebabkan karena adanya adsorpsi polutan pada permukaan membran, yang ditandai dengan perubahan warna pada membran setelah filtrasi. Adsorpsi terjadi karena adanya gugus amina ($-NH_2$) dan hidroksil (OH^-) yang dapat digunakan sebagai absorben untuk mengikat logam berat (Azzahra, 2021). Hal tersebut mengakibatkan terbentuk lapisan pada permukaan membran yang meningkatkan ketahanan hidrolis dan menyebabkan penurunan fluks (Windiastuti, 2017).

Tabel 4. Hasil Pengujian Permeabilitas Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Kontinuitas	Filtrasi Ke-1 0,6 bar			Filtrasi Ke-2 0,6 bar			Filtrasi Ke-3 0,4 bar		
	Waktu (Jam)	V (L)	Permeabilitas (L/m ² .Jam.Bar)	Waktu (Jam)	V (L)	Permeabilitas (L/m ² .Jam.Bar)	Waktu (Jam)	V (L)	Permeabilitas (L/m ² .Jam.Bar)
1	0,262	1	250,45	0,333	1	198,85	0,680	1	144,75
2	0,467	1	140,50	0,515	1	127,41	0,698	1	141,00
3	0,584	1	112,28	0,725	1	90,50	0,971	1	101,35
4	1,094	1	59,98	1,043	1	62,91	1,145	1	85,39
5	1,237	1	53,05	1,327	1	49,43	1,512	1	65,10
	Rata-rata		123,25	Rata-rata		105,82	Rata-rata		107,52
				Rata-rata Permeabilitas					113,51



Gambar 10. Grafik Permeabilitas Pada Membran Polisulfon-Kitosan

Permeabilitas dapat dipengaruhi oleh jumlah pori, ukuran pori, ketebalan membran dan tekanan yang digunakan selama pengoperasian. Secara kuantitas permeabilitas membran sering dinyatakan sebagai fluks atau koefisien permeabilitas (Mahmud, 2005). Pada gambar terlihat bahwa semakin lama membran digunakan, semakin rendah hasil permeabilitas yang didapatkan. Hal ini dikarenakan fouling yang terjadi pada permukaan membran pada saat pemakaian membran, waktu pengoperasian pada tiap proses kontinu membran yang mempengaruhi waktu pengoperasian dan nilai fluks yang diperoleh. Laju permeabilitas dapat dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan pada saat pengoperasian, semakin besar tekanan trans membran yang diberikan maka semakin besar fluks yang dihasilkan, fluks yang dihasilkan akan mempengaruhi nilai permeabilitas (Mulyati, 2007). Nilai permeabilitas yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan nilai fluks, fenomena ini sering terjadi dalam filtrasi membran. Permeabilitas yang diperoleh adalah 49,03-250,45 L/m².jam.bar, nilai tersebut termasuk dalam permeabilitas membran mikrofiltrasi dengan nilai permeabilitas sebesar >50 L/m².jam.bar (Elfiana, Ridwan, Sami, Intan, & Raahmahwati, 2020).

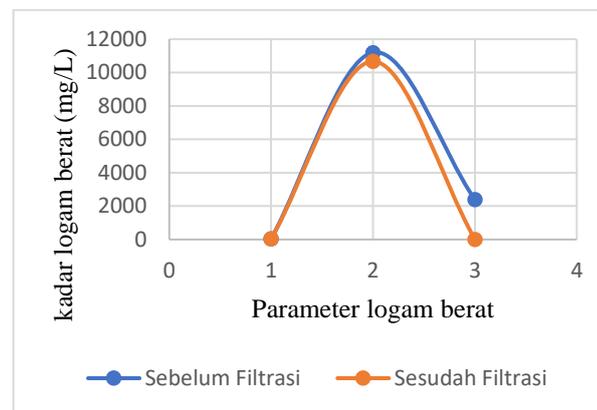
Berdasarkan hasil fluks dan permeabilitasnya, membran polisulfon-kitosan dapat bekerja dengan baik hingga 3 kali proses secara kontinu dengan kapasitas ±3 liter dengan total waktu ±1 jam 18 menit 49 detik pada tekanan 0,6 bar.

Pengujian Karakteristik Limbah Laboratorium

Uji parameter air limbah digunakan untuk mengetahui kandungan awal limbah yang sesuai dengan baku mutu limbah cair berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (PERMEN LH) Nomor 5 Tahun 2014 Lampiran XL II tentang Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Industri, dengan baku mutu sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian Kadar Logam Berat Sebelum dan Sesudah Filtrasi dengan Baku Mutu PERMEN LH No.5 Tahun 2014

Baku mutu					
No	Parameter	Golongan II (mg/L)	Hasil Sebelum Filtrasi (mg/L)	Hasil Setelah Filtrasi (mg/L)	Penurunan Kadar Logam Berat (%)
1.	Cu	3	42	32,3	23,09
2.	Zn	10	11.200	10.670	4,73
3.	Ni	0,5	2.385	7	99,70



Gambar 11. Grafik Penurunan Logam Berat

Pada pengujian awal logam berat didapatkan kadar dari masing-masing logamnya yaitu, Cu sebesar 42 mg/L, Zn sebesar 11.200 mg/L dan Ni sebesar 2385 mg/L. Setelah dilakukan proses filtrasi oleh membran polisulfon-kitosan kadar logam berat diukur menggunakan metode SSA dan hasil yang didapat logam berat terjadi penurunan Walaupun penurunan kadar masih diatas batas baku mutu menurut PERMEN LH No. 5 Tahun 2014.

Penambahan kitosan pada polisulfon tidak menunjukkan adanya gugus baru, hal ini menandakan bahwa interaksi yang terjadi antara polisulfon dengan kitosan hanya interaksi fisik sehingga tidak menyebabkan terbentuknya gugus baru.

penambahan kitosan dalam membran dikarenakan kitosan mampu mengurangi kadar logam berat karena keberadaan gugus aktif yaitu amina dan ion hidroksil sebagai donor elektron untuk logam (Haji, Miranda, & Sulianto, 2020).

Kitosan mengandung gugus amina ($-NH_2$) dan hidroksil (OH^-) yang menyebabkan kitosan bersifat polielektrolit sehingga dapat digunakan sebagai absorbent untuk mengikat logam berat. Saat kitosan dalam kondisi asam gugus amina akan mengikat ion hidrogen (H^+) menjadi NH_3^+ sedangkan gugus hidroksil akan mengikat ion logam yang bermuatan positif (Azzahra, 2021). Penurunan yang dihasilkan pun pada beberapa logam tidak maksimal hal ini dikarenakan karena sampel yang dipilih tidak dilakukan pre-treatment terlebih dahulu sehingga menyebabkan fouling pada permukaan yang menyebabkan partikel tertahan pada permukaan membran dan tidak terfiltrasi secara sempurna (Arifin & Aprilia, 2014). Berdasarkan tabel diatas membran polisulfon-kitosan mampu digunakan pada Logam Cu, Zn dan Ni dengan penurunan sebesar 23,09 %, 4,73 % dan 99,7%.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Membran polisulfon-kitosan termasuk ke dalam kategori membran mikrofiltrasi dengan nilai permeabilitas 49,43-250,45 L/m².jam.bar pada tekanan 0,4 bar; 0,6 bar; 0,6 bar. Laju Alir optimum diperoleh 3,82 L/jam, Fluks Optimum diperoleh 150,27 L/m².Jam.
2. Penurunan Kadar Logam berat yang dapat diturunkan oleh filtrasi membran polisulfon-kitosan yaitu, Logam Cu sebesar 23,09%, Zn sebesar 4,73%, dan Ni sebesar 99,7%.
3. Membran polisulfon-kitosan mampu digunakan pada Logam Cu, Zn dan Ni.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, B., & Aprilia, S. (2014). Membran Polisulfon untuk Pengolahan Air: Dengan dan Tanpa Pra Perlakuan Koagulasi Secara Ultrafiltrasi. *Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 49-54.

- Arqam, M. (2019). Kajian Kandungan Logam Berat Pb, Zn, dan Hg Pada Ikan Kembang, Ikan Selar, dan Ikan Layang di Pesisir Teluk Semaka Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*, 1-75.
- Azzahra, A. (2021). Pengaruh Nilai Fluks Dan Rejeksi Terhadap Membran Kitosan Yang Dimodifikasi Dengan Polietilen Glikol (PEG). *Skripsi*, 1-54.
- Chaerunnisa, R., & U.S, S. (2021). Persentase Penurunan Kadar Logam Berat Timbal Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Pasca Proses Depurasi Oleh Nelayan Teluk Jakarta. *Biological Science and Educational* , 121-127.
- Elfiana, E., Ridwan, Sami, M., Intan, S. K., & Raahmahwati, C. A. (2020). Klasifikasi dan Permeabilitas Membran Keramik Tubular Berbasis Zeolit Dan Variasi Clay-Karbon Aktif Berdasarkan Fluks, Permeabilitas Membran dan Koefisien Rejeksi Ion Fe dan Ion Mn dalam Air Tanah. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (pp. 106-111). Aceh: Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Fajarwati, I., & Kusumawati, N. (2012). Pembuatan Membran Komposit Kitosan-PVA Dan Pemanfaatannya Pada Pemisahan Limbah Pewarna Rhodamin B. *UNESA Journal Of Chemistry, I(2)*, 31-38.
- Fathanah, U., Lubis, M. R., Zuhra, Muchtar, S., Yusuf, M., Rosnelly, C. M., . . . Busthan, M. (2021). Sintesis, Karakterisasi dan Kinerja Membran Hidrofilik Menggunakan Polyvinyl Pyrrolidone (PVP) sebagai Aditif. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 140-150.
- G. S. (2015, November). Methods Of Removing Heavy Metals From Industrial Wastewater. *Multidisciplinary Engineering Science Studies, I(1)*, 12-18.
- Haji, A. T., Miranda, F., & Sulianto, A. A. (2020). Uji Kemampuan Membran Komposit Kitosan-Selulosa Terhadap Penurunan Kadar Kromium Pada Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit. *Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 18-27.
- Jiuyang, L., Zhang, R., Ye, W., Jullok, N., Sotto, A., & Bruggen, B. V. (2013). Nano-WS2 Embedded PES Membrane With Improved Fouling And Permeability. *Journal of Colloid and Interface Science*, 120-128.

- Kumar, R., Ishloor, A. M., Ismail, A., Rashid, S. A., & T, M. (2013). Polysulfone-Chitosan Blend Ultrafiltration Membranes: Preparation, Characterization, Permeation and Antifouling Properties. *RSC Advances*, 7855-7861.
- Mahmud, R. N. (2005). Kinetika Fouling Membran Ultrafiltrasi (UF) Pada Pengolahan Air Bewarna: Pengaruh Interval Dan Lamanya Pencucian Balik (Backwashing) Membran. *Info-Teknik*, 62-69.
- Ma'ruf, Subagyo, R., Isworo, H., Gofur, A., Candra, M. I., & Rusdianoor, M. (2021). Studi Simulasi Filtrasi Pada Formasi Tiga Jenis Ukuran Membran Berbeda Dengan Variasi Kecepatan Dan Tekanan. *Elemen*, VIII(1), 8-15.
- Meidinariasty, A., Zamhari, M., Septiani, D., & Novianita. (2019). Uji Kinerja Membran Mikrofiltrasi Dan Reverse Osmosis Proses Pengolahan Air Reservoir Menjadi Air Minum Isi Ulang. *Kinetika*, 35-41.
- Mulder, M. (1991). *Basic Principles Of Membrane Technology*. Netherlands: Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Mulyati, S. (2007). Kinerja Membran Mikrofiltrasi Dalam Mengurangi Bakteri Pada Proses Pemurnian Air. *Purifikasi*, 49-54.
- Mustabsyirah, A. S., Lubis, M. R., Sofyana, Mukramah, Mukhriza, . . . U. F. (2022, Januari). Peningkatan Kinerja Membran Polietersufon (PES) dengan Modifikasi Menggunakan Aditif Hidrofilik. *Serambi Engineering*, III(1), 2656-2662.
- S.-M. D., B.-V. M., D. F., A.-G. M., H. A., & R. E. (2022). Removal Of Heavy Metals And Hydrocarbons By Microalgae From Wastewater In The Steel Industry. *Algal Research*, 1-10.
- Said, N. I. (2010). Metoda Penghilangan Logam Berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) Di Dalam Air Limbah Industri. *Pusat Teknologi Lingkungan*, 136-148.
- Suryandari, E. T. (2019). Sintesis Membran Komposit PvdF-Zeolit Untuk Penghilangan Metilen Biru. *Al-Kimiya*, 58-66.
- Windiastruti, E. (2017). Nanosilika Abu Ketel Industri Gula Sebagai Aditif Membran Polisulfon Untuk Menangani Air Sungai Tercemar. *Institut Pertanian Bogor*, 1-64.

Z. F., D. K., & S. P. (2014). Karakteristik Fluks Membran Dalam Proses Filtrasi Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. *Biofisika*, 1-11.

METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT BATANG *Kalanchoe millotii* (Crassulaceae) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Yenny Febriani Yun^a, Isma Nur Aisisyah, Heni Rahmawati, Rahmaniari Mulyani,
Anggi Suprabawati

Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani,
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, PO BOX 148, Cimahi

yenny.febriani@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Cocor bebek (Kalanchoe millotii) telah banyak digunakan untuk menanggulangi masalah kesehatan salah satunya berpotensi sebagai antioksidan. Kandungan metabolit sekunder juga terdapat pada mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tumbuhan, yaitu jamur endofit. Ekstrak etanol jamur endofit diperoleh dengan cara fermentasi pada media beras coklat dan ekstraksi dengan metode maserasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies jamur endofit yang diisolasi, serta potensinya sebagai antioksidan. Hasil identifikasi isolat jamur endofit dari batang *K. millotii* yaitu *Penicillium citrinum*. Uji fitokimia pada ekstrak etanol media fermentasi diketahui mengandung metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid, tannin, dan kuinon. Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), bahwa ekstrak etanol jamur endofit *P. citrinum* dari batang *K. millotii* menunjukkan hasil antioksidan dengan IC_{50} 231,71 ppm termasuk kategori sedang, sedangkan pada vitamin C sebagai kontrol menunjukkan hasil IC_{50} 2,78 ppm yang termasuk ke dalam kategori kuat.

Kata kunci: Antioksidan, Fitokimia, Jamur Endofit, *Kalanchoe millotii*

PENDAHULUAN

Genus *Kalanchoe* yang berasal dari Madagaskar dan merupakan genus terbesar dari famili Crassulaceae saat ini tersebar luas hingga ke Indonesia. Genus ini terdiri dari 133 spesies yang tersebar di dunia. Genus *Kalanchoe* saat ini baru 33 spesies yang telah dikaji dan 5 spesies diantaranya tumbuh dan telah diteliti di Indonesia [1]. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tanaman *Kalanchoe* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti steroid, alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, triterpenoid, dan bufadienolid [2] yang dilaporkan memiliki potensi sebagai antivirus, antimikroba, antioksidan, sitotoksik, analgesik, dan yang lainnya [3].

Penyakit degeneratif merupakan penyakit yang tidak menular dan bersifat kronis yang disebabkan oleh proses penurunan fungsi sel tubuh dari keadaan normal menjadi lebih buruk [4]. Populasi dunia yang menderita penyakit degeneratif menurut National Health and Nutrition Examination Survey (NHNES III) kurang lebih 50 juta jiwa [5]. Salah satu penyakit degeneratif adalah kanker. Kanker merupakan pertumbuhan sel-sel baru secara abnormal yang tumbuh melalui batas

normal, kemudian menyerang bagian tubuh kontralateral dan menyebar ke organ lain. Upaya pencegahan penyakit tersebut dapat dilakukan dengan penambahan zat antioksidan sebagai penetralisir radikal bebas berlebih [5].

Sumber potensi antioksidan alami yang berasal dari tanaman yaitu senyawa flavonoid, klorofil, dan tanin [5]. Beberapa genus tanaman telah dilaporkan memiliki sifat sebagai antioksidan, berdasarkan [6], diketahui bahwa ekstrak etanol daun *K. millotii* memiliki efek antioksidan. Berdasarkan [7], bahwa ekstrak etanol daun *K. pinnata* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etil asetat. Berdasarkan [7] diketahui bahwa ekstrak etanol daun *K. pinnata* berhasil mengisolasi senyawa flavonoid kuersetin 3-O- α -L-arabinopiranosil dan kuersetin 3-O- α -L-rhamnopyranosid yang memiliki potensi tinggi sebagai antioksidan. *K. millotii* merupakan salah satu spesies *Kalanchoe* yang belum banyak dieksplorasi dalam hal identifikasi senyawa.

Eksplorasi *Kalanchoe* selama ini pada tanaman inang, sampai saat ini belum ada laporan mengenai *K. millotii*. Metabolit sekunder dalam tumbuhan dapat memperoleh dengan memanfaatkan mikroorganisme penghasil bioaktif yang berasal dari tanaman inang dan berasosiasi yaitu jamur endofit. Jamur endofit merupakan mikroorganisme yang hidup dan berasosiasi di dalam jaringan tanaman inang. Asosiasi yang terjadi umumnya bersifat mutualisme dan memproduksi senyawa metabolit sekunder yang sama dengan tumbuhan inangnya merupakan peluang yang sangat baik [8]. Salah satu tumbuhan yang terdapat di Indonesia dan telah lama digunakan sebagai obat tradisional adalah tumbuhan *Kalanchoe*.

Berdasarkan hal tersebut, informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dan aktivitas dari *K. millotii* belum banyak dilaporkan, terutama metabolit sekunder jamur endofit yang berpotensi sebagai antioksidan, maka dari itu spesies *K. millotii* dipilih untuk dikaji lebih lanjut pada penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui spesies jamur, kelompok metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan yang terkandung pada jamur endofit dari batang *K. millotii*.

Penelitian ini merupakan salah satu upaya pemanfaatan potensi sumber daya alam hayati khususnya tumbuhan yang tumbuh di Indonesia, sehingga dapat dikembangkan di bidang kesehatan sebagai bahan obat herbal. Salah satu cara

memperoleh metabolit sekunder dalam tumbuhan dengan memanfaatkan mikroorganismse endofit yang hidup didalam jaringan tumbuhan.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya batang *K. millotii*, Media *Potato Dextrose Agar* (PDA), beras cokelat, kloramfenikol ($C_{11}H_{12}C_{12}N_2O_5$), aquades, etanol 96% (C_2H_5OH), natrium hipoklorit ($NaOCl$), asam sulfat (H_2SO_4), asam asetat anhidrida ($C_4H_6O_3$), serbuk Mg, besi (III) klorida ($FeCl_3$), pereaksi Wagner, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, asam klorida (HCl), amil alkohol ($C_5H_{12}O$), etil asetat ($CH_3COOC_2H_5$), n-heksana (C_6H_{14}), kloroform ($CHCl_3$), metilen klorida (CH_2Cl_2), aseton (C_3H_6O), metanol (CH_3OH), silika gel 60 (0,0063-0,0200) mm, plat KLT (Silika gel merk GF₂₅₄ pada plat AD), 1,1-difenil-2-pikrihidrazil (DPPH), vitamin C.

Alat-alat yang digunakan adalah botol akuades, autoklaf Hirayama HVE 50, laminar air flow Biobase BBS-H1100, mikroskop XSP13A, lemari asam, neraca analitis Ohaus cp214, spektrofotometri UV-Vis, corong gelas, cawan petri, desikator, pipet, pinset, spatula, gunting, pisau steril, kawat ose, penggaris, chamber, botol jar kaca 330 mL, kertas label, alat destilasi, kertas saring, object glass, cover glass dan mesin PCR, alat gelas laboratorium, corong pisah, *rotary evaporator* merk Heidolph Laborata 4000 type Heizbad W, kolom kromatografi gravitasi, pipa kapiler, mortar dan alu, lampu UV λ 365 nm dan 254 nm, plat kaca kromatotron, Spektroskopi Ultraviolet Hewlett Packard 8453.

B. Cara Kerja

Isolasi Jamur Endofit

Sampel segar batang *K. millotii* dibersihkan dengan air mengalir. Potongan sampel dikeringkan di atas kaca yang steril selama beberapa menit, lalu sampel dipotong kecil dengan ukuran ± 1 cm x 1 cm dengan pisau steril. Sampel direndam dalam etanol 70% selama 30 detik, lalu direndam dengan larutan $NaOCl$ 2,5% selama 1 menit dan perendaman terakhir menggunakan etanol 70% selama 30 detik dan dibilas dengan akuades. Sampel diletakkan di atas media PDAC dengan diberi tekanan, dan bagian potongan berada di atas media. Dilakukan inokulasi sampel di atas cawan petri dan dilakukan sebanyak triplo, tiap cawan berisi 4 potongan

sampel. Selama pekerjaan dilakukan dalam laminar air flow (LAF), dan kemudian dilakukan inkubasi selama 2-14 hari pada suhu 25-27°C (suhu ruang) [8].

Pemurnian Jamur Endofit

Pemurnian endofit bertujuan untuk mengamati perbedaan morfologi koloni dan memisahkan koloni endofit. Pemurnian ini dilakukan dengan cara mengambil miselia jamur yang tumbuh dengan menggunakan kawat ose steril, selanjutnya bagian dari jamur tersebut dipindahkan kembali ke media PDAC steril, hingga dihasilkan biakan murni [9].

Karakterisasi Jamur Endofit

Karakterisasi isolat jamur endofit diidentifikasi masing-masing koloni jamur secara makroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi warna permukaan koloni bagian atas, warna permukaan koloni bagian bawah (granular seperti tepung, mengkilap dan licin), bentuk dan tekstur permukaan [8].

Identifikasi Jamur Endofit

Identifikasi isolat jamur endofit dilakukan secara molekuler yang diawali dengan ekstraksi DNA genom menggunakan *Quick-DNA Fungal/Bacterial Miniprep Kit* (Zymo Research, D6005). Pertama sampel ditambahkan kedalam tabung lisis ZR BashingBead™ (0,1 dan 0,5 mm) kemudian dilisis dengan cepat dan efisien dengan pemukulan manik tanpa menggunakan denaturants organik/proteinase. Setelah itu, DNA kemudian diisolasi dan dimurnikan menggunakan Teknologi Zymo-Spin™ [10].

Tahap selanjutnya yaitu proses amplifikasi PCR, dengan menggunakan *MyTaq HS Red Mix*. Proses PCR dilakukan dengan menggunakan volume 25 µL, ke dalam mikrotube 0,2 mL. Bahan-bahan tersebut yaitu : aquabides 9,5 µL, primer 27F 1 µL, primer 1492R 1 µL, DNA template 1 µL dan master mix 12,5 µL. Kemudian, dijalankan mesin *Thermal cycler* dengan pengaturan suhu sebagai berikut: denaturasi awal pada 95°C selama 1 menit, denaturasi pada 95°C selama 15 detik, penempelan pada 52°C selama 15 detik, ekstensi pada 68°C selama 45 detik. Hasil amplifikasi PCR dianalisis untuk dimurnikan menggunakan elektroforesis gel agarosa 1% yang direndam dalam larutan *buffer TBE (Tris-borate-EDTA)* ke dalam elektroforesis sampai gel agarosa terendam. Disiapkan DNA marker dan dimasukkan ke dalam sumur dengan menggunakan mikropipet

terbentuklah pita-pita DNA. Amati dengan bantuan sinar UV Transilluminator [3].

Fermentasi Jamur Endofit

Isolat murni yang diperoleh pada tahap peremajaan kemudian difermentasi pada media beras cokelat. Potong isolate jamur murni secara aseptis pada media beras cokelat yang telah disterilkan. Inkubasi pada suhu 25°C selama 30 hari [11]. Setelah 30 hari dilakukan maserasi dengan menambahkan etanol sampai semua sampel terendam selama 3 x 24 jam. Selanjutnya rendaman disaring kemudian dievaporasi menggunakan *Rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak pekat etanol dan ekstraksi dengan etil asetat [8].

Uji Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi golongan senyawa yang terlihat dari perubahan warna/endapan dengan menggunakan pereaksi. Identifikasi alkaloid dengan ditetesi pereaksi *Mayer*, *Wagner* dan *Dragendorff*. Hasil positif pada pereaksi *Mayer* akan menghasilkan endapan putih/kuning. Hasil positif pada pereaksi *Wagner* yaitu menghasilkan endapan coklat dan pada penambahan pereaksi *Dragendorff* mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga [12]. Identifikasi flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,1 serbuk Mg dan 0,4 mL amil alkohol, kemudian ditambahkan 4 mL amil alkohol dan kocok. Hasil positif menunjukkan pembentukan warna merah, kuning/jingga pada lapisan amil alkohol [13]. Penambahan larutan FeCl₃ 1% pada sampel untuk mengidentifikasi adanya tanin. Hasil positif menunjukkan warna coklat tua/hitam kebiruan [14]. Sampel ditambahkan dengan pereaksi *Liebermann-Bouchard* untuk mengidentifikasi adanya golongan steroid/terpenoid. Hasil positif adanya steroid akan terjadi perubahan warna merah menjadi kecoklatan dan untuk terpenoid menjadi coklat-ungu [15], sedangkan untuk pengujian saponin, sampel dikocok vertikal selama 10 detik, apabila terbentuk busa 1-10 cm yang stabil selama 10 menit maka positif adanya saponin [16].

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan dengan metode DPPH atau dikenal dengan peredaman radikal bebas 1,1-diphenil-2-

pikrihidrazil. Hal ini dikarenakan metode DPPH memiliki kelebihan yaitu analisisnya mudah, efisien, dan memerlukan waktu uji yang cukup cepat [13].

a. Pembuatan Larutan DPPH Sejumlah 15,7 mg DPPH dilarutkan dalam 100 mL metanol p.a dan disimpan di dalam botol gelap, sehingga diperoleh konsentrasi larutan DPPH sebesar 0,4 mM.

b. Pembuatan Larutan Standar Induk untuk Vit C

Sejumlah 10 mg vitamin C dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas.

c. Pembuatan Larutan Ekstrak dan Isolat

Sejumlah 50 mg ekstrak dan 5 mg isolat murni dilarutkan dengan etanol p.a dan volume dicukupkan dalam labu ukur 50 mL.

d. Penentuan λ_{maks} DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM ditambahkan dengan 3 mL etanol p.a dan diinkubasi selama 30 menit. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 300-800 nm.

e. Pengukuran Aktivitas Pengikatan Radikal Bebas DPPH dengan Vit C

Pengujian dilakukan dengan memipet masing-masing 0,05 mL; 0,1 mL; 0,015 mL; 0,2 mL; 0,025 mL; 0,3 mL; 0,035 mL; dan 0,4 mL dari larutan induk vitamin C 100 ppm, campuran ditambah 1 ml DPPH lalu dicukupkan volumenya sampai 10 ml dengan etanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; dan 4 ppm, kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (750 nm).

f. Pengukuran Aktivitas Pengikatan Radikal Bebas DPPH dengan Sampel

Larutan ekstrak etil asetat dilakukan dengan memipet masing-masing 0,5 mL ; 1 mL ; 1,5 mL ; 2 mL ; dan 2,5 mL dari larutan uji 1000 ppm kemudian ditambah 1 ml DPPH dan dicukupkan volumenya sampai 10 ml dengan etanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ; 100 ; 150 ; 200 ; dan 250 ppm. Selanjutnya dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit, lalu diukur serapan dengan spektroskopi UV-Vis pada λ_{maks} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

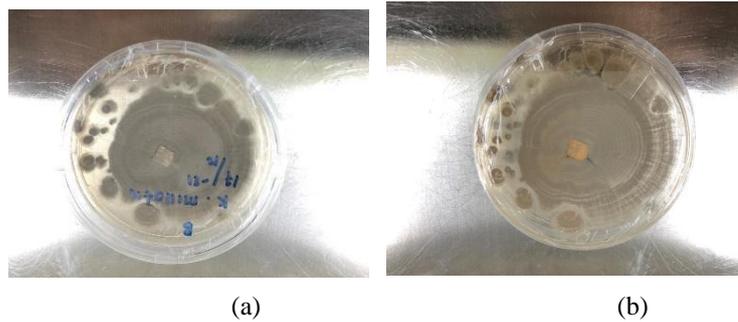
A. Isolasi Jamur Endofit

Proses isolasi jamur endofit dari tanaman (akar, batang dan daun) *K.millotii* menggunakan metode *surface sterilization* yang melibatkan perendaman eksplan ke dalam bahan pensteril kimia sebagai desinfektan yang akan menghasilkan eksplan yang bebas dari kontaminan pada permukaan jaringan tumbuhan [17]. Sampel tanaman (akar, batang dan daun) *K. millotii* dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran pada permukaan akar, disterilisasi dengan etanol 70% untuk membunuh dan menghilangkan mikroorganisme, dilanjutkan dengan NaOCl untuk merusak membran dan protein mikroorganisme dan mengganggu proses metabolisme sel bakteri, direndam kembali dengan etanol 70% untuk membuktikan bahwa etanol benar-benar steril dan dibilas dengan akuades. Potongan bagian tanaman yang telah disterilkan ditempatkan pada media PDAC untuk dilakukan pertumbuhan jamur. Digunakan PDA dengan kloramfenikol dikarenakan berdasarkan komposisinya PDA tersusun dari kentang, dextrose dan agar yang mana kentang sebagai sumber karbohidrat, dextrose sebagai sumber gula dan agar sebagai media pematat [18], ditambahkan kloramfenikol untuk menghambat pertumbuhan bakteri kontaminan yang dapat mengkontaminasi.

B. Pemurnian Jamur Endofit

Pemurnian jamur endofit yang telah tumbuh pada media PDAC baru untuk memperoleh jamur endofit yang murni. Pemurnian ini dilakukan terhadap adanya perbedaan makroskopis dari warna, bentuk dan tekstur koloni.

Karakterisasi Isolat Jamur Endofit, Karakterisasi isolat jamur endofit dilakukan secara makroskopik dengan mengamati warna koloni, warna sebalik tekstur (kapas halus, kapas besar, dan beludru) dan bentuk koloni, Hasil karakterisasi makroskopik pada batang *K. millotii* permukaan dan warna balik koloni berwarna hijau, bentuk miselia berupa beludru dan bentuk koloni yang merata (**Gambar 3.1**).



Gambar 3.1 Tampak Depan (a) dan Belakang Jamur (b) Endofit Batang *K. millotii*

D. Identifikasi Isolat Jamur Endofit

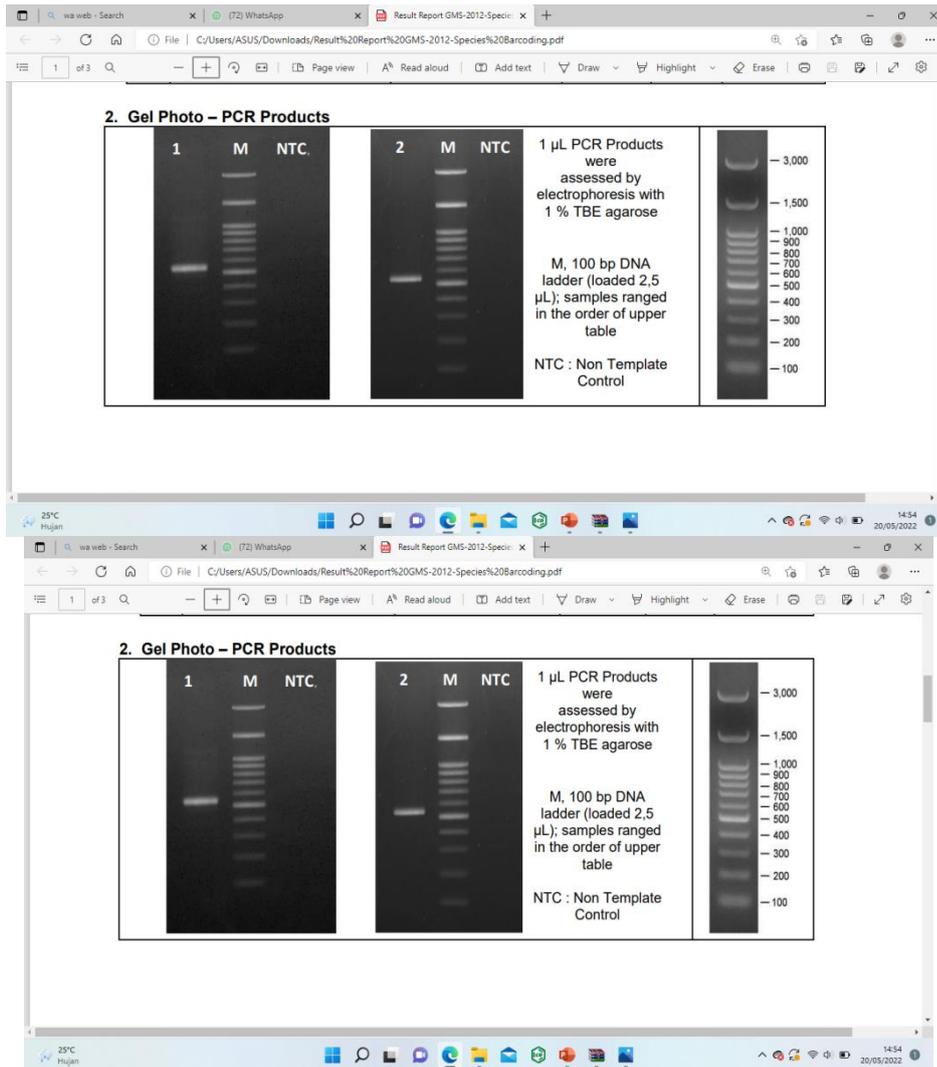
Identifikasi isolat jamur endofit bertujuan untuk mengetahui spesies jamurnya. Identifikasi dilakukan dengan 3 tahapan yaitu isolasi DNA, amplifikasi amplicon dengan My Taq HS Red MIX dan sekuensing. Hasil isolasi DNA dapat dilihat pada (Tabel 1) dibawah ini.

Tabel 3.1 Kuantifikasi DNA

Isolat	Konsentrasi (ng/ μ L)	$A_{260/280}$	$A_{260/230}$
Batang <i>K. millotii</i>	114,4	1,92	1,37

Keterangan : A = Absorbansi

Berdasarkan (Tabel 3.1), isolat jamur endofit batang *K. millotii* memiliki absorbansi 1,92 pada rasio 260/280. Menurut [3], absorbansi 260/280 digunakan untuk menguji kemurnian DNA. DNA dianggap murni apabila nilai absorbansi 1,86- 2,00 maka isolat jamur batang *K. millotii* dikatakan murni. Selanjutnya, nilai absorbansi rasio 260/230 digunakan sebagai indikator adanya kontaminan organik, hasil isolat jamur endofit batang *K. millotii* memiliki absorbansi 1,37 maka isolat masih mengandung kontaminan organik. Isolat dianggap bebas kontaminan apabila terletak pada rentang 2,0-2,2. Selanjutnya dilanjutkan dengan amplifikasi PCR, hasilnya di deteksi menggunakan elektroforesis, yang bertujuan untuk memperbanyak fragmen DNA yang telah diisolasi. Hasil elektroforesis (**Gambar 3.2**) hingga diperoleh sekuens gen isolat jamur batang *K. millotii* (**Gambar 3.3**).



Gambar 3.2 Elektroforesis hasil amplifikasi PCR, dimana lajur M = pita SNA ladder, lajur 1 = pita ampikon isolat jamur batang *K. millotii* dan bpc = pasang basa isolat jamur endoift batang *K. millotii*

Result Report GMS-2012-Speci... x +

C:/Users/ASUS/Documents/HENI/TUGAS%20AKHIR/Result%20Report%20GMS-2012-Species%20Barcoding.pdf

2 of 3

3. Sequence Assembly Result – PCR Products

No	Sample Name	Sequences		
1	Akar <i>Kalanchoe marmorata</i>	Sequence Assembly 549bp		
		1 CCCTCCGTAG GTGAACCTGC GGAGGGATCA TTACCGAGTT TACAACCTCC AAACCCCTGT		
		61 GAACATACCA ATTGTTGCCT CGGCGGATCA GCCCGCTCCC GGTAAAACGG GACGGCCCGC		
		121 CAGAGGACCC CCAAACTCTG TTCTATATG TAACCTCTGA GTAAAACCAT AAATAAATCA		
		181 AAACTTTCAA CAACGGATCT CTTGGTCTG GCATCGATGA AGAACCGCAG AAAATCGCAT		
		241 AAGTAATGTG AATTGCAGAA TTCAGTGAAT CATCGAATCT TTGAACGCAC ATTGGCCCGC		
		301 CCAGTATTCT GCGGGCATG CCTGTTCTGAG CGTCATTCA ACCCTCAAGC CCGGCTTGGT		
		361 GTTGGGACTC GCGAGTCAA TCGCGTCCC CAAATTGATT GCGGTCACG TCGAGCTTCC		
		421 ATAGCGTAGT AGTAAAACCC TCGTTACTGG TAATCGTCGC GGCCACGCGC TTAAACCCCA		
		481 ACTTCTGAAT GTTGACCTCG GATCAGGTAG GAATACCCGC TGAACCTAAG CATATCAATA		
		541 AGCGGAGGA		
		2	Batang <i>Kalanchoe milloti</i>	Sequence Assembly 544bp
				1 GTAGGTGAAC CTGCGGAAGG ATCATTACCG AGTGCGGGCC CCTCGGGGCC CAACCTCCCA
61 CCCGTGTTGC CCGAACCTAT GTTGCTCGG CGGGCCCGCC GCCCGCCGAC GGCCCCCTGT				
121 AACGCTGTCT GAAGTTGCAG TCTGAGACCT ATAACGAAAT TAGTTAAAAC TTTCACCAAC				
181 GGATCTCTTG GTTCCGGCAT CGATGAAGAA CGCAGCGAAA TCGGATAACT AATGTGAATT				
241 GCAGAATTCA GTGAATCATC GAGTCTTTGA ACGCACATTG CGCCCTCTGG TATTCCGGAG				
301 GGCATGCGCT TCCGAGCGTC ATTGCTGCC TCAAGCCCGG CTTGTGTGTT GGGCCCGGTC				
361 CCCCCCGCGG GGGGGACGGG CCGGAAAGGC AGCGCGGGCA CCGGCTCCGG TCCTCGAGCG				
421 TATGGGGCTT CGTCAACCCG TCTAGTAGGC CCGGCCGGCG CCAGCCGACC CCGAACCTTT				
481 AATTATCTCA GTTGACCTC GGATCAGGTA GGGATACCCG CTGAACCTTAA GCATATCAAT				
541 AAGC				

4. Top 10 Hit BLAST Results Against NCBI Database, Excluding Uncultured Sample Sequences

No	Sample Name	Result Links
----	-------------	--------------

27°C Berawan

Result Report GMS-2012-Speci... x +

C:/Users/ASUS/Documents/HENI/TUGAS%20AKHIR/Result%20Report%20GMS-2012-Species%20Barcoding.pdf

2 of 3

3. Sequence Assembly Result – PCR Products

No	Sample Name	Sequences		
1	Akar <i>Kalanchoe marmorata</i>	Sequence Assembly 549bp		
		1 CCCTCCGTAG GTGAACCTGC GGAGGGATCA TTACCGAGTT TACAACCTCC AAACCCCTGT		
		61 GAACATACCA ATTGTTGCCT CGGCGGATCA GCCCGCTCCC GGTAAAACGG GACGGCCCGC		
		121 CAGAGGACCC CCAAACTCTG TTCTATATG TAACCTCTGA GTAAAACCAT AAATAAATCA		
		181 AAACTTTCAA CAACGGATCT CTTGGTCTG GCATCGATGA AGAACCGCAG AAAATCGCAT		
		241 AAGTAATGTG AATTGCAGAA TTCAGTGAAT CATCGAATCT TTGAACGCAC ATTGGCCCGC		
		301 CCAGTATTCT GCGGGCATG CCTGTTCTGAG CGTCATTCA ACCCTCAAGC CCGGCTTGGT		
		361 GTTGGGACTC GCGAGTCAA TCGCGTCCC CAAATTGATT GCGGTCACG TCGAGCTTCC		
		421 ATAGCGTAGT AGTAAAACCC TCGTTACTGG TAATCGTCGC GGCCACGCGC TTAAACCCCA		
		481 ACTTCTGAAT GTTGACCTCG GATCAGGTAG GAATACCCGC TGAACCTAAG CATATCAATA		
		541 AGCGGAGGA		
		2	Batang <i>Kalanchoe milloti</i>	Sequence Assembly 544bp
				1 GTAGGTGAAC CTGCGGAAGG ATCATTACCG AGTGCGGGCC CCTCGGGGCC CAACCTCCCA
61 CCCGTGTTGC CCGAACCTAT GTTGCTCGG CGGGCCCGCC GCCCGCCGAC GGCCCCCTGT				
121 AACGCTGTCT GAAGTTGCAG TCTGAGACCT ATAACGAAAT TAGTTAAAAC TTTCACCAAC				
181 GGATCTCTTG GTTCCGGCAT CGATGAAGAA CGCAGCGAAA TCGGATAACT AATGTGAATT				
241 GCAGAATTCA GTGAATCATC GAGTCTTTGA ACGCACATTG CGCCCTCTGG TATTCCGGAG				
301 GGCATGCGCT TCCGAGCGTC ATTGCTGCC TCAAGCCCGG CTTGTGTGTT GGGCCCGGTC				
361 CCCCCCGCGG GGGGGACGGG CCGGAAAGGC AGCGCGGGCA CCGGCTCCGG TCCTCGAGCG				
421 TATGGGGCTT CGTCAACCCG TCTAGTAGGC CCGGCCGGCG CCAGCCGACC CCGAACCTTT				
481 AATTATCTCA GTTGACCTC GGATCAGGTA GGGATACCCG CTGAACCTTAA GCATATCAAT				
541 AAGC				

4. Top 10 Hit BLAST Results Against NCBI Database, Excluding Uncultured Sample Sequences

No	Sample Name	Result Links
----	-------------	--------------

27°C Berawan

Gambar 3.3 Sekuens Gen Isolat Endofit Batang *K. millotii*

kulit ari beras, yang kaya akan protein, lemak jenuh, vitamin, mineral, serat dan antioksidan selain itu harganya lebih terjangkau. Fermentasi dilakukan dengan waktu pertumbuhan jamur mencapai fase stasioner dalam pertumbuhan yaitu hari ke-30, kemudian disimpan pada suhu ruang. Selama fase stasioner tersebut metabolit sekunder akan dibentuk dan pada akhir tahap ini proses fermentasi dihentikan. Pada saat fermentasi, jamur akan mengalami pertumbuhan mikroorganisme diartikan sebagai penambahan jumlah atau total masa sel, baik ukuran, pertumbuhan jumlah, pertumbuhan ukuran sel, pertumbuhan berat atau massa yang menandakan pertumbuhan populasi jamur. Maserasi dilakukan selama 3 hari, saat dilakukan perendaman mengakibatkan pemecahan membran dan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder pada sitoplasma akan larut dalam pelarut organik.

Maserasi dilakukan dengan pelarut etanol, dikarenakan menurut [19], pelarut obat herbal yang baik untuk mengekstrak simplisia adalah etanol. Setelah 3 hari, dilakukan penyaringan, untuk mendapatkan metabolit sekunder.

F. Uji Fitokimia

Tabel 3.2 Hasil pengujian fitokimia ekstrak jamur endofit batang *K. Millotii*

No	Metabolit Sekunder	Hasil Uji Ekstrak Etanol	Keterangan	
			Warna Hasil Uji	Standar Warna
1.	Alkaloid			
	• Mayer	+	Endapan kuning	Endapan putih/ Kuning
	• Dragendorf	+	Endapan jingga	Endapan jingga
	• Wagner	+	Endapan coklat	Larutan kecoklatan dan endapan coklat
2.	Terpenoid	+	Larutan coklat	Coklat-ungu
3.	Steroid	+	Larutan merah kecoklatan	Merah kecoklatan
4.	Saponin	-	Larutan tidak terdapat busa	Terbentuk busa 1-10 cm
5.	Flavonoid	+	Timbul warna jingga pada lapisan amil alkohol	Merah/kuning/jingga pada lapisan amil alkohol
6.	Kuinon	+	Larutan merah	Merah
7.	Tanin	+	Larutan hijau kehitaman	Hijau kehitaman/hitam

Keterangan :

Tanda + = Terkandung senyawa

Tanda - = Tak Terkandung senyawa

Selanjutnya dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada sampel. Pada penelitian ini, dilakukan skrining fitokimia terhadap golongan alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil uji fitokimia pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat jamur endofit batang *K. millotii* diduga terdapat golongan senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid, kuinon, dan tanin.

G. Uji Aktivitas Antioksidan

Ekstrak etanol jamur endofit dari batang *K. millotii* diuji sifat antioksidan dengan menggunakan metode serapan DPPH. Metode ini didasarkan pada kemampuan suatu senyawa antioksidan untuk mengurangi radikal DPPH dengan adanya pemberian atom hidrogen. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan dari kontrol larutan DPPH adalah 516 nm dengan batas pergeseran 1 nm dari panjang gelombang teoritis yaitu 517 nm, serta memberikan warna ungu. Masing-masing larutan uji dilakukan inkubasi pada tempat gelap dengan suhu 37°C yang bertujuan untuk mereaksikan antara senyawa antioksidan dengan DPPH agar semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan. Pada suhu tersebut merupakan suhu optimum terhadap aktivitas penangkapan radikal DPPH dengan adanya perubahan warna radikal DPPH (ungu) menjadi senyawa non radikal DPPH (kuning) [20].

Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C yang mempunyai gugus hidroksil bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan bersifat stabil. Hasil uji antioksidan pada kontrol positif (Vitamin C) dan pada ekstrak etanol jamur endofit dari batang *K. millotii* ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Larutan Uji	Persamaan regresi	IC ₅₀ (ppm)
Vit C (kontrol)	y = 12,381x + 15,585 R ² = 0,9981	2,78
Ekstrak etanol jamur endofit dari batang <i>K. millotii</i>	y = 0,1939x + 5,0714 R ² = 0,9914	231,71

Nilai IC₅₀ merupakan parameter yang digunakan untuk konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat radikal DPPH sebesar 50%.

Semakin kecil nilai IC_{50} dari suatu uji, maka semakin aktif senyawa tersebut dalam bertindak sebagai antioksidan [21].

Tabel 3.4 Kategori IC_{50} Larutan Uji

Kategori	Konsentrasi (ppm)
Sangat kuat	<50
Kuat	50-100
Sedang	101-150
Lemah	250-500
Tidak aktif	>500

Hasil pengujian diperoleh bahwa ekstrak etanol jamur endofit menunjukkan hasil antioksidan untuk jamur *P. citrinum* batang *K. millotii* dengan IC_{50} 231,71 ppm termasuk kategori sedang, sedangkan pada vitamin C menunjukkan hasil IC_{50} 2,78 ppm yang termasuk ke dalam kategori kuat.

KESIMPULAN

Spesies jamur endofit yang terdapat pada batang *K. millotii* yaitu *P. citrinum*. Kelompok metabolit sekunder dari ekstrak etanol jamur endofit batang *K. millotii* mengandung metabolit sekunder golongan alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, kuinon, dan tanin. Ekstrak etanol jamur endofit menunjukkan hasil antioksidan untuk jamur *P. citrinum* batang *K. millotii* dengan IC_{50} 231,71 ppm termasuk kategori sedang, sedangkan pada vitamin C menunjukkan hasil IC_{50} 2,78 ppm yang termasuk ke dalam kategori kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yun et al, "Senyawa Fenolik dari Daun Tanaman Kalanchoe prolifera (Crassulaceae)," *Jurnal Kimia VALENSI*, vol. 3, no. 1 pp, pp. 27–34, 2017.
- [2] Saputra T.R , A. Ngatin, and Y. T. Sarungu, "Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (kalanchoe pinnata) dengan kepolaran berbeda," *Fullerene Journal of Chemistry*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [3] Mardiana .N.A , T. Murniasih, W. D. Rukmi, and J. Kusnadi, "Marine Bacteria Potential as New Antibiotic Inhibit Saccharomyces aureus," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 21, no. 1, 2020.
- [4] Werdhasari. A, "Peran Antioksidan Bagi Kesehatan," *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 59–68, 2014.

- [5] Yunas.R and A. D. Listyarini, “Studi Deskriptif Kejadian Hipertensi Di Posyandu Lansia Desa Piji Wilayah Kerja Dawe Kabupaten Kudus,” *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendakia Utama*, vol. 8, no. 1, p. 55, 2019.
- [6] Dwianti.Y , “Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Kalanchoe millotii (Crassulaceae). ,” Skripsi. Universitas Jenderal Achmad Yani, 2021.
- [7] Nascimento *et al.*, “‘Increased antioxidant activity and changes in phenolic profile of kalanchoe pinnata (Lamarck) persoon (crassulaceae) specimens grown under supplemental blue light’ ,” *Photochem Photobiol*, vol. 89, no. 2, pp. 391–399, 2013.
- [8] Hasiani, “ ‘Isolasi Jamur Endofit dan Produksi Metabolit Sekunder Antioksidan dari Daun Pacar (Lawsonia inermis L.),’” *Jurnal Sains dan kesehatan*, vol. 1, no. 4, pp. 146–153, 2015.
- [9] Posangi.J and R. A. Bara, “‘Analisis aktivitas dari jamur endofit yang terdapat dalam tumbuhan bakau Avicennia marina di Tasik Ria Minahasa’,” *urnal Pesisir Dan Laut Tropis* , vol. 2, no. 1, p. 30, 2014.
- [10] Research, “Quick-DNA TM Fungal / Bacterial Miniprep Table of Contents,” 2022.
- [11] Arifta *et al.*, “Fusaspirols A-D, novel oxaspirol derivatives isolated from *Fusarium solani* B-18.,” *Tetrahedron*, vol. 75, no. 10, pp. 1371–1377, 2019.
- [12] Muthmainnah, “Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan metode uji warna. ,” *Media Farmasi*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [13] Sylvia, F. Fatimah, and D. Pratiwi, “Perbandingan aktivitas Antioksidan Beberapa Ekstrak Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*) dengan Menggunakan Metode DPPH. ,” *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, vol. 11, no. 1, p. 21, 2020.
- [14] Nada, T. Rahayu, and A. Hayati, “Analisis Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Sangrai Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dari Tanaman Hasil Pupukan Organik dan Anorganik.,” *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, vol. 3, pp. 31–39, 2021.
- [15] Habibi, R. A. Firmansyah, and S. M. Setyawati, “Indonesian Journal of Chemical Science Skrining Fitokimia Ekstrak n -Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*).,” vol. 7, no. 1, pp. 1–4, 2018.
- [16] Antonius *et al.*, “Uji kualitatif fitokimia daun pandan., January.,” 2021.
- [17] Bello, E. B. Esan, and O. O. Obembe, “Establishing Surface Sterilization Protocol For Nodal Culture Of Solanecio Biafrae,’ IOP Conference Series,” *Earth And Environmental Science*, vol. 210, no. 1, pp. 6–11, 2018.
- [18] Arifah, “Gula Pasir Sebagai Pengganti Dektrosa Pada Komposisi Pda Untuk Efisiensi Biaya Praktikum Dan Penelitian Di Laboratorium Fitopatologi.,” *Jurnal Temapela*, vol. 2, no. 1, pp. 28–32, 2019.
- [19] Depkes, “Farmakope Herbal Indonesia Edisi I.,” 2008.

- [20] Navaratilofa.W, “Perbedaan aktivitas penangkapan radikal dpph ekstrak maserasi dan soxhlet dari gambir yang diuji pada pelarut yang berbeda naskah publikasi. Skripsi,,” 2013.
- [21] Blois M.S, “ Antioxidant Determinations by The Use of A Stable Free Radical,” *Nature*, vol. 181, pp. 1199–1200, 1958.

PENERAPAN METODA *LOAD ORIENTED MANUFACTURING CONTROL* UNTUK PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI DI IKM MANUFAKTUR LOGAM INDUSTRI PENDUKUNG (*SUPPORTING INDUSTRY*)

Cucu Wahyudin¹, Jahny Sast, ²Ariani Citra Resmi³

^{1,2,3} *Program Studi Teknik Industri Universitas Jenderal Achmad Yani
Jalan Terusan Gatot Subroto, Bandung*

E-mail: cucu.wahyudin@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

PT X adalah salah satu perusahaan kecil menengah (IKM) logam yang mengalami kesulitan dalam proses pengendalian di lantai pabrik. Pengiriman selalu mengalami keterlambatan dan *work in process* sangat tinggi, hingga mencapai 31,79 % dari permintaan produk *rectifier* yang dibuat. Penelitian ini mengusulkan metoda mengendalikan manufaktur berbasis beban (LOMC) yang dapat meminimasi *lead time*, keterlambatan pengiriman, serta meningkatkan produktivitas. Penggunaan model corong pada departemen mekanik dapat menurunkan *lead time* produksi, dari 906,28 jam menjadi 384 jam. Produktivitas mengalami peningkatan, dari 37,6% menjadi 89,57 %.

Kata kunci: Lantai pabrik, LOMC, Pengendalian, produktivitas.

ABSTRACT

PT X is one of the metal small and medium industries (SME) which has difficulty in controlling the process on the shop floor. Delivery always experiences delays and work in process is very high, reaching 31.79% of the demand for rectifier products made. This study proposes a method of Load oriented Manufacturing Control (LOMC) that can minimize lead time, delivery delays, and increase productivity. The use of funnel models in the mechanical department can reduce production lead time, from 906.28 hours to 384 hours. Productivity has increased, from 37.6% to 89.57%.

Keywords: Control, LOMC, Productivity, Shop floor.

PENDAHULUAN

Industri kecil menengah (IKM) manufaktur logam sering menghadapi kesulitan dalam proses pengendalian di lantai pabrik, yang mengakibatkan tingginya *work in process* dan keterlambatan dalam pengiriman. Hal serupa dialami oleh PT. X, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan produk-produk penunjang kelistrikan, dan memproduksi berdasarkan pesanan (*make to order*). Konsumen dari PT. X adalah perusahaan atau industri yang menggunakan berbagai alat penunjang kelistrikan. Produk-produk yang diproduksi di PT. X diantaranya yaitu Panel *Rectifier*, Panel Listrik (AC/DC Board, MDP/SDP) dan *Rack Battery*. PT.X juga menyediakan beberapa produk jadi seperti Kwh meter,

Battery, Traffo, Inverter dan Konverter. Berikut data permintaan di PT. X ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah permintaan produk di PT X

Produk	Demand					
	Tahun T	Bobot (%)	Tahun T-1	Bobot (%)	Tahun T-2	Bobot (%)
Panel rectifier	6	43	68	89	47	92
Panel ATS	0	0	0	0	0	0
Panel AMF	0	0	0	0	0	0
Panel ACDB	1	7	2	3	0	0
Panel DCDB	2	14	2	3	0	0
Rak battery	5	36	4	5	4	8
Jumlah	14	100%	76	100%	51	100%

Jumlah permintaan produk yang fluktuatif setiap tahunnya memerlukan perencanaan produksi yang matang. Penjadwalan produksi untuk setiap produk dibuat berupa MPS (*Master Production Schedule*) atau yang disebut rencana kerja produksi. MPS menjelaskan alur kapan komponen - komponen dari setiap produk mulai dikerjakan sampai selesai dan dikirim ke konsumen (Fogarty, 1991).

Pada kenyataannya, penyelesaian produk tidak selalu sesuai dengan penjadwalan yang telah direncanakan sebelumnya. Ketidaksesuaian perencanaan dengan kenyataan dilapangan menyebabkan terjadinya keterlambatan, sehingga perusahaan harus membayar biaya denda kepada konsumen, dan menyebabkan biaya produksi menjadi lebih tinggi.

Produk yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah Panel *Rectifier*. Proses pembuatan Panel *Rectifier* memiliki alur pekerjaan mulai dari proses mekanikal, elektronik, elektrik, QC dan proses instalasi produk, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Waktu Proses Produksi Panel Rectifier

Pembuatan Panel Rectifier			
Jenis Pekerjaan	Total waktu yang dibutuhkan (Jam)	Total waktu yang tersedia (Jam)	Utilitas
Mekanik	906.28	667	136%
Elektronik	1937.08	667	290%
Elektrikal	142.00	667	21%
QC	36.00	533	7%
Instalasi	497.00	533	93%

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa pekerjaan mekanik dan elektronik memiliki nilai utilitas melebihi 100%, sehingga menyebabkan terjadinya bottleneck pada stasiun kerja tersebut. Akibat dari terjadinya *bottleneck* pada suatu stasiun kerja menyebabkan adanya penumpukan barang setengah jadi atau WIP (*Work In Process*).

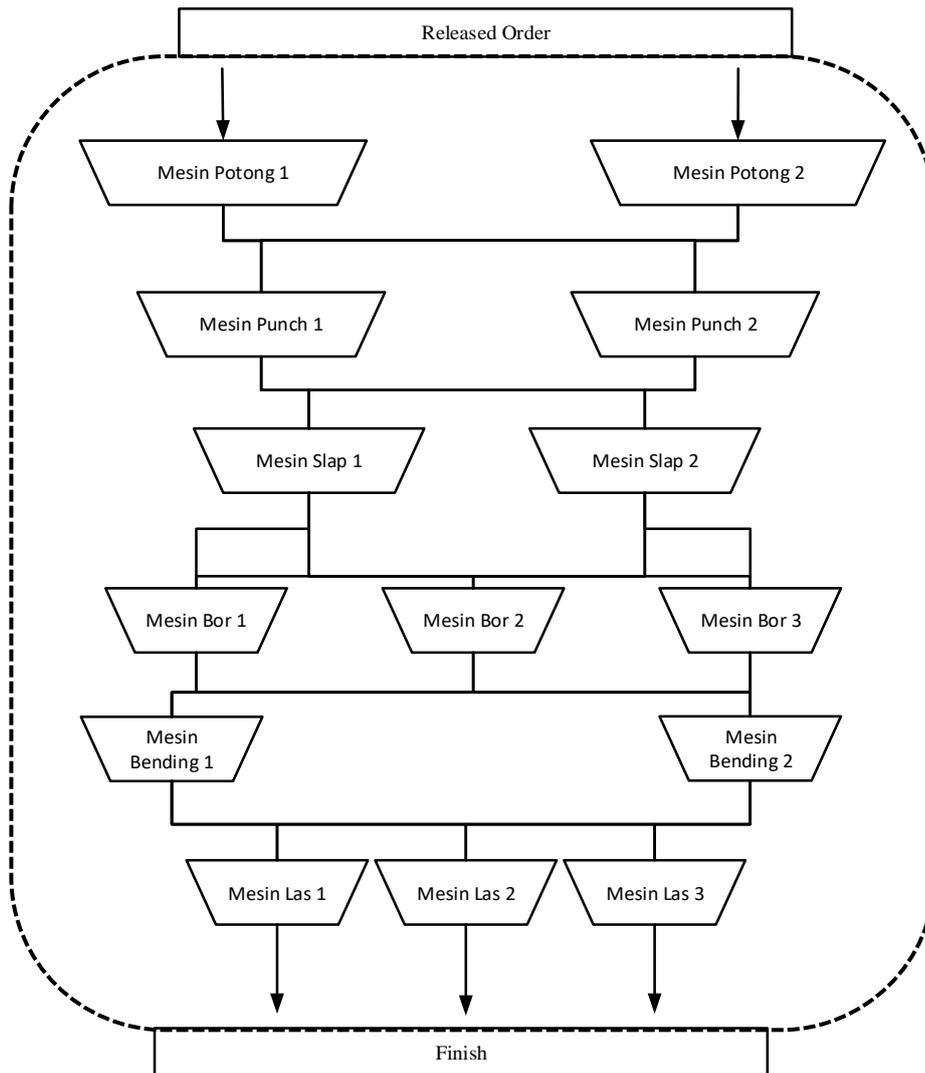
Total WIP yang terjadi dalam proses pembuatan panel *Rectifier* yaitu sebanyak 17 unit dari 54 unit produk yang harus diselesaikan, atau setara dengan 4.026.120 detik dari total waktu yang dibutuhkan sebesar 12.666.120 detik (31,79%). Adanya work in process menyebabkan proses produksi menjadi terganggu, dan mengakibatkan terjadi keterlambatan penyelesaian produk.

METODE PENELITIAN

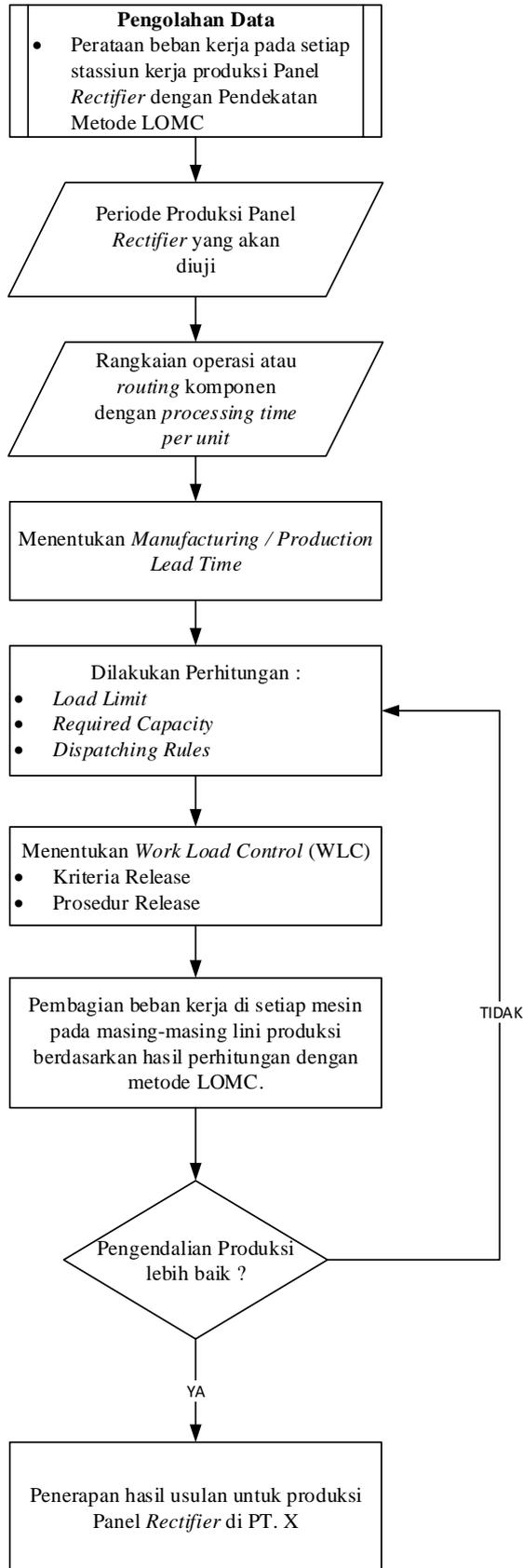
Usulan tahapan penelitian untuk pengendalian proses produksi Panel *Rectifier* pada PT.X disusun secara terstruktur dan sistematis yang disajikan dalam skema pada Gambar 2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode *Load Oriented Manufacturing Control (LOMC)*. Metode ini dipilih karena adanya gap yang sangat besar antara *leadtime* aktual dengan *lead time* yang direncanakan, serta besarnya *work in process* yang terjadi di lapangan. Gagasan dari LOMC adalah meminimasi WIP pada level pengendalian serendah mungkin untuk mencapai produktivitas semaksimal mungkin selama pekerjaan/order mengalir di rantai produksi.

Analogi pemecahan masalah

Pada setiap stasiun kerja terdapat beberapa pekerjaan/order bersaing yang tiba dan meninggalkan stasiun kerja. Pengendalian sistem manufaktur berbasis beban dapat dijelaskan dengan model corong yang menggambarkan aliran order dalam job shop pada Gambar 1.



Gambar 1 Model Corong Departemen Mekanik PT.X



Gambar 2 Tahapan Penelitian

Analisis Sistem Aktual

- 1 *Leadtime* dihitung untuk mengetahui berapa lama proses penyelesaian setiap proses di masing-masing mesin pada kondisi aktual, sebagai bahan perbandingan dengan metode usulan.
- 2 WIP merupakan produk yang masih dalam proses penyelesaian padahal *due date* nya sudah terlewati, atau biasa disebut dengan produk setengah jadi.
- 3 Kapasitas produksi dihitung untuk memastikan kapasitas sumber daya (mesin dan SDM) yang ada cukup dan bukan menjadi masalah utama untuk memproduksi Panel *Rectifier*.
- 4 *Throughput* merupakan hasil atau output yang dapat diselesaikan berdasarkan *leadtime* aktual.

Penentuan pengendalian proses produksi dengan metode LOMC (Wiendahl, 1994)

- 1 Menentukan periode produksi yang akan dikaji (*reference period*), termasuk komponen - komponen (order) item/produk yang diproduksi pada periode tersebut.
- 2 Menentukan rangkaian operasi/*routing* komponen order beserta *processing time* per unit.
- 3 Mengelompokkan pekerjaan berdasarkan *order time* (mengelompokkan order ke dalam *work center*).
- 4 Perhitungan pembatasan beban

$$Load\ Limit = planned\ output \times \frac{planned\ LT + planned\ period}{planning\ period}$$

(1)

$$Required\ Capacity = present\ load \times \frac{planning\ period}{planned\ LT + planned\ period}$$

(2)

- 5 Perhitungan pengurutan pekerjaan dengan metode *dispatching rules*.
- 6 Menentukan *Work Load Control* (WLC) untuk mengetahui kriteria *release* dan prosedur *release*.
- 7 Pembagian beban kerja disetiap mesin pada masing-masing lini produksi berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode LOMC.

Validasi

Uji validasi akan dilihat dari beberapa variabel, diantaranya:

- 1 *Leadtime* manufaktur
- 2 *Work In Process* (WIP)
- 3 *Throughput*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perhitungan performansi kinerja perusahaan dengan menggunakan metode usulan pada PT.X, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3 Perbandingan Performansi Aktual dan Usulan

No	Parameter	Eksisting Perusahaan	Penerapan Usulan	Selisih
1	Produktivitas	37.96%	89.57%	51.61%
2	<i>Leadtime</i> (LT)	906.28 Jam	384 Jam	522.28 Jam
3	<i>Work In Process</i> (WIP)	33.50 unit kekurangan	5.63 unit kekurangan	27.87 unit kekurangan
4	<i>Throughput</i>	20.50 unit	48.37 unit	27.87 unit

Dari hasil perhitungan performansi kinerja perusahaan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa kriteria performansi metode usulan jauh lebih baik daripada metode yang digunakan oleh perusahaan. Hal tersebut disebabkan oleh lebih terjadwalkannya setiap pekerjaan pembuatan Panel *Rectifier*. Metoda usulan dapat digunakan sebagai pedoman pekerjaan bagi operator dalam menyelesaikan seluruh job di area mekanik.

Terjadi peningkatan produktivitas, minimasi WIP dan pencapaian output yang diharapkan perusahaan/*throughput* dalam satu periode. *Leadtime* yang sebelumnya selama 906.28 jam menjadi 384 jam.

KESIMPULAN

Temuan temuan yang diperoleh dari penelitian membawa pada kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Proses produksi panel *rectifier* model usulan jauh lebih terkendali, terjadwalkan dengan pasti berdasarkan kapasitas, layout area mekanik dan jadwal induk produksi (JIP).
- 2 Produktivitas perusahaan berdasarkan metode usulan menjadi lebih baik, meningkat dari 37.6% menjadi 89.57 %.
- 3 Total *leadtime* produksi panel *rectifier* menjadi lebih singkat, yaitu 384 jam dari yang sebelumnya 906.28 jam.
- 4 Total *work in process* (WIP) yang dihasilkan berdasarkan metode usulan lebih kecil dibandingkan eksisting, yaitu 5.63 unit.
- 5 Jumlah *throughput* yang dihasilkan berdasarkan metode usulan adalah 48.37 unit. Perbedaan yang cukup baik antara *throughput* eksisting dan usulan yaitu selisih 27.87 unit panel *rectifier*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Giacchetta, G. (2009). Critical chain and risk analysis applied to high-risk industry maintenance: A case study. *International Journal of Project Management*, 27(4), 419-432.
- Cullen, K., & D.W. Parker. (2015). Improving performance in project-based management: synthesizing strategic theories. *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 64 No. 5, pp. 608-624
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1992). *The Goal*. Great Barrington, MA. North River Press.
- Goldratt, E. M. (1988). Computerized shop floor scheduling. *The International Journal of Production Research*, 26(3), 443-455.
- Goldratt, E. M. (1997). *Critical Chain*. Great Barrington, MA. North River Press.
- Izmailov, A., Diana Korneva., & Artem Kozhemiakin. (2016). Effective Project Management with Theory of Constraints. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 229 (2016) 96 – 103.
- Johnson, N., Creasy, T., & Fan, Y. (2016). Recent Trends in Theory Use and Application within the Project Management Discipline. *Journal of Engineering, Project & Production Management*, 6(1).
- Liu,B., Bin Xue., Junna Meng., Xingbin Chen & Ting Sun (2020). How project management practices lead to infrastructure sustainable success: an empirical study based on goal-setting theory. *Engineering. Construction and Architectural Management*. Vol. 27 No. 10, 2020 pp. 2797-2833

- Parker, D.W., N. Parsons & F. Isharyanto. 2015. Inclusion of strategic management theories to project management. *International Journal of Managing Projects in Business* Vol. 8 No. 3.
- Watson, K. J., Blackstone, J. H., & Gardiner, S. C. (2007). The evolution of a management philosophy: The theory of constraints. *Journal of operations Management*, 25(2), 387-402.
- Zohrevandi., S., M. Vanhoucke & M. Khalilzadeh. (2020). A project buffer and resource management model in energy sector; a case study in construction of a wind farm project. *International Journal of Energy Sector Management* Vol. 14 No. 6, pp. 1123-1142



UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI

Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cibeber, Kec. Cimahi Sel., Kota Cimahi,
Jawa Barat 40531
Telepon: (022) 6656190

Powered by:

