YAYASAN KARTIKA EKA PAKSI

UNJANI

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI
JENDERAL ACHMAD YANI

SNIJA 2017

dengan tema:

"Peran Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa"

CIMAHI, 20 DESEMBER 2017

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI

ISBN: 978-602-429-130-3

SEMINAR NASIONAL
ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI
JENDERAL ACHMAD YANI
2017

Organized by:

LPPM UNJANI

Supported by:

Sponsored by:

Media Partner:

ISBN: 978-602-429-130-3

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI JENDERAL ACHMAD YANI (SNIJA) 2017
Tema:
"Peran Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa"
Cimahi, 20 Desember 2017

Penerbit dan Redaksi
Lembaga Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)
Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI)
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, 40285
Telp. : (022) 663 1858
Website : http://snija2017.unjani.ac.id
E-mail : lppm@unjani.ac.id

Cetakan Pertama, 22 Oktober 2018

Hak Cipta © 2018 pada penulis
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penulis atau penyelenggara SNIJA 2017.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Tim Editor
Dr. Asep Najmurrokhman, S.T., M.T.
Dr. Anceu Murniati, S.Si., M.Si.
Dr. Arie Hardian, S.Si., M.Si.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)
Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI)
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, 40285

ISBN: 978-602-429-130-3

Susunan Panitia SNIJA 2017

Pelindung
Witjaksono, M.Sc. NSS., Rektor UNJANI

Steering Committee
Ferdinand Setiawan, Ketua BPH UNJANI
Prof. Dr. drg. Rachman Ardan, MS., Sp. Pros., Wakil Rektor I
Febrianto Adinugroho, Ir., MM., Wakil Rektor II
Toto Saputra, Ir., MM., Ph.D., Wakil Rektor III
Susanto Sambasri, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknik
dr. Priatna, Sp. R., Dekan Fakultas Kedokteran
Hernandi Sudjono, S.Si., M.Si., Dekan Fakultas Sains dan Informatika
Prof. Dr. Affifah B. Sutjiatmo, MS., Apt., Dekan Fakultas Farmasi
Dr. Elis Dwiana Ratnamurni, SE., MP., Dekan Fakultas Ekonomi
Dr. Agus Subagyo, S.Ip., M.Si., Plh., Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Pemerintahan
Bambang Setyawan, Drs., M.Psi., Dekan Fakultas Psikologi
Dr. Eng. Achmad Munir, S.T., M.Eng., Institut Teknologi Bandung
Prof. Dr. rer. nat. Sundani Nurono Soewandhi, Institut Teknologi Bandung

Penanggung Jawab
Dr. Anceu Murniati, S.Si., M.Si., Ketua LPPM UNJANI

Ketua Pelaksana
Dr. Asep Najmurrokhman, S.T., M.T.

Reviewer
Dr. Eng. Achmad Munir, S.T., M.Eng., Institut Teknologi Bandung
Prof. Dr. rer. nat. Sundani Nurono Soewandhi, Institut Teknologi Bandung
Dr. Yuce Sariningsih, M.Si., Universitas Pasundan
Dr. Palti MT Sitorus, MM., Universitas Telkom
Dr. Asep Najmurrokhman, S.T., M.T., UNJANI
Dr. Suhartono, Ir., M.T., UNJANI
Dr. Sutarno, Ir., M.T., UNJANI
Dr. Rinto Yusriski, S.T., M.T., UNJANI
Dr. Putu Teta P. Aryani, S.T., M.T., UNJANI
P.Y.M. Wibowo Ndaruhadi, S.T., M.T., Ph.D., UNJANI
Toto Saputra, Ir., MM., Ph.D., UNJANI
Dr. Darmawijaya Biksono, S.T., M.T., UNJANI
Dr. Iskandar Muda, Ir., M.Eng., UNJANI
Dr. Anceu Murniati, S.Si., M.Si., UNJANI
Dr. Esmeralda Adimurti, Dra., M.Si., UNJANI
Prof. Dr. Afifah B. Sutjiatmo, MS., Apt., UNJANI
Dr. Fikri Alatas, M.Si., Apt., UNJANI
Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si., Apt., UNJANI
Dr. Elis Dwiana Ratnamurni, S.E., MP., UNJANI
Dr. Heni Nurani H., S.E., M.Si., Ak., CA., UNJANI
Dr. Dian Indiyati, S.H., S.E., M.Si., UNJANI
Dr. V. Santi Paramita, S.E., M.Si., UNJANI
Dr. Asep Kurniawan, S.E., M.T., UNJANI
Dr. Dadan Kurnia, S.Ip., M.Si., UNJANI
Dr. Agus Subagjo, S.Ip., M.Si., UNJANI
Dr. Sayu Putu Yuni Paryati, drh., M.Si., UNJANI

ISBN: 978-602-429-130-3

Dr. dr. Evi Sovia, M.Si., UNJANI
Dr. drg., Euis Reni Yuslianti, M.Kes., UNJANI
Dr. Vera Angliani Juwita, S.Psi., M.Psi., UNJANI

Panitia

Wakil Ketua Pelaksana I : Dr. Dadan Kurnia, S.IP., M.Si.

Wakil Ketua Pelaksana II : Dr. Wendra, dr., M.Kes.

Sekretaris : Dr. Titin Rohayatin, S.IP., M.Si. (Koordinator)
Dr. Arie Hardian, S.Si., M.Si.
Yayan Haryanto, A.Md.

Bendahara : Siti Rostini, S.E.

Kesekretariatan : Hernawati, S.IP. (Koordinator)
Abd Aziz, A.Md.
Amanda Aprilia Dwi Sanny, S.T.

Program Makalah : Dr. Suhartono, S.T., M.T. (Koordinator)
Dr. Fikri Alatas
Dr. Sutarno
Dr. Putu Teta Prihartini, S.T., M.T.
Dr. Khomaini Hasan
Dr. Heni Nurani, SE., M.Si.

Tim Poster : Dr. Valentina Adimurti, S.Si., M.Si.
Dr. Evi Sovia, dr., M.Si.
Dr. Asep Kurniawan, S.T., M.Si.
Dr. Sri Wahyuningsih
Dr. Jasmansyah
Lulu Nurdini, S.T., M.T.

Humas dan Dokumentasi : Lukman Munawar Fauzi, S.IP., M.Si. (Koordinator)
Ade Sena, S.T., M.T.
Suhaeli Nasution
Ghanesa Shubhi Wardhana, S.Ds.

Dana dan Usaha : Dr. Antono Damayanto B., Ir., MMBAT. (Koordinator)
Miryam Ariadne S., S.Psi., M.Psi.
Yeti Ningsih, S.T.
Taufik T. H.

Acara : Enih Rustinah, Dra. (Koordinator)
Anggi Suprabawati, S.Si., M.Si.
Irawati Setiarini, S.E.
Jahri

Logistik, Transportasi, dan Keamanan : Adjie Pranoto W., S.IP. (Koordinator)
Asep Karmita, S.T.
Sutisna
Dede Supriatna
Darjiman

ISBN: 978-602-429-130-3

Konsumsi : Christina
Tuti Dewi Irianti, S.Pd.
Heny Kartikasari
Siti Komaidah
Dani Sutaya

ISBN: 978-602-429-130-3

KATA PENGANTAR KETUA PELAKSANA

Assalaamu ‘alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh,
Salam sejahtera buat kita semua,
Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesempatan kepada kita semua sehingga dapat melaksanakan kegiatan Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017. SNIJA 2017 merupakan agenda tahunan yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Achmad Yani sejak tahun 2014. Seminar ini merupakan sarana komunikasi bagi para peneliti dan pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari perguruan tinggi, institusi pendidikan, serta lembaga penelitian maupun industri dalam mengembangkan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian dan pelaksanan pengabdian kepada masyarakat.

SNIJA 2017 ini memiliki tema “Peran Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa”. Kegiatan seminar nasional ini bertujuan untuk mewadahi diseminasi hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat terkait dengan bidang kesehatan dan obat-obatan; energi baru dan terbarukan; transportasi dan manufaktur; informasi dan komunikasi; pertahanan keamanan, ketertiban, dan kebencanaan; biodiversitas, lingkungan, dan sumber daya alam; serta sosiohumaniora. Selain itu, seminar ini menjadi sarana yang baik untuk bertukar pikiran tentang ide, konsep, dan aplikasi bidang tersebut serta bidang lainnya dari para pemakalah dan peserta non pemakalah yang berpartisipasi dalam seminar ini. Semua makalah yang dipresentasikan akan diterbitkan dalam prosiding cetak dan prosiding daring yang terindeks Google Scholar.

Keynote Speaker pada SNIJA 2017 ini adalah Dr. Eng. Achmad Munir, S.T., M.Eng. dari Sekolah Teknik Elektro dan Informatika (STEI) Institut Teknologi Bandung (ITB) dan Prof. Dr. rer. nat. Sundani Nurono Soewandhi dari Sekolah Farmasi (SF) Institut Teknologi Bandung. Dr. Achmad Munir merupakan peraih penghargaan penulis terproduktif dari Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristekdikti di awal tahun 2017. Presentasi yang dibawakan berjudul “Bagaimana meningkatkan produktivitas tulisan untuk jurnal Nasional dan Internasional bereputasi?”. Prof. Dr. rer. nat. Sundani Nurono Soewandhi merupakan ketua FLipMAS (Forum Layanan Iptek bagi Masyarakat) Indonesia. Presentasi yang dibawakan berjudul “Peran dharma pengabdian kepada masyarakat dalam pembangunan kawasan berkehidupan”.

Kegiatan SNIJA tahun 2017 ini disertai dengan Workshop “Pemeriksaan Plagiarisme Makalah Ilmiah” yang telah dilaksanakan pada tanggal 13 Desember 2017 dengan pemateri utama dalam kegiatan workshop tersebut adalah Prof. Dr. Ir. Abdul Hakim Halim, M.Sc., Guru Besar dari Fakultas Teknik Industri (FTI) Institut Teknologi Bandung (ITB). Dan Koordinator Kopertis Wilayah IV periode 2009-2017.

Dalam kesempatan ini, atas nama panitia, kami mengucapkan terima kasih kepada steering committee, technical program committee, reviewer, keynote speaker, para sponsor, dan panitia pelaksana yang telah membantu kelancaran penyelenggaraan SNIJA 2017. Terima kasih juga disampaikan kepada para pemakalah dan peserta seminar yang telah berpartisipasi dalam SNIJA 2017. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan nikmat, karunia, dan keberkahan kepada kita semua.
Wassalaamu ‘alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.

Cimahi, 20 Desember 2017
Ketua Panitia SNIJA 2017

Dr. Asep Najmurrokhman, S.T., M.T.

ISBN: 978-602-429-130-3

SAMBUTAN KETUA LPPM UNJANI

Bismillahhirrohmannirrohim
Assalamu'alaikum Wr.Wb

Kepada yang terhormat :
Ketua BPH Unjani

Rektor Unjani
Warek I, Warek II, dan Warek III
Para Dekan Fakutas di lingkungan Unjani
Ka. SPI dan Ka. SPM
Sekretaris Unjani
Ketua Panitia SNIJA 2017

Yang saya hormati :
Keynote speaker
Komisi Penelitian dan Pengmas Unjani
Para *Reviewer* Internal Unjani
Para Pemakalah
Para Peserta Seminar
Para tamu undangan
Ka.BNI cabang Unjani, Ka. BRI unit Cimahi, Dirut PT Maxima, Ka.DisPsiad. Kapuslitbang BATAN, Kapuslitbang Air, Dirut PT MCAB.
Para Ka.LPPM: Polban, STIKES A.YANI, STIMIK A.YANI, STKIP Siliwangi, Univ. Telkom, UNPAS, UNISBA dan Maranatha.

Hadirin yang saya hormati,

Pertama-tama mari kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat kepada kita semua, sehingga pada hari ini Rabu, 20 Desember 2017 kita dapat berkumpul dalam keadaan sehat walafiat di Gedung Hindarto Joesman, Fakultas Kedokteran kampus Universitas Jenderal Achmad Yani (Unjani) untuk mengikuti agenda Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017.

Sejalan dengan visi Unjani dan komitmen Unjani dalam mewujudkan "universitas unggul, berjiwa kebangsaan dan berwawasan lingkungan", Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Unjani menetapkan visi "sebagai pusat riset yang berdaya saing tinggi dalam informasi ilmiah pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berjiwa kebangsaan dan berwawasan lingkungan. Unjani sebagai dapur teknologi ilmiah TNI AD menyusun rencana dan program penelitian serta pengabdian kepada masyarakat dalam rangka memenuhi tugas khusus Unjani membantu TNI AD, guna memberikan masukan kepada TNI AD tentang pengembangan organisasi, manajemen, tugas-tugas, ilmu pengetahuan dan teknologi, sesuai arah/kebijakan Yayasan seperti yang dijelaskan dalam pasal 32 di Statuta Unjani.

Dalam mewujudkan visi dan menjalankan Tri Dharma perguruan tinggi, LPPM Unjani mengkoordinir dan memfasilitasi kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat dosen-dosen baik dari pendanaan internal maupun eksternal. Sejak tahun 2011 Unjani telah menerapkan dana internal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dari dana pengeluaran operasional total. Hal ini berkaitan dengan dengan arahan dan kebijakan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan (DRPM) Kemenristekdikti dalam pengantar Buku Panduan Edisi XI: Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kemenristekdikti, 2017.

Selanjutnya, relevansinya dalam mendukung kebijakan DRPM Kemenristekdikti, bahwa hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat diharapkan dapat meningkatkan jumlah dan kualitas publikasi dosen, LPPM

ISBN: 978-602-429-130-3

berkewajiban melaporkan dokumen luaran hasil kinerja penelitian dan abdimas perguruan tinggi pada laman SIMLITABMAS dengan jadwal yang telah ditetapkan Kemenristekdikti. Dalam hal ini, Unjani mendukung dan memberi dorongan pada dosen untuk mempublikasikan karya ilmiah hasil penelitian dalam prosiding nasional/internasional dan jurnal nasional/internasional serta perolehan KI. Luaran penelitian tidak hanya berhenti sebagai dokumen laporan penelitian yang hanya tersimpan di perpustakan kampus.

Atas dasar pemikiran tersebut, LPPM Unjani menyelenggarakan kegiatan diseminasi hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yaitu Snija 2017, yang merupakan agenda tahunan program kerja LPPM Unjani, dan diawali sejak tahun 2014. Tujuan kegiatan SNIJA 2017 sebagai ajang silaturahmi, media *sharing* ilmu pengetahuan dan diskusi antara komunitas akademis dan praktisi yang diharapkan mendapatkan luaran hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat lebih berkualitas dan dampaknya bisa memberikan solusi yang dirasakan masyarakat luas. Berdasarkan catatan panitia, bahwa jumlah pemakalah telah mengirimkan sebanyak 150 abstrak dari pemakalah oral dan pemakalah poster, baik dari Unjani dan perguruan tinggi luar Unjani yaitu ITB, Poltek Subang, Univ. Telkom, Unpas, Unpak dan STIKES Jenderal A.Yani. Total 150 abstrak tersebut berasal dari peneliti dosen dan mahasiswa, meliputi bidang 1). kesehatan dan obat-obatan; 2). Energi, biodiversitas, lingkungan dan sumber daya alam; 3). Transportasi dan manufaktur; 4). Informasi dan komunikasi; 5). Pertahanan keamanan, ketertiban dan kebencanaan; dan 6). Sosiohumaniora. Sebagai tindak lanjut hasil *review* makalah akan dipublikasikan dalam prosiding nasional berISSN (tersedia dalam versi cetak dan *online*), prosiding versi *online* akan terindeks *Google Scholar* dan majalah Abdimas Kartika Wijaya Kusuma.

SNIJA 2017 dengan tema "Peran Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam meningkatkan Daya Saing Bangsa" *Keynote speaker* pada kali ini adalah 1). Dr. Eng. Achmad Munir, ST, MT dari Sekolah Teknik Elektro dan Informatika (STEI) ITB, membahas tentang "Bagaimana meningkatkan produktivitas tulisan untuk jurnal nasional dan internasional" 2). Prof. Dr. rer. nat. Sundani Nurono Suwandhi, dari Sekolah Farmasi ITB, sebagai Ketua Pengabdian Masyarakat Indonesia, yang membahas tentang: "Peran Dharma Pengabdian kepada Masyarakat dalam Pembangunan Kawasan Berkehidupan"

Sementara itu, *Workshop* "Pemeriksaan plagiarisme makalah ilmiah (PPMI) dan pembahasan yang mendalam tentang integritas akademik" disampaikan oleh Prof. Dr. Abdul Hakim Halim, telah dilaksanakan hari Rabu, 13 Desember 2017, yang dikuti oleh 80 peserta dari 35 perguruan tinggi di Jawa barat, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Sumatra dan Kalimantan. *Workshop* ini sebagai program LPPM bekerja sama dengan jurusan Teknik Industri Unjani, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan para dosen dalam publikasi karya ilmiah yang terhindar dari plagiarisme.

Kegiatan seminar ini terselenggara berkat bantuan berbagai pihak. Sehingga, pada kesempatan ini kami ucapkan terima kasih kepada: Ketua BPH Unjani, Rektor Unjani, Para Dekan Fakultas di lingkungan Unjani, Ka. SPI dan Ka. SPM, seluruh panitia SNIJA 2017, Sekretaris Unjani, Komisi Penelitian dan Pengmas Unjani, Para *Reviewer* Internal Unjani, *Keynote speaker, sponsor,* pemakalah dan peserta Seminar, dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Dengan segala kerendahan hati, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila masih banyak kekurangan dalam penyelenggaraan seminar dan *workshop* ini, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan RidhaNya bagi kita semua. Aamiin ya rabbal alamin.
Wassalamualaikum wr. wb

Cimahi, 20 Desember 2017
Ketua LPPM Unjani

Dr. Anceu Murniati, S.Si, M.Si

ISBN: 978-602-429-130-3

SAMBUTAN DARI REKTOR UNJANI

Bismillahirrahmanirrahim,
Assalamualaikum wr.wb.,
Salam sejahtera untuk kita semua,
om swastiastu.

Yang saya hormati,

- Ketua BPH Unjani, Brigjen TNI (Purn) Ferdinand Setiawan.
- Para Wakil Rektor di lingkungan Unjani.
- Sekretaris Unjani.
- Ka. SPI dan Ka. SPM unjani.
- Para Dekan Fakultas di lingkungan Unjani.
- Bapak Dr.Eng. Achmad Munir, ST,M.Eng (STEI ITB) selaku *keynote speaker* I dalam kegiatan ini.
- Bapak Prof.Dr.rer.nat. Sundani Nurono Soewandi (SF ITB) selaku *keynote speaker* II dalam kegiatan ini.
- Para Ka. LPPM Universitas rekanan Unjani.
- Dirut PT. Maxima dan PT. MCAB.
- Ka. BRI unit Cimahi.
- Ka. BNI cabang Unjani.
- Ka. Dispsiad.
- Kapuslitbang BATAN dan Air.
- Para Pemakalah
- Serta para tamu undangan dan para peserta SNIJA 2017 yang berbahagia

Hadirin sekalian yang saya mulyakan,

Marilah kita panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas ijin-Nya-lah kita dapat berada di ruangan ini, guna mengikuti kegiatan Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017, dalam keadaan sehat wal'afiat.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya atas nama Universitas Jenderal Achmad Yani menghaturkan selamat datang kepada seluruh peserta kegiatan SNIJA 2017, dan ini merupakan suatu kehormatan bagi kami karena dapat menerima kedatangan para akademisi, praktisi, dan mahasiswa sekalian. Semoga Unjani mampu memberikan kesan yang positif, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Tak lupa pula kami ucapkan terima kasih kepada para pembicara yang telah berkenan hadir, untuk memberikan paparan dalam kegiatan ini, dan ini merupakan suatu kehormatan bagi kami.

SNIJA merupakan program rutin tahunan LPPM Unjani, sebagai kewajiban untuk memfasilitasi *updating* ilmu, dan keterampilan dalam penulisan ilmiah, serta menfasilitasi para peneliti dan praktisi untuk mempublikasikan hasil penelitiannya. Kami berharap kegiatan ini mampu menjadi ajang silaturahmi, media

ISBN: 978-602-429-130-3

sharing ilmu pengetahuan dan diskusi antara komunitas akademisi dan praktisi yang diharapkan dapat memberikan solusi kepada masyarakat luas.

Tema **"Peran Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa"** merupakan bentuk dari kepekaan Unjani dalam menindaklanjuti kebijakan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan (DRPM) Kemenristekdikti dalam upaya meningkatkan jumlah dan kualitas publikasi dosen di institusi Perguruan Tinggi. Oleh karena itu, kami mendukung dan mendorong para peneliti khususnya para dosen untuk mempublikasikan hasil penelitiaanya melalui kegiatan ini.

Hadirin yang saya hormati,

Perkembangan dunia pendidikan khususnya dalam bidang institusi pendidikan Perguruan Tinggi secara umum menunjukkan peningkatan yang signifikan di Indonesia. Banyaknya kompetitor yang bermunculan dari Perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta yang meningkatkan mutu institusinya mejadi Perguruan Tinggi yang unggul dan berdaya saing. Seiring dengan tuntutan masyarakat akan pelayanan pendidikan yang lebih baik.

Sehingga institusi Perguruan Tinggi harus mampu meningkatkan kompetensinya. Salah satu aspek penjamin mutu dan keunggulan internal sebuah Perguruan Tinggi bisa dilihat dari aspek publikasi institusinya. Hal ini tentu menjadi suatu tantangan besar bagi kita semua, khususnya para dosen dalam meningkatkan kualitas perguruan tinggi di Universitasnya.

Oleh karena itu, saya sangat mengapresiasi kegiatan ini, dan saya berharap semoga kegiatan ini mampu memotivasi para peserta semua dalam meningkatkan produktivitas tulisan yang dapat diimplementasikan dalam pengabdian kepada masyarakat serta pembangunan kawasan berkehidupan. Sebagaimana sesuai dengan pembahasan yang disampaikan *keynote speaker* hari ini.

Hadirin yang berbahagia,

Unjani menyambut baik, dan bertekad untuk mendukung segala upaya kemitraan dalam rangka merajut jejaring yang kuat dalam meningkatkan mutu kualitas sumber daya manusia khususnya dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan.

Kami menyadari bahwa peranan perguruan tinggi adalah sebagai penyelenggara pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat, yang harus senantiasa ditingkatkan, agar mampu memenuhi tuntutan masyarakat secara menyeluruh.

Apalagi Unjani merupakan dapur teknologi ilmiah TNI AD, dalam menyusun rencana dan program penelitian serta pengabdian kepada masyarakat dalam rangka memenuhi tugas khusus Unjani membantu TNI AD tentang pengembangan organisasi, manajemen, tugas-tugas, ilmu pengetahuan dan teknologi, sesuai arah dan kebijakan Yayasan seperti yang dijelaskan dalam pasal 32 di Statuta Unjani.

Oleh karena itu, saya menghaturkan selamat mengikuti kegiatan SNIJA ini, serta terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para narasumber, para peserta, para panitia, dan semua pihak yang telah berperanserta dalam penyelenggaraan kegiatan ini.

Semoga Allah SWT, melimpahkan berkah dan karunia kepada kita semua, sehingga kegiatan ini dapat memberikan manfaat besar bagi peningkatan daya saing bangsa dan memberikan konstribusi pembangunan bagi indonesia.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh.
Salam sejahtera untuk kita semua,
Om santi santi santi om.

ISBN: 978-602-429-130-3

Cimahi, 20 Desember 2017
Rektor

Witjaksono, M.Sc.NSS.

ISBN: 978-602-429-130-3

Daftar Isi

	Hal.
Susunan Panitia	i
Kata Pengantar Ketua Pelaksana	iv
Sambuatan Ketua LPPM Unjani	v
Sambuatan Rektor Unjani	vii
Daftar Isi	x
Artikel	.
Optimasi Pengalokasian Sumber Daya LTE Menggunakan Algoritma PSO dan Waterfilling Pada MIMO-OFDM 2×2	1-6
Antonio Afta, Arfianto Fahmi, dan Desti Madya Saputri	
Karakterisasi Pembentukan Oksida pada Paduan Fe-14Al-5Cr dengan Metoda High Energy Milling	7-10
Pawawoi, Djoko Hadi Prjitno, Adi Ganda Putra, dan M. Hanif	
Pembentukan Liquisolid Compact Klopidogrel Bisulfat	11-14
Wulan Anggraeni dan Nira Purnamasari	
Rekonstruksi Citra Berbasis Gelombang Mikro dengan Algoritma ART untuk Aplikasi Pendeteksian Kekeroposan Pohon	15-18
Alvita Maurizka dan Achmad Munir	
Pemanfaatan Data Mining Algoritma FP-Growth pada Ketersediaan Armada Kargo (Studi Kasus CV. Galung Mas)	19-22
Tri Herdiawan Apandi dan Alpan Sena Septian	
Pengaruh Komposisi Terhadap Daya Alir Pasta Campuran SCPC dan Semen Apatit	23-26
Ira Artilia, Dineu Indriliana, Myrna Nurlatifah, Ratih Widyasari	
Penggunaan Aturan Prioritas dalam Penjadwalan Perakitan dan Pemesinan Untuk Mengurangi Makespan	27-31
Gianti Puspawardhani dan Rinto Yusriski	
Pelatihan Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak Dengan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) Desa Sukamukti Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung	32-33
Rika Nurhasanah dan Indria Astuti	
Analisis Perbandingan Kinerja Portofolio Optimal Saham ILQ 45 Menggunakan Single Index Model Dengan Kinerja Portofolio Reksa Dana ETF LQ 45 Di Bursa Efek Indonesia	34-39
Eka Yulianti dan Iffan Wicaksana	
Uji Efek Ekstrak Air Daun Kecubung Gunung (Brugmansia suaveolens bercht&Presl) Pada Model Hewan Asma Alergi Akut	40-42
Ita Nur Anisa, Mutiara Sandi Asih, dan Andreanus A. Soemardji	

ISBN: 978-602-429-130-3

Studi Aktivitas Katalis Molecular Sieve 4a pada Proses Fluid Catalytic Cracking Minyak Nabati 43-48

Hendriyana, Bambang Hari Prabowo, Indra Jaya dan Syarah Nur Lathifah

Studi Pendahuluan Menentukan Kondisi Proses Pembuatan VCO Skala Laboratorium: Perancangan Alat Pembuat VCO (*virgin coconut oil*) Kapasitas 5 Liter 49-51

Bambang Hari P., Hendriyana, dan Lulu Nurdini

Penyuluhan Pemberian MPASI Kepada Ibu Sasaran dan Lomba Bayi Sehat (Pendampingan 1000 HPK Modul PBK FK UNJANI) 52-53

Sri Quintina I., Evi Sovia, Anastasia Yani T., Salli Fitriyanti

Identification of Potency and Problem in Empowering e-Warong KUBE at Cimahi City 54-56

Yuce Sariningsih dan Komang Monday Sari

Penurunan Indeks Glikemik Pada Hasil Integrasi Proses Modifikasi Pati Kentang 57-61

Ate Romli, Rona T, Nadiem A, Fuji P, Fajar

Profil Pemeriksaan Hematologi dan Urinalisis Ibu Sasaran Pendampingan 1000 HPK Modul PBK FK UNJANI 62-64

Evi Sovia, Anastasia Yani T., Sri Quintina I., Desy Linasari

Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Peria (*Momordica charantia L.*) Terhadap Mencit Galur Swiss Webster 65-68

Evi Sovia, Euis Reni Yuslianti

Evaluasi Cara Mendapatkan, Menggunakan, Menyimpan, dan Membuang Obat dengan Benar di Desa Mekarsari Cibeber Kota Cimahi 69-70

Faizal Hermanto, Afifah B. Sutjiatmo, Puji Astuti K., Made Pasek N., Ambar Sundari, Titta H., Fahrauk Faramayuda, Fikri Alatas, Ririn Puspa D., Suci Nar Vikasari., Ittan Nur Anisa, Wulan Anggraeni, dan Rina Anugrah

Parameter Jaringan Periodontal Pada Anak-Anak Dan Remaja Dengan Celah Bibir Dan Langit-Langit 71-74

Dewi Lidya Ichwana dan Saskia L. Nasroen

Persepsi Masyarakat Terhadap Kerjasama Sister City: Studi Kasus Kerjasama Sister City Kota Bandung dan Kota Suwon 75-79

Angga Nurdin Rachmat, Suwarti Sari, dan Lukman Munawar Fauzi

Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kayu Batang Johar Terhadap Bakteri *Bacillus substilis* dan *Escherichia coli* 80-82

Valentina A. Kusumaningtyas* dan Yana Maolana Syah

Perbandingan Posisi Meneran Lateral Dan Semi Recumbent Pada Ibu Bersalin Primipara Terhadap Lama Kala II 83-86

Indria Astuti, Rika Nurhasanah

Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Mikroalga *Chlorella vulgaris* 87-90

Fahrauk Faramayuda dan Akhirul Kahfi Syam

ISBN: 978-602-429-130-3

Perencanaan Strategis Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung Barat Dalam Penguatan Kapasitas Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Untuk Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN 91-94

Yusep Ginanjar dan Kristyono Ratmoko

Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan PASID 95-102

Tenang Sembiring dan Heli Subarli

Hubungan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Anak Prasekolah Di R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016 103-111

Sri Yuniarti dan Mira Andriyani

Efektivitas Konseling Terhadap Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Prevention Mother To Child Transmission (PMTCT) 112-114

Siti Nur Endah Hendayani, Fitri Nurhayati, dan Nuri Hanisah

Gambaran Tingkat Pengetahuan Pasien Terhadap Informed Consent di Poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira 115-117

Sri Sarwendah, Andi Supriatna

Smart Sensor untuk Pemantauan Temperatur dan Kelembaban Udara Ambien Harian 118-124

Sunubroto dan Zul Fakhri

Perancangan dan Realisasi Sistem Pendeteksi Objek menggunakan Perangkat Lunak Python 2.7 125-130

Asep Najmurrokhman, Aditya Nugraha, Kusnandar, Udin Komarudin, Bambang Wibowo

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Optimasi Pengalokasian Sumber Daya LTE Menggunakan Algoritma PSO dan Waterfilling Pada MIMO-OFDM 2×2

Antonio Afta, Arfianto Fahmi, dan Desti Madya Saputri
Jurusan Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
aftantonio@gmail.com

***Abstrak*— Dewasa ini teknologi yang digunakan pada sistem komunikasi seluler yang sedang mengalami perkembangan ialah 4G (Fourth Generation) Long Term Evolution. Teknologi tersebut menggunakan sistem modulasi orthogonal frequency division multiplexing yang menggunakan sinyal subcarrier. Pada subcarrier terdapat physical resouce block yang menjadi unit terkecil yang menjadi sumber daya untuk proses pengalokasian sumber daya radio terhadap pelanggan. Sehingga diperlukannya sebuah metode agar proses pengalokasian tersebut dapat meningkatkan kualitas layanan informasi. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk memperoleh metode yang tepat dalam pengalokasian sumber daya radio dengan membandingkan beberapa metode yang digunakan dan pengaruhnya terhadap jumlah pelanggan dengan memperhatikan beberapa parameter keluaran antara lain throughput, fairness, dan efisiensi spektral. Pada penelitian ini penulis melakukan proses pengalokasian sumber daya radio pada software pemrograman matrix laboratory dengan menggunakan algoritma particle swarm optimization. Metode pengalokasian daya menggunakan teknik waterfilling serta antena yang menggunakan teknik multiple input multiple output untuk meningkatkan kualitas layanan informasi. Hasil dari penelitian ini ialah tampilan berupa grafik kualitas layanan informasi yang membandingkan antara metode yang digunakan terhadap jumlah pelanggan. Analisis kesimpulan yang didapat dari penelitian ini ialah algoritma particle swarm optimization dapat dioptimasi dengan menggunakan antena multiple input multiple output untuk meningkatkan efisiensi spektral dan throughput, menggunakan teknik waterfilling untuk meningkatkan fairness.**

Kata kunci—physical resource block; particle swarm optimization; waterfilling; multiple input multiple output; orthogonal frequency division multiplexing

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi *fourth generation of mobile network technology* (4G) secara masif sudah mulai diterapkan dalam sistem komunikasi seluler. Long *term evolution* (LTE) secara resmi diperkenalkan oleh oleh *Third Generation Partnership Project* (3GPP) sebaga standar LTE. Teknologi tersebut memiliki keandalan yang baik disamping memiliki laju data yang tinggi mencapai 100 Mbps untuk arah *downlink* [1]. Salah satu bagian yang menjadi andalan dari cara kerja teknologi tersebut ialah sistem modulasi *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM), sistem tersebut sekaligus menjadi pembeda diantara teknologi seluler lainnya. Sistem modulasi tersebut bekerja dengan cara menumpangkan sinyal informasi yang akan dikirimkan kedalam sinyal *carrier* berfrekuensi tinggi yang telah dibagi menjadi beberapa sinyal *carrier* berfrekuensi rendah yang dinamakan *subcarrier*. Pada *subcarrier* tersebut terdapat unit terkecil dari sumber daya LTE, yakni *Physical Resource Block* (PRB). Sumber daya itulah yang akan dialokasikan kepada *User Equipment*. Sehingga diperlukan metode yang dapat mengalokasikan PRB kepada UE secara tepat sehingga dapat menghasilkan kualitas layanan informasi yang optimal. Penelitian dengan menggunakan algoritma PSO telah dilakukan pada [2][3][4] yang mengalokasikan PRB menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) tanpa menggunakan antena *Multiple Input Multiple Output* (MIMO). Pada penilitian [5] dilakukan proses pengalokasian PRB menggunakan algoritma PSO disertai penggunaan antena MIMO. Pada penelitian ini akan dilakukan proses pengalokasian PRB dengan menggunakan antena MIMO serta teknik alokasi daya menggunakan algoritma *waterfilling*. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk memperoleh metode yang tepat dalam pengalokasian PRB kepada UE sehingga diperoleh kualitas layanan informasi yang optimal. Pada Bab II akan dibahas mengenai metode-metode yang akan digunakan pada penelitian. Pada Bab III membahas mengenai analisis dari hasil yang telah diperoleh dari simulasi. Pada Bab IV akan membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian.

II. METODE

Pada penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah penelitian menggunakan studi literatur yang diambil dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah penilitian ini. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma PSO dalam proses pengalokasian PRB, belum menerapkan konfigurasi antena MIMO dan teknik pengalokasian daya *waterfilling*, sehingga pada penelitian akan melakukan simulasi pengalokasian PRB menggunakan algoritma PSO disertai metode konfigurasi antena MIMO 2×2 dan teknik pengalokasian daya *waterfilling* untuk menguji performansi metode tersebut dengan parameter performansi. Simulasi diawali dengan penyebaran *user*

ISBN: 978-602-429-130-3

dalam sebuah *cell* dengan radius 0,5 Km yang diasumsikan berada di daerah perkotaan.

A. Antena Multiple Input Multiple Output

Berdasarkan frekuensi kerja LTE yang akan digunakan, yaitu 1800 MHz maka model kanal yang cocok untuk digunakan ialah model kanal COST 231 – Hata. Model kanal tersebut digunakan untuk menghitung *pathloss* setiap *user* sesuai persamaan (1) [6].

$$L_{pathloss} = F + B \log D - E + G \quad (1)$$

dengan nilai variabel :

F = 46.3 + 33.9 log fc – 13.82 log *hb*
B = 44.9 – 6.55 log *hb*
E = $3{,}2(log_{10}(11{,}7554\ h_m))^2 - 4.97$
G = 3 dB (area metropolitan)
D = jarak UE terhadap eNB (Km)
hb = Tinggi eNodeB (Km)
hm = Tinggi UE (Km)

Kemudian proses konfigurasi MIMO 2×2 yang mendapat masukan kondisi kanal dari seluruh *user* atau disebut juga *Channel State Information* (CSI). CSI tersebut adalah sekumpulan data dari kondisi kanal setiap *user* yang dikalikan dengan daya *Enhanced Node B* (eNB) yang berupa nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) sesuai persamaan (2) [6].

$$SINR_{n,v} = P_n \times H_{n,v} \quad (2)$$

Dimana, P_n daya pancar dari PRB_n dan $H_{n,v}$ adalah penguatan kanal *user k* pada PRB_n. Kondisi kanal *user* diformulasikan dengan persamaan (3) [6][7] :

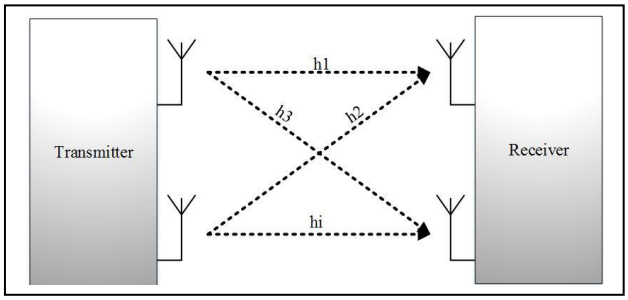
$$H_{n,v} = \frac{G_{Tx} \times G_{Rx}}{L_{pathloss} \times L_{penetration} \times S_h \times p_{rayleigh}(k \times T \times B_n \times NF)} \quad (3)$$

Dimana *Gtx* adalah penguatan eNB, *GRx* adalah penguatan UE. Lpathloss, Lpenetration, Lshadowing berturut-turut adalah *pathloss*, *penetration loss* dan *loss shadowing*. Secara lengkap nilai SINR untuk simulasi perancangan ini dalam persamaan berikut ini:

$$SNR_{n,v} = \frac{P_n \times G_{Tx} \times G_{Rx}}{L_{pathloss} \times L_{penetration} \times S_h \times p_{rayleigh}(k \times T \times B_n \times NF)} \quad (4)$$

Antena MIMO 2×2 digambarkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa antena MIMO 2×2, terdapat 4 buah jalur transmisi yang memiliki kondisi kanal berbeda yang direpresentasikan kedalam sebuah matriks [5] :

$$h_i = \begin{pmatrix} h_1 & h_2 \\ h_3 & h_4 \end{pmatrix} \quad (5)$$



Gambar 1 Konfigurasi Antena MIMO 2x2

Teknik transmisi yang digunakan adalah *spatial diversity* dengan *selective combining*. Teknik tersebut bekerja dengan cara yang mentransmisikan sebuah sinyal informasi pada 2 antena di pemancar menggunakan frekuensi yang sama, kemudian informasi yang dikirimkan dari masing-masing antena menempuh lintasan yang berbeda sehingga kualitas kanal nya pun berbeda. Pada akhirnya akan dipilih kualitas kanal yang paling baik ketika sampai di penerima yang menggunakan 2 antena, sesuai dengan persamaan (6).

$$H_{n,v} = \max(h_i), \text{ dimana } i = 1,2,3,4 \quad (6)$$

Proses *selective combining* dilakukan untuk memperoleh sebuah matriks $CSI_{n,v}$ yang berisikan nilai SNR maksimum dari masing-masing jalur transmisi untuk setiap UE. Selanjutnya, matriks tersebut akan digunakan untuk proses pengalokasian PRB.

B. Alokasi PRB Menggunakan Algoritma PSO

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) berbasis pada kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi. Terdapat kandidat pencari solusi dari algoritma PSO yang dinamakan *particle* yang bergerak dalam ruang multidimensional. Ada beberapa parameter yang menunjukkan kondisi awal yang digunakan dalam algoritma PSO, diantaranya yaitu posisi dan kecepatan masing-masing *particle* dalam vektor dimana parameter tersebut dibangkitkan secara acak [8]. Kecerdasan buatan dari algoritma PSO terinspirasi dari perilaku sosial dan kecerdasan kolonial binatang, seperti sekumpulan burung. Dapat dianalogikan bahwa cara kerja algoritma PSO seperti sekelompok burung sedang mencari makanan pada suatu area yang sedang terbang di udara secara acak dengan posisi dan kecepatan masing-masing burung yang berbeda dan pada area tersebut hanya terhadap satu buah makanan. Sekelompok burung tersebut saling memberi informasi dalam mencari letak makanan tersebut, sehingga jika ada sekelompok burung yang memiliki jarak paling dekat dengan makanan, maka burung-burung yang lain akan bergerak mengikuti burung yang paling dekat dengan makanan tersebut [8[.

Proses pemecahan masalah pada algoritma PSO dilakukan dengan perpindahan posisi *particle*. Pada setiap iterasi pada algoritmanya, akan dilakukan pembaruan nilai kecepatan dan posisi *particle* menuju posisi terbaik. Pada

ISBN: 978-602-429-130-3

saat bersamaan terjadi komunikasi diantara seluruh kumpulan partikel yaitu pertukaran informasi posisi terbaik dari setiap partikel. Pada dasarnya bukan tanpa sebab *particle* dapat bergerak menuju posisi terbaik tanpa mengetahui posisi terbaik tersebut dari partikel lain, melainkan *particle* tersebut mendapat informasi yang diperoleh dari partikel lain.

Nilai *fitness* untuk setiap *particle* mengikuti fungsi tujuan (*objective function*) yang sudah ditentukan. Pada saat kondisi *fitness* partikel pada posisi saat ini lebih dari *personal best* (Pbest) dan *global best* (Gbest), maka Pbest dan Gbest diatur menjadi posisi saat ini kemudian menghitung kecepatan iterasi berikutnya menurut persamaan (7) [8]:

$$V(i)=\theta V(i-1) + c_1 r_1 [Pbest - X(i-1)] + c_2 r_2 [Gbest - X(i-1)] \quad (7)$$

Dengan,

$$\theta = \theta_{max} - \left(\frac{\theta_{max}-\theta_{min}}{iterasi\ max}\right) * iterasi \quad (8)$$

Dimana V adalah kecepatan *particle* dan X adalah posisi *particle* , *i* adalah iterasi, θ adalah bobot inersia c_1 dan c_2 adalah *learning rates* dan r_1 dan r_2 adalah bilangan random dari 0 sampai 1. Setelah itu menentukan posisi partikel pada iterasi berikutnya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Xj(i) = Xj(i-1) + Vj(i) \quad (9)$$

Setelah posisi dan kecapatan diperbarui, akan dilakukan evaluasi nilai fungsi tujuan serta memperbarui Pbest dan Gbest. Perulangan dilakukan sampai solusi optimal. Pada gambar 2 menunjukkan diagram alir dari algoritma PSO.

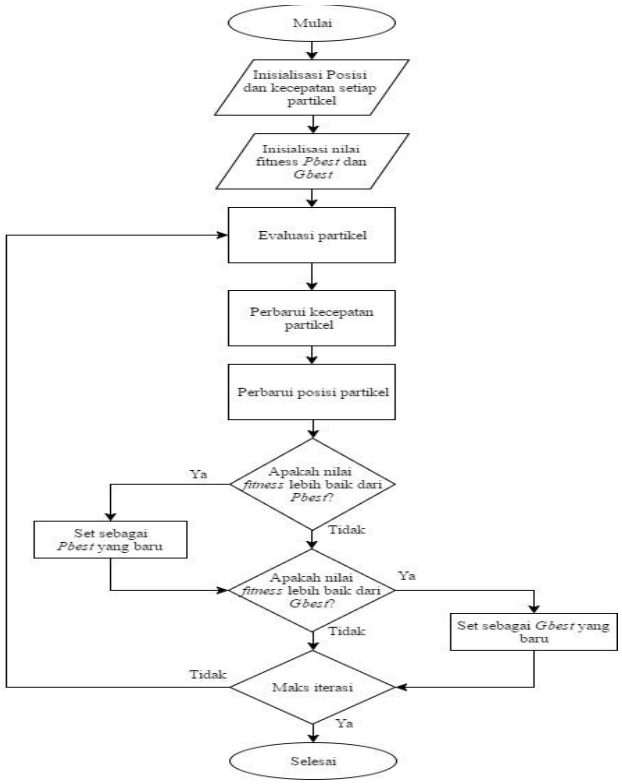
Pada penelitian ini fungsi objektif (*objective function*) dan yang digunakan mengikuti persamaan (10).

Spherical function

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n} X_i^2, \qquad -100 \le x_i \le 100 \quad (10)$$

C. Alokasi Daya Waterfilling

Teknik alokasi daya *waterfilling* adalah sebuah teknik yang bertujuan untuk mengalokasikan daya ke *user* yang prinsip kerjanya mengalokasikan daya terhadap *user* yang memiliki level *noise* tinggi atau level SNR yang rendah. Analogi dari cara kerja *waterfilling* adalah seperti menumpahkan sebuah air kedalam bejana yang berisi batu dengan ketinggian yang berbeda-beda. Air yang ditumpahkan diasumsikan sebagai daya yang akan dialokasikan oleh eNB, kemudian tinggi dari batu diumpamakan sebagai nilai CSI dari masing-masing *user* yang nilainya bervariasi. Ketika air ditumpahkan kedala bejana tersebut, maka air akan terisi lebih banyak kedalam bejana yang berisi batu dengan tinggi yang rendah dan ketinggian air pada setiap bejana akan sama, artinya daya dari eNB akan dialokasikan kepada *user* yang memiliki level SNR rendah atau level *noise* tinggi, begitupun sebaliknya sehingga daya yang dimiliki semua *user* akan sama [10][11]. Hasil dari algoritma *waterfilling* ialah berupa matriks hasil pengalokasian daya, dimana daya setiap *user* akan sama. Formulasi dari proses *waterfilling* adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram alir algoritma PSO

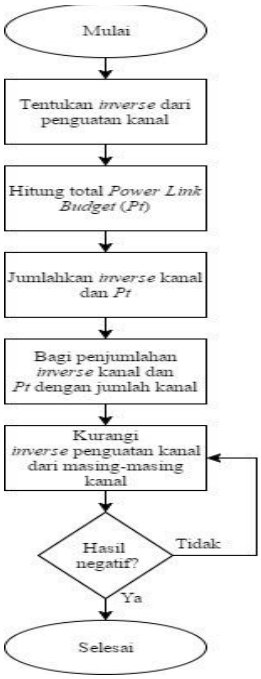
$$P(n,v) = \frac{\frac{1}{H_{(n,v)}}}{\sum_{n=1}^{N}\sum_{v=1}^{V}\frac{1}{H_{(n,v)}}} P_t \quad (11)$$

Dimana *P(n,v)* adalah daya yang dialokasikan terhadap PRB ke-*v* pada *user* ke-*n*. P_t adalah daya yang diberikan oleh eNB dan $H_{n,v}$ ialah kondisi kanal pada *user* ke-*n* dan PRB ke-*v*.

III. HASIL DAN DISKUSI

Simulasi dilakukan pada sistem *downlink* LTE dengan menggunakan frekuensi *carrier* 1,8 GHz. Tabel 1 menampilkan beberapa parameter yang digunakan untuk simulasi.

ISBN: 978-602-429-130-3

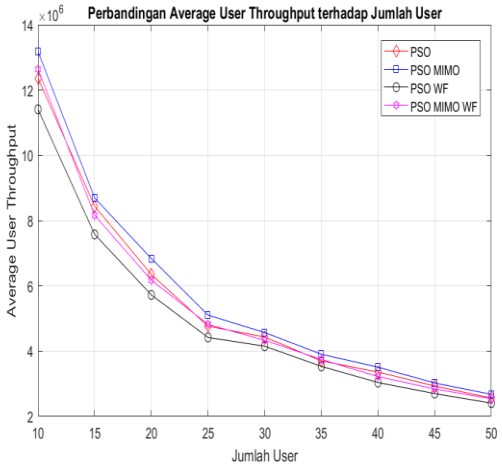


Gambar 2 Diagram Alir Waterfilling

Tabel 1 Parameter dalam simulasi terhadap sistem *downlink* LTE dengang menggunakan frekuensi *carrier* 1,8 GHz.

Parameter	**Nilai**
Bandwidth sistem	5 MHz
Jumlah *resource block*	25
Jari-jari sel	0,5 Km
Layout sel	Sel tunggal
Frekuensi *carrier*	1,8 GHz
Bandwidth resource block	180 KHz
Model kanal dan kanal *fading*	COST 231 - Hata, Lognormal *shadowing*, kanal Rayleigh
Penguatan antena eNB	18 dBi
Penguatan antena UE	0 dBi
Noise figure	7 dB
Daya kirim eNodeB (P_T)	40 watt (46 dBm)
Rugi-rugi penetrasi	20 dB
Jumlah pengguna	10-50 dengan pertambahan 5

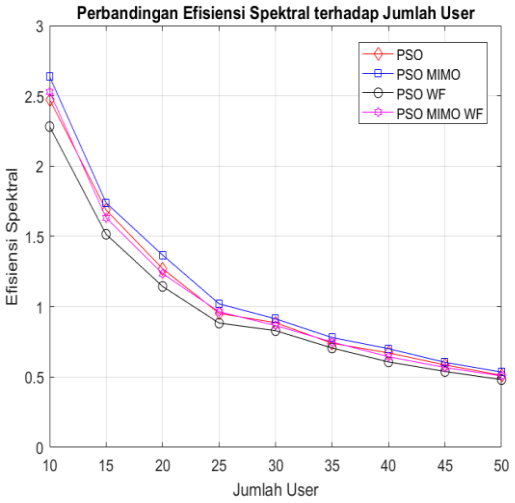
Simulasi dilakukan dalam empat skenario, yaitu skenario pengalokasian PRB menggunakan algoritma PSO tanpa antena MIMO 2×2 dan alokasi daya *waterfilling*, algoritma PSO menggunakan antena MIMO 2×2 tanpa alokasi daya *waterfilling*, dan algoritma PSO diserta antena MIMO 2×2 dan alokasi daya *waterfilling*. skenario tersebut dilakukan untuk mengamati kualitas layanan informasi dengan perubahan *user* yang bervariasi mulai dari 10 – 50 dengan kenaikan 5 dan PRB sejumlah 25.



Gambar 3 Throughput user rata-rata terhadap perubahan user

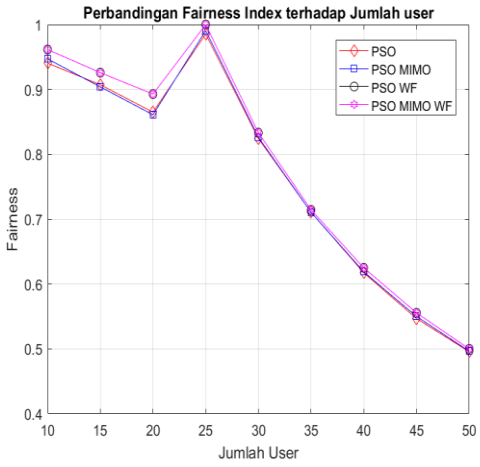
Pada Gambar 2 menampilkan grafik antara parameter performansi jaringan, yaitu *throughput user* rata-rata dalam satuan MBps terhadap perubahan jumlah *user*.. Terlihat pada grafik juga, semakin banyak jumlah *user* maka *throughput user* rata-rata semakin menurun, hal ini karena PRB yang dialokasikan hanya untuk satu *user*, tetapi satu *user* bisa mendapatkan lebih dari satu PRB. Jadi ketika, jumlah *user* lebih sedikit dari jumlah PRB, maka ada beberapa *user* yang terlokasi PRB lebih dari satu. Sebaliknya ketika jumlah *user* lebih banyak dari jumlah PRB, maka akan ada beberapa *user* yang tidak teralokasi PRB. Terlihat pada grafik tersebut skenario pengalokasian PRB yang menggunakan algoritma PSO disertai antena MIMO 2×2 tanpa alokasi daya *waterfilling* memiliki *throughput user* rata-rata yang paling tinggi dibandingkan skenario lain. Hal ini karena optimasi yang baik dicapai ketika proses pengalokasian yang disertai penggunaan konfigurasi antena MIMO 2×2, memiliki level daya untuk *user* yang lebih baik. Skenario yang mengalami performansi buruk ialah ketika pengalokasian PRB menggunakan algoritma PSO yang hanya menggunakan teknik alokasi daya *waterfilling*. Hal ini karena, skenario tersebut tidak mengalami optimasi *throughput* menggunakan antena MIMO, dan teknik alokasi daya *waterfilling* bekerja dengan cara membuat daya yang dimiliki *user* sama rata, sehingga jika dibandingkan dengan yang tidak menggunakan teknik alokasi daya *waterfilling* akan memiliki level daya *user* yang lebih rendah dan hal tersebut menyebabkan nilai *throughput user* menurun.

ISBN: 978-602-429-130-3



Gambar 4 Efisiensi spektral terhadap perubahan user

Pada gambar 3 menampilkan grafik efisiensi spektral dalam satuan bps/Hz yang dipengaruhi oleh jumlah *user* yang meningkat. Terlihat pada gambar tersebut grafik mengalami penurunan yang sebanding dengan *throughput user* rata-rata ketika jumlah *user* bertambah. Hal ini karena nilai efisiensi spektral diperoleh dari hasil perhitungan *throughput user* rata-rata dibagi dengan *bandwidth* sistem, dimana *bandwidth* sistem dalam jumlah tetap karena jumlah PRB pun tetap. Sama seperti kondisi pada grafik *throughput user* rata-rata, skenario yang bekerja optimal dengan parameter performansi efesiensi spektral ialah pengalokasian PRB menggunakan antena MIMO 2×2 tanpa teknik alokasi daya *waterfilling*. Hal ini terjadi karena *waterfilling* menyebabkan level daya *user* menjadi sama rata, sehingga dapat menurunkan *throughput user* rata-rata termasuk efisiensi spektral.



Gambar 5 Fairness sistem terhadap perubahan user

Pada gambar 4 menunjukkan grafik *fairness* atau keadilan setiap *user* untuk dalam pengalokasian PRB dan perbandingannya terhadap jumlah *user* yang bertambah. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai *fairness* mengalami fluktuatif, diawali dengan penurunan dari jumlah *user* 5 hingga 20, sedangkan pada jumlah *user* 25 nilai *fairness* meningkat. Perlu diketahui bahwa 1 PRB dapat dialokasikan hanya untuk 1 *user*, tetapi 1 *user* dapat teralokasikan banyak PRB. Apabila mengambil sampel data dari grafik tersebut pada saat jumlah *user*_20 dan jumlah PRB sebanyak 25. Nilai fairness mengalami penurunan, karena ketika jumlah *user* adalah 20, dan jumlah PRB adalah 25, maka akan terdapat sisa 5 PRB, 5 PRB tersebut akan dialokasikan terhadap 5 *user*, sedangkan 15 *user* lainnya tidak mendapatkan PRB sisa itu sehingga menyebabkan nilai *fairness* turun. Sebaliknya ketika , jumlah *user* 25 dan jumlah PRB 25, dengan kondisi yang jumlahnya sama tersebut, maka semua *user* mendapatkan jumlah PRB yang sama sehingga nilai *fairness* mencapai kondisi maksimum.

Pada grafik nilai *fairness* di gambar 4, terlihat skenario yang bekerja dengan baik adalah pengalokasian PRB menggunakan algoritma PSO disertai dengan teknik alokasi daya *waterfilling*. kondisi tersebut berlaku baik itu menggunakan antena MIMO 2×2 ataupun tidak. Hal ini karena prinsip kerja *waterfilling* adalah mengalokasikan daya relative yang lebih besar terhadap *user* yang memiliki level SNR rendah, sehingga mendapatkan perlakuan yang sama antar *user* maka nilai *fairness* dapat meningkat.

IV. KESIMPULAN

Pada makalah ini telah dilakukan penelitian terhadap pengalokasian PRB sebagai sumber daya LTE menggunakan algoritma PSO pada arah *downlink* dengan menggunakan beberapa metode sebagai teknik untuk meningkatkan kualitas layanan informasi. Hasil simulasi yang telah dilakukan mendapatkan grafik yang menginterpretasikan parameter performansi terhadap perubahan jumlah *user* pada masing-masing skenario yang dilakukan. Pengaruh jumlah *user* yang semakin banyak tentu akan menghasilkan performansi yang relatif menurun, karena keterbatasan PRB yang disediakan tidak cukup untuk dialokasikan kepada semua *user* yang melebih jumlah PRB. Parameter performansi *throughput user* rata-rata dan efisiensi spektral mencapai nilai optimum ketika jumlah *user* yang sedikit, dan *fairness* mencapai nilai optimum ketika jumlah *user* merupakan kelipatan dari jumlah PRB. Empat skenario telah dilakukan dan memberikan hasil penggabungan metode-metode yang dapat memberikan performansi yang baik. Untuk memperoleh parameter performansi *average user* rata-rata dan efisiensi spektral yang optimum, skenario terbaik adalah pada penggunaan algoritma PSO untuk pengalokasian PRB dan menggunakan antena MIMO 2×2 tanpa disertai teknik alokasi daya *waterfilling*. Untuk memperoleh parameter performansi *fairness* sistem yang optimum, skenario yang digunakan adalah pada penggunaan algoritma PSO untuk pengalokasian PRB dan teknik alokasi daya *waterfilling*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih atas bantuan serta dukungan dari Universitas Telkom yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk menyelesaikan penelitian ini, hal tersebut menjadi motivasi untuk kedepannya agar bisa memberikan kontribusi yang lebih baik lagi dalam melakukan

ISBN: 978-602-429-130-3

pengembangan penelitian khususnya di bidang informasi dan telekomunikasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Ergen, Mobile Broadband : Including Wimax and LTE, USA: Springer, 2009.

[2] Gheitanchi, Shahin,et al. 2007. "Particle Swarm Optimization for Resource Allocation in OFDMA,". International Conference on Digital Signal Processing.

[3] Lye, Scott Carr Ken,et al. 2013. "Particle Swarm Optimization Based Resource Allocation in Orthogonal Frequency-division Multiplexing,". Malaysia : Universitas Malaysia Sabah

[4] Lin Su, Ping Wang*,Fuqiang Liu. Tongji University, "Particle Swarm Optimization Based Resource Block Allocation Algorithm for Downlink LTE Systems,"2012.

[5] S. M. Sari, A. Fahmi, and B. Syihabuddin, "Algortima Pengalokasian Resource Block Berbasis QoS Guaranteed Menggunakan Antena MIMO 2x2 pada Sistem LTE untuk Meningkatkan Spectral Efficiency," Semnasteknomedia, 2015

[6] Simon R. Saunders, Alejandro A. Zavala: United Kingdom ; John Wiley & Sons., "Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems", British Library Cataloguing in Publication Data, 2017.

[7] S. Ranvier, "Path Loss Models – Physical layer methods in wireless communication systems", Helsinki University of Technology, 2004.

[8] Budi Santosa, ITS, "Tutorial Particle Swarm Optimization".

[9] Jianbo Du,Liqiang Zhao,Jie Xin, Jen-Ming Wu, and Jie Zeng "Using Joint Particle Swarm Optimization and Genetic Algorithm for Resource Allocation in TD-LTE Systems," 2015

[10] A. F. Molish, Wireless Communications, California, 2011.

[11] V. S. Prabowo, Radio Resources Allocation Based-on Energy Saving for LTE-Advanced System, Bandung, 2016.

[12] M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Karakterisasi Pembentukan Oksida pada Paduan Fe-14Al-5Cr dengan Metoda High Energy Milling

Pawawoi[1]*, Djoko Hadi Prjitno[1], Adi Ganda Putra[2], dan M. Hanif[1]
[1]Teknik Metalurgi Universitas Jenderal Achmad Yani
[2]Teknik Mesin Universitas Jenderal Achmad Yani
*E-mail: pwawoitme92@gmail.com

***Abstrak*— Paduan terner Fe-14Al-5Cr dengan proses High Energy Milling menggunakan mesin Mixer Mill PW 700i Toshiba dengan kecepatan getaran 1270 Hz selama 1 jam yang dioksidasi pada temperatur 900^0 C selama 1 jam diteliti untuk menganalisa lapisan oksida yang terbentuk pada sampel. Karakterisasi oksida dilakukan dengan pengujian mikrostruktur, XRD dan SEM/EDS untuk melihat mikrostruktur, fasa paduan dan ketebalan lapisan oksida, Dari pengujian struktur mikro dan XRD fasa pada paduan Fe-14-5Cr sebelum oksidasi adalah α-Fe,Cr dan Fe_3Al dan setelah proses oksidasi menunjukkan terbentuknya oksida Al_2O_3, Cr_2O_3, FeO, Fe_3O_4, dan Fe_2O_3 dengan ketebalan oksida 0,192 mm**

Kata kunci: *High Energy Milling* ,α-Fe,Cr, Fe_3Al, Oksidasi isotermal

I. PENDAHULUAN

Perkembangan material untuk aplikasi suhu tinggi, paduan intermetalik berbasis Fe_3Al dianggap sebagai salah satu calon paduan yang berpotensial karena berbagai alasan: paduan ini terdiri dari unsur dengan biaya rendah, paduan ini menunjukkan ketahanan korosi yang sangat baik pada suhu tinggi dan paduan ini menunjukkan kekuatan tinggi dengan ratio berat yang kecil [1]. Namun, paduan ini tidak dapat sepenuhnya dikomersialkan potensinya sejauh ini karena kekuatan pada suhu di atas 550 °C tidak memadai dan keuletannya yang buruk pada suhu ruangan [2]. Dalam proses perkembangan paduan ini, diketahui dengan penambahan unsur karbon (C) dalam paduan Fe_3Al akan meningkatkan kekuatan paduan pada suhu tinggi dengan membentuk fase kedua sebagai Fe_3AlC [1]–[3]. Pembuatan paduan Fe-Al yang memiliki pori berhasil diterapkan dalam proses pada suhu tinggi untuk penghilangan debu SO_2 dalam proses pyrometallurgy. Baja *Twinning induced plastisitas* (TWIP) dan *transformation induced plastisitas* (TRIP), Fe-Mn-Al-C memiliki kandungan Al, Mn, dan C yang tinggi, dan diakui sebagai bahan bodi mobil yang memiliki ketahanan korosi, sifat mekanik dan kepadatan rendah [4]. Kondisi operasi pada suhu tinggi memerlukan perhatian khusus terhadap karakteristik oksidasi dari paduan tersebut. Secara garis besar dikenal tiga kelompok paduan logam yang dapat digunakan pada temperatur tinggi yaitu paduan super (super alloys), paduan refraktori, dan paduan intermetalik [5]. Namun seiring perkembangan teknologi, belakangan ini para ahli mulai beralih pada paduan intermetalik.

Salah satu paduan intermetalik yang mempunyai prospek yang baik untuk digunakan pada temperatur tinggi adalah paduan besi-aluminium (Fe-Al). Paduan Fe-Al tersebut memiliki karakteristik apabila teroksidasi maka pada permukaan paduan akan terbentuk lapisan tipis yang bersifat protektif (bersifat melindungi). Paduan fasa intermetalik dari sistem Fe-Al termasuk kelompok material yang memiliki ketahanan terhadap temperatur tinggi dan ketahanan creep yang baik, serta memiliki sifat mekanik material menguntungkan bila diaplikasikan pada temperatur tinggi. Paduan Fe-Al memiliki massa jenis yang relatif rendah, titik cair relatif tinggi, memiliki kekuatan pada temperatur tinggi yang baik, dan memiliki ketahanan oksidasi yang baik, serta memiliki ketahanan retak yang baik. Maka dari itu Paduan Fe-Al merupakan salah satu pilihan material yang cocok untuk diaplikasi pada industri sebagai bagian struktural pada suhu operasi yang tinggi dan dengan lingkungan yang bersifat korosif [6]

Pada penelitian ini, paduan senyawa intermetalik Fe_3Al dibuat dari serbuk logam Besi (Fe) dan Alumunium (Al) dengan kandungan unsur Alumunium sebesar 14%, dan unsur krom (Cr) 5% dengan cara pemaduan mekanik (mechanical alloying). Paduan senyawa intermetalik ini kemudian dilakukan proses oksidasi pada temperatur 900^0C selama 4 jam untuk mengetahui prilaku pembentukan lapisan oksida pada paduan tersebut sehingga kemudian dapat dilakukan karakterisasi menggunakan pengujian metalografi, SEM-EDS, dan XRD.

II. METODE PERCOBAAN

A. Material

Pada penelitian ini, paduan dirancang dengan komposisi berupa 14 % Al, 5% Cr dan sisanya Fe. Kemudian serbuk Fe, Cr dan Al ditambahkan zat aditif

ISBN: 978-602-429-130-3

berupa Zinc Stearat sebesar 2% dari jumlah total berat campuran serbuk yang dibutuhkan. Proses pencampuran (mixing) serbuk-serbuk logam menggunakan metoda pemaduan mekanik (mechanical alloying) kemudian dikompaksi dan proses sinter. Material berbentuk pelet dihasilkan dengan diameter 11 mm dan tinggi 7 mm dan berat 3,1 gram.

B. Pengujian Oksidasi

Proses oksidasi dilakukan pada tungku muffle dengan temperatur oksidasi sebesar 900 ^{o}C dengan *holding time* selama 4 jam, kemudian sampel didinginkan secara lambat di dalam tungku hingga sampel mencapai temperatur kamar. Hasil oksidasi yang terbentuk dianalisa menggunakan pengujian XRD dengan mesin PW 1835 Diffractometer Philips untuk menentukan unsur pada lapisan oksida yang terbentuk,dan hasil uji berupa grafik dan puncak intensitas senyawa yang muncul dicocokkan dengan referensi (Software Match!). Sementara pengujian SEM-EDS dilakukan untuk melihat ketebalan oksida yang sebelumnya sudah dilakukan pada pengujian metalografi dan mengetahui senyawa yang terbentuk.

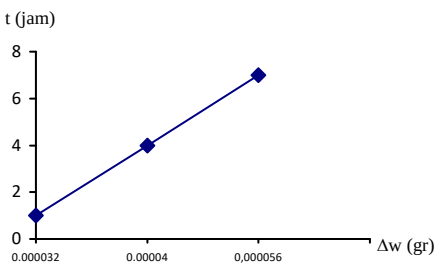
III. HASIL DAN DISKUSI

Sampel uji yang telah di proses sintering kemudian dilakukan proses oksidasi pada temperatur 900 ^{o}C. Sampel yang telah dioksidasi kemudian dilakukan pengamatan untuk diperoleh data berupa dimensi dan berat setelah sampel dioksidasi.

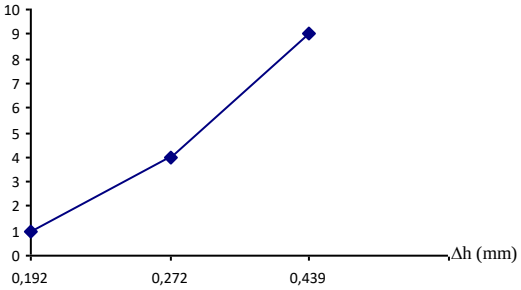
TABEL 1. PERUBAHAN BERAT HASIL OKSIDASI

Sampel Uji	Holding Time (jam)	Wo (g)	A_0 (mm^2)	W_1 (g)	ΔW (g)	$\Delta W/ A_0$ (g/mm^2)
Fe-14Al-5Cr	1	0,46	124,63	0,464	0,004	0,000032
	4	0,591	124,63	0,596	0,005	0,000040
	7	0,513	124,63	0,52	0,007	0,000056

Dari data perubahan dimensi dan berat sampel diplotkan terhadap grafik yang ditunjukan pada gambar 1 dan .2

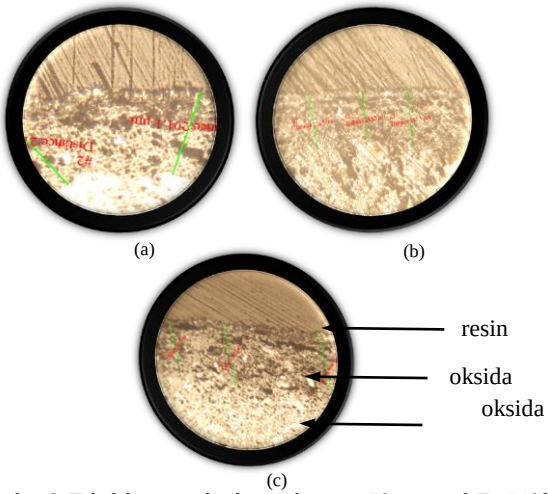


Gambar 1. Hubungan holding time dengan pertambahan berat

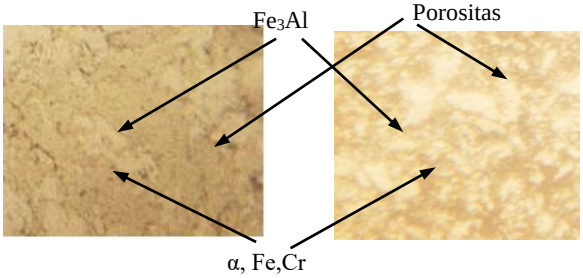


Gambar 2. Hubungan holding time dengan tebal oksida yang terbentuk

dimana perubahan tinggi dan berat sampel yang paling besar adalah pada holding time 7 jam yaitu 0,439 mm dan 0,000056 gr.



Gambar 3. Tebal lapisan oksida pembesaran 50x sampel Fe-14Al-5Cr a) holding time 1 jam b) holding time 4 jam dan c) holding time 7 jam tinggi holding time dengan tebal oksida yang terbentuk



Gambar 4. Struktur mikro Fe-14Al-5Cr pembesaran 1000x a) sebelum oksidasi dan b) Setelah oksidasi 1 jam

Hasil pengujian metalografi menunjukan struktur mikro spesimen sebelum dilakukan oksidasi (setelah sintering) pada gambar 4 membentuk fasa yang terdiri dari matriks fasa Fe_3Al berwarna putih, fasa ferrite besi chromium (α Fe, Cr) mengendap dan tersebar pada butir dan porositas yang terbentuk terlihat berwarna hitam. Adanya kandungan alumunium (Al) dan chromium (Cr) pada matrik besi (Fe) menyebabkan kerapatan antar butir semakin tinggi. Pada saat proses sintering unsur Al dan Cr berdifusi pada butir Fe[5]. Hal ini disebabkan unsur

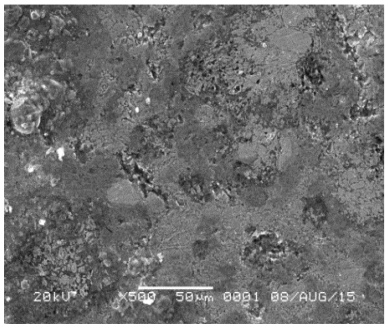
ISBN: 978-602-429-130-3

paduan Al dan Cr yang berfungsi sebagi unsur penstabil fasa α Fe(ferrite).

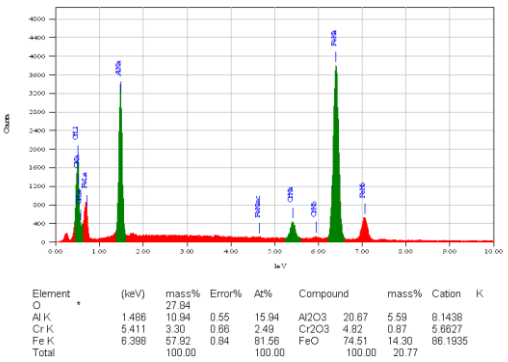
Mikrostruktur sampel uji hasil proses oksidasi 900^{0}C menunjukan bahwa bentuk butir yang tidak homogen dan semakin lama waktu penahanan (*holding time*) menyebabkan kondisi rapat dan terbentuk oksida pada batas butir. Pada gambar 4 menunjukan pertumbuhan oksida pada batas butir semakin membesar. Oksida yang terbentuk diantaranya Al_2O_3 , Cr_2O_3 , FeO, Fe_3O_4 dan Fe_2O_3. Porositas mengecil seiring lama waktu oksidasi, pada holding time 7 jam yaitu sebesar 11 % yang awalnya 21%, hal ini meunjukan bahwa kerapatan antar butir meningkat.

Lapisan oksida (*scale*) terbentuk karena adanya afinitas elektron yang tinggi pada logam saat temperatur tinggi yang mengalami oksidasi, sehingga atom logam berikatan dengan oksigen (O_2) membentuk oksida. Dari gambar 1 menunjukan pengaruh waktu penahanan (holding time) dengan laju oksidasi rata-rata Fe-14Al-5Cr 0,000043 gr/mm2. Menurut Mansfeld [5] menyatakan bahwa lapisan oksida yang protektif dihasilkan pada permukaan paduan. Lapisan oksida tersebut merupakan penghalang difusi antara logam paduan dengan lingkungan. Lapisan oksida yang protektif yang ditemukan pada temperatur tinggi diantaranya Al_2O_3 dan Cr_2O_3 .

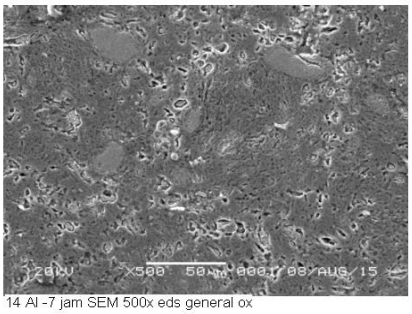
Lapisan oksida yang terbentuk kemudian diukur oleh mikroskop optik pada pembesaran 50x. Tabel 1 memperlihatkan bahwa tebal oksida yang terbentuk rata-rata 0,192-0,443 mm. Lama waktu penahanan (holding time) dan kandungan alumunium mempengaruhi ketebalan lapisan oksida yang terbentuk menunjukan semakin lama waktu penahan pada proses oksidasi tebal oksida semakin tinggi. Oksidasi logam yang membentuk lapisan oksida mantap dan mudah menguap menyebabkan penambahan berat.



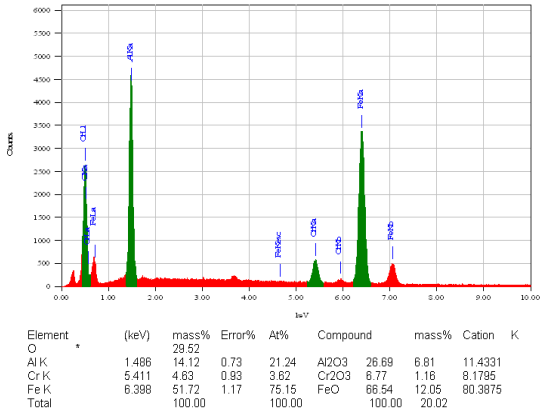
14 Al -1 jam SEM 500x eds general ox



Gambar 5. Hasil pengujian SEM-EDS sampel Fe-14Al-5Cr Oksidasi 1 jam



14 Al -7 jam SEM 500x eds general ox



Gambar 6. Hasil pengujian SEM-EDS sampel Fe-14Al-5Cr Oksidasi 7 jam

Hasil pengujian EDS pada spesimen yang telah dioksidasi menunjukan terbentuknya oksida alumunium dan oksida chromium (Cr_2O_3) dalam paduan Fe-14Al-5Cr menurunkan oksida besi. Pada oksidasi 1 jam oksida alumunium yang terbentuk 5,59% dan besi oksida yang terbentuk 14,3 %. Allouard [3], menyatakan adanya element paduan Al dan Cr meningkatkan ketahanan oksidasi pada temperatur tinggi, hal ini mengindikasikan pembentukan oksida alumunium dan oksida chromium dapat menghambat pembentukan besi oksida.

Susita,dkk [2], penambahan chromium juga memberikan hambatan yang baik terhadap pertumbuhan oksidasi pada baja dan juga beberapa jenis paduan lain. Karena chromium memperkaya lapisan paling dalam pada selaput besi oksida , bahkan membentuk lapisan

ISBN: 978-602-429-130-3

chromium oksida (Cr_2O_3) tepat dibawah besi oksida (Fe_2O_3).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih teruntuk LPPM dan Fakultas Teknik UNJANI yang sudah bersedia membiayai penelitian ini sehingga bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

[1] V. Shankar Rao, "High temperature oxidation behaviour of Fe-Al-C alloys: An overview," *Mater. Sci. Eng. A*, 2004.

[2] H. Echsler, H. Hattendorf, L. Singheiser, and W. J. Quadakkers, "Oxidation behaviour of Fe-Cr-Al alloys during resistance and furnace heating," *Mater. Corros.*, 2006.

[3] X. X. Luo *et al.*, "A study on high temperature oxidation behavior of double glow plasma surface metallurgy Fe-Al-Cr alloyed layer on Q235 steel," *Appl. Surf. Sci.*, 2014.

[4] Y. Liu, X. Chong, Y. Jiang, R. Zhou, and J. Feng, "Mechanical properties and electronic structures of Fe-Al intermetallic," *Phys. B Condens. Matter*, 2017.

[5] J. Liu, W. Chen, Z. Jiang, L. Liu, and Z. Fu, "Microstructure and mechanical properties of an Fe-20Mn-11Al-1.8C-5Cr alloy prepared by powder metallurgy," *Vacuum*, 2017.

[6] L. Senčekova, M. Palm, J. Pešička, and J. Veselý, "Microstructures, mechanical properties and oxidation behaviour of single-phase Fe3Al (D03) and two-phase α-Fe,Al (A2) + Fe3Al (D03) Fe-Al-V alloys," *Intermetallics*, 2016.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Pembentukan *Liquisolid Compact* Klopidogrel Bisulfat

Wulan Anggraeni* dan Nira Purnamasari
Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi
*email : wulananggraeni14@gmail.com

Abstrak** - Tahapan penentu (rate-limiting step) dari suatu obat peroral terutama obat dengan kelarutan rendah adalah kecepatan pelarutan. Salah satu metode yang bisa digunakan yaitu melalui pembentukan liquisolid. . Metode ini dapat digunakan untuk meningkatkan kelarutan dan disolusi obat dan juga dapat digunakan untuk memodifikasi pelepasan obat sehingga teknik ini dapat dijadikan cara sederhana dalam pembuatan tablet lepas lambat. Dalam penelitian ini dilakukan pembentukan liquisolid klopidogrel bisulfat (CPG) yang memiliki kelarutan rendah dan dilihat pengaruhnya terhadap laju disolusi. Hasil skrining pelarut non-volatile melalui uji kelarutan, kelarutan CPG dalam propilenglikol (PG) paling tinggi (217,45 mg/mL) dibandingkan dengan kelarutan CPG dalam PEG 400 dan polisorbate 80. Larutan obat dalam propilenglikol ditambahkan ke dalam campuran pembawa dan coating material masing-masing dengan rasio (R) antara keduanya yaitu R5, R10, dan R15. Nilai rasio yang memiliki daya alir dan kekerasan terbaik adalah R5. Pada pengujian disolusi dalam medium air suling dan dapar hidroklorida pH 2, tablet liquisolid klopidogrel bisulfat memiliki prosentase zat terdisolusi lebih rendah dibandingkan dengan tablet dengan campuran fisik tanpa propilenglikol. Klopidogrel bisulfat terlarut dalam propilenglikol dan terjerap oleh permukaan porous Avicel® PH 102 yang memungkinan terjadi penghambatan penetrasi medium disolusi ke dalam matrik tablet sehingga terjadi penurunan pelepasan obat. Karakterisasi serbuk liquisolid menggunakan spektrofotometri inframerah menunjukan gugus fungsi yang sama seperti klopidogrel bisulfat dan campuran fisiknya, terjadi pelebaran pita spektrum pada bilangan gelombang 3617–3014 cm^{-1} yang menandakan adanya gugus –OH akibat penambahan propilenglikol. Difraktogram sinar X menunjukan tidak terjadi perubahan pada serbuk liquisolid klopidogrel bisulfat.

Kata kunci** : klopidogrel bisulfat, teknik liquisolid, propilen glikol, laju disolusi

I. PENDAHULUAN

Pemberian obat secara oral merupakan rute pemberiaan obat yang umum dipilih, dimana kecepatan pelarutan adalah tahap penentunya (*rate-limiting step*) terutama obat dengan kelarutan rendah. Telah banyak metode yang digunakan dalam peningkatan disolusi suatu obat seperti pembentukan dispersi padat, kokristal, pembentukan garam, pembentukan kompleks dengan siklodekstrin, dan penggunaan silica mesoporous sebagai pembawa.

Klopidogrel bisulfat merupakan pro-drug karboksil klopidogrel yang secara ekstensif dimetabolisme di hati oleh cytochrome P450 dan enzim CYP2C19) menjadi bentuk aktifnya yang dapat menghambat agregasi platelet. Metabolit aktif mempunyai waktu paruh eliminasi sekitar 7-8 jam dan membentuk jembatan disulfida dengan reseptor platelet ADP (adenosine diphosphate) sehingga obat ini berguna sebagai antiplatelet dan antitrombotik. (K. Rama, K. Rajya, 2014**).** Klopidogrel bisulfat memiliki kelarutan rendah dan permeabilitas tinggi (BCS kelas 2).

Upaya yang telah dilakukan dalam peningkatan disolusi CPG diantaranya dengan pembentukan dispersi padat, pembuatan mikroemulsi, sistem penghantaran *floating* tablet (K. R. Koteswara Rao, dkk, 2014) dan pembuatan nanopartikel (Z.E. Jassim, dkk.).

Teknik liquisolid telah banyak dilaporkan dapat meningkatkan kelarutan, disolusi dan bioavailabilitas obat. Pembuatan liquisolid berdasarkan pada prinsip perubahan larutan obat dalam pelarut *non-volatile* menjadi serbuk kering dengan penambahan eksipien tertentu yang berfungsi sebagai *carrier* yang porous dan *coating material* dengan kapasitas penyerapan yang tinggi.

Gambar 1. Tahapan pembuatan liquisolid (K. Rama, K. Rajya, 2014)

Penelitian ini dilakukan pembentukan liquisolid CPG dengan tujuan dapat meningkatkan laju disolusi CPG jika dibandingkan dengan CPG murni.

II. METODE

Bahan. Bahan yang digunakan diantaranya klopidogrel bisulfat (Kimia Farma), polisorbate 80, propilenglikol, PEG-400, avicel pH 102, aerosil dan bahan lain yang digunakan dalam analisa.

Alat. Alat *melting point* (), Orbital shaker (), Spektrofotometri UV-Vis (), dan alat-alat gelas yang digunakan dalam laboratorium.

Identifikasi CPG. Penentuan kemurnian CPG dilakukan secara spektrofotometri menggunakan pelarut HCl 0,1 N. Selain itu juga, dilakukan penentuan jarak lebur.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum CPG. Dibuat larutan CPG 200 µg/mL dalam pelarut HCl 0,1 N, dan konsentrasi 30 µg/mL dalam

ISBN: 978-602-429-130-3

pelarut dapar HCl pH 2 dan air suling. Spektrum CPG diukur dengan Spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan panjang gelombang maksimum CPG.

Pembuatan kurva kalibrasi CPG. Larutan CPG dalam HCl 0,1 N dibuat dengan variasi konsentrasi 100-500 µg/mL. Sedangkan dalam pelarut dapar HCl dan air sulng dibuat konsentrasi 10-60 µg/mL. Masing-masing konsentrasi larutan CPG diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum CPG dan ditentukan persamaan regresinya.

Uji Kelarutan. Pemilihan pelarut *non-volatile* yang terbaik untuk melarutkan klopidogrel bisulfat dilakukan dengan menguji kelarutan dalam beberapa pelarut (propilenglikol, PEG 400, Polysorbate 80). Vial yang berisi larutan jenuh CPG dalam 5,0 mL pelarut *non-volatile* ditempatkan pada *orbital shaker* kemudian dikocok selama 24 jam dengan kecepatan putaran 200 rpm pada suhu kamar. Larutan jenuh disaring dan filtrat ditentukan kadarnya secara spektrofotometri UV-Vis menggunakan persamaan kurva kalibrasi CPG.

Binding Capacity Adsorbsi Pelarut. Uji ini menggambarkan kemampuan eksipien (*carrier material*) dalam menjerap cairan tanpa merubah sifat alirnya. Sebanyak 10 gram *carrier material* (Avicel pH 102) dilakukan pencampuran secara homogen dengan pelarut non-volatile terpilih setiap 100 µL kedalam eksipien tersebut. Penambahan pelarut non-volatile diteruskan sampai terbentuk granul-granul dari campuran carrier dan pelarut.

Pembentukan Liquidsolid. Campuran liquidsolid dibuat dengan menambahkan pelarut terpilih (propilenglikol) ke dalam campuran avicel pH 102 dan aerosil dengan rasio (R) 5 dan 10. Nilai R merupakan rasio bobot carier dengan coating material ynag digunakan pada pembentukan liquidsolid tanpa merubah sifat alir serbuk. Larutan obat dalam pelarut propilenglikol dibuat dengan konsentrasi 20% dan 40% untuk dicampurkan ke dalam campuran avicel pH dan aerosil, dan dihitung nilai L_f. *Load factor* (L_f) ditentukan dari bobot larutan obat dalam pelarut non-volatile per satuan bobot *carrier*. Campuran liquidsolid yang terbentuk diuji sifat alir dan perolehan kembalinya (penentuan kadar dalam pelarut HCl 0,1 N) sebelum dilakukan pencetakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining pelarut *non-volatile* yang akan digunakan pada pembentukan liquisolid klopidorel bisulfat dilakukan dengan uji kelarutan. Hasil kelarutan pada tabel 5.1 menunjukan klopidogrel bisulfat paling banyak terlarut dalam propilenglikol. Kelarutan klopidogrel bisulfat dalam pelarut sangat dipengaruhi oleh jumlah zat tersebut, hal ini berhubungan dengan sifat kelarutnya yang sangat mudah larut dalam suasana asam. Klopidogrel bisulfat yang terlarut akan melepaskan gugus sulfatnya sehingga menjadikan larutan bersifat asam dan kelarutannya meningkat dengan penambahan klopidogrel bisulfat selanjutnya. Perbedaan viskositas antar pelarut yang berbeda memungkinkan memberikan pengaruh terhadap kelarutan klopidogrel bisulfat. Hasil kelarutan pada tabel 1 menunjukan CPG paling banyak terlarut dalam propilenglikol yaitu sebesar 217,45 mg/mL sehingga pembentukan liquisolid digunakan propilenglikol.

Prinsip dalam pembuatan liquisolid adalah pembentukan serbuk kering dari larutan obat dalam pelarut *non volatile* akibat proses penjerapan oleh pembawa dan *coating material* sehingga dihasilkan granul dengan kemampuan daya alir yang lebih baik [16]. Daya alir serbuk liquisolid dipengaruhi oleh nilai rasio Avicel® PH 102 dan Aerosil, dari hasil pengujian liquisolid dengan nilai R10 dan R15 menunjukan sifat alir yang kurang baik jika dibandingkan dengan R5. Hal ini dikarenakan jumlah aerosil sebagai *coating material* tidak mencukupi untuk mengadsorpsi kelebihan propilenglikol pada permukaan Avicel® PH 102 sehingga menyebabkan serbuk liquisolid lebih lengket dan daya alirnya kurang baik.

Tabel 1. Hasil Uji Kelarutan CPG dalam Pelarut *non-Volatile*

Pelarut *non-Volatile*	**Kelarutan CPG (mg/mL)**
PEG-400	43,07
Polisorbate 80	39,97
Propilenglikol	217,45

Selain sifat alir serbuk liquisolid, nilai rasio pembawa dengan *coating material* mempengaruhi sifat mekanik tablet liquisolid yang dihasilkan [16]. Larutan obat dalam propilenglikol yang tidak terjerap sempurna oleh Avicel® PH 102 dan Aerosil menyebabkan kekerasan yang relatif lebih rendah. Adanya tekanan pada saat proses kompresi tablet, akan terjadi pengeluaran fase pelarut dari matriks tablet yang menyebabkan tablet menjadi lebih lembab dan hal ini akan mengganggu pembentukan ikatan hidrogen yang seharusnya terjadi antar partikel Avicel® PH 102 sebagai pembawa sehingga terjadi penurunan kekerasan tablet [17]. Avicel® PH 102 diketahui memiliki luas permukaan yang maksimal dengan porositas intrapartikel mencapai 90-95%, dan memungkinkan terjadi ikatan hidrogen antar partikel dalam molekul selulosanya walaupun dengan tekanan kompresi rendah [18]. Sifat alir dan kekerasan tablet dari masing-masing rasio dapat dilihat pada tabel 2.

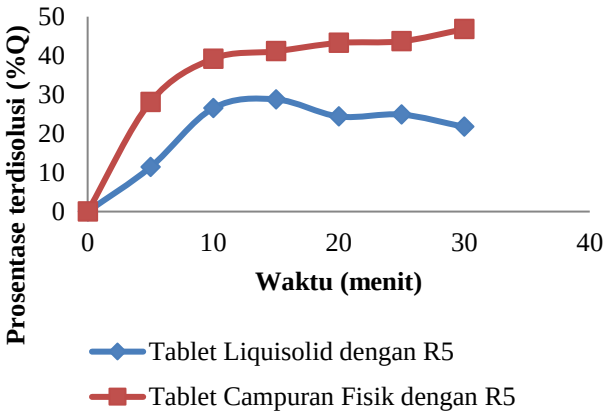
Tablet liquisolid yang paling baik (R5) selanjutnya dilakukan uji disolusi dalam medium air suling dan dapar hidroklorida pH 2 menggunakan alat disolusi type II (dayung), dengan kecepatan 50 rpm (*rotary per minute*) selama 30 menit. Profil disolusi dalam kedua medium disolusi menunjukan pelepasan klopidogrel bisulfat dari sediaan tablet liquisolid lebih rendah dibandingkan tablet campuran fisik tanpa penggunaan propilenglikol. Hasil tersebut dapat terlihat pada hasil disolusi dalam medium air suling pada waktu 5 menit (t5) untuk tablet liquisolid klopidogrel dan campuran fisik yang terdisolusi masing-masing sebesar 11,38%±3,46% dan 28,10%±4,43%. Sedangkan dalam medium dapar hidroklorida pH 2,

ISBN: 978-602-429-130-3

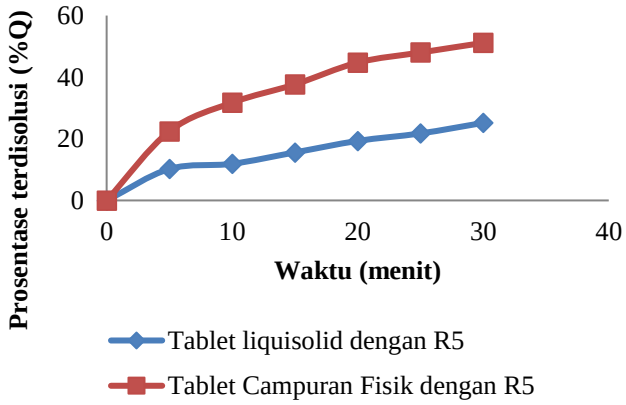
klopidogrel yang terdisolusi sebesar 10,22%±5,16% dan 22,43%±5,92%, masing-masing untuk tablet liquisolid dan tablet campuran fisik. Profil disolusi dalam medium air suling dan dapar hidroklorida pH 2 dapat dilihat pada gambar 1 - 2.

Tabel 2. Hasil Uji Serbuk Liquidsolid

C (%b/b)	R	A (º)	Sifat Alir	Kekerasan
40 %	5	32,4	Cukup	5,35±0,21
40 %	10	43,6	Sangat Buruk	1±0
40 %	15	40	Cukup	1±0



Gambar 1 Profil disolusi tablet liquisolid dan campuran fisik dengan nilai rasio 5 (R5) dalam air suling

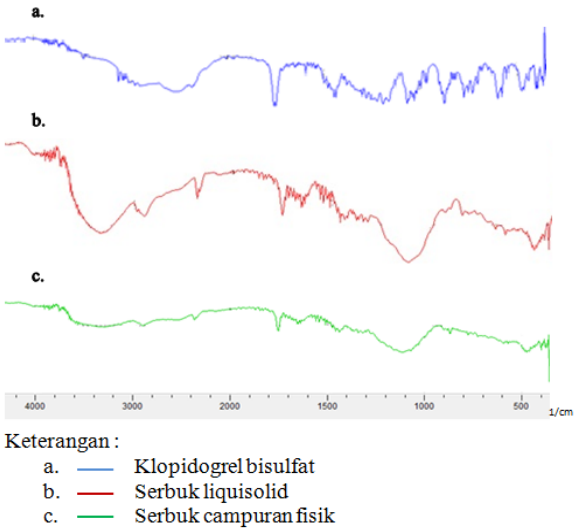


Gambar 2. Profil disolusi tablet liquisolid dan campuran fisik dengan nilai rasio 5 (R5) dalam dapar hidroklorida pH 2

Pelarut *non-volatile* dan pembawa dalam pembentukan liquisolid mempengaruhi pelepasan obat dari sediaan tablet liquisolid, sehingga teknik liquisolid dapat digunakan untuk memodifikasi laju disolusi zat aktif baik itu peningkatan maupun penghambatan pelepasan obat [9]. Tablet liquisolid klopidogrel bisulfat menunjukan laju disolusi yang lebih rendah dibandingkan dengan tablet campuran fisik tanpa propilenglikol, hal ini dimungkinkan propilenglikol merupakan pelarut dengan viskositas tinggi (58,1 cP pada suhu 20ºC) yang membentuk serbuk liquisolid lengket [16]. Larutan obat dalam propilenglikol yang terjerap pori-pori Avicel®PH 102 sebagai pembawa hidrofilik dan dengan adanya tekanan kompresi pada saat pencetakan tablet liquisolid dapat menghambat penetrasi medium disolusi ke dalam sediaan tablet dan menurunkan pelepasan obat dari tablet liquisolida [18]. Berbeda hal nya dengan tablet campuran fisik tanpa penambahan propilenglikol yang memungkinkan terjadi kontak langsung klopidogrel bisulfat dengan medium disolusi.

Pada penelitian lainnya, penggunaan pembawa hidrofilik sebagai pembawa dalam sediaan liquisolid seperti HPMC (hidroksipropil selulosa) dilaporkan secara signifikan menunjukan pelepasan propanolol HCl yang paling rendah dibandingkan dengan campuran fisik [16]. Selain itu, penggunaan HPMC mampu mengurangi pelepasan natrium diklofenak dari sediaan tablet secara granulasi basah [19]. Hal ini dikarenakan adanya penghambatan penetrasi medium ke dalam granul HPMC selama proses granulasi.

Reaksi penggaraman dari prodrug klopidogrel bisulfat merupakan hasil interaksi gugus N-H dengan –OH dari molekul sulfat yang ditandai dengan adanya pelebaran pita pada spektrum inframerah di bilangan gelombang 2543 cm^{-1}. Pita spesifiknya ditandai dengan munculnya puncak pada bilangan gelombang 1752 cm^{-1} yang menunjukan adanya vibrasi ulur gugus karbonil (-C=O) [13].

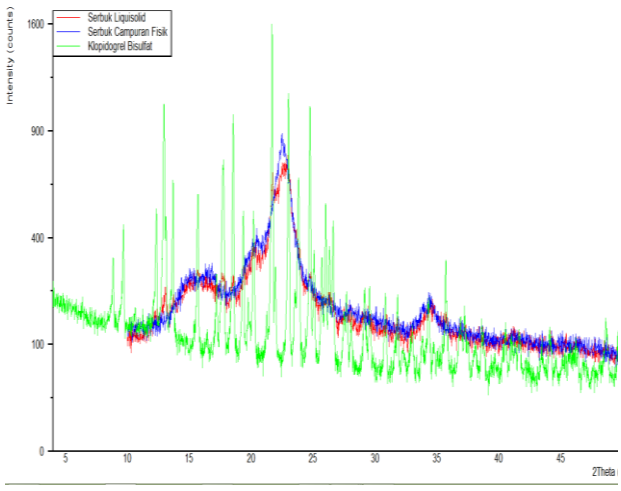


Gambar 3. Spektrum inframerah klopidogrel bisulfat, serbuk liquisolid dan campuran fisik

ISBN: 978-602-429-130-3

Serbuk liquisolid klopidogrel bisulfat masih memiliki karakteristik gugus fungsi klopidogrel bisulfat dan campuran fisiknya. Pita spesifik aerosil pada daerah 3340 cm^{-1} membentuk ikatan hidrogen dengan gugus –OH propilenglikol yang terjerap pada permukaan Aerosil sehingga pada daerah 3617–3014 cm^{-1} terbentuk pita gugus -OH yang spesifik. Spektrum inframerah klopidogrel bisulfat, serbuk liquisolid dan campuran fisiknya dapat dilihat pada Gambar 3.

Difraktogram sinar X serbuk liquisolid klopidogrel bisulfat menunjukan pola yang sama dengan serbuk campuran fisiknya. Hal ini menunjukan pembentukan liquisolid tidak menghasilkan interaksi antar kedua bahan tersebut. Difraktogram dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Difraktogram klopidogrel bisulfat, serbuk liquisolid dan campuran fisik

IV. KESIMPULAN

Pembentukan tablet liquisolid klopidogrel bisulfat dibuat dengan propilenglikol sebagai pelarut *non volatile* dan rasio Avicel®PH 102 dengan Aerosil sebesar 5, menunjukan laju disolusi dalam medium air suling dan dapar Hidroklorida pH 2 yang lebih rendah dibandingkan dengan tablet campuran fisik tanpa propilenglikol. Hasil karakterisasi dengan FTIR dan difraksi sinar X menunjukan tidak terjadi perubahan pada serbuk liquisolid klopidogrel bisulfat.

.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Chella, N. Shastri, and R. R. Tadikonda, "Use of the liquisolid compact technique for improvement of the dissolution rate of valsartan," *Acta Pharm. Sin. B*, vol. 2, no. 5, pp. 502–508, 2012.

[2] N. Blagden, M. de Matas, P. T. Gavan, and P. York, "Crystal engineering of active pharmaceutical k iningredients to improve solubility and dissolution rates," *Adv. Drug Deliv. Rev.*, vol. 59, no. 7, pp. 617–630, 2007.

[3] G. Ahuja and K. Pathak, "Porous carriers for controlled/modulated drug delivery," *Indian J. Pharm. Sci.*, vol. 71, no. 6, p. 599, 2009.

[4] B. Vraníková and J. Gajdziok, "Liquisolid systems and aspects influencing their research and development," *Acta Pharm.*, vol. 63, no. 4, pp. 447–465, 2013.

[5] A. A. Elkordy, E. A. Essa, S. Dhuppad, and P. Jammigumpula, "Liquisolid technique to enhance and to sustain griseofulvin dissolution: Effect of choice of non-volatile liquid vehicles," *Int. J. Pharm.*, vol. 434, no. 1–2, pp. 122–132, 2012.

[6] Y. Javadzadeh, B. Jafari-navimipour, and A. Nokhodchi, "Liquisolid technique for dissolution rate enhancement of a high dose water-insoluble drug (carbamazepine)," vol. 341, pp. 26–34, 2007.

[7] A. Khan, Z. Iqbal, Y. Shah, L. Ahmad, and Z. Ullah, "Enhancement of dissolution rate of class II drugs (Hydrochlorothiazide); a comparative study of the two novel approaches ; solid dispersion and liqui-solid techniques," *Saudi Pharm. J.*, vol. 23, no. 6, pp. 650–657, 2015.

[8] M. Lu *et al.*, "Liquisolid technique and its applications in pharmaceutics," *Asian J. Pharm. Sci.*, no. 103, 2016.

[9] Y. Javadzadeh, L. Musaalrezaei, and A. Nokhodchi, "Liquisolid technique as a new approach to sustain propranolol hydrochloride release from tablet matrices," *Int. J. Pharm.*, vol. 362, no. 1–2, pp. 102–108, 2008.

[10] A. A. Al-badr and K. Florey, *Profiles of Drug Substances,Excipients and Related Methodology*. 2010.

[11] A. Wardhana,Y.W, Sopyan,I, Roselia,F, Widihastuti, "solubility improvement of clopidogrel bisulfate prepared with various polyethylen glycol density and different kind of hydroxy propyl celullose by solvent evaporation method," *J. Harmon. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–26, 2015.

[12] Z. E. Jassim and A. A. Hussein, "formulation and evaluation of clopidogrel tablet incorporating drug nanoparticles," vol. 6, no. 1, 2014.

[13] D. E. Bali, M. A. Osman, and G. M. El Maghraby, "Enhancement of Dissolution Rate and Intestinal Stability of Clopidogrel Hydrogen Sulfate," *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet.*, vol. 41, no. 6, pp. 807–818, 2016.

[14] B. Vraníková, J. Gajdziok, and D. Vetchý, "Determination of flowable liquid retention potential of aluminometasilicate carrier for liquisolid systems preparation.," *Pharm. Dev. Technol.*, vol. 7450, pp. 1–6, 2014.

[15] K. Rama, K. Rao, K. R. Lakshmi, and K. R. K. Rao, "Design, development and evaluation of clopidogrel bisulfate floating tablets," *Int J Pharm Investig Jan-Mar;*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2014.

[16] A. Nokhodchi, R. Aliakbar, S. Desai, and Y. Javadzadeh, "Liquisolid compacts: The effect of cosolvent and HPMC on theophylline release," *Colloids Surfaces B Biointerfaces*, vol. 79, no. 1, pp. 262–269, 2010.

[17] S. G. Gumaste, D. M. Dalrymple, and A. T. M. Serajuddin, "Development of solid SEDDS, V: Compaction and drug release properties of tablets prepared by adsorbing lipid-based formulations onto neusilin?? US2," *Pharm. Res.*, vol. 30, no. 12, pp. 3186–3199, 2013.

[18] G. Thoorens, F. Krier, B. Leclercq, B. Carlin, and B. Evrard, "Microcrystalline cellulose, a direct compression binder in a quality by design environment - A review," *Int. J. Pharm.*, vol. 473, no. 1–2, pp. 64–72, 2014.

[19] A. Savaser, Y. Ozkan, and A. Isimer, "Preparation and in vitro evaluation of sustained release tablet formulations of diclofenac sodium.," *Farmaco*, vol. 60, no. 2, pp. 171–177, 2005.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Rekonstruksi Citra Berbasis Gelombang Mikro dengan Algoritma ART untuk Aplikasi Pendeteksian Kekeroposan Pohon

Alvita Maurizka dan Achmad Munir
Laboratorium Telekomunikasi Radio dan Gelombang Mikro
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10, Bandung
alvitamaurizka18@gmail.com

***Abstrak*— Pada makalah ini, desain dari sebuah sistem rekonstruksi citra menggunakan gelombang mikro diusulkan untuk aplikasi pendeteksi kekeroposan pohon. Sistem rekronstruksi yang diusulkan terdiri dari alat pemancar dan penerima gelombang mikro yang berputar mengelilingi suatu obyek, dalam hal ini sebuah kayu sebagai representatif pohon. Sistem ini memiliki tujuan akhir untuk mendapatkan citra dari struktur internal obyek tanpa harus merusak obyek itu sendiri dengan menggunakan gelombang mikro yang dihasilkan oleh Vector Network Analyzer. Antena penerima mengukur parameter S hasil transmisi gelombang mikro dari antena pengirim yang tersebar oleh obyek. Pengukuran yang dilakukan oleh antena penerima di sekeliling obyek ini kemudian diproses menggunakan algoritma Algebraic Reconstruction Technique (ART) untuk menghasilkan citra mengenai lokasi dan bentuk dari obyek. Hasil dari pendekatan ini dievaluasi menggunakan data sintetis hasil simulasi dan hasil awal dari rekronstruksi citra.**

Kata kunci—rekronstruksi citra, gelombang mikro, algoritma ART, pendeteksi kekeroposan pohon.

I. PENDAHULUAN

Tomografi adalah sebuah teknik pencitraan suatu obyek dari data transmisi atau pantulan yang dikumpulkan dengan menerangi obyek dari berbagai arah. Teknik tomografi tersebut bertujuan untuk merekronstruksi gambar dari struktur internal suatu obyek tanpa merusak obyek tersebut, sehingga tomografi memerankan peran penting dalam berbagai bidang seperti medis dan indutri kayu. Secara dasar, cira tomografi adalah sebuah rekronstruksi gambar dari hasil proyeksi yang diberikan pada sudut-sudut tertentu sehingga didapatkan informasi dari energi yang ditransmisikan selama proyeksi [1].

Beberapa teknik tomografi seperti x-ray, ultrasonik, dan *thermal* telah digunakan untuk mendeteksi kerusakan pada pohon. Teknik x-ray dapat digunakan untuk mendeteksi variasi masa jenis dan komposisi kayu, sedangkan teknik *thermal* tomografi mendeteksi dengan skala citra yang lebih besar yaitu *knot* kayu, distribusi kelembapan, arah jaringan kayu dsb [2]. Teknik tomografi ultrasonik berhasil mendeteksi anomali kecil dalam struktur kayu, namun sinyal ultrasonik tidak berhasil memberikan hasil yang baik untuk area kayu yang mengalami kerusakan karena sinyal ultrasonik cenderung menghindari area tersebut [3]. Teknik tomografi berbasis gelombang mikro selain dapat memberikan informasi mengenai persebarakan konstanta dielektrik pada obyek, juga dapat memberikan iinformasi mengenai kerusakan, persebaran kelembapan, dan retakan pada kayu [2].

Rekronstruksi citra berbasis gelombang mikro adalah salah satu teknik pencitraan tomografi dimana obyek diterangi dengan gelombang mikro dari berbagai arah. Teknik tersebut telah menjadi salah satu teknik tomografi yang menjanjikan karena memiliki beberapa keuntungan seperti murah, mudah, dan aman untuk digunakan [4] [5]. Selain itu teknik berbasis gelombang mikro memungkinkan tersedianya informasi terkait persebaran sifat dielektrik dari sebuah obyek, yang tidak dapat didapatkan dari teknik lainnya [2] [4].

Pada makalah ini, rekronstruksi citra berbasis gelombang mikro diusulkan untuk aplikasi pendeteksi kekeroposan pohon dengan menggunakan obyek kayu sebagai representatif pohon. Antena penerima mengukur parameter S hasil transmisi gelombang mikro dari antena pengirim yang tersebar oleh obyek. *Vector Network Analyzer* (VNA) digunakan sebagai alat untuk mengirimkan dan mengukur gelombang mikro yang berputar mengelilingi obyek. Data yang terukur kemudian diolah menjadi citra rekronstruksi menggunakan *Algebraic Recronstruction Technique* (ART). Hasil dari pendekatan ini dievaluasi menggunakan data sintetis hasil simulasi dan hasil awal dari rekronstruksi citra. Makalah ini terdiri dari empat bagian, yaitu I. Pendahuluan. II. Metode. III. Hasil dan Diskusi, IV. Kesimpulan, beserta Daftar Pustaka

II. METODE

A. Model Forward

Model *forward* memodelkan bagaimana energi atau sinyal terhambur yang akan terukur jika suatu obyek disinari dengan gelombang mikro. Pada model forward, medan listrik direpresentasikan mendekati kondisi yang sebenarnya. Area latar belakang dimodelkan sebagai medium homogen dengan permitivitas dielektrik relatif ε_D, konduktivitas σ_D, dan permeabilitas μ_D. Permitivitas dielektrik relatif dari obyek diasumsikan sebagai $\varepsilon_r(r')$ dan konduktivitas obyek sebagai $\sigma(r')$ di dalam area investigasi D. Fungsi kontras $\varepsilon_\delta(r')$ yang merepresentasikan selisih antara konstanta dielektrik dari medium area latarbeakang dengan konstanta dielektrik obyek, didefinisikan sebagai [6]:

ISBN: 978-602-429-130-3

$$\varepsilon_\delta(r') = \varepsilon_r(r') - \varepsilon_D + j\,[\sigma(r') - \sigma_D]/2\pi f\varepsilon_0 \qquad (1)$$

Model *forward* scalar yang merepresentasikan antara medan terhambur denga profil dielektrik obyek dapat didefinisikan sebagai berikut [6]:

$$E^S(r_n^t, r_m^r) = Qk_0^2 \int_D [a_m^r \cdot G(r_m^r, r')] \cdot [G(r', r_n^t) \cdot a_n^t]\varepsilon_\delta(r')dr' \qquad (2)$$

dengan Q adalah konstanta yang bergantung pada karakteristik antena yang digunakan, a_m^r dan a_n^t adalah unit vector yang merepresentasikan orientasi menerima dan transmisi, k_0 adalah *wavenumber* di dalam D dengan $k_0 = w\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}$, dan G adalah fungsi *Green*.

B. Model Inverse

Pada pemodelan *inverse*, dilakukan rekronstruksi untuk memprediksi citra berdasarkan sinyal terhambur yang terukur dari hasil proyeksi. Masalah pada model *inverse* adalah bagaimana merekronstruksi ε_δ berdasarkan inversi dari persamaan (2).

Salah satu metode untuk menyelesaikan model inverse adalah dengan mendiskritisasi persamaan (2) menjadi sebuah sistem linear sebagai berikut [7]:

$$\boldsymbol{E}^S = \boldsymbol{L} \cdot \boldsymbol{\varepsilon_\delta}(\boldsymbol{r}') \qquad (3)$$

dengan $\boldsymbol{E}^S$ adalah data yang berkaitan dengan E^S, $\boldsymbol{L}$ adalah matrix dari operator linear, dan $\boldsymbol{\varepsilon_\delta}(r')$ adalah vector yang tidak diketahui terkait dengan $\varepsilon_\delta(r')$. Pada makalah ini, matrix $\boldsymbol{\varepsilon_\delta}(\boldsymbol{r}')$ diselesaikan dengan menggunakan teknik regularisasi bernama ART. Metode ini menyelesaikan satu persamaan pada satu waktu selama iterasi menggunakan aturan perbarui [8] [9]:

$$\boldsymbol{\varepsilon_\delta^{k+1}} = \boldsymbol{\varepsilon_\delta^k} + \mu\left[\boldsymbol{L_i}(\boldsymbol{E_i^s} - \boldsymbol{L_i} \cdot \boldsymbol{\varepsilon_\delta^k})/\|\boldsymbol{L_i}\|^2\right] \qquad (3)$$

dengan μ adalah parameter relaksasi. Metode ini menggunakan parameter relaksasi bernilai $\mu \in (0,2)$ dan $\mu = 1$ digunakan pada makalah awal metode ini digunakan [8].

C. Sistem Pengukuran

Untuk mendapatkan karakteristik obyek yang sebenarnya dari sinyal terhambur yang terukur, digunakan sebuah teknik bernama *hybrid de-embedding* [10]. Teknik tersebut menggabungkan antara data simulasi struktur model perangkat uji yag dipakai dengan data simulasi atau pengukuran secara eksperimental. Struktur sistem uji disimulasikan untuk mendapatkan data parameter S yang kemudian diubah menjadi parameter T dengan persamaan berikut:

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{S_{21}} \begin{bmatrix} -(S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}) & S_{11} \\ -S_{22} & 1 \end{bmatrix} \qquad (4)$$

Data parameter T tersebut digunakan untuk proses *de-embedding* dengan membuang karakteristik dari perangkat uji yang digunakan, dengan persamaan seperti berikut:

$$[T_{obyek}] = [T_{background}]^{-1}[T_{obyek+background}] \qquad (5)$$

dengan $T_{obyek+background}$ adalah parameter T untuk kondisi pengukuran obyek tes beserta *background*, $T_{background}$ adalah parameter T untuk pengukuran kosong tanpa obyek, dan T_{obyek} adalah parameter T untuk obyek saja. Hasil akhir yang akan digunakan untuk pengolahan data adalah parameter S untuk obyek saja, yang didapatkan dengan persamaan berikut:

$$\begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{T_{22}} \begin{bmatrix} T_{12} & (T_{11}T_{22} - T_{12}T_{21}) \\ 1 & -T_{21} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

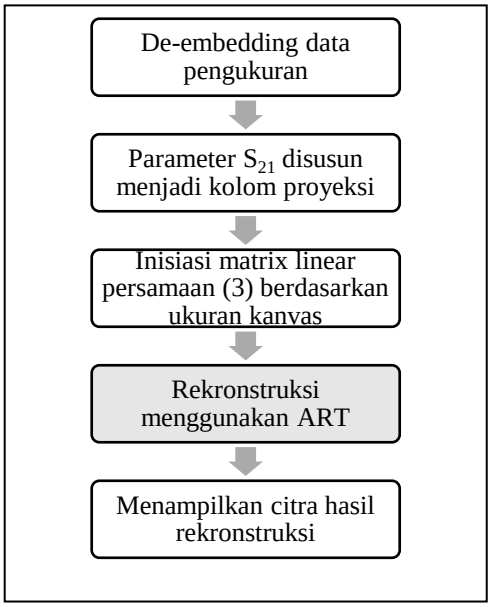
D. Pengolahan Data

Diagram blok pengolahan data pada skema makalah ini terlampir pada Gambar 1. Data parameter S hasil pengukuran sistem dproses menggunakan proses *de-embedding* untuk menghasilkan data parameter S obyek yang sesungguhnya. Dari hasil data parameter S tersebut, data parameter S_{21} kemudian diambil untuk disusun menjadi kolom proyeksi sesuai sudut proyeksi yang digunakan untuk pengambilan masing-masing data parameter S.

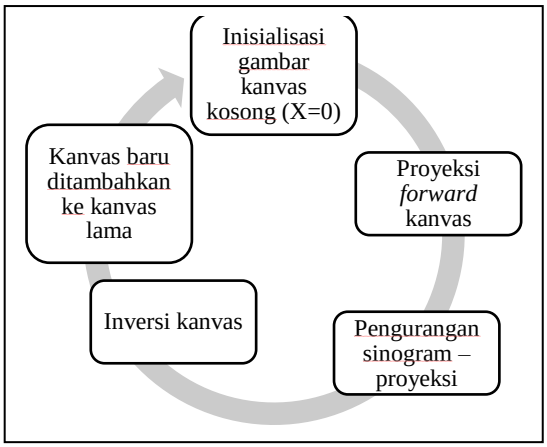
Selanjutnya kanvas untuk menghasilkan rekronstruksi citra dipersiapkan sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Matrix operator linear $\boldsymbol{L}$ pada persamaan (3) dibuat sesuai dengan ukuran kanvas. Parameter S_{21} yang didapat merupakan $\boldsymbol{E}^S$ pada persamaan (3). Sedangkan vektor $\boldsymbol{\varepsilon_\delta}(\boldsymbol{r}')$ diperoleh dengan menyelesaikan persamaan (3) menggunakan algoritma ART untuk sekian iterasi sebelum ditampilkan sebagai citra hasil akhir rekronstruksi.

Diagram blok algoritma ART dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk nilai awal kanvas tidak diketahui, sehingga diasumsikan semua bagian pada kanvas bernilai 0. Kemudian dilakukan proyeksi *forward* denga mengalikan kanvas $\boldsymbol{\varepsilon_\delta}(r')$ dengan matriks operasi $\boldsymbol{L}$. Hasil perkalian tersebut, yang antara lain sudah berupa hasil proyeksi atau sonogram, dikurangkan dengan matriks hasil pengukuran parameter S yang didapat dari simulasi. Setelah dilakukan pengurangan, kemudian dilakukan inversi matriks sehingga kanvas yang didapatkan kembali berbentuk gambar atau *phantom*. Hasil inversi ini kemudian ditambahkan ke kanvas lama, yang pada iterasi pertama kanvas pertama adalah kosong, sehingga didapatkan kanvas hasil iterasi pertama.

ISBN: 978-602-429-130-3



Gambar 1. Diagram Blok Algoritma Pengolahan Data



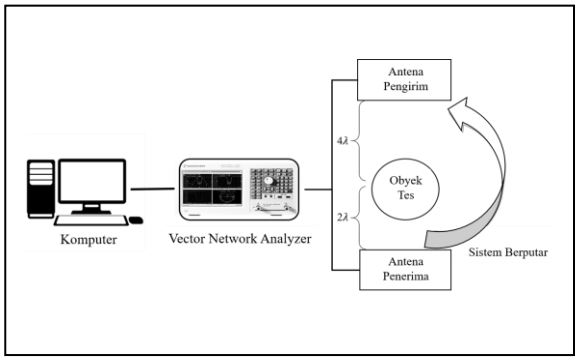
Gambar 2. Diagram Blok Algoritma ART

III. HASIL DAN DISKUSI

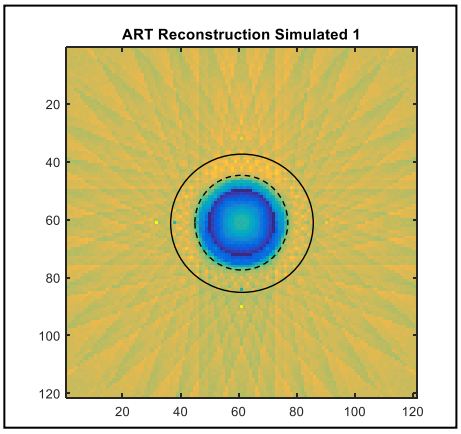
Pada makalah ini telah dilakukan simulasi untuk menguji apakah sistem dapat mendeteksi dan mengukur lubang yang berada pada obyek kayu sebagai representasi pohon yang keropos. Pada sistem ini digunakan frekuensi tunggal 1.5 GHz. Citra hasil rekronstruksi didapatkan dengan membagi area investigasi menjadi 126 pixel. Tes obyek yang digunakan adalah kayu dengan premitivitas relatif $\varepsilon_r = 2.4$, konduktivitas elektrik $\sigma = 0$ s/m, dan *dielectric loss tangent* $\delta = 0.0006$ dengan lubang yang dibuat dari ujung atas sampai ke ujung bawah. Setiap tes obyek memiliki diameter 6 cm dan tinggi 20 cm, dengan lubang memiliki diameter 4 cm dan tinggi 20 cm. Setiap gambar 2D yang diperoleh diasumsikan sama untuk tinggi yang berbeda.

Simulasi sistem yang dibuat dapat terliihat pada Gambar 3. Sistem terdiri dari antena pengirim dan penerima yang mempropagasikan dan menerima gelombang TM yang melewati tes obyek untuk mendapatkan data parameter S. Jarak antara antena pengirim dengan obyek adalah 4λ sedangkan jarak antara antena penerima dengan obyek adalah 2λ. Antena pengirim dan penerima kemudian diputar mengelilingi obyek untuk 36 titik pengukuran, sehingga diperoleh data pengukuran untuk setiap 10 derajat perputaran. Data parameter S dari simulasi kosong dan simulasi dengan obyek kemudian di konversikan menjadi parameter T untuk dilakukan proses *de-embedding*. Data parameter S hasil *de-embedding* tersebut kemudian diolah menggunakan algoritma ART. Rekronstruksi pada makalah ini menggunakan komputer dengan prosesor Intel Core i5 dengan memori 8 GB RAM.

Citra hasil rekronstruksi yng didapat terlihat pada Gambar 4 untuk lubang berbentuk lingkaran (silinder) dan Gambar 5 untuk lubang berbentuk persegi (kubus). Citra hasil rekronstruksi tersebut menggambarkan lubang yang berada pada kayu, yang direpresentasikan dengan garis putus-putus. Sedangkan garis padat menggambarkan ukuran kayu yang sebenarnya. Dari gambar terlihat bahwa bentuk luar dari lubang dapat dikenali dengan cukup baik, namun bagian dalam dari lubang tidak tergambarkan dengan baik. Selain itu iterasi ART menyebabkan adanya bayangan yang tidak diinginkan, sehingga jika terdapat lubang atau perbedaan dielektrik yang kecil akan sulit untuk dikenali. Bentuk sudut dari lubang kotak pun tidak tergambarkan dengan akurat secara kuantitatif, walaupun secara penilaian kualitatif masih dapat dikenali sebagai pentuk persegi. Hal tersebut mungkin disebabkan karena model *forward* yang digunakan mengabaikan mekanisme hamburan banyak.

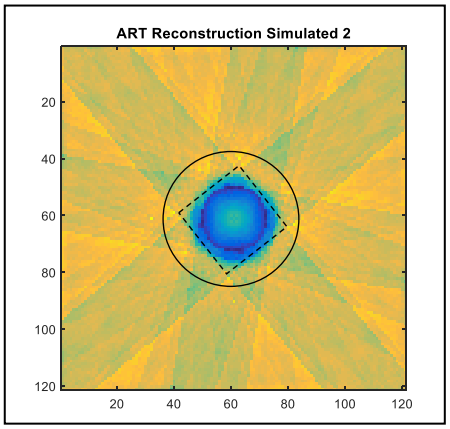


Gambar 3. Diagram Blok dari Sistem



Gambar 4. Rekronstruksi Citra untuk Lubang Lingkaran

ISBN: 978-602-429-130-3



Gambar 5. Rekronstruksi Citra untuk Lubang Persegi

IV. KESIMPULAN

Pada makalah ini, prosedur untuk rekronstruksi citra berbasis gelombang mikro dilakukan untuk mendapatkan citra dari lubang pada kayu yang merepresentasikan kekeroposan pada pohon tanpa merusak obyek. Dari simulasi disimulkan bahwa skema yang diusulkan berhasil merekronstruksi bentuk dari lubang pada kayu, namun sistem masih belum berhasil merekronstruksi citra secara akurat khususnya untuk bentuk-bentuk seperti sudut. Selain itu citra kekereposan yang dapat diperoleh baru sebatas kayu yang berlubang, sedangkan untuk kondisi nyata dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi kekeroposan dari struktur dengan ukuran yang lebih kecil dan perbedaan kelembapan pohon. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk menghasilkan prototype yang dapat berfungsi lengkap untuk dapat mendeteksi kekeroposan pada pohon dengan sempurna. Untuk penelitian selanjutnya, akan dilakukan percobaan untuk skema dengan bentuk geometris yang lebih kompleks dan tidak berpusat pada tengan. Serta akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai skema *transmitter* dan *receiver* yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. C. Kak and M. Slaney, Principles of Computerized Tomographic Imaging, New Yoek: SIAM IEEE Press, 1998.

[2] V. Bucur, "Techniques for High Resolution Imaging of Wood Structure: A Review," *Meas. Sci. Technol.*, vol. 14, pp. 91-98, 2003.

[3] G. Nicolotti, L. V. Socco, R. Martinis, A. Godio and L. Sambuelli , "Application and Comparison of Three Tomographic Techniques for Detection of Decay in Trees," *Journal of Arboriculture*, vol. 29, no. 2, pp. 66-78, 2003.

[4] M. Pastorino, A. Randazzo, A. Fedeli, A. Salvade, S. Poretti, M. Maffongelli, R. Monleone and M. Latini, "A Microwave Tomographic System for Wood Characterization in the Forests Products Industry," *Wood Material Science and Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 75-85, 2015.

[5] D. Choffel, "Automation of Wood Mechanical Grading," *Coupling of Vision and Microwave Devices SPIE*, no. 3836, pp. 114-21.

[6] L. L. Monte, D. Erricolo, F. Soldovieri and M. C. Wicks, "Radio Frequency Tomography for Tunnel Detection," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 48, no. 3, pp. 1128-1139, 2010.

[7] T. Negishi, Y. Liu, V. Picco, D. Erricolo, G. Gennarelli, F. Soldovieri and P. L. Uslenghi, "Experimental Validation of Radio Frequency Tomography for an Inhomogeneous Medium," *USRI International Symposium on Electromagnetic Theory*, 2016.

[8] S. Kaczmarz, "Angenäherte Auflösung von Systemen linearer Gleichungen," *Bull. Acad. Pol. Lett.*, vol. A35, pp. 355-357, 1937.

[9] G. T. Herman, Fundamentals of Computerized Tomography: Image Reconstruction from Projections 2nd ed, New York: Springer, 2009.

[10] A. Munir, "Hybrid De-embedding Technique for Microwave Absorber Characterization," *TELKOMNIKA*, vol. 9, no. 1, pp. 133-138, 2011.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Pemanfaatan *Data Mining Algoritma FP-Growth* pada Ketersediaan Armada Kargo (Studi Kasus CV. Galung Mas)

Tri Herdiawan Apandi[1,*] dan Alpan Sena Septian[2]
[1]Prodi Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Subang, Jl. Arif Rahman Hakim No. 5, 41212, Subang
[2]Prodi Teknik Informatika, Politeknik TEDC Bandung, Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi
*E-mail: h.apandi@gmail.com

Ab*strak*— menentukan strategi untuk mempersiapkan armada di CV. Galung Mas maka penelitian perlu dilakukan agar memperoleh informasi yang dapat membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan yang tepat untuk mempersiapkan armada yang dibutuhkan agar meningkatkan pendapatan dan efisiensi pengeluaran perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui armada manakah yang memiliki keterkaitan dengan armada yang lain dan armada manakah yang harus ketersediaanya diutamakan di CV. Galung Mas dengan menggunakan *data mining* teknik *association rule* menggunakan *algoritma FP-Growth*, agar pihak manajemen perusahaan memperoleh informasi yang dapat membantu dalam menentukan persiapan armada. Data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari perusahaan berupa data transaksi penyewaan armada. Hasil penelitian berupa keterkaitan antar armada yang meliputi armada yang pasti berkaitan dengan armada lain dengan perolehan nilai *support* sebesar 17,7% dan nilai *confidence* sebesar 100% terdapat pada armada padang yang berkaitan dengan padang sidempuan, armada yang memiliki keterkaitan dengan armada lain dengan perolehan nilai *support* sebesar 2% dan nilai *confidence* sebesar 69,2% terdapat pada armada liwa yang berkaitan dengan kota bumi, armada yang ketersediaanya harus diutamakan adalah armada tujuan padang yang memiliki 11 keterkaitan dengan armada lain dan 9 diantaranya sudah dipastikan keterkaitannya dengan armada yang lain dan untuk hasil pengujian dengan jumlah data yang berbeda dalam penelitian ini hasil yang menggunakan data lebih sedikit yaitu dengan jumlah data 230 *records* memiliki nilai *support* dan nilai *confidence* lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan data 457 *records*.

Kata Kunci : ***algoritma FP-Growth, Association Rules, ketersedian armada.***

I. PENDAHULUAN

kemajuan dibidang teknologi informasi yang cepat memberikan pengaruh yang cukup besar baik dalam bidang industri maupun jasa. Hal ini juga membawa suatu perubahan besar dalam tingkat persaingan antar perusahaan, sehingga pelaku-pelaku usaha tersebut harus selalu menciptakan berbagai strategi baru untuk terus survive.

Dalam rangka menciptakan strategi baru untuk terus bersaing, pihak manajemen perusahaan CV. Galung Mas diharapkan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam mempersiapkan armada yang dibutuhkan untuk meningkatkan pendapatan dan efisiensi pengeluaran perusahaan. Pihak manajemen perusahaan mengharapkan adanya suatu informasi yang dapat membantu mempersiapkan armada yang sesuai permintaan konsumen.

Informasi yang diharapkan pihak manajemen perusahaan meliputi armada mana saja yang memiliki keterkaitan dengan armada yang lain dan armada mana yang ketersediaannya harus diutamakan sehingga pihak manajemen perusahaan dapat terbantu dalam menyediakaan armada yang sesuai dengan permintaan konsumen.

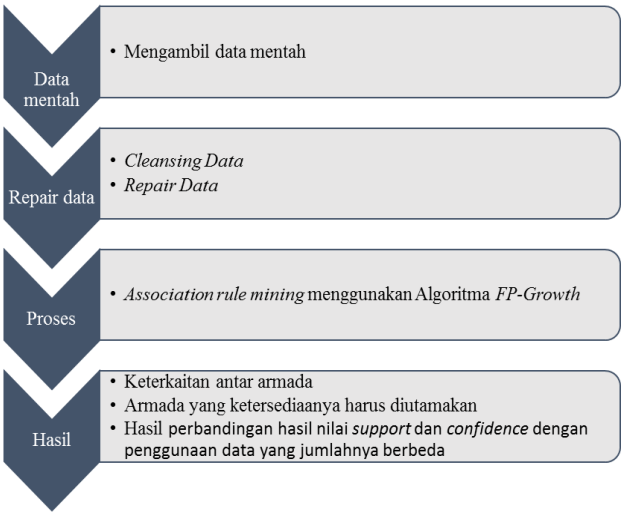
Untuk mendapatkan informasi yang diharapkan oleh pihak manajemen perusahaan, dapat diperoleh dengan cara menggali informasi yang terdapat pada data yang dimiliki perusahaan atau disebut juga dengan data mining[1]. Pada umumnya proses *Data mining* berjalan interaktif karena tidak jarang hasil *Data mining* pada awalnya tidak sesuai dengan harapan analisnya sehingga perlu dilakukan desain ulang prosesnya. [2]

Dengan menggunakan teknik Association Rules, yang dapat mengenali pola dari kejadian-kejadian khusus atau proses dimana hubungan asosiasi muncul pada setiap kejadian[3], atau sering disebut *Market Basket Analysis*, yaitu salah satu metode asosiasi yang menganalisa kemungkinan pelanggan untuk membeli beberapa *item* secara bersamaan [3] sehingga pihak manajemen perusahaan dapat mengetahui aturan asosiatif antar armada yang terdapat dalam data transaksi.

Teknik Association Rules memerlukan sebuah algoritma yang dapat menentukan item yang sering muncul dan item yang muncul secara bersamaan[5]. FP-Growth dan apriori merupakan algoritma yang dipakai dalam teknik Association Rules, namun untuk algoritma FP-Growth tidak memerlukan generate candidate untuk mendapatkan frequent Itemsets, sehingga algoritma FP-Growth lebih cepat dari algoritma apriori [6].

ISBN: 978-602-429-130-3

II. METODE



1) Data Mentah
   Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data transaksi penyewaan armada pengiriman barang di CV. Galung Mas.
2) Repair Data
   Dilakukanya proses *cleansing data* dan *repair* data. Proses *cleansing data* dilakukan untuk menghilangkan *noise*, data yang tidak konsisten atau data yang tidak relevan dan menghapus indikator yang tidak diperlukan. Proses r*epair data* dilakukan untuk mengubah data ke dalam format yang sesuai untuk proses *Data mining.*
3) Proses
   Proses *Data mining* yang dilakukan menggunakan *Algoritma FP-Growth.*
4) Hasil
   Hasil yang diperoleh berupa *Frequent Item* dan *Association Rule.*Dalam hasil *Frequent Item* akan mendapatkan hasil berupa *Itemset.* Dalam hasil *Association Rule* akan mendapatkan hasil berupa aturan asosiatif antar *item* yang mempunyai nilai *Support* dan *Confidence.*

III. HASIL DAN DISKUSI

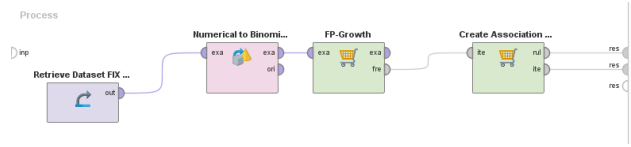
Berikut adalah hasil dan pembahasan yang di dapat dari penelitian yang dilakukan :

A. Data yang Digunakan

Pada Tabel 1 merupakan dataset yang digunakan dalam proses *data mining*.

B. Pengujian Menggunakan Algoritma FP-Growth

Pengujian ini dilakukan untuk mengetuhui nilai Support dan Confidence serta mengetahui hasil frequent Itemset dalam bentuk 1 Itemset, 2 Itemset dan 3 Itemset. Untuk hasil dalam bentuk aturan asosiasi/Association Rule bisa diperoleh dengan menggunakan Create Association Rule, kemudian hasil yang diperoleh berupa keterkaitan antar armada yang nantinya akan dianalisa menjadi armada yang ketersediaanya harus diutamakan.



Tabel 1 Data yang Digunakan

TANGGAL	BAGAN SIAPI API	BALAM	BALI	BALONGAN	BANDAR LAMPUNG	BANDUNG
02/12/2015	0	0	0	0	0	0
05/12/2015	0	0	0	0	0	0
07/12/2015	0	0	0	0	0	0
08/12/2015	0	0	0	0	0	0
12/12/2015	0	0	0	0	0	0
14/12/2015	0	0	0	0	0	0
16/12/2015	0	0	0	0	0	0
17/12/2015	0	0	0	0	0	0
18/12/2015	0	0	0	0	0	0
19/12/2015	0	0	0	0	0	0
23/12/2015	0	0	0	0	0	0
28/12/2015	0	0	0	0	0	0
29/12/2015	0	0	0	0	0	0
03/01/2016	0	0	0	0	0	0
04/01/2016	0	0	0	0	0	0
05/01/2016	0	0	0	0	0	0
06/01/2016	0	0	0	0	0	0
07/01/2016	0	0	0	0	0	0
08/01/2016	0	0	0	0	0	0
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12/05/2017	0	0	0	0	0	0

C. Hasil Keterkaitan Antar Armada

Keterkaitan antar armada diperoleh dari hasil association rule yang didapatkan melalui proses Data mining menggunakan Algoritma FP-Growth dan operator Create Association Rule, untuk lebih jelas bisa dilihat pada Tabel 2.

Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada hasil keterkaitan antar armada dibawah ini:

1) Armada tujuan padang sidempuan sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
2) Armada tujuan bukit tinggi dan padang sidempuan sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
3) Armada tujuan solok dan padang sidempuan sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
4) Armada tujuan padang sidempuan dan bandar lampung sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
5) Armada tujuan padang sidempuan dan bali sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
6) Armada tujuan padang sidempuan dan metro sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
7) Armada tujuan padang sidempuan dan kota bumi sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
8) Armada tujuan padang sidempuan dan palembang sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
9) Armada tujuan padang sidempuan dan pekanbaru sangat berkaitan dengan armada tujuan padang.
10) Armada tujuan liwa memiliki keterkaitan dengan armada tujuan kota bumi.
11) Armada tujuan kabanjahe memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang.

ISBN: 978-602-429-130-3

12) Armada tujuan padang dan kota bumi memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.

Tabel 2. Hasil *association rules*

No.	Promises	Conclusion	Support	Confidence
1	Padang Sidempuan	Padang	17,7%	100,0%
2	Bukit Tinggi, Padang Sidempuan	Padang	5,5%	100,0%
3	Solok, Padang Sidempuan	Padang	5,0%	100,0%
4	Padang Sidempuan, Bandar Lampung	Padang	2,8%	100,0%
5	Padang Sidempuan, Bali	Padang	3,3%	100,0%
6	Padang Sidempuan, Metro	Padang	3,7%	100,0%
7	Padang Sidempuan, Kota Bumi	Padang	2,6%	100,0%
8	Padang Sidempuan, Palembang	Padang	3,3%	100,0%
9	Padang Sidempuan, Pekanbaru	Padang	2,2%	100,0%
10	Liwa	Kota Bumi	2,0%	69,2%
11	Kabanjahe	Padang	2,6%	66,7%
12	Padang, Kota Bumi	Padang Sidempuan	2,6%	66,7%
13	Padang, Bukit Tinggi	Padang Sidempuan	5,5%	65,8%
14	Padang, Bali	Padang Sidempuan	3,3%	65,2%
15	Padang, Palembang	Padang Sidempuan	3,3%	62,5%
16	Padang, Solok	Padang Sidempuan	5,0%	62,2%
17	Bengkulu	Padang	3,1%	60,9%
18	Padang, Metro	Padang Sidempuan	3,7%	60,7%

13) Armada tujuan padang dan bukit tinggi memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.
14) Armada tujuan padang dan bali memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.
15) Armada tujuan padang dan palembang memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.
16) Armada tujuan padang dan solok memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.
17) Armada tujuan bengkulu memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang.
18) Armada tujuan padang dan metro memiliki keterkaitan dengan armada tujuan padang sidempuan.

D. Hasil Armada Yang Ketersediaanya Harus Diutamakan

Berdasarkan hasil keterkaitan antar armada yang diperoleh dari association rule, maka untuk armada yang ketersediaanya harus diutamakan adalah sebagai berikut:

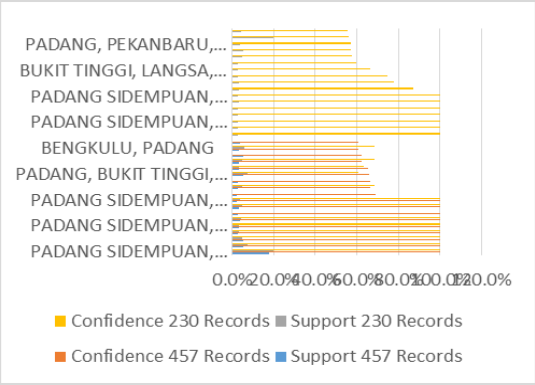
1) Armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan disewa.
2) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan bukit tinggi dan padang sidempuan disewa.
3) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan solok dan padang sidempuan disewa.
4) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan bandar lampung disewa.
5) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan bali disewa.
6) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan metro disewa.
7) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan kota bumi disewa.
8) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan Palembang disewa.
9) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan padang sidempuan dan pekanbaru disewa.
10) armada tujuan kota bumi diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan liwaa disewa.
11) armada tujuan padang harus diutamakan dalam penyediaannya jika armada tujuan kabanjahe disewa.

E. Perbandingan Hasil Pengujian

Pebandingan hasil dengan membandingkan nilai *support* dan *confidence* yang diperoleh dari data 457 *records* dan 230 *records.* Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Grafik perbandingan pada gambar I hasil yang diperoleh dengan menggunakan data 457 *records* dan 230 *records* menghasilkan *rule* yang berbeda. Ada beberapa *rule* yang sama namun untuk nilai *support* yang diperoleh dengan menggunakan data 230 *records* kebanyakan lebih tinggi tetatpi untuk nilai *confidence* yang diperoleh dengan menggunakan data 457 *records* ada beberapa yang lebih tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh jumlah transaksi yang menyewa armada yang berkaitan lebih banyak dibandingkan dengan yang data 230 *records*.

ISBN: 978-602-429-130-3



Gambar 1. Perbandingan hasil nilai *support* dan *confidence*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Untuk armada yang memiliki keterkaitan dengan armada lain adalah armada yang pasti berkaitan dengan armada lain dengan perolehan nilai *support* sebesar 17,7% dan nilai *confidence* sebesar 100% terdapat pada armada padang yang berkaitan dengan padang sidempuan.
2) Armada yang memiliki keterkaitan dengan armada lain dengan perolehan nilai *support* sebesar 2% dan nilai *confidence* sebesar 69,2% terdapat pada armada liwa yang berkaitan dengan kota bumi, armada yang ketersediaanya harus diutamakan adalah armada tujuan padang yang memiliki 11 keterkaitan dengan armada lain dan 9 diantaranya sudah dipastikan keterkaitannya dengan armada yang lain.
3) Hasil pengujian 1 *Itemset*, 2 *Itemset*, 3 *Itemset* dan *association rule* dengan jumlah data yang berbeda dalam penelitian ini hasil yang menggunakan data lebih sedikit yaitu dengan jumlah data 230 *records* memiliki nilai *support* dan nilai *confidence* lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan data 457 *records*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Politeknik TEDC Bandung dan Politeknik Negeri Subang

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. Connolly and C. Begg, “Database System : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management,” p. 1187, 2005.
[2] Kusnawi. (2007). Pengantar solusi Data mining. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007) Yogyakarta, 24 November 2007 ISSN : 1978 – 9777, 2007(November), 1–9.
[3] Aprilla Dennis. (2013). Belajar *Data mining* dengan RapidMiner. *Innovation and Knowledge Management in Business Globalization: Theory & Practice*, *Vols 1 and 2*, *5*(4), 1–5. https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2
[4] Aprilla Dennis, “Belajar Data Mining dengan RapidMiner,” *Innov. Knowl. Manag. Bus. Glob. Theory Pract. Vols 1 2*, vol. 5, no. 4, pp. 1–5, 2013.
[5] [3] G. Goldie and D. I. Sensuse, “Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth),” vol. 4, no. 1, 2012.
[6] Erwin, “Analisis Market Basket Dengan Algoritma,” *J. Generic*, vol. 4, pp. 26–30, 2009.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Pengaruh Komposisi Terhadap Daya Alir Pasta Campuran SCPC dan Semen Apatit

Ira Artilia, Dineu Indriliana, Myrna Nurlatifah, Ratih Widyasari
Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran UNJANI, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi

***Abstrak*— Semen apatit merupakan suatu bahan pengganti tulang dan gigi yang bersifat biokompatibel, osteokonduktif, dan *rebsorbable*. Bahan ini terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan klinis yang luas, salah satunya dengan penambahan SCPC. SCPC dapat menyebabkan peningkatan regulasi dan aktivasi gen dalam sel osteoprogenitor dan menginduksi regenerasi tulang lebih cepat. SCPC memiliki sifat mekanis yang baik akan tetapi bentuknya yang granula membatasi aplikasinya atau dengan kata lain indeks manipulasinya rendah. Daya alir dalam semen merupakan salah satu indeks manipulatif yang perlu diperhatikan agar didapatkan konsistensi yang baik untuk berbagai aplikasi klinis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi terhadap daya alir campuran SCPC dan semen apatit. Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik yang dengan jumlah sampel 27 yang dibagi 3 kelompok yaitu dengan kandungan SCPC 0%, SCPC 5%, dan SCPC 10% dengan rasio cairan dan bubuk 0,50, 0,75, dan 1,00. Data dianalisa dengan uji *Shapiro-wilk* dan uji *One Way Anova.* Hasil dari penelitian ini, secara statistik terdapat perbedaan yang sangat bermakna antara semen apatit tanpa SCPC dan semen apatit dengan campuran SCPC baik 5% maupun 10% SCPC terhadap daya alir semen tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan SCPC pada semen apatit dapat meningkatkan daya alir semen tersebut.**

Kata kunci*— *Daya alir; indeks manipulatif; semen apatit; SCPC.

I. PENDAHULUAN

Struktur gigi manusia terdiri atas unsur organik dan inorganik. Komponen inorganik dalam gigi salah satunya tersusun atas kristal hidroksiapatit. Kandungan hidroksiapatit membuat gigi bersifat kaku dan keras sehingga dapat digunakan untuk mengunyah makan. Perubahan pH pada rongga mulut mengakibatkan gigi mengalami demineralisasi. Demineralisasi merupakan proses hilangnya ion-ion mineral pada gigi. komponen utama mineral pada gigi adalah hidroksiapatit. Apabila demineralisasi tidak diimbangi dengan remineralisasi, maka akan terjadi kerusakan struktur gigi. Kondisi tersebut mengakibatkan struktur gigi menjadi rapuh. Kondisi ini jika dibiarkan akan terjadi karies yang dalam dan berlanjut mengenai pulpa. Hal ini dapat diatasi dengan dilakukan restorasi dengan berbagai jenis semen dental.[1]

Semen secara umum terdiri atas bubuk dan cairan yang jika dicampurkan akan membentuk pasta semen.[2] Penggunaan semen sangat luas yaitu dari bahan bangunan hingga bahan kedokteran gigi.[2] Semen dental merupakan semen yang bila diaplikasikan pada gigi bersifat biokompatibel (dapat diterima oleh tubuh) dan mempunyai efektivitas sesuai dengan fungsi semen tersebut, antara lain sebagai bahan restorasi, obat endodontik, dan sebagai bahan pengisian saluran akar.[1,2] Semen dental sebagai bahan endodondik salah satunya digunakan sebagai bahan untuk perawatan gigi dengan karies yang dalam yaitu sebagai *pulp capping*.[4] *Pulp capping* merupakan aplikasi bahan pada dinding pulpa yang tipis atau terbuka kecil tanpa pengangkatan jaringan pulpa.[4,5] Tujuan dari *pulp capping* adalah mencegah berlanjutnya iritasi ke pulpa sehingga pulpa dapat mempertahankan vitalitasnya.[5] *Pulp capping* dibagi menjadi dua yaitu *indirek pulp capping* dan *direk pulp capping*. Bahan yang biasa digunakan untuk *pulp capping* yaitu kalsium hidroksida, *zinc okside eugenol* (ZOE), dan *mineral trioxide aggregate* (MTA).[4,5]

Semen MTA merupakan semen kedokteran gigi yang banyak digunakan pada saat ini sebagai bahan *pulp capping*. MTA merupakan semen yang bersifat biokompatibel, antibakteri akan tetapi memerlukan waktu pengerasan yang lama, harganya sangat mahal, dan tidak bersifat osteokonduktif.[4,6]

Semen apatit merupakan semen yang bersifat biokompatibel, osteokonduktif, dan *absorbable*. Semen apatit memiliki kandungan mineral yang sama dengan tulang dan gigi pada manusia akan tetapi memiliki sifat mekanis yang lebih rendah dari tulang. Semen apatit ini digunakan sebagai bahan rehabilitasi tulang dan gigi. Bahan ini berbentuk pasta yang terdiri atas campuran bubuk kalsium fosfat dan cairannya setelah semen mengeras akan terbentuk hidroksiapatit atau HAp (HAp: $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$).[7,8]

Semen apatit pertama kali ditemukan pada tahun 1976 oleh Profesor Monma dan Kanazawa, dimana α-tricalcium phosphate (α-TCP: α-$Ca_3(PO_4)_2$) yang mengeras dalam waktu satu hari dengan suhu 60-100°C membentuk kalsium apatit (Ca_9 (HPO_4) $(PO_4)_5(OH)$). Semen apatit memiliki keunggulan dalam indeks manipulatif dimana semen apatit diaplikasikan baik secara manual maupun diinjeksikan, mengeras pada suhu ruangan, dan memiliki kemampuan untuk mengeras dengan sendirinya (*self setting*).[9,10]

ISBN: 978-602-429-130-3

Semen apatit akhir-akhir ini mulai dikembangkan sebagai bahan alternatif dibidang kedokteran gigi. Semen apatit merupakan semen yang bersifat biokompatibel, osteokonduktif, dan *absorbable*. Semen apatit memiliki kandungan mineral yang sama dengan tulang dan gigi pada manusia akan tetapi memiliki sifat mekanis yang lebih rendah dari tulang.[7,8]

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan kekuatan mekanis semen apatit adalah dengan menambahkan bahan penguat didalam komposisi semennya. Bahan yang ditambahkan biasanya adalah bahan yang memiliki kekuatan mekanis tinggi. Bahan yang mulai dikembangkan sebagai bahan pengganti tulang dan gigi yang memiliki kekuatan mekanis yang tinggi adalah silika. Silika secara alami ada dalam tulang dan gigi sebesar 100 ppm. Bahan penganti tulang dan gigi yang mengandung silika diharapkan mendekati struktur tulang dan gigi.[11]

Penelitian bahan silika sebagai bahan pengganti tulang dan gigi dilakukan oleh Prof Ahmed El Ghannam dengan dibuatnya *silica-calcium phosphate nanocomposite* (SCPC) sebagai bahan untuk mempercepat pertumbuhan tulang.[12] Silika dapat menyebabkan peningkatan regulasi dan aktivasi gen dalam sel osteoprogenitor dan menginduksi regenerasi tulang lebih cepat. Selain itu, silika berperan penting dalam *remodeling* tulang dan mineralisasi. Silika ini memiliki kekuatan mekanis yang baik akan tetapi bahan ini tidak dapat diaplikasikan sebagai bahan tunggal karena bentuknya yang bergranul dan tidak mengeras dengan sendirinya.[11,13]

Aplikasi klinis SCPC saat ini masih terbatas dikarenakan terkendala bentuk granular yang menyulitkan dalam manipulasi dan bila diaplikasikan pada tulang dan gigi bentuk granular tidak stabil sehingga menggangu sifat fisiologis dalam proses *remodelling* tulang dan gigi.[13,14] Hal ini berlawanan dengan sifat manipulatif semen apatit yang self setting, stabil dan mudah diaplikasikan baik secara langsung maupun melalui injeksi. Temuan ini telah menyebabkan minat yang besar untuk penelitian lebih lanjut terhadap campuran semen apatit dan SCPC sebagai bahan untuk rehabilitasi tulang dan gigi. Kombinasi SCPC dan semen apatit diharapkan dapat dijadikan bahan yang memiliki kekuatan mekanis dan sifat fisiologi yang baik digunakan untuk bahan pengganti tulang dan gigi.[13,14]

Indeks manipulatif adalah kemudahan dalam manipulasi yaitu proses persiapan bahan sampai dapat diaplikasikan ke dalam defek tulang dan gigi dengan mudah dan efektif.[2,3] Indeks manipulatif suatu bahan harus sesuai dengan kondisi klinis yang diinginkan.[3] Indeks manipulatif pada semen bisa dilihat dari waktu pengerasaan, daya alir, pH, dan lain-lain. Pada penelitian ini indeks manipulatif yang dilihat yaitu daya alir.[2,3] Daya alir merupakan kemampuan pasta semen untuk menyebar setelah diberi beban sesuai dengan standar internasional ISO1566 yang digunakan untuk semen *zinc fosfat*.[7,10] Daya alir ini berperan penting untuk pengisian pasta semen pada tulang dan gigi. Peningkatkan daya alir sangat dibutuhkan, apabila bahan akan diaplikasikan pada area yang sempit dan tidak beraturan. Penelitian daya alir campuran SCPC pada semen apatit untuk pemakaian klinis pada *pulp capping*, pengisian saluran akar, pengisian tulang atau soket tulang dan lain-lain penting untuk dilakukan.[15] Penelitian ini merupakan penelitian semen baru terhadap indeks manipulatif dan merupakan salah satu bagian dari penelitan besar tentang campuran SCPC dan semen apatit berbagai komposisi SCPC 0%, 5%, 10% dan semen apatit 100%, 95%, 90% dengan rasio cairan dan bubuk yaitu 0,50, 0,75 dan 1,00 pada setiap kelompoknya.

II. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni dengan desain penelitian *Posttest-only control grup* untuk melihat pengaruh komposisi daya alir terhadap campuran SCPC dan semen apatit dengan perbandingan SCPC 0% semen apatit 100%, SCPC 5% semen apatit 95%, dan SCPC 10% semen apatit 90%, kemudian diberikan perlakuan cairan dan bubuk pada masing-masing kelompok yaitu 0.50, 0.75, dan 1.00. Penelitian ini memiliki 3 komposisi SCPC, masing-masing dari komposisi ini ada 3 rasio cairan dan bubuk masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga dibutuhkan sebanyak 3x3x3 sampel = 27 sampel.

Semen apatit dikeringkan selama 24 jam dengan suhu 60-80^0 C pada oven setelah selesai kemudian diamkan sampai dingin. Semen apatit dan SCPC ditimbang dengan timbangan analisis, kemudian semen apatit danSCPC diletakkan pada lumpang alu bahan selama 2 menit sampai tercampur rata pada masing-masing komposisi. Semen apatit yang telah dicampur dengan SCPC ditimbang dengan berat masing-masing 0.3 gr menggunakan timbangan analisis.

Glass lab dan spatel yang sudah dibersihkan disiapkan kemudian letakkan bahan yang sudah ditimbang pada salah satu sisi glass lab dan letakkan aquades pada sisi yang lain dengan menggunakan mikropipet sesuai dengan rasio cairan dan bubuk yaitu 0.50, 0.75, dan 1.00 dalam setiap kelompoknya. Semen apatit dan SCPC di aduk dengan menggunakan spatel sampai tercampur rata selama 30 detik. Bahan yang telah diaduk dimasukan ke dalam spuit 3mL yang telah dimodifikasi kemudian letakkan pada glass lab yang kering dan bersih. Glass ukur diisi dengan air 2L sebagi penganti beban seberat 2 kg ditempatkan kemudian di letakan atas pasta semen selama 3 menit. Area teraan semen tersebut ditandai dengan menggunakan spidol kemudian lakukan prosedur yang sama pada kelompok sampel yang lainnya. Sampel dihitung dengan cara scan sampel kemudian dimasukan ke dalam program komputer yaitu *NIH Image J* hasilnya berupa cm.

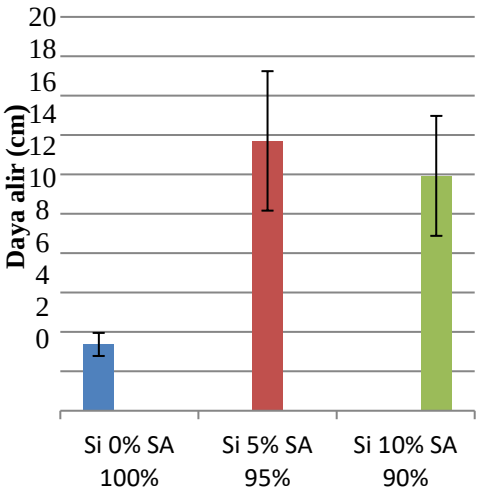
III. HASIL DAN DISKUSI

Penelitian pengaruh komposisi campuran silika dan semen apatit terhadap daya alir dilakukan di laboratorium biokimia dengan jumlah sampel sebanyak 27 yang terdiri atas campuran SCPC 0% dan semen apatit 100%, campuran SCPC 5% dan semen apatit 95% dan campuran SCPC 10% dan semen apatit 90% dengan masing-masing kelompok diberikan perlakuan cairan dan bubuk 0,50, 0,75, dan 1,00.

ISBN: 978-602-429-130-3

A. Pengaruh Komposisi terhadap Daya Alir Campuran SCPC dan Semen Apatit

Hasil penelitian ini yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara campuran semen apatit dan SCPC 5% dan 10% dengan semen apatit tanpa SCPC, sedangkan tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara semen apatit dan SCPC 5% dan 10%.



Gambar 4.1 Daya alir campuran komposisi SCPC 0% semen apatit 100%, SCPC 5% semen apatit 95% dan SCPC 10% semen apatit 90% dengan rasio cairan bubuk 0,50, 0,75, dan 1,00 .

Daya alir diukur dengan menggunakan software *NIH Image J* yaitu dengan cara memasukan data ke dalam software yang akan dihitung dalam mm. Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat perbedaan yang signifikan antara semen apatit tanpa SCPC dengan semen apatit yang ditambahkan SCPC, akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang singnifikan antara semen apatit dengan SCPC 5% dan SCPC 10%.

Tabel 4.1 Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	Kelompok	*Saphiro-Wilk*	
		Df	Sig
Daya alir	Semen Apatit	9	.357
	Semen Apatit 95% + SCPC 5%	9	.292
	Semen Apatit 90% + SCPC 10%	9	.117

Uji statistik dengan jumlah sampel <50, maka data hasil penelitian diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*, didapatkan bahwa daya alir pada setiap kelompok perlakuan berdistribusi normal (p>0,05). Oleh karena itu, analisa yang digunakan yaitu uji parametrik menggunakan uji *One Way Anova*. Untuk mengetahui pengaruh campuran silika terhadap daya alir semen apatit yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengaruh komposisi silika terhadap daya alir semen

Komposisi Si dan SA	SA100%-SCPC 0%	SA 95%-SCPC 5%	SA 90%-SCPC 10%
SA-SCPC 0%		0.000	0.002
SA 95%-SCPC 5%	0.000		0.474

Keterangan :
SA-SCPC 0% : Semen Apatit Tanpa SCPC
SA-SCPC 5% : Semen Apatit dan SCPC 5%
SA-SCPC 10% : Semen Apatit dan SCPC 10%

Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji statistik menggunakan uji *One Way Anova* dimana terdapat perbedaan yang bermakna di antara semen apatit tanpa SCPC dengan semen apatit yang terdapat SCPC baik yang 5% maupun 10% SCPC. Daya alir semen apatit dengan SCPC 5% dan SCPC 10% tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Silika yang terdapat pada SCPC jika dicampurkan dengan semen apatit akan meningkatkan aposisi tulang, meningkatkan kinerja biologis semen serta dari beberpa penelitian silika dapat meningkatkan kekuatan mekanis semen apatit dibandingkan dengan semen apatit tanpa silika. Silika yang terdapat pada semen apatit akan menjadikan permukan yang tidak beraturan serta pada permukanan TTCP akan membentuk CSH *(Calcium Silicate Hydrate)* kemudian akan terjadi proses disolusi. Setelah proses disolusi selesai bahan tersebut akan menjadi supersaturasi dan akan terpresipitasi. Kiristal-kristal hidroksiapatit pada kandisi ini akan bertautan yang akan meningkatkan kekutan mekanis semen tersebut.[16,17]

Penambahan SCPC pada semen apatit berpengaruh positif pada peningkatan daya alir semen apatit tanpa SCPC secara bermakna, hal tersebut dikarenakan karakteristik SCPC yang bergranular yang menyebabkan peningkatan daya alir sekaligus menambah indeks manipulatif pada kedua bahan. Penambahan SCPC terhadap semen apatit akan meningkatkan indeks manipulatif dimana daya alir meningkat, sehingga memungkinkan kemungkinan yang lebih luas untuk aplikasi klinis. Peningkatkan daya alir sangat dibutuhkan, apabila bahan akan diaplikasikan pada area yang sempit dan tidak beraturan. Hal tersebut sangat sesuai untuk saluran akar dan defek tulang yang sempit dan tidak beraturan. Penambahan SCPC akan meningkatkan kekuatan mekanis dan kemampuannya dalam *remodeling* tulang dan gigi.[13,14]

Keunggulan SCPC dalam sifat fisik mekanis dan biologisnya semakin meningkatkan aplikasi klinis dengan modifikasi indeks manipulatif daya alir menggunakan campuran semen apatit. Campuran SCPC dan semen apatit diharapkan dapat menjadi bahan ideal yang dapat diaplikasikan sabagai bahan pengganti tulang dan gigi secara luas. Penelitian lebih lanjut akan dilakukan untuk identifikasi karakteristik lainnya termasuk uji biologis

ISBN: 978-602-429-130-3

respon sel pada bahan campuran SCPC dan semen apatit ini

IV. KESIMPULAN

Penelitian pengaruh komposisi silika dan semen apatit terhadap daya alir bahwa terdapat peningkatan bermakna antara semen apatit tanpa silika dan semen apatit dengan silika baik 5% silika maupun 10% silika, akan tetapi tidak terdapat peningkatan bermakna antara semen apatit dengan silika 5% maupun 10%. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semen apatit yang ditambahkan silika mempengaruhi peningkatan daya alir semen tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier;2002. p.16-21, 67-70.
[2] Anusavice KJ, Shen C, Rawls RH. Philip's science of dental materials. 12th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2013 . p. 151, 172, 309, 315, 311, 330.
[3] Craig RG, Powers JM.Restorative dental materials . 11st ed. St. Louis,Missouri : Mosby; 2002. p.594, 617, 395-6.
[4] Hargreaves KM, Cohen S. Cohen's pathways of the pulp. In:Fouad AF, Levin L:pulpal reactions to caries and dental procedures. 10th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier;2011. p. 626-7.
[5] Walton RE, Torabinejat M. Principles and practice *of* endodontics. In:Fouad Trowbridge HO:preventive Endodontics:protecting the pulp. 3th ed. St. Philadelphia, Pennsylvania; W.B. Saunders company; 2002. p. 384-5.
[6] Audina F. Perawatan apeksogenesis dengan mineral trioxside aggregate (MTA) pada gigi permanen muda, BIMKGI 2013; 2(2). hal 36-9
[7] Sheikh Z, Misbahuddin S, Rashid H, Glogauer M. Mechanisms of in vivo degradation and resorption of calcium phosphate based biomaterials. Materials 2015; 8: 7913-25.
[8] Ardhiyanto HB. Peran hidroksiapatit sebagai bone graft dalam proses penyembuhan tulang. Stomatognati J Ked Gigi 2011; 8: 119.
[9] Nissan B. Advances in calcium phosphate biomaterials. 1st ed. Sydney, Australia: Springer; 2014. p. 199-20.
[10] Artilia I. Ozone treatment improves the handling and mechanical properties of apatite cement; Fukuoka: School of Dental Science Kyushu University. 2012.
[11] Alexis P, Reid JW, Stott MJ, Sayer M. Silicon substitution in the calcium phosphate bioceramics. Biomaterials 2007; 28: 4024.
[12] Gupta G, Zbib A, El-Ghannam A, Khraisheh M, Zbib H. Characterization of a novel bioactive composite using advanced X-ray computed tomography. Elsevier 2005; 71; 423-8.
[13] Price CT, koval KJ, Langford JR. Silicon: A review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Orthopedic Surgery* 2013;6.
[14] Gómez HJP. Engineering bioceramic microstructure for customized drug delivery. The University of North Carolina. 2013.
[15] Robert MK. Post placement in endodontically treated teet an endodontis's perspective. Endo fax 2000; 2; p.1-4.
[16] Burguera EF, Xu HHK, Sun L. Calcium phosphate cement: effects of powder-to-liquid ratio and needle size. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials 2007; 84 (2): 493-502.
[17] Ginebra MP, Traykova T, Planell JA. Calcium phosphate cements as bone drug delivery systems: A Review. Journal of Controlled Release 2006; 11: 102.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Penggunaan Aturan Prioritas dalam Penjadwalan Perakitan dan Pemesinan Untuk Mengurangi Makespan

Gianti Puspawardhani dan Rinto Yusriski
Jurusan Teknik Industri, Universitas Jenderal Achmad Yani
gianti.puspawardhani@gmail.com; yusarisaki@yahoo.com

***Abstrak*— Salah satu karakteristik sistem produksi yang cukup kompleks adalah sistem produksi yang melakukan proses pembuatan komponen serta perakitan yang memiliki aliran job shop serta strategi make to order. Karakteristik sistem produksi ini memungkinkan adanya beberapa jenis aliran material dalam sistemnya sehinggamemerlukan kesesuaian jadwal perakitan dan pembuatan komponen. Untuk mencapai efisiensi sistem, diperlukan sinkronisasi jadwal antara bagian pembuatan komponen dan perakitan agar diperoleh waktu rentang pembuatan (makespan) yang minimum. Penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat digunakan sebagai jadwal induk produksi dan metode active scheduling sebagai metode untuk membuat jadwal pemesinan secara rinci. Penggunaan aturan prioritas dapat mempengaruhi besarnya lead time pemesinan suatu kelompok pekerjaan. Aturan Fewest Operation membantu mengurangi antrian komponen setengah jadi yang juga mempengaruhi makespan pembuatan produk secara keseluruhan.Pembuatan jadwal agregat yang diturunkan menjadi jadwal rinci membantu manajemen dalam memperkirakan batas waktu pemyelesaian sebuah pesanan, sehingga sesuai dengan sistem produksi yang menggunakan strategi make to order.**

Kata kunci — perakitan dan pemesinan agregat, job shop, *active scheduling*

I. PENDAHULUAN

Sistem manufaktur dapat diklasifikasi berdasarkan karakteristiknya. Salah satu karakteristik yang membuat sistem cukup kompleks adalah *make to order* dengan variasi item produk yang cukup tinggi. Sistem ini akan mulai produksi jika ada permintaan yang jenis produknya tidak selalu sama, sehingga sistem produksinya harus mengelola sumber daya untuk mengerjakan produk yang beragam dengan konsumen berbeda dan waktu tenggat yang juga berbeda. Kompleksitas ini akan bertambah untuk sistem manufaktur yang melakukan kegiatan pemesinan (pembuatan komponen) serta kegiatan perakitan.

Permasalahan yang akan timbul dalam sistem seperti ini adalah bagaimana caranya mengatur sumber daya supaya sistem efisien tetapi dapat memenuhi waktu tenggat yang telah disepakati dengan konsumen. Hal ini berarti, sistem manufaktur memerlukan keputusan mengenai jadwal perakitan pembuatan komponen yang terpadu.

Kusiak [1] telah mengembangkan metode penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat untuk meminimasi *makespan*. Metode ini cukup sederhana untuk menentukan jadwal urutan perakitan sebuah produk yang memiliki struktur kompleks (contoh struktur produk kompleks pada Gambar 1) dan digunakan pada sistem manufaktur fleksibel (*Flexible Manufacturing System, FMS*) yang di dalamnya terdapat kegiatan pemesinan dan perakitan, Karena dalam FMS satu komponen dikerjakan dalam satu mesin maka metode ini tidak membahas masalah penjadwalan mesin untuk pembuatan komponen yang memerlukan lebih dari satu mesin. Untuk sistem manufaktur konvensional, jadwal agregat ini harus diturunkan ke dalam jadwal yang lebih rinci yaitu jadwal pekerjaan yang dialokasikan ke dalam mesin.

Dalam kegiatan pemesinan yang terdiri dari banyak produk dan banyak mesin terdapat dua aliran material yang membentuk sifat berbeda sistem produksi, yaitu ada aliran flow shop dan aliran job shop. Dalam aliran *job shop*, setiap pekejaan atau komponen mempunyai *routing* proses yang berbeda dan tidak searah. Kesalahan dalam melepaskan material ke lantai pabrik, dapat menyebabkan penumpukan WIP atau sebaliknya yaitu mesin menganggur karena material belum tersedia. Groover [2] menyimpulkan bahwa komponen *lead time* manufaktur yang paling dominan adalah waktu menunggu, sehingga diperlukan metode penjadwalan untuk mengurangi waktu menunggu sehingga dapat meminimumkan *makespan*.

Giffler dan Thompson dalam [3] menyusun algoritma untuk penjadwalan n job m mesin job shop untuk memperoleh jadwal aktif yang algoritmanya disebut *active scheduling*, dan Nascimento dan Mario [4] membuktikan bahwa algoritma ini masih sesuai untuk sistem produksi fleksibel.

Jadwal perakitan dan pemesinan agregat telah diterapkan untuk sistem produksi job shop oleh Puspawardhani, Yusriski, dan Wahyudi [5]. Penelitian

ISBN: 978-602-429-130-3

tersebut menurunkan jadwal perakitan dan pemesinan agregat ke dalam jadwal rinci dengan algoritma *active scheduling*, tetapi seluruh operasi yang diperlukan untuk memproses komponen diperlakukan sebagai *job* yang bersaing bersama-sama untuk dialokasikan (Gambar 2). Hal tersebut menimbulkan *lead time* pemesinan setiap komponen lebih panjang. Puspawardhani, Yusriski [6] membuat perbaikan prosedur penjadwalan dengan memisahkan kelompok pekerjaan pada cabang di level yang sama. Dalam penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa makespan tergantung pada dua faktor, yaitu urutan perakitan dan jadwal pemesinan. Pada jadwal pemesinan, kemungkinan terjadi komponen setengah jadi yang bersaing pada satu mesin sehingga memerlukan pemilihan aturan prioritas untuk menentukan komponen yang mana dulu yang harus diproses.
Bedworth [7] membuktikan bahwa aturan prioritas penjadwalan dapat mempengaruhi performansi sistem produksi. Penelitian ini menganalisis pengaruh aturan prioritas penjadwalan terhadap *lead time* pemesinan dan *makespan* untuk jadwal keseluruhan.

II. METODE

A. *Penjadwalan Perakitan dan Pemesinan Agregat*

Penjadwalan agregat untuk pemesinan dan perakitan dilakukan dengan mengidentifikasi struktur produk yang kemudian digambarkan dalam bentuk digraph. Digraph ini menginformasikan level komponen dan semua pekerjaan perakitan. Untuk produk yang memiliki struktur sederhana, metoda ini menggunakan aturan *the maximum level of depth first* (MLDF) yaitu menjadwalkan pekerjaan pada level terendah sehingga dapat diketahui jadwal untuk perakitan dengan level yang lebih tinggi.

Kusiak (1) mengembangkan penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat dengan tahap sebagai berikut :

1. Jika struktur produk sederhana, maka gunakan aturan MLDF dan stop. Jika produk memiliki struktur kompleks, lanjutkan ke langkah 2.
2. Pisahkan beberapa cabang komplek dan tandai dengan v_0 dan tiap cabang baru dengan v_k (k=indeks nomor cabang) hingga muncul beberapa cabang struktur sederhana yang ditandai dengan g_{ik} (k= indeks turunan cabang pada level struktur berikutnya)
3. Gunakan aturan MDLF untuk cabang g_{ik} yang berhubungan dengan v_i.
4. Untuk setiap cabang sederhana, tentukan nilai *in-process idle time* dan *terminal time*
5. Membuat jadwal ke dalam dua bagian :
   Jadwal kelompok 1 : jika *in-process idle time* <= *terminal time*
   Jadwal kelompok 2 : jika *in-process idle time* > *terminal time*
6. Gunakan aturan Longest in-process idle time last untuk kelompok 1 dan aturan Longest terminal time first untuk kelompok 2.
7. Jika jadwal menhasilkan v_k= = v_0 maka jadwal optimal
8. Untuk setiap jadwal parsial hitung *in-process idle time* dan *terminal time*
   Set k= n-1 dan kembali ke langkah 3

B. Penjadwalan Pemesinan dengan *Active Scheduling*

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritma heuristik Giffler Thompson (3) untuk memperoleh jadwal aktif. Pada saat pekerjaan dialokasikan pada setiap mesin, aka nada kemungkinan beberapa set jadwal bersaing di mesin yang sama. Kondisi ini memerlukan penggunaan aturan prioritas untuk memilih pekerjaan mana dulu yang didahulukan dan yang ditangguhkan. Berikut tahapan dan proses perhitungan dengan menggunakan algoritma Giffler dan Thompson

Step 1:
Set t=0 dan Pst (jadwal parsial yang mengandung t operasi terjadwal). Set St (yaitu kumpulan operasi yang siap dijadwalkan) sama dengan seluruh operasi tanpa pendahulu.

Step 2 :
Tentukan φ_j *=min (σ_j), dimana φ_j ialah saat paling awal operasi j dapat diselesaikan ($\varphi_j = \sigma_j +$ t_{ij}). Tentukan m*, yaitu mesin dimana φ^* dapat direalisasikan.

Step 3 :
Untuk setiap operasi dalam Pst yang memerlukan mesin m* dan memiliki $\sigma_j < \varphi^*$, buat suatu aturan prioritas tertentu. Tambahkan operasi yang prioritasnya paling besar dalam Pst sehingga terbentuk suatu jadwal parsial untuk tahap berikutnya.

Step 4 :
Buat suatu jadwal parsial baru P_{t+1} dan perbaiki kumpulan data dengan cara :

a. Menghilangkan operasi j dari St.
b. Buat S_{t+1} dengan cara menambah pengikut langsung operasi j yang telah dihilangkan.
c. Menambahkan satu pada t.

Step 5 :
Kembali ke *step* 2 sampai seluruh pekerjaan terjadwalkan.
Notasi matematis pada Algoritma GT set jadwal aktif adalah sebagai berikut [Baker: 1974] :

P_{St} = suatu jadwal parsial yang memiliki sejumlah t operasi yang telah dijadwalkan.
S_t = set operasi-operasi *schedulable* pada *stage* ke-t.
σ_t = saat paling awal dimana operasi $j \in S_t$ dapat mulai dikerjakan.
φ_j = saat paling awal operasi $j \in S_t$ dapat mulai diselesaikan.
t_{ij} = Waktu pemrosesan dari *job* i pada operasi ke-j.

ISBN: 978-602-429-130-3

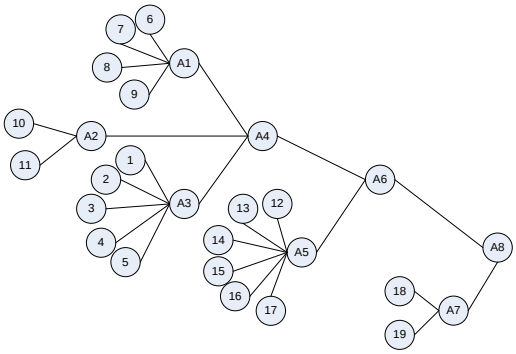
C. Aturan Prioritas

Aturan prioritas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Most Operation Remaining dan Fewest Operation Remaining*. Penggunaan *Fewest Operation Remaining* disebabkan, jadwal pemesinan harus mengikuti jadwal perakitan yang sudah ditetapkan sebelumnya berupa urutan perakitan. Jadi untuk menghindari lead time yang panjang, dipilihlah pekerjaan yang sisa operasinya lebih sedikit.

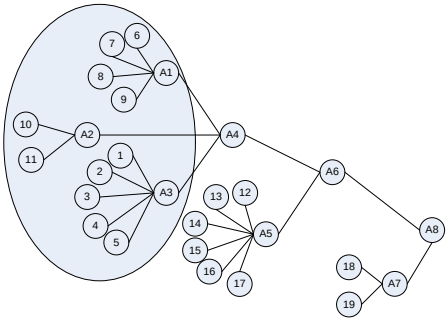
III. HASIL DAN DISKUSI

Penngujian metode ini diterapkan pada produk yang memiliki struktur kompleks (Gambar 1). Pada struktur produk dapat terlihat urutan perakitan berdasarkan level struktur dan terlihat pula terdapat cabang A4 yang memerlukan hasil pengurutan perakitannya yaitu untuk A1, A2, dan A3. Artinya selain diperlukan aturan *the maximum level of depth first* (MLDF), penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat memerlukan algoritma Kusiak (1) untuk pengurutan di cabang A4.

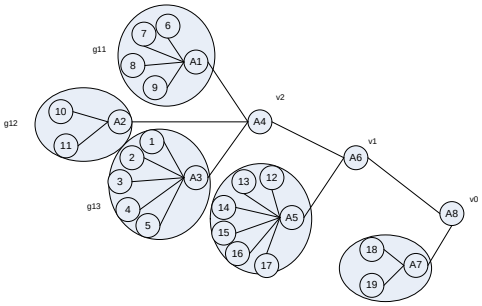
Jika penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat sudah ditetapkan (Gambar 4), berikutnya adalah menurunkan jadwal ini menjadi jadwal pemesinan yang lebih rinci. Percobaan pertama, jadwal pemesinan disusun tanpa memisahkan cabang A1, A2, dan A3 pada cabang A4 (Gambar 2), berarti semua komponen yang membentuk A1, A2, dan A3 dikelompokan dalam satu set jadwal dengan menggunakan aturan Random. Percobaan kedua menyusun jadwal pemesinan dengan memisahkan cabang A1, A2, dan A3 (Gambar 3) dan jika terjadi set jadwal yang bersaing, digunakan aturan *Most Operation Remaining.*



Gambar 1 Struktur Produk Kompleks



Gambar 2 Pekerjaan pemesinan pada cabang A4 dikelompokan menjadi satu set jadwal



Gambar 3 Pekerjaan pemesinan pada cabang A4 dikelompokan menjadi satu set jadwal

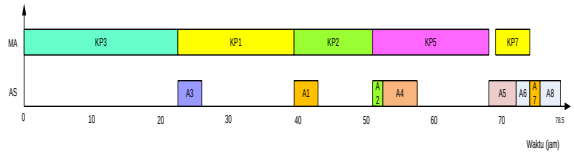
Tabel 1. Nomor part dan operasi

No Part	Operasi 1	Operasi 2	Operasi 3	Operasi 4	Operasi 5
1	BU (2) 0111	CNC(4) 0126	BO(2) 0133		
2	FR(3) 0212	BO(0.5) 0223			
3	FR(2) 0312	BO(0.5) 0323			
4	BU(2) 0411	FR(1) 0422	GS(1) 0435		
5	BU(4) 0511	FR(1) 0522			
6	FR(2.5) 0612	BU(1.5) 0621	BO(1.5) 0633	KB(1) 0648	GD(1) 0655
7	BU(3) 0711	FR(1.5) 0722	GS(1) 0735		
8	BU(2) 0811	BO(1) 0823	KB(0.5) 0838		
9	FR(0.5) 0912				
10	BU(2) 1011	BO(1) 1023	KB(0.5) 1038		
11	BU(3) 1111	BO(1) 1123	WCU(2) 11310	GD(1.5) 1144	KB(0.5) 1158
12	FR(1.5) 1212	BO(1) 1223			
13	BU(1) 1311	FR(0.5) 1322	GS(1) 1335		
14	FR(1) 1412	BU(1.5) 1421	BU(0.5) 1433	GD(1) 1444	
15	FR(1.5) 1512	BO(1) 1523			
16	BU(1.5) 1611	BO(1) 1623			
17	FR(1.5) 1712	BO(0.5) 1723			
18	BU(0.5) 1811				
19	FR(2.5) 1912	BO(1.5) 1923	KB(1) 1938		

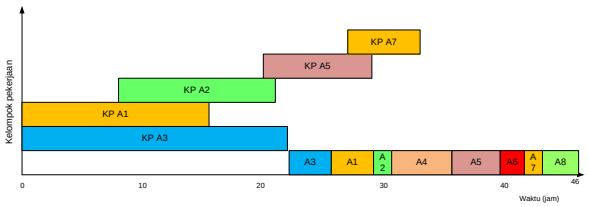
Tabel 2. Waktu Perakitan pada Setiap Cabang Struktur

Operasi Perakitan	Waktu Perakitan	Operasi Perakitan	Waktu Perakitan
A1	3,5	A5	4
A2	1,5	A6	2
A3	3,5	A7	1,5
A4	5	A8	3

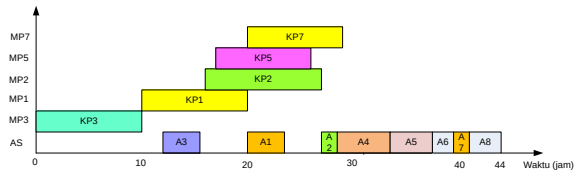
ISBN: 978-602-429-130-3



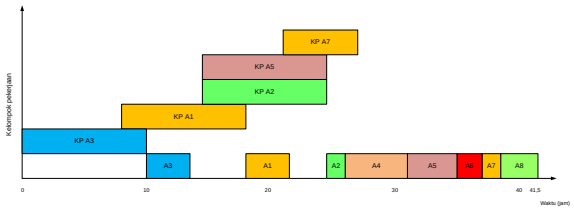
Gambar 4 Hasil penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat



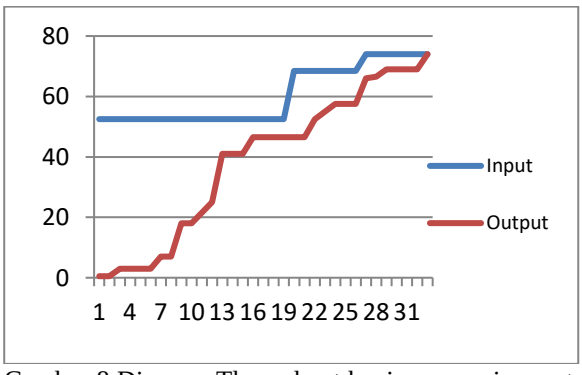
Gambar 5 Jadwal perakitan dan pemesinan setelah diturunkan menjadi jadwal rinci tanpa memisahkan cabang A4



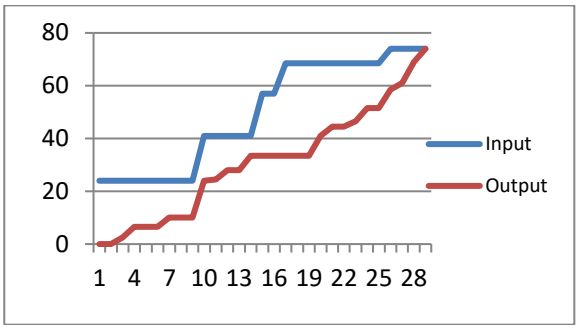
Gambar 6 Jadwal perakitan dan pemesinan setelah diturunkan menjadi jadwal rinci dengan memisahkan cabang A4 menggunakan aturan *Most Operation Remaining*



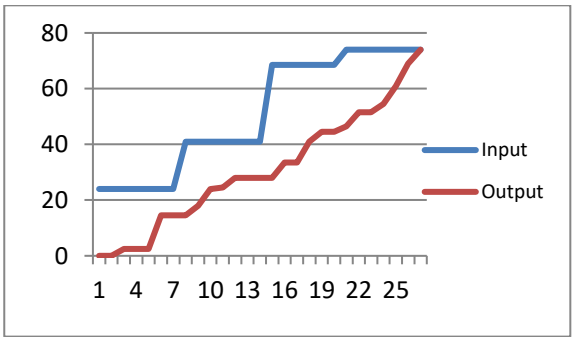
Gambar 7 Jadwal perakitan dan pemesinan setelah diturunkan menjadi jadwal rinci dengan memisahkan cabang A4 menggunakan aturan *Fewest Operation Remaining*



Gambar 8 Diagram Throughput bagian pemesinann tanpa memisahkan cabang A4 menggunakan aturan *Random*



Gambar 9 Diagram Throughput bagian pemesinann i dengan memisahkan cabang A4 menggunakan aturan *Most Operation Remaining*



Gambar 10 Diagram Throughput bagian pemesinann i dengan memisahkan cabang A4 menggunakan aturan *Fewest Operation Remaining*

Penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat menghasilkan jadwal yang menyatakan urutan perakitan seluruh sub perakitan yang membentuk produk menggunakan aturan *the maximum level of depth first* (MLDF) yaitu menjadwalkan pekerjaan pada level terendah sampai tertinggi. Pada level yang sama, terjadi cabang yang terdiri dari beberapa komponen seperti yang terjadi pada data dalam peneltian ini, yaitu cabang A1, A2, dan A3 terdapat pada level yang sama. Jika semua komponen pada cabang tersebut di*release* pada saat yang bersamaan, maka *makespan* pembuatan produk secara keseluruhan adalah 46 jam. Tetapi jika ketiga cabang tersebut di*release* sesuai dengan urutan perakitannya, maka diperoleh nilai makespan sebesar 44 jam. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pekerjaan yang semakin banyak mengakibatkan banyaknya jumlah komponen setengah jadi yang mengantri. Kondisi ini dapat memperpanjang lead time manufaktur setiap kelompok pekerjaan dan pada akhirnya memperpenjang *makespan*

Aturan prioritas yang berbeda memberikan nilai makespan yang berbeda walaupun dilakukan pemisahan cabang pada struktur yang levelnya sama. Aturan prioritas *most operation remaining* menghasilkan makespan 44 jam dan aturan fewest operation remaining menghasilkan makespan sebesar 41,5 jam. Hal ini terjadi karena dengan *fewest operation remaining*, pekerjaan yang sudah dilakukan di lantai pabrik dipercepat pengerjaannya agar segera selesai sehingga dapat mengurangi pekerjaan yang tinggal di lantai pabrik.

ISBN: 978-602-429-130-3

Berdasarkan pengujian terlihat bahwa makespan berbanding lurus dengan *lead time* manufaktur. Untuk penjadwalan dengan cabang yang disatukan, menghasilkan lead time rata-rata untuk kelompok pekerjaan sebesar 13, 1 jam. Penjadwalan dengan memisahkan cabang pada level yang sama dan menggunakan aturan *most operation remaining* menghasilkan lead time rata-rata untuk setiap kelompok pekerjaan sebesar 9,8 jam dan dengan aturan *fewest operation* remaining menghasilkan lead time 9,1 jam.

IV. KESIMPULAN

1. Penjadwalan perakitan dan pemesinan agregat harus diturunkan menjadi jadwal yang lebih rinci supaya layak diterapkan di lantai produksi. Untuk sistem produksi yang memiliki aliran job shop, metode *active scheduling* dapat membantu membuat jadwal pekerjaan untuk meminimasi *makespan*.
2. Penjadwalan rinci dengan memisahkan cabang kelompok pekerjaan pada level yang sama, dapat mengurangi *makespan* pembuatan produk rakitan yang disebabkan oleh pengurangan lead time untuk masing-masing kelompok pekerjaan, sehingga dapat mengurangi makespan pembuatan produk keseluruhan.
3. Penggunaan aturan prioritas dapat mempengaruhi besarnya *lead time* pemesinan suatu kelompok pekerjaan. Aturan *Fewest Operation* membantu mengurangi antrian komponen setengah jadi yang juga mempengaruhi makespan pembuatan produk secara keseluruhan.
4. Pembuatan jadwal agregat yang diturunkan menjadi jadwal rinci membantu manajemen dalam memperkirakan batas waktu pemyelesaian sebuah pesanan, sehingga sesuai dengan sistem produksi yang menggunakan strategi *make to order*.

.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kusiak, Andrew. (1990) *Intelligent Manufacturing Systems*. Prentice Hall International Series In Industrial and System Engineering.
[2] Groover, Mikel P. (2008) *Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing*, Prentice Hall
[3] Baker, Kenneth R (2009). *Principles of Sequencing and Scheduling.* John Wiley & Son, inc.
[4] Nascimento, Mario (1993). *Gifler and Thompson Algorithms for Job Scheduling is Still Good For Flexible Manufacturing Systems, Operation Research Society*, 44, 521-524
[5] Puspawardhani, G., Wahyudin, W., Yusriski, R., (2009) 'Penggunaan algoritma *active scheduling* dan aggregate machining assembly scheduling dalam pembuatan jadwal induk produksi', Proceeding Seminar Nasional Sistem Produksi IX
[6] Puspawardhani, G., Wahyudin, W., Yusriski, R., (2015) 'Penjadwalan Job untuk Sistem Produksi *Make to Order Assembly Shop* dengan Tujuan Meminimasi *Makespan*', Proceeding Seminar Nasional Sistem Produksi XI dan Manajemen Rekayasa Kualitas VI
[7] Bedworth, David D. James E .Bailey. (1999) *Integrated Productoin Control Systems*. John Wiley & Son, inc.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Pelatihan Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak Dengan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) Desa Sukamukti Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung

Rika Nurhasanah* dan Indria Astuti
*E-mail: rika_dot@yahoo.com.au

Abstrak **- Pertumbuhan dan perkembangan anak dimulai sejak dalam kandungan. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang berjalan sejajar dan berdampingan, artinya tidak dapat dipisahkan. Pertumbuhan merupakan proses pertambahan ukuran volume dan masa yang tidak dapat kembali ke asal. Sedangkan perkembangan merupakan proses menuju tercapainya kedewasaan. Pertumbuhan dan perkembangan dipengaruhi oleh faktor internal dan ekstrnal. Salah satu faktor ekstrenal yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang adalah pendidikan. Kemampuan orang tua dalam mendeteksi adanya kelainan tumbuh kembang sangat penting, peningkatan kemampuan dapat dilakukan dengan memberikan pengetahuan melalui kegiatan pendidikan kesehatan. Selain tenaga kesehatan, kader merupakan sumber daya masyarakat yang dapat membantu program kesehatan. Upaya untuk mendeteksi adanya gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak diantranya dengan meningkatkan kemampuan kader dalam mendeteksi adanya kelainan. Alat yang dapat digunakan dalam mendeteksi dini kelainan tumbuh kembang yang dapat digunakan oleh kader diantaranya adalah Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP), kuesioner ini sangat sederhana dan mudah dilakukan oleh masyarakat. Desa Sukamukti merupakan salah satu desa yang berada di wilayah kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung. Berdsarkan studi pendahuluan 2016 belum pernah dilakukan kegiatan deteksi dini dan stimulasi perkambnagan balita, dan diketahui sebagaian besar kader belum mengerti tentang KPSP (89,3%), serta masih kurangnya motivasi kader dalam mendeteksi dini dengan menggunakan KPSP karena ketidaktahuan dalam menggunakan KPSP. Kegiatan pendidikan KPSP pada kader difokuskan di RW 03 Desa Sukamukti dengan jumlah kader yang didata 18 orang yang berasal dari 4 RW. Hasil dan dampak dari kegiatan menunjukan terdapat peningkatan pengetahun, keterampilan serta motivasi kader dalam melakukan deteksi dini dengan menggunakan KPSP. Skor pengetahuan sebelum kegiatan pelatihan sebagian besar kurang memahami tentang KPSP (89,3%) dan berdasarkan evaluasi setelah dilakukan pelatihan meningkat secara signifikas menjadi sebagian besar pengetahuan kader baik (89%) dan memiliki motivasi seluruhnya (100%) untuk melakukan deteksi dini dengan menggunakan KPSP**

Kata Kunci: Pelatihan kader, KTSP

A. Analisis Situasi

Kesehatan merupakan hak bagi setiap manusia, sehingga kesehatan harus mendapatkan perhatian. Salah satu kelompok resiko mengalami gangguan kesehatan adalah kelompok balita, masa balita merupakan masa emas *(gold periode)* bagi keberlangsungan hidup manusia, bahkan 1000 kelahiran hidup pertama merupakan masa yang sangan menentukan bagi kualitas hidup sesorang. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan salah satu yang perlu mendapatkan perhatian. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjamin berlangsungnya pertumbuhan dan perkembangan diantaranya dengan memantau pertumbuhan dan perkembangan sehingga apabila terdapat penyimpangan, maka akan dilakukan penanganan yang tepat sehingga tidak terlambat ditangani.

Upaya pemerintah untuk mendeteksi adanya kelainan adalah dengan melibatkan masyarakat dalam deteksi dini, diantaranya dengan program KPSP (Kuesioner Pra Skrining Perkembangan). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tahun 2016 didapatkan data bahwa kader belum mengetahui tentang KTSP (89,3%), serta belum adanya motivasi untuk melakukan deteksi dini dengan KPSP karena belum mengetahui tentang KPSP. Sarana pendukung untuk keterlaksanaan KPSP belum ada. sehingga berdasarkan penelitian tersebut perlu dilakukan peningkatan pengetahuan kader dalam deteksi dini tumbuh kembang dengan melakukan pelatihan. Pelatihan merupakan salah satu upaya pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap yang pada akhirnya dapat merubah perilaku.

B. Permasalahan

Jumlah kader yang ada di 4 RW Desa sukamukti berjumlah 18 kader dan seluruhnya belum mendapatkan pelatihan tentang deteksi dini untuk tumbuh kembang balita, sehingga pelayanan deteksi dini oleh kader belum dilakukan

C. Solusi Pemecahan Masalah

Solusi yang ditawarkan dalam peningkatan pengetahuan kader adalah dengan melakukan pelatihan deteksi dini tumbuh kembang balita dengan KPSP pada kader, dengan jumlah kadr 18 orang

ISBN: 978-602-429-130-3

D. Target Luaran

Diharapkan dengan dilakukannya pelatihan, maka akan tercapai target luaran sebagai berikut:

1) Meningkatnya pengetahun kader posyandu di 4 RW Desa Sukamukti tentang deteksi dini tumbuh kembang dengan metode KPSP.
2) Meningkatnya kemampuan kader posyandu di 4 RW Desa Sukamukti tentang cara melakukan deteksi dini tumbuh kembang pada balita dengan menggunakan metode KPSP
3) Meningkatnya motivasi kader untuk melakukan deteksi tumbuh kembang dengan menggunakan metode KPSP

E. Hasil Kegiatan

1. Jenis kegiatan
   Pelatihan kader tentang melakukan KPSP
   a. waktu pelaksanaan di Posyandu RW o3 Desa Sukamukti Kecamatan Majalaya, dengan jumlah kader 18 orang
   b. Materi yang disampaikan :
      1. Konsep KPSP
      2. Praktek melakukan deteksi dini KPSP
      3. post test hasil pelatihan
         a) hasil pelatihan menunjukan pengetahuan kader tentang KPSP dalam kategori baik (89%)
         b) Motivasi kader seluruhnya (100%) memiliki motivasi untuk melakukan deteksi dini tumbuh kembang dengan menggunakan KPSP.

F. Pembahasan

Pertumbuhan dan perkembangan anak memiliki pola serta dapat diprediksi. Pertumbuhan merupakan bertambahnya struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam kemampuan kasar, halus, bicara dan bahasa serta sosialisasi. Sedangjan perkembangan merupakan keadaan yang menunjukan kematangan susunan saraf pusat dengan orang yang dipengaruhi.

Faktor yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan adalah dengan memantau pertumbuhan dan perkembangan, sehingga dapat dideteksi kelainan lebih awal. Asfek yang dipantau dalam pertumbuhan dan perkembangan diantaranya gerakan kasar, gerakan kasar melibatkan kemamouan otot-otot. Gerakan halus merupakan kemampuan anak yang melibatkan bagian tubuh tertentu dan dilakukan oleh otot kecil, seperti kemampuan menulis. Kemampuan bicara dan bahasa merupakan kemampuan untuk memberikan terhadap suara, berbicara, komunikasi, sedangkan sosialisasi dan kemandirian merupakan aspek yang berhubungan dengan kemandirian anak.

Berdasarkan pelatihan yang dilakukan pada kader diposyandu didapatkan hasil 89% memiliki pengetahuan baik hal ini dilihat dari hasil evaluasi saat pre dan post test. selain itu hasil kuesioner menunnukan bahwa motivasi yang tinggi untuk melakukan deteksi dini dengan metode KPSP. Evaluasi keterampilan kader yang dilatih dilakukan pada hari selanjutnya dan didapatkan hasil bahwa seluruh kader mampu melakukan deteksi dini dengan menggunakan buku modul KPSP serta mampu mengetahui pertumbuhan dan perkembangan anak dengan baik.

G. Kesimpulan dan Saran

1) Kesimpulan

Setelah dilakukan pelatihan, pengetahuan kader mengalami peningkatan, motivasi dan keterampilan dalam melakukan KPSP meningkat dan mampu melakukan deteksi dini KPSP dengan menggunakan modul KPSP

2) Saran

Perlu dukungan dari tenaga kesehatan yang bertanggung jawab pada wilayah Desa Sukamukti dengan melakukan monitoring dan evaluais keterampilan kader

H. Daftar Pustaka

Carpenito (1997), L.J Nursing Diagnosis, Lippincott , New York Fakultas Kedokteran UI, 2000, *Kapita Selekta Kedokteran edisi III jilid* 2, Jakarta: Medica Aesculapius.

Marino (1991), *ICU Book, Lea & Febiger, London Nelson* (1993), Ilmu Kesehatan Anak, EGC, Jakarta

Kemenkes RI. Pedoman Pelaksanaan Stimuasi, Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak di Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar. Jakarta, 2014.

_____2013. Gerakan Nasional Tumbuh Kembang Anak. http://www.kesehatananak.depkes.go.id. Diunduh tanggal 20 Pebruari 2013.

Nutrisiani. 2010. Pertumbuhan dan perkembangan anak. Jakarta: Salemba.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Analisis Perbandingan Kinerja Portofolio Optimal Saham ILQ 45 Menggunakan Single Index Model Dengan Kinerja Portofolio Reksa Dana ETF LQ 45 Di Bursa Efek Indonesia

Eka Yulianti* dan Iffan Wicaksana
Program Studi Manajemen, FE, UNJANI, Jl. Terusan Jenderal Sudirman Cimahi
*E-mail : yulianti_eka92@yahoo.com

***Abstrak*— Investasi pada portofolio dapat dilakukan dengan cara membentuk sendiri portofolio dengan menggunakan model tertentu atau dengan menyerahkannya kepada manajer investasi melalui investasi pada reksa dana. Namun, pertanyaannya adalah lebih baik mana investasi pada portofolio dengan membentuk sendiri atau pada portofolio reksadana. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingan kinerja portofolio saham yang dibentuk sendiri dengan portofolio reksadana. Metode penelitian yang diusulkan merupakan metode deskriptif dengan studi komparatif. Studi komparatif disini adalah membandingkan kinerja portofolio optimal saham ILQ 45 dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Portofolio optimal dalam penelitian ini dibentuk dengan menggunakan *Single Index Model*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah agar hasil penelitian dapat menjadi informasi bagi investor sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kinerja portofolio optimal ILQ 45 dengan kinerja Reksadana ETF LQ 45 baik pada kinerja Indeks Sharpe, Treynor, maupun Jensen. Hal tersebut dapat disebabkan karena saham-saham yang dijadikan dasar dalam pembentukan portofolio optimal adalah saham-saham yang sama-sama tergabung dalam kelompok ILQ 45 meskipun metode pembentukan dan pengelola portofolio berbeda.**

Kata kunci: Indeks Sharpe; Treynor; Jensen

I. PENDAHULUAN

Investasi berkaitan dengan penundaan konsumsi saat ini dengan harapan akan memberikan hasil yang lebih dikemudian hari. Investasi dapat dilakukan pada aset riil atau finansial. Investasi pada aset finansial salah satunya dapat dilakukan di pasar modal dengan berinvestasi pada saham. Saham tersebut dapat berupa saham preferen atau saham biasa. Saham biasa inilah yang pada umumnya lebih populer di kalangan investor. Ditinjau dari sisi investor, tujuan utama investor berinvestasi adalah untuk memperoleh keuntungan namun investor juga merupakan pihak yang pada umumnya tidak menyukai risiko. Meskipun investasi dipasar modal menjanjikan keuntungan yang tinggi, namun investor perlu waspada terhadap risiko yang mungkin dihadapi. Strategi yang dapat dilakukan investor untuk meminimalkan risiko tersebut adalah dengan cara berinvestasi pada lebih dari satu saham atau yang disebut sebagai diversifikasi (portofolio).

Investasi pada portofolio dengan menggunakan prinsip diversifikasi pada dasarnya bertujuan untuk mengurangi risiko. Korelasi antar saham dalam portofolio diharapkan negatif, sehingga bisa saling menutupi risiko kerugian. Agar portofolio yang dikelola menghasilkan keuntungan yang optimal, maka portofolio tersebut perlu dibentuk sedemikian rupa agar menjadi portofolio optimal. Portofolio optimal ini diharapkan memiliki kinerja yang baik sehingga dapat memberikan keuntungan bagi investor. Pembentukan portofolio optimal dapat dilakukan diantaranya dengan menggunakan model Markowitz dan *Single Index Model* (SIM). Dikemukakan oleh Yulianti [1] Model Markowtiz menganalisis pembentukan portofolio dengan mempertimbangkan tingkat pengembalian yang diharapkan dan risiko, namun tidak mempertimbangkan aktiva bebas risiko. Sedangkan, model indeks tunggal mempertimbangkan aktiva bebas risiko dalam penghitungannya dan tentunya mempertimbangkan tingkat pengembalian harapan dan risiko. Sehingga, penulis menggunakan SIM dalam membentuk portofolio optimal.

Berinvestasi pada portofolio dapat dilakukan dengan cara membentuk portofolio sendiri atau berinvestasi pada perusahaan reksadana. Dalam membentuk portofolio sendiri investor dapat berinvestasi pada berbagai jenis saham misalnya dengan memanfaatkan Indeks-indeks saham yang ada di pasar modal. Adanya Indeks-indeks saham ini dapat memudahkan investor untuk memilih saham mana saja yang unggul untuk dimasukkan dalam portofolio investasinya. Adapun beberapa indeks saham tersebut diantaranya adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), Indeks Sektoral, Indeks LQ-45 (ILQ-45), Jakarta Islamic Index (JII), Indeks Kompas 100, Indeks Bisnis-27, Indeks Saham Syariah (ISSI), Indeks Papan Utama, Indeks Papan Pengembangan, dan lain sebagainya. Indeks yang sering digunakan sebagai dasar pembentukan portofolio adalah IHSG dan Indeks ILQ 45. IHSG mencerminkan pergerakan seluruh saham di pasar modal tanpa adanya pemilihan saham-saham tertentu

ISBN: 978-602-429-130-3

yang unggul atau tidak. IHSG tidak cukup spesifik untuk dijadikan dasar pembentukan portofolio mengingat banyaknya saham-saham yang tergabung dalam IHSG sehingga dapat menyulitkan investor untuk memilih saham-saham terbaik.

Indeks LQ-45 merupakan indeks yang terdiri atas saham-saham pilihan yang memenuhi beberapa kriteria diantaranya, memiliki tingkat likuiditas yang tinggi dan kapitalisasi pasar yang besar [1]. ILQ-45 ini diperbaharui setiap enam bulan sekali untuk menetapkan kembali saham yang memenuhi kriteria dan mengeliminasi saham yang sudah tidak lagi memenuhi kriteria. Meskipun saham-saham yang tergabung dalam kelompok ILQ 45 terdiri atas saham-saham unggulan, namun tidak terlepas dari risiko yang mungkin dihadapi. Performa ILQ 45 selama tahun 2013 hingga tahun 2015 terdapat indikasi penurunan terutama tahun 2015. Pada tahun 2013 rata-rata harga saham ILQ 45 mencapai Rp 810,27 dan pada tahun 2014 naik menjadi Rp 836, 97, namun pada tahun 2015 turun sebesar Rp 1,17 menjadi Rp 835, 8. Kondisi penurunan yang terjadi pada 2015 ini menimbulkan pertanyaan apakah portofolio optimal yang dibentuk dengan menggunakan dasar ILQ 45 pada periode tersebut memiliki kinerja yang buruk.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, bahwa selain dapat membentuk portofolio sendiri investor juga dapat menyerahkan pembentukan portofolio kepada manajer investas yakni dengan berinvestasi pada reksadana. Pada 2015 lalu, performa IHSG dikabarkan turun sehingga turut mempengaruhi kinerja reksadana saham di pasar modal. Berikut ini disajikan data pergerakan IHSG dan Indeks reksa dana saham sepanjang tahun 2015.

Sumber : Bareksa.com

Gambar 1. Pergerakan IHSG dan Indeks Reksa Dana Saham Sepanjang 2015

Berdasarkan data pergerakan IHSG dan reksadana saham 2015 terlihat bahwa performa reksa dana saham tahun 2015 turun mengikuti pergerakan IHSG. *Trend* penurunan terutama terlihat pada bulan Maret hingga **Oktober. Kondisi** ini pun menimbulkan pertanyaan apakah pada tahun 2015 kinerja portofolio reksa dana lebih baik atau lebih buruk dibandingkan dengan portofolio saham yang dibentuk dengan *Single Index Model*.

Exchange Traded Fund (ETF) LQ 45 adalah salah satu jenis reksadana saham yang diperdagangkan di Bursa yang juga merupakan Kontrak Investasi Kolektif, yaitu unit penyertaannya diperdagangkan di Bursa seperti saham. Pergerakan ETF LQ-45 mengikuti *trend* kenaikan/penurunan ILQ 45 & juga terdapat premium/*discount* atas *Bid*/*Offer* untuk disesuaikan dengan permintaan pasar. Perbedaannya dengan ILQ 45 yakni ETF LQ 45 merupakan portofolio reksadana yang dibentuk oleh manajer investasi sehingga kinerja reksa dana ETF LQ 45 sangat tergantung pada keahlian manajer investasi dalam mengelolanya. Oleh sebab itu, peneliti bermaksud membandingkan kinerja portofolio optimal ILQ-45 yang dibentuk sendiri dengan menggunakan *Single Index Model* dengan kinerja portofolio reksa dana yang dibentuk oleh manajer investasi. Pengukuran kinerja itu sendiri akan dilakukan dengan menggunakan model pengukuran Sharpe, Jensen, an Treynor.

Penelitian terdahulu mengenai perbandingan kinerja portofolio saham dengan portofolio reksadana dilakukan oleh Fathurrahman, dkk [2] yang mengemukakan bahwa, portofolio 12 saham LQ-45 memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan kinerja reksadana ETF-LQ-45 tetapi perbedaan tersebut tidak signifikan. Cahyaningsih [3] menyatakan bahwa berinvestasi pada reksa dana syariah lebih menguntungkan dan juga lebih berisiko dibandingkan dengan berinvestasi pada indeks syariah JII, dengan asumsi variabel lain konstan.. Lebih lanjut, Nugroho [4] mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan signifikan *return* dan risiko portofolio reksadana saham dengan portofolio saham ILQ 45, kemudian berdasarkan Indeks Sharpe kinerja reksa dana saham lebih besar dibandingkan portofolio saham ILQ 45. Berdasarkan perbedaan hasil penelitian tersebut, maka penulis tertarik untuk mempertegas kembali kinerja portofolio manakah yang lebih baik, membentuk portofolio sendiri atau dengan berinvestasi pada portofolio reksa dana. Fokus subjek penelitian adalah membandingkan kinerja portofolio saham ILQ 45 dengan reksa dana saham ETF LQ 45.

II. METODE

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan studi komparatif antara kinerja portofolio optimal saham ILQ 45 dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Pembentukan portofolio optimal saham ILQ 45 dilakukan dengan menggunakan *Single Index Model*. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari lembaga-lembaga keuangan yang datanya dipublikasikan melalui media internet seperti *website* Otoritas Jasa Keuangan (OJK), Bursa Efek Indonesia (BEI) dan media internet lainnya. Periode penelitian dalam penelitian dimulai dari tahun 2013 hingga 2015. Penentuan sampel dalam hal pembentukan portofolio optimal dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Kriteria yang digunakan adalah saham-saham LQ 45 yang dijadikan sampel merupakan saham yang selama 3 tahun berturut-turut yakni 2013 hingga 2015 tergabung ke dalam kelompok ILQ 45.

ISBN: 978-602-429-130-3

B. Tahapan/ Alur Penelitian

Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1) Mengumpulkan data-data input seperti IHSG, Tingkat suku bunga SBI, dan data-data terkait saham-saham ILQ 45, seperti harga saham untuk kemudian dihitung *return*nya. Selain itu juga mengumpulkan data reksa dana ETF LQ 45 seperti nilai aktiva bersih (NAB)
2) Membentuk portofolio optimal saham ILQ 45 menggunakan *Single Index Model*
3) Menghitung *Return*, beta, dan standar deviasi portfolio baik portofolio saham ILQ 45 maupun portfolio reksa dana ETF LQ 45
4) Melakukan penilaian kinerja portofolio optimal saham ILQ 45 dengan menggunakan model pengukuran kinerja Sharpe, Jensen, dan Treynor. Luaran dari tahap ini adalah kinerja portofolio optimal saham ILQ 45
5) Melakukan penilaian kinerja portofolio reksa dana ETF LQ 45 dengan menggunakan model pengukuran kinerja Sharpe, Jensen, dan Treynor. Luaran dari tahap ini adalah kinerja portofolio reksa dana ETF LQ 45.
6) Membandingkan secara deskriptif kinerja portofolio saham ILQ 45 dengan kinerja reksa dana ETF LQ 45 pada masing-masing hasil pengukuran kinerja Sharpe, Jensen, dan Treynor. Pada tahap ini adalah menentukan portofolio mana yang terbaik, portofolio saham ILQ 45 atau reksa dana ETF LQ 45.
7) Melakukan uji normalitas data dengan *Kolmogorov Smirnov.*
8) Melakukan uji beda rata-rata lebih dari dua sampel untuk data yang tidak berhubungan (*independen*). Pada tahap ini akan diuji ada tidaknya perbedaan antara kinerja portofolio saham ILQ 45 dengan kinerja reksa dana ETF LQ 45. Luaran dari tahap ini adalah ada atau tidaknya perbedaan kinerja diantara keduanya.

III. HASIL DAN DISKUSI

Portofolio optimal ILQ 45 dan portofolio reksadana ETF LQ 45 merupakan suatu portofolio yang sama-sama dibentuk dengan menggunakan dasar saham-saham yang termasuk ke dalam kelompok ILQ 45. Perbedaannya adalah portofolio reksadana ETF LQ 45 merupakan portofolio yang dibentuk oleh manajer investasi, sedangkan portofolio optimal ILQ 45 dalam penelitian ini dibentuk sendiri dengan menggunakan Model Indeks Tunggal. Dalam penelitian ini seperti halnya pada portofolio optimal ILQ 45, portofolio reksadana ETF LQ 45 pun dianalisis nilainya mulai tahun 2013-2015 Adapun perbandingan *return* dan risiko kedua portofolio tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1 *Return* dan Risiko Portofolio ILQ 45 dan ETF LQ 45

PORTOFOLIO	E (Rp)	βp	σp
ILQ 45			
2015	-0.0026	0.2210	0.0533
2014	0.0412	1.0849	0.1823
2013	0.0135	3.7181	0.2544
ETF LQ 45			
2015	-0.0084	1.2433	0.0570
2014	0.0205	1.0849	0.0205
2013	-0.0007	1.0169	0.0515

Sumber : Laporan Bursa Efek Indonesia, diolah kembali, 2016

Berdasarkan tabel di atas, apabila dilihat dari segi *return* harapan dan risiko masing-masing portofolio, terlihat bahwa secara keseluruhan kinerja portofolio optimal saham ilq 45 yang dibentuk dengan menggunakan model Indeks Tunggal lebih baik dibandingkan dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45 yang dibentuk oleh manajer investasi. Apabila dilihat dari segi *return* harapan, pada tahun 2013 portofolio optimal ILQ 45 memiliki return harapan positif sebesar 0.135 sedangkan ETF LQ 45 negatif sebesar 0.0007. Selanjutnya tahun 2014 *return* harapan sama-sama positif namun tetap lebih baik *return* yang diperoleh portofolio optimal ILQ 45 yaitu sebesar 0.0412 dibandingkan dengan *return* portofolio reksadana sebesar 0.0205. Begitu juga pada tahun 2015, *return* harapan portofolio ILQ 45 lebih baik dibandingkan ETF LQ 45 meskipun keduanya sama-sama negatif, dimana *return* harapan portofolio optimal ILQ 45 sebesar -0.0026 sedangkan reksadana ETF LQ 45 sebesar -0.0084.

Tabel 2. Kinerja Portofolio ILQ 45 dan ETF LQ 45

Portofolio	SHARPE	TREYNOR	JENSEN
ILQ 45			
2015	-0.0961	-0.0232	-0.0024
2014	0.2123	0.0357	0.0229
2013	0.0444	0.0030	0.0184
ETF LQ 45			
2015	-0.1913	-0.0088	0.0044
2014	0.8802	0.0166	0.0022
2013	-0.0572	-0.0029	-0.0010

Sumber : Laporan Bursa Efek Indonesia, diolah kembali, 2016

Berdasarkan tabel di atas, terlihat kinerja portofolio berdasarkan indeks Sharpe, Jensen, dan Treynor baik pada portofolio optimal ILQ 45 maupun portofolio reksadana ETF LQ 45. Apabila dilihat dari kinerja indeks Sharpe, pada tahun 2013 kinerja portofolio optimal ILQ 45 yang dibentuk dengan menggunakan Model Indeks Tunggal lebih baik dibandingkan dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Portofolio optimal ILQ 45 memiliki nilai indeks Sharpe sebesar 0.0444 sedangkan reksadana ETF LQ 45 sebesar -0.0572. Namun, pada tahun 2014 kinerja indeks Sharpe reksadana ETF LQ 45 sebesar 0.8802 mengungguli kinerja

ISBN: 978-602-429-130-3

portofolio optimal LQ 45 yakni sebesar 0.2123. Selanjutnya pada tahun 2015, keduanya sama-sama memiliki kinerja indeks Sharpe yang negatif, kondisi ini relevan dengan *return* harapan portofolio keduanya yang juga negatif pada periode ini. Namun, jika dilihat nilainya portofolio optimal ILQ 45 sebesar -0.0961 lebih baik dibandingkan nilai indeks Sharpe ETF LQ 45 sebesar -0.1913. Secara keseluruhan, berdasarkan indeks Sharpe portofolio optimal ILQ 45 menghasilkan kinerja lebih baik dibandingkan dengan portofolio reksadana ETF LQ 45. Semakin tinggi nilai indeks Sharpe maka semakin tinggi pula *excess return* yang bisa diperoleh investor. Hal ini juga berarti kinerja portofolio ILQ 45 lebih baik dan layak untuk diinvestasikan.

Berdasarkan kinerja indeks Treynor, pada tahun 2013 kinerja portofolio optimal ILQ 45 lebih baik dibandingkan dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Portofolio optimal ILQ 45 memiliki nilai indeks Treynor sebesar 0.0030 sedangkan reksadana ETF LQ 45 bernilai negatif sebesar 0.0029. Selanjutnya, pada tahun 2014 kinerja portofolio optimal ILQ 45 sebesar 0.0357 tetap mengungguli kinerja reksadana ETF LQ 45 sebesar 0.0166. Selanjutnya pada tahun 2015, keduanya sama-sama memiliki kinerja indeks Treynor yang negatif, kondisi ini relevan dengan *return* harapan portofolio keduanya yang juga negatif pada periode ini. Namun, jika dilihat nilainya portofolio reksadana ETF LQ 45 -0.0088 lebih baik dibandingkan nilai indeks Treynor portofolio optimal ILQ 45 sebesar -0.0232. Secara keseluruhan, berdasarkan indeks Treynor portofolio optimal ILQ 45 menghasilkan kinerja lebih baik dibandingkan dengan portofolio reksadana ETF LQ 45. Sama halnya dengan indeks Sharpe, semakin tinggi nilai indeks Treynor maka semakin tinggi pula *excess return* yang bisa diperoleh investor. Hal ini juga berarti kinerja portofolio ILQ 45 lebih baik dan layak untuk diinvestasikan.

Lebih lanjut, berdasarkan kinerja indeks Jensen, pada tahun 2013 kinerja portofolio optimal ILQ 45 lebih baik dibandingkan dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Portofolio optimal ILQ 45 memiliki nilai indeks Jensen sebesar 0.0184 artinya kinerja Portofolio ini mengungguli kinerja indeks pasarnya, sedangkan reksadana ETF LQ 45 bernilai negatif sebesar -0.0010. Selanjutnya, pada tahun 2014 kinerja portofolio optimal ILQ 45 sebesar 0.0229 tetap mengungguli kinerja reksadana ETF LQ 45 sebesar 0.0022. Namun, pada tahun 2015, ternyata kinerja indeks Jensen untuk reksadana ETF LQ 45 lebih baik dibandingkan dengan portofolio optimal ILQ 45. Indeks Jensen ETF LQ 45 pada tahun ini diperoleh sebesar 0.0044 yang berarti kinerjanya di atas kinerja indeks pasar, sedangkan indeks Jensen untuk portofolio Optimal ILQ 45 diperoleh negatif sebesar -0.0024. Namun, jika dilihat secara keseluruhan, kinerja portofolio optimal ILQ 45 berdasarkan indeks Jensen lebih baik dibandingkan dengan kinerja ETF LQ 45, karena pada 2 tahun berturut-turut yakni 2013 dan 2014 kinerjanya mengungguli kinerja reksadana ETF LQ 45. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Jensen [5] yang diperoleh hasil bahwa kinerja reksa dana tidak lebih baik dari kinerja pasar dan faktor kelebihan *return* pasar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelebihan *return* portofolio reksa dana. Kemudian Jensen [5] mengungkapkan bahwa alasan tidak lebih baiknya kinerja reksa dana dari pada kinerja pasar karena tidak adanya kemampuan yang memadai dari manajer portofolio reksa dana dalam memilih sekuritas yang baik dan menguntungkan.

Hasil penelitian ini jika dilihat dari nilai indeks Sharpe, Jensen, dan Treynor secara keseluruhan menunjukkan bahwa kinerja portofolio ILQ 45 lebih baik dibandingkan dengan portofolio reksadana ETF LQ 45. Hal ini relevan dengan penelitian Fathurrahman, dkk [2] yang mengemukakan bahwa, portofolio 12 saham LQ-45 (indeks pasar) memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan kinerja reksadana ETF-LQ-45. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tidak seluruhnya manajer investasi reksa dana memiliki keahlian yang baik dalam mengelola portofolio.

Hasil Uji Beda Kinerja Portofolio Optimal ILQ 45 Dengan Reksadana ETF LQ 45

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji ada tidaknya perbedaan kinerja portofolio optimal ILQ 45 yang dibentuk dengan menggunakan model Indeks Tungaal dengan kinerja portofolio reksadana ETF LQ 45. Nilai yang diuji beda adalah nilai kinerja indeks Sharpe, Treynor, dan Jensen. Adapun hasil uji beda untuk kinerja indeks Sharpe adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Uji Beda *Independent Sample Test* Indeks Sharpe

SHARPE	LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCE		T-TEST FOR EQUALITY OF MEANS		
	F	Sig	t	df	Sig (2 Tailed)
Equal variances assumed	7.116	0.056	-0.450	4	0.676
Equal variance not assumed			-0.450	2.278	0.692

Berdasasarkan tabel di atas terlihat bahwa signifikansi untuk *Levene's test* bernilai 0.056 lebih besar dari alpha 0.05, hal ini berarti tidak terdapat perbedaan varians sehingga *sig* 2 *tailed* yang digunakan adalah *equal variances assumed* yakni sebesar 0.676. Nilai *sig* 2 *tailed* 0.067 lebih besar dari pada alpha 0.05 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kinerja indeks Sharpe portofolio optimal ILQ 45 dengan kinerja indeks Sharpe reksadana ETF LQ 45.

Tabel 5.10 menunjukkan bahwa signifikansi untuk *Levene's test* bernilai 0.341 lebih besar dari alpha 0.05,

ISBN: 978-602-429-130-3

hal ini berarti tidak terdapat perbedaan varians sehingga *sig* 2 *tailed* yang digunakan adalah *equal variances assumed* yakni sebesar 0.859. Nilai *sig* 2 *tailed* 0.859 lebih besar dari pada alpha 0.05 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kinerja indeks Treynor portofolio optimal ILQ 45 dengan kinerja indeks Treynor reksadana ETF LQ 45.

Tabel 4. Hasil Uji Beda *Independent Sample Test* Indeks Treynor

TREYNOR	**LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCE**		**T-TEST FOR EQUALITY OF MEANS**		
	F	**Sig**	**t**	**df**	**Sig (2 Tailed)**
Equal variances assumed	1.168	0.341	0.189	4	0.859
Equal variance not assumed			0.189	2.780	0.863

Tabel 5. Hasil Uji Beda *Independent Sample Test* Indeks Jensen

JENSEN	**LEVENE'S TEST FOR EQUALITY OF VARIANCE**		**T-TEST FOR EQUALITY OF MEANS**		
	F	**Sig**	**T**	**df**	**Sig (2 Tailed)**
Equal variances assumed	7.822	0.049	1.396	4	0.235
Equal variance not assumed			1.396	2.162	0.289

Lebih lanjut, tabel 5.11 menunjukkan bahwa signifikansi untuk *Levene's test* bernilai 0.049 lebih kecil dari alpha 0.05, hal ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan varians sehingga *sig* 2 *tailed* yang digunakan adalah *equal variances not assumed* yakni sebesar 0.289. Nilai *sig* 2 *tailed* 0.289 lebih besar dari pada alpha 0.05 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kinerja indeks Jensen portofolio optimal ILQ 45 dengan kinerja indeks Jensen reksadana ETF LQ 45.

Secara keseluruhan hasil uji beda baik Indeks Sharpe, Treynor, maupun Jensen menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kinerja portofolio Optimal ILQ 45 dengan kinerja reksadana ETF LQ 45. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Abdullah, dkk. [6] yang mengemukakan bahwa reksa dana yang dianalisis memiliki kinerja di bawah kinerja *Kuala Lumpur Composite Index* (KLCI) sebagai *benchmark*-nya, meskipun secara statistik perbedaanya tidak signifikan. Selanjutnya Fathurrahman, dkk [2] juga menemukan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan anatara portofolio 12 saham LQ-45 kinerja reksadana ETF-LQ-45.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1) Kinerja indeks Sharpe, Treynor dan Jensen untuk portofolio optimal ILQ 45 yang dibentuk dengan menggunakan model Indeks Tunggal pada tahun 2013 seluruhnya bernilai positif yaitu 0.0444 (Sharpe), 0.0030 (Treynor), dan 0.0184 (Jensen). Begitu juga pada tahun 2014 seluruhnya bernilai positif yaitu 0.02123 (Sharpe), 0.00357(Treynor), dan 0.0229 (Jensen). Namun pada tahun 2015 seluruhnya bernilai negatif yaitu -0.0961 (Sharpe), -0.0232 (Treynor), dan -0.0024 (Jensen). Hal dapat disebabkan oleh menurunnya performa indeks LQ 45 pada periode ini.
2) Kinerja indeks Sharpe, Treynor dan Jensen untuk portofolio reksadana ETF LQ 45 berfluktuasi. Pada tahun 2013 seluruhnya bernilai negatif yaitu -0.0572 (Sharpe), -0.0029 (Treynor), dan -0.0010 (Jensen). Namun, pada tahun 2014 seluruhnya bernilai positif yaitu 0.8802 (Sharpe), 0.0166 (Treynor), dan 0.0022 (Jensen). Pada tahun 2015 kinerjanya yaitu -0.1913 (Sharpe), -0.0088 (Treynor), dan 0.0044 (Jensen).
3) Secara keseluruhan jika dilihat berdasarkan nilai indeks Sharpe, Treynor, dan Jensen menunjukkan bahwa kinerja portofolio ILQ 45 lebih baik dibandingkan dengan portofolio reksadana ETF LQ 45. Hal ini juga berarti bahwa kinerja portofolio ILQ 45 lebih baik dan layak untuk diinvestasikan.
4) Hasil uji beda *independent sample test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kinerja portofolio Optimal ILQ 45 dengan kinerja reksadana ETF LQ 45 baik berdasarkan kinerja Sharpe, Treynor, maupun Jensen.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Yulianti, Eka. 2014. *Analisis Risiko Pada Portofolio Optimal Berdasarkan Model Indeks Tunggal pada Saham Indeks LQ-45.* Prosiding Seminar Nasional Ekonomi dan Bisnis (SNEB) : 10

[2] Fathurahman, Fahmi, dkk. 2012. *Analisis Perbedaan Kinerja Portofolio Saham LQ 45 dan Reksa Dana Saham LQ 45 Berdasarkan Metode Sharpe, Treynor, dan Jensen Periode Februari 2008-Januari 2012.* Jurnal_Fakultas Ekonomi Perbanas Institute Jakarta

[3] Cahyaningsih.2008. *Perbandingan Kinerja Reksa Dana Syariah dengan Indeks Syariah*. National Conference on Management Research. ISBN: 979-442-242-8

[4] Nugroho, Andreas 2008. *Analisis Komparasi Kinerja Portofolio Saham LQ 45 yang Optimal dengan Kinerja Reksa Dana Saham di Indonesia (Periode 2004-2008).* Masters thesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

[5] Jensen, M.C. 1968. *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*. *Journal of Finance*, 23 (2), 389-416

ISBN: 978-602-429-130-3

[6] Abdullah, F., S. Mohamed, dan T. Hassan. 2002. *A Comparative Performance of Malaysian Islamic and Conventional Mutual Funds*. Pertanika 8: 30-49.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Uji Efek Ekstrak Air Daun Kecubung Gunung (*Brugmansia suaveolens bercht&Presl*) Pada Model Hewan Asma Alergi Akut

Ita Nur Anisa[1,*], Mutiara Sandi Asih[1], dan Andreanus A. Soemardji[2]
[1]Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
[2]Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung,Jl. Ganeca 10, Bandung
*E-mail : ita.nuranisa@gmail.com

***Abstrak*— Tanaman kecubung gunung umumnya memiliki khasiat Antiasmatik, antiinflamasi, dan memiliki efek mukolitik serta penghilang nyeri (analgesik). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak air daun kecubung gunung (*Brugmansia suaveolens* Bercht & Presl) dalam menurunkan eosinophil, yang merupakan agen terkuat pencetus asma. Ekstrak air dibuat dengan metode perebusan dan pengeringan dengan metode *Freeze Dry*. Metode Pengujian dengan cara menginduksi dengan ovalbumin 0,5% yang telah dilarutkan $Al(OH)_3$ 1% kemudian mengambil darah dari vena ekor, dan di buat apusan darah tipis dan diukur parameter diferensiasi leukosit, kecuali basophil, karena jumlahnya sangat sedikit pada tikus. Dosis yang digunakan adalah 14,25 mg/kg bb, 23,27 mg/kg bb, dan 28.5 mg/kg bb, dengan menggunakan pembanding cetirizine 0,9 mg/kg bb. Seluruh dosis uji ekstrak air daun kecubung gunung bisa menurunkan jumlah eosinophil dan berbeda dibandingkan dengan kelompok kontrol pada P<0,05 dengan uji t-student, dan dosis terbaik adalah dosis 23,27 mg/kg bb, tapi dosis terbaik ini, masih lebih bagus pembanding cetirizine 0,9 mg/kg bb.**

Kata kunci*— *Daun, kecubung gunung, Eosinofil, Ovalbumin.

I. PENDAHULUAN

Secara Empiris, tanaman Kecubung gunung dari marga Brugmansia ini digunakan masyarakat untuk mengobati sesak nafas, dengan cara dihisap. marga Brugmansia ini ada 2 jenis yaitu *Brugmansia suaveolens* dan *Brugmansia candida*, yang keduanya merupakan obat sesak nafas. Bagian Tanaman yang digunakan adalah daun dan bunga kecubung gunung[(1).]

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ita dkk yang telah membuktikan bahwa ekstrak air daun dosis 25 dan 41 mg/kg bb dan bunga kecubung gunung dosis 40 mg/kg bb, memiliki efek sebagai bronkodilator yang setara dengan Salbutamol dan terbukti keamanannya dengan uji toksisitas akut sampai 5000 mg/kg bb. Pada pengujian efek antiinflamasi menunjukkan bahwa dosis terbaik adalah 47,55 mg/kg bb dan memiliki kesetaraan dengan pembanding metil prednisolon. Pada pengujian efek mukolitik memiliki efek yang terbaik pada dosis 11 mg/mL atau pada dosis 22 mg/kg bb, akan tetapi efek ini tidak setara dengan pembanding asetilsistein. yang Oleh karena itu, ekstrak air kecubung gunung, memiliki berbagai efek pada tingkat dosis yang berbeda.[(2)]

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, dan hasil penelitian sebelumnya, yang menggunakan histamine sebagai penginduksi alergi, maka pada penelitian kali ini, akan menggunakan Ovalbumin sebagai penginduksi asma untuk mengukur parameter eosinophil dan neutrophil.

II. METODE

A. *Pembuatan Ekstrak Air Daun Kecubung Gunung*

Simplisia daun dimasukkan ke dalam panci infus dan diberi air suling sebanyak 6 L. Dilakukan perebusan selama 15 – 30 menit terhitung mulai suhu 90°C sambil sesekali diaduk. Campuran disaring saat panas menggunakan kain flanel. Filtrat ditampung dalam botol atau wadah penampung. Residu diambil untuk direbus kembali. Perebusan diulang tiga kali dengan menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua filtrat yang diperoleh kemudian dicampur menjadi satu, kemudian dikeringkan dengan metode *freeze drying*.

B. *Pengujian Model Hewan Asma Alergi Akut*

Hewan uji diadaptasikan terlebih dahulu untuk membiasakan diri terhadap lingkungan diberi makan dan minum. Kemudian ditimbang berat badan hewan uji. Pada hari ke 0,hewan dipuasakan dan di ambil darah normal, kemudian di induksi dengan ovalbumin 0,5% dengan pelarut $Al(OH)_3$ 1% yang telah dilarutkan denga NaCl fisiologis 0,9%, dan Biarkan selama 7 hari. Pada hari ke 7, di ambil darah lagi dari vena ekor,setalah sehari sebelumnya di puasakan, dan di induksi kembali dengan ovalbumin, kemudian hari ke 8 di berikan sediaan sesuai dengan kelompoknya selama 6 hari, dan pada hari ke 13, hewan di puasakan selama 18 jam, dan di ambil darah untuk dilakukan pengukuran kadar diferensiasi leukosit dengan membuat apusan darah tepi.

III. HASIL DAN DISKUSI

Sel darah putih atau dikenal dengan leukosit adalah sel yang membentuk komponen darah. Sel darah putih ini berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh.

ISBN: 978-602-429-130-3

Jenis sel darah putih ada yang bergranul contohnya : Basofil, eosinofil dan neutrofil, serta yang tidak bergranul contohnya : Limfosit dan monosit. Parameter basofil tidak dilakukan pengkuran karena pada hewan tikus kadarnya sangat kecil.

Pada Penelitian ini, sampel yang digunakan adalah darah, dengan cara membuat apusan darah tepi, dilakukan perhitungan jumlah Limfosit, Monosit dan neutrofil pada T0 awal pada semua tikus betina galur *wistar* yang akan di gunakan untuk percobaan, setelah di ambil darah pada T0, kemudian di induksi dengan ovalbumin, dan biarkan selama 7 hari. Pada Paremeter Limfosit tidak ada perbedaan yang bermakna antara limfosit hari ke 0,7 dan 14, artinya pemberian ovalbumin tidak mempengaruhi jumlah limfosit. Limfosit berfungsi untuk mengikat antigen dan menghilangkannya dari tubuh.

Parameter Monosit tidak berbeda bermakna antar semua kelompok pada hari ke0,7 dan 14. Fungsi monosit adalah melaksanakan proses fagositosis. Pada hari ke7, monosit mengalami penurunan, tapi penurunan ini tidak berbeda secara nyata pada P<0,05.

Neutrofil merupakan komponen yang paling banyak dari sel darah putih, selain memiliki fungsi untuk fagositosis juga memiliki fungsi membantu penghapusan bahan berbahaya yang menyebabkan kematian sel yang menyebabkan peradangan. Ada perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok uji dosis 23,37 mg/kg bb, dimana kadar netrofil meningkat pada P<0,05 di hari ke 7 dan ke 0. Ada perbedaan bermakna juga antara kelompok kontrol dengan kelompok uji 3 dosis 28.5 mg/kg bb pada P<0,05 di hari ke 0 dan ke 14 dengan uji t-student.

Semua parameter baik limfosit, monosit dan neutrofil pada hari ke 0 memiliki kadar yang tidak berbeda bermakna pada P<0,05.

Tabel 1. Jumlah Diferensiasi Leukosit Pada T0

Kelompok	Limfosit	Monosit	Neutrofil
Na-CMC 0,5%	52.87±14.83	26.31±3.36	23.18±13.33
Dosis 14,25 mg/kg bb	47.41±15.75	22.08±6.10	29.79±10.35
Dosis 23,37 mg/kg bb	52.65±10.94	20.30±8.17	27.04±8.07
Dosis 28,5 mg/kg bb	52.42±11.58	21.32±4.02	26.27±11.82
Cetirizin 0,9 mg/kg bb	45.92±5.44	26.53±3.85	27.52±7.32

Pada hari ke7, semua hewan percobaan di ambil darah lewat vena ekor, dan dilakukan induksi dengan ovalbumin 0,5% dalam $Al(OH)_3$ 1% yang terlarut dalam NaCl Fisiologis 0,9%, yang kedua kalinya. Hasil pengukuran diferensiasi leukosit ada parameter eosinofil yang timbul akibat induksi ovalbumin. Hasil pengukuran ini menyatakan proses induksi berhasil. Eosinofil merupakan sel inflamasi yang berperan utama dalam proses inflamasi kronik saluran napas penderita asma dan migrasi eosinofil ke saluran napas merupakan tanda khas asma[9]. Hasil ini sejalan dengan penelitian Jung dkk., Sensitisasi dan pemaparan OVA meningkatkan jumlah eosinofil di dalam cairan bronchoalveolar lavage (BAL), penyempitan saluran napas, AHR, peningkatan TNF-α, IL-4 dan IL-5 dalam cairan BAL, dan IgE serum. Peningkatan sitokin Th2 dan kadar IgE serta akumulasi/aktivasi sel Th2, eosinofil dan sel mast pada asma, akan memicu tingginya sekresi IL-17 serum.[19]

Tabel 2. Jumlah Diferensiasi Leukosit Pada T7

Kelompok	Limfosit	Monosit	Neutrofil	Eosinofil
Na-CMC 0,5%	46.61 ±7.91	18.11 ±3.56	31.27 ±9.93	4.01 ±2.79
Dosis 14,25 mg/kg bb	43.90 ±4.65	20.08 ±2.57	32.15 ±7.60	3.94 ±1.58
Dosis 23,37 mg/kg bb	40.44 ±10.84	14.93 ±5.13	41.00 ±14.29*	3.63 ±1.46
Dosis 28,5 mg/kg bb	44.68 ±11.72	23.5 ±4.92	27.15 ±9.55	4.67 ±1.70
Cetirizin 0,9 mg/kg bb	50.68 ±6.85	17.03 ±2.32	28.65 ±7.48	3.64 +0.95

* = ada Perbedaan bermakna dengan Kontrol pada P<0,05

Ovalbumin menggunakan pelarut $Al(OH)_3$, karena almunium ini jenis yang paling stabil dalam kondisi normal, dan berfungsi sebagai *adjuvant*, karena dapat menginduksi respon Th2, yang selanjutnya akan mengakumulasi jumlah eosinophil

Tabel 3. Jumlah Diferensiasi Leukosit Pada T14

Kelompok	Limfosit	Monosit	Neutrofil	Eosinofil
Na-CMC 0,5%	38.06 ±18.57	21.64 ±3.73	22.41 ±7.04	8.09 ±0.83
Dosis 14,25 mg/kg bb	44.52 ±13.43	19.86 ±8.99	32.87 ±10.89	3.43 ±1.48[1,2]
Dosis 23,37 mg/kg bb	46.19 ±6.18	18.48 ±5.87	33.08 ±9.99	2.80 ±1.17[1,2]
Dosis 28,5 mg/kg bb	40.36 ±8.00	16.59 ±4.25	41.23 ±11.83*	3.01 ±0.82[1]
Cetirizin 0,9 mg/kg bb	53.18 ±13.66	21.79 ±7.86	24.67 ±9.94	1.82 ±0.00[1]

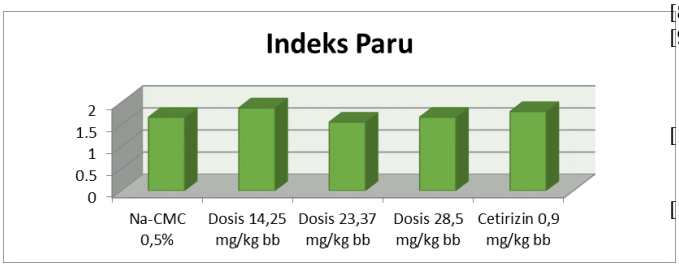
Keterangan
n = 5,
1 = Ada perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol pada P<0,05 dengan uji T-test
2 = Ada Perbedaan bermakna dengan Pembanding pada P<0,05 dengan uji T-test

Pada Hari ke 7 setelah induksi yang kedua dengan ovalbumin, maka esok harinya atau hari ke 8, diberikan sediaan uji sesuai dengan kelompoknya masing-masing, selama 6 hari, dan hari ke 14, di ambil darah untuk melihat perbaikan semua kadar parameter diferensiasi leukosit. Pada Hasil pengujian parameter eosinofil ada beda bermakna antara semua kelompok dosis uji dengan kelompok kontrol pada P<0,05 dengan menggunakan uji t-*student*. Kelompok dosis uji yang terbaik adalah dosis 2 yaitu 23,37 mg/kg bb, akan tetapi kelompok semua

ISBN: 978-602-429-130-3

kelompok dosis uji tidak lebih baik dibandingkan dengan pembanding Cetirizin 0,9 mg/kg bb.

Pada parameter Indeks organ paru, semua kelompok tidak memiliki perbedaan yang bermakna pada P<0,05 dengan menggunakan Uji T-*student*.



Gambar 1. Indeks Paru

IV. KESIMPULAN

1. Ekstrak air daun kecubung memiliki efek menurunkan jumlah eosinophil dibandingkan dengan kelompok kontrol pada P<0,05 dengan uji t-*student.*
2. Ekstrak air daun kecubung gunung dosis 23.37 mg/kg bb adalah dosis yang terbaik untuk menurunkan jumlah eosinophil
3. Pembanding cetirizine 0,9 mg/kg bb masih lebih baik dibandingkan dengan ekstrak air daun kecubung gunung dosis 23.37 mg/kg bb

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unjani atas pemberian dana untuk membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Gunung(*Brugmansia Suaveolens*). Prosiding SPBOA XVI dan Muktamar Perhipba XII 2014: April 2014: Solo, Indonesia.
[2] Hutapea, J. R. Dkk. Inventaris tanaman obat indonesiaJilid II. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Balitbangkes, Jakarta.
[3] Hasil Riskesdas 2013 Depkes RI [Internet] 2013 [Disitasi 20 Maret 2015] Diambil dari http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf.
[4] Dipiro,J.T. Pharmacotherapy : A Pathophysiologic Approach,Ed 7. 2005: The McGraw-Hill Companies,Inc.,USA.
[5] Chariste, P, Loekito,M.Retno, Karyono,S, Setyawati. Efek Ekstrak Bunga kenanga(*Canangiun odoratum*) Sebagai Agonis Pada Reseptor Adrenergik β Di Paru Terpisah Marmut. Jurnal kedokteran Brawijaya Vol XX No 3: Desember 2004: Malang, Indonesia.
[6] Agoes, A. Farmakologi : Ulasan Bergambar, Edisi II.2001: Jakarta: Widya Medika: Hal 404-418
[7] Price,S.A dan L.m. Wilson. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Edisi 6, Penerjemah : Brahm U.P(et.al). 2005: EGC, Jakarta, Hal 177.
[8] Yulinah, Elin, dkk. Farmakoterapi, 2008: ISFI: Jakarta.
[9] Manurung, Pahala. Hubungan Antara Eosinofil Sputum Dengan Hiperaktiviti Bronkus Pada Asma Alergen Persisten Sedang Di RS Persahabatan. [Internet] [Disitasi 10 Maret 2015] Diambil Dari http://lib.ui.ac.id/file?file=pdf/abstrak-107835.pdf
[10] Rahayu,C, Yani. Respon Antiinflamasi Serbuk Biji Alpukat(*Persia americana* Mill) Terhadap Jumlah PMN Neutrofil Mencit Yang Diinduksi Bakteri E.Colli. [Internet] [1 Maret 2015] Diambil Dari Download.portalgaruda.org/article.php?article=199426&val=6570&title=Respons%20Antiinflamasi%20Serbuk%20Biji%20Alpukat(Persea%20Americana%20Mill)%20Terhadap%20Jumlah%20PMN%20Neutrofil%20Mencit%20yang%20Diinduksi%20Bakteri%20E.%20Coli.pdf
[11] Nisbet, D, Andrew. The Complete Amino-Acid Sequnce Of Hen Ovalbumin. European Journal Of Biochemistry, Volume 115 Issue 2: 3 Maret 2005: Wiley Online Library.[Internet] 2005 [Disitasi 20 Februari 2014] Diambil Dari http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1432-1033.1981.tb05243.x/pdf.
[12] Hartati,H,Sri Dkk. Ekstrak Etanol Propolis Menurunkan Kadar IL-17 Serum Pada Mencit Balb/C Model Asma Kronik. Majalah Kedokteran Bandung Volume 5 No 4: Desember 2013: Bandung, Indonesia.
[13] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Cara pembuatan simplisia. 1985: Depkes RI: Jakarta, 4-20.
[14] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Parameter standar mutu ekstrak tumbuhan obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. 2000: Jakarta, Indonesia. Hal 9-11, 31.
[15] Health Organization. Quality control methods for medicinal plant materials, 1998: WHO, Geneva.
[16] Aldi yufri, Muhamad Syafrrudin, Elisma, Aktivitas Esktrak daun Suji (Dracaena angustifolia Roxb) sebagai Antianafilaksis Kutan Aktif Pada Mencit Putih jantan. Jurnal sains Farmasi dan Klinis, Volume 1 No. 2, Mei 2015.Halaman 150-158.
[17] Http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=226 Diakses pada hari Kamis, 12 Desember 2013 jam 10.10 WIB
[18] Cleuza A.R Montanucct, dkk. Evaluation of seed germination and plant regeneration in *Brugmansia suaveolens* – a trophane alkaloid producer plant. Int.J.Med.Arom.Plants.ISSN 2249-4340 Vol 2 No.3 pp; 2012. Hlm. 396-405
[19] Susilo,Jatmiko. Efek Ekstrak Etanol Daun Kangkung (*Ipomoeea aquatica* Forsk) Sebagai Anti Alergi Terhadap Respon Anafilaksis Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Ovalbumin. [Internet] [Disitasi 10 15 februari 2015] Diambil Dari http://perpusnwu.web.id/karyailmiah/documents/3897.pdf

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Studi Aktivitas Katalis *Molecular Sieve 4a* pada Proses *Fluid Catalytic Cracking* Minyak Nabati

Hendriyana*, Bambang Hari Prabowo, Indra Jaya dan Syarah Nur Lathifah
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi
*E-mail: hendriyana@lecture.unjani.ac.id

.

Abstrak **-- Penelitian mengenai bahan bakar nabati terus berkembang sampai saat ini. Ketersediaan minyak sawit yang sangat melimpah di Indonesia masih belum optimal pemanfaatannya, sebagian besar minyak sawit yang dihasilkan dijual sebagai komoditas ekspor, kemiripan struktur rantai hidrokarbon minyak sawit dengan struktur rantai minyak yang berasal dari bahan bakar fosil memberikan peluang yang sangat besar untuk mengkonversi minyak sawit menjadi *biogasoline*. Pada penelitian ini, proses *fluid catalytic cracking* dilakukan dengan menggunakan molsieve 4A. Katalis diuji aktivitasnya melalui proses *fluid catalytic cracking*. Proses ini dilakukan selama ± 2 jam dengan variasi laju alir 100-150 ml/menit dan temperatur 350-400ºC. Kondisi optimum untuk proses *FCC* ini yaitu pada laju alir 100 ml/menit dan temperatur 400ºC sedangkan untuk katalis yang memiliki aktivitas terbaik yaitu molsieve 4A yang telah diprotonasi dengan larutan NH_4Cl. Produk yang dihasilkan berupa cairan, paraffin, gas, dan *coke*. Pengujian produk dilakukan dengan cara mengetahui *ignition point* produk lalu membandingkannya dengan *ignition point* umpan dan gasolin komersial.**

***Kata kunci** -- minyak sawit, katalis, FCC, kondisi operasi, ignition point*

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari BP Statistical Review of World Energy 2015 produksi minyak Indonesia sejak tahun 2004 hingga 2014 terus mengalami penurunan yang cukup signifikan, sebaliknya konsumsi minyak Indonesia disemua sektor pada rentang tahun yang sama terus mengalami peningkatan. Hal ini akan menjadi sebuah permasalahan yang cukup besar, di mana kapasitas produksi tidak mampu mengimbangi jumlah konsumsi minyak harian yang berdampak pada meningkatnya impor minyak untuk memenuhi kebutuhan minyak dalam negeri.

Kebutuhan bahan bakar terutama untuk bahan bakar transportasi terus mengalami peningkatan sebagai dampak dari semakin banyaknya jumlah penduduk, kemajuan sarana transportasi dan semakin berkembangnya industri. Peningkatan permintaan terhadap *gasoline*, kerosin dan diesel akan menjadi masalah yang besar karena bahan bakar tersebut bukan merupakan sumber energi terbarukan. Cadangan minyak bumi terus mengalami penurunan yang cukup cepat bahkan lebih cepat dari proses pembentukan minyak bumi itu sendiri, sementara kebutuhan bahan bakar terus mengalami peningkatan sehingga sangat perlu dilakukan pencarian sumber energi alternatif. Gas alam tampaknya bisa dijadikan alternatif pengganti minyak bumi, namun penanganan keselamatan dan trasportasinya cukup sulit. Sumber energi lain seperti batu bara juga bisa dikonversi menjadi *gasoline*, namun biaya produksi dan kualitas produk yang dihasilkan kurang baik serta prosesnya relatif berbahaya dan membahayakan kesehatan (Siregar, 2005). Sementara sumber bahan bakar fosil yang merupakan sumber energi terbatas yang tidak dapat diperbaharui terus mengalami penurunan sehingga pada suatu saat keberadaanya akan habis. Untuk menanggulangi hal tersebut perlu dilakukan penelitian dan pengembangan sumber energi alternatif.

Indonesia merupakan negara yang sumber daya alamnya sangat melimpah. Ketersediaan sumber daya alam yang melimpah ini dapat dimanfaatkan untuk memproduksi bahan bakar nabati (BBN) yang bersumber dari minyak nabati salah satunya adalah minyak sawit. Minyak sawit merupakan sumber energi alternatif potensial yang mempunyai rantai hidrokarbon yang hampir sama dengan rantai hidrokarbon yang berasal dari bahan bakar fosil. Karena kemiripan tersebut dan ketersediaan minyak sawit yang melimpah, minyak sawit dapat diproses untuk memproduksi biofuel sebagai alternatif pengganti sumber bahan bakar fosil.

Indonesia merupakan negara penghasil minyak sawit terbesar ke-2 di dunia setelah Malaysia. Ketersediaan minyak sawit ini mencapai 30 juta ton pada tahun 2014. Sementara kebutuhan dalam negeri untuk minyak goreng, oleokimia dan biodiesel hanya mencapai enam juta ton. Selama ini sebagian besar minyak sawit diekspor, oleh sebab itu minyak sawit bisa menjadi bahan baku utama untuk produksi biodiesel (Wargadalam, dkk, 2015).

Produksi bensin di dalam kilang minyak bumi sebagian besar dilaksanakan dalam unit FCC (*Fluid Catalytic Cracking*). Unit FCC bekerja dengan merengkah umpan hidrokarbon berantai panjang menjadi hidrokarbon berantai pendek, terutama fraksi bensin. Prinsip ini memungkinkan diterapkan pada berbagai tipe umpan selama memiliki rantai hidrokarbon yang lebih panjang dari pada bensin. Pada awalnya FCC dikembangkan untuk merengkah VGO (Vacum Gas Oil) dan kemudian juga digunakan untuk merengkah residu destilasi atmosferik. Saat ini minyak nabati mendapat banyak perhatian untuk direngkah di dalam unit FCC, baik dalam campuran dengan minyak bumi (*co-*

ISBN: 978-602-429-130-3

processing) ataupun murni minyak nabati saja (Wargadalam, dkk, 2015).

Beberapa penelitian tentang teknologi perengakahan (*cracking*) bahan bakar nabati telah banyak dilakukan baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan minyak sawit dapat direngkah menjadi hidrokarbon melalui reaksi perengkahan katalitik dengan katalis asam, salah satunya adalah katalis γ-alumina (Wijanarko, dkk, 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perengkahan katalitik minyak sawit menjadi *biogasoline* menggunakan katalis γ-alumina menghasilkan produk dengan yield 11,8% (v/v) dan konversi 28,0% (v/v) terhadap umpan minyak sawit dengan bilangan oktan produksinya sebesar 61,0. Hasil tersebut diperoleh dengan kondisi optimum reaksi pada variasi perbandingan berat minyak dengan berat katalis 100:1 dalam waktu 1,5 jam dan suhu 340°C menggunakan reaktor tumpak berpengaduk (Wijanarko, dkk, 2006).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dahyaningsih, dkk. menggunakan katalis NiMo/Zeolit untuk perengkahan minyak nyamplung dengan metode hydrocracking menunjukkan bahwa yield solar paling optimum berada pada suhu 350oC dengan yield solar sebesar 62,58%, sedangkan yield gasolin dan kerosin mengalami kenaikan sampai suhu 375 oC dengan produk yield sebesar 19,27% dan 12,83% (Dahyaningsih & Ibrahim, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah, 2010) dalam proses perengkahan minyak sawit dengan menggunakan katalis HZSM-5 menghasilkan yield *gasoline* sebesar 28,78% pada suhu 450oC akan tetapi mengalami penurunan pada suhu 500oC dengan yield *gasoline* sebesar 13,58%. Katalis HZSM-5 merupakan katalis yang baik untuk proses perengkahan dengan menghasilkan yield yang tinggi. Akan tetapi, katalis ini sangat mahal dan masih jarang di Indonesia sehingga harus di impor dari luar.

Katalis zeolit telah banyak digunakan dan menghasilkan perolehan *gasoline* yang cukup baik pada proses *fluid catalytic cracking*, sedangkan untuk molsieve 4A lebih banyak digunakan pada proses adsorpsi sebagai adsorben. Molsieve 4A merupakan katalis zeolit, memiliki ukuran pori yang cukup kecil, sehingga diharapkan mampu memotong rantai hidrokarbon umpan menjadi fraksi yang lebih pendek. Berdasarkan uraian di atas, maka kami mencoba menggunakan katalis molsieve 4A untuk mengkonversi minyak sawit menjadi *gasoline* melalui proses *fluid catalytic cracking.*

Katalis zeolit merupakan katalis yang paling banyak digunakan pada proses *fluid catalytic cracking*. Katalis molsieve 4A memiliki ukuran pori sebesar 4 Amstrong, sehingga memiliki potensi untuk memotong rantai minyak nabati menjadi produk yang memiliki rantai lebih pendek. Kekuatan asam molsieve 4A diperbaiki melalui protonasi dengan larutan NH4Cl. Laju alir N2 sebagai gas pembawa dan temperatur operasi menjadi faktor yang akan dilihat pula pengaruhnya. Sehingga kondisi optimum operasi dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas katalis molsieve 4A, mengetahui bahan bakar yang dihasilkan pada proses *fluid catalytic cracking*, mengetahui pengaruh laju alir N_2 dan temperatur terhadap perolehan paraffin, cairan, gas dan *coke*.

4. Mengetahui pengaruh protonasi larutan NH4Cl pada molsieve 4A terhadap perolehan paraffin, cairan, gas dan *coke.*

II. METODE

Katalis yang akan dipakai pada penelitian ini merupakan katalis Molsieve 4A, γ-Al2O3, ZSM, dan HY-Zeolit. Katalis molsieve 4A yang akan digunakan adalah katalis dari Merck. Katalis molsieve 4A ada yang langsung digunakan dan adapula yang ditreatment terlebih dahulu melalui protonasi dengan larutan NH4Cl. Sementara katalis γ-Al2O3 dibuat dengan metode presipitasi, karena metode ini paling banyak digunakan dan mampu menghasilkan γ-Al2O3 dengan karakteristik yang baik, mempunyai luas permukaan besar, dan mampu membentuk struktur katalis yang kompak. Katalis ini dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan & Lestari, 2015). Untuk pembuatan katalis ZSM dibuat dengan metode yang digunakan oleh (Gharmaleki, dkk, 2004) sedangkan untuk pembuatan katalis HY-Zeolit menggunakan metode yang digunakan oleh (Win, 2004).

A. Proses Protonasi Molsieve 4A

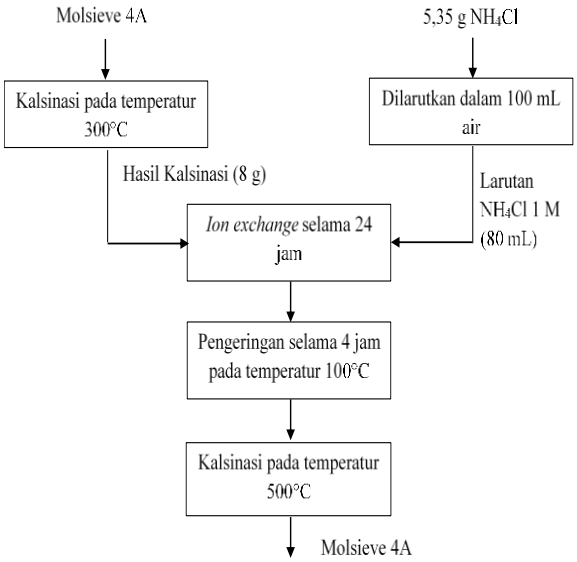
Terlebih dahulu disiapkan bahan yaitu Molsieve 4A, NH4Cl, dan air. Molsieve 4A dikalsinasi menggunakan furnace pada temperatur 300oC selama 1 jam. Untuk membuat larutan NH4Cl 1 M yaitu dengan menimbang 5,35 g NH4Cl lalu melarutkannya di dalam labu ukur 100 ml. Setelah itu, 8 g molsieve 4A yang telah dikalsinasi diprotonasi dengan cara ion exchange menggunakan 80 ml larutan NH4Cl 1 M (1:10) selama 24 jam dan ditutup dengan alumunium foil. Selanjutnya, disaring dan dioven selama 4 jam dengan temperatur 100oC. Kemudian dikalsinasi menggunakan furnace dengan laju pemanasan 2°C/menit sampai mencapai temperatur 500oC dan ditahan selama 1 jam. Berikut ini merupakan diagram alir proses protonasi yang disajikan pada gambar 3.5.

B. Proses Perengkahan Katalitik

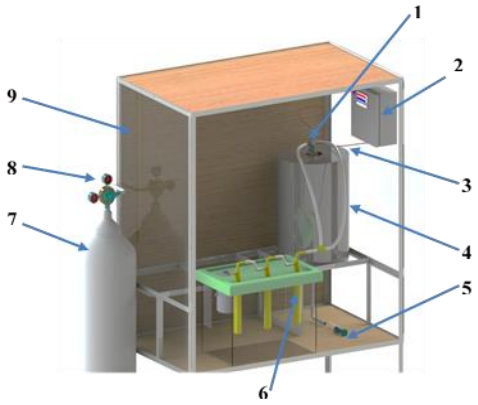
Proses *fluid catalytic cracking* (FCC) dilakukan dalam sebuah mikro reaktor yang diisi katalis sebanyak 5 gram, kemudian reaktor tersebut ditempatkan dalam suatu electrical furnace. Minyak sawit (umpan) ditempatkan pada suatu suntikan dengan volume 25 ml yang dihubungkan pada bagian reaktor. Reaktor dipanaskan terlebih dahulu sampai temperatur operasi yang diinginkan. Setelah mencapai temperatur operasi dilakukan flashing terlebih dahulu selama 20-30 menit dengan cara mengalirkan gas nitrogen dengan laju alir tertentu. Umpan mulai diinjeksikan ke dalam reaktor sebanyak 2 ml dan dilakukan injeksi ulang 1ml/20 menit. Laju alir gas nitrogen dikalibrasi dengan menggunakan bubble soap. Output reaktor dihubungkan pada 3 buah impenjer yang berfungsi sebagai kondensor untuk

ISBN: 978-602-429-130-3

mengkondensasi produk yang dihasilkan dari proses *fluid catalytic cracking*. Operasi berlasung kurang lebih selama 2 jam.



Gambar 1. Diagram alir protonasi



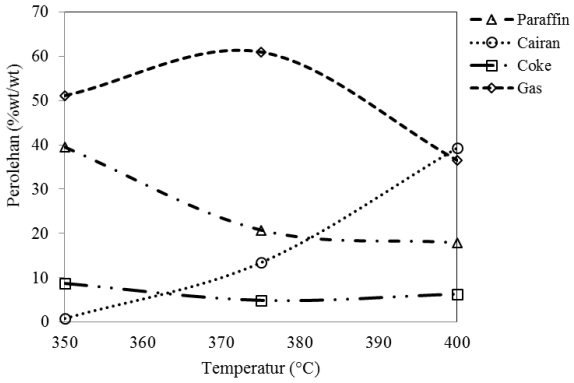
Gambar 2. Skema alat proses FCC

1. Reaktor
2. Panel kontrol
3. Termocouple
4. Electrical furnace
5. Injector
6. Impenjer
7. Tabung N2
8. Regulator & Flowmeter
9. Bubble soap

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Temperatur

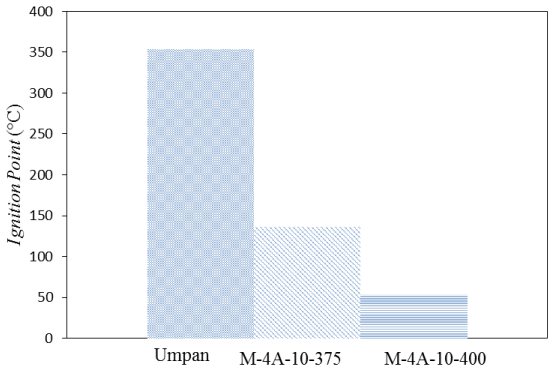
Temperatur reaksi memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap perolehan produk seperti yang ditunjukan pada gambar 4.1 di bawah.



Gambar 3. Pengaruh temperatur terhadap perolehan produk FCC pada laju alir N2 konstan (100 mL/menit)

Semakin tinggi temperatur maka produk cairan yang dihasilkan akan semakin meningkat sedangkan produk gas, paraffin dan *coke* yag dihasilkan semakin menurun. Hal ini disebabkan reaksi cracking semakin meningkat karena reaksi yang terjadi bersifat endotermis dimana reaksi ini melibatkan proses pemutusan ikatan, untuk dapat memutuskan suatu ikatan diperlukan energi panas yang besar walaupun pada reaksi perengkahan juga terdapat sedikit reaksi yang bersifat eksotermis yaitu reaksi adisi pada ikatan rangkap baik molekul intermediet maupun oleh hidrogen dari katalis. Secara termodinamika, kesetimbangan kimia akan lebih cepat tercapai apabila temperatur yang digunakan tinggi dan laju reaksi akan meningkat dengan naiknya temperatur secara kinetika (Fitria & Setiadi, 2006).

Pada temperatur tinggi, difusi reaktan ke dalam katalis juga akan lebih baik karena temperatur tinggi akan meningkatkan laju kinetika molekul. Jika difusi lebih baik maka reaktan yang dapat masuk ke pori katalis lebih banyak sehingga reaktan yang terengkahkan juga lebih banyak dan produknya lebih variatif dan juga energi aktivasi untuk menembus intrakristal mikropori, tempat di mana inti aktif katalis berada relatif cukup tinggi. Tahanan pada makropori molekul katalis juga menurun dengan meningkatnya temperatur sehingga reaktan lebih mudah masuk ke pori (Fitria & Setiadi, 2006).



Gambar 4. Hasil uji *ignition point* produk pada variasi temperatur

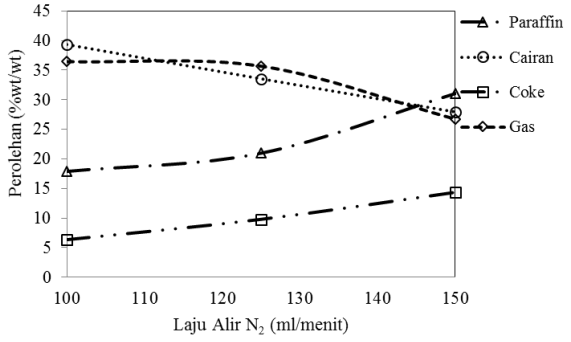
ISBN: 978-602-429-130-3

Temperatur operasi memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap ignition point produk cairan yang dihasilkan seperti yang ditunjukan pada gambar 4.2 di atas. *Ignition point* produk cairan pada temperatur operasi 375°C adalah sebesar 136°C dan mengalami penurunan pada temperatur operasi 400°C menjadi 53,67°C. Penurunan *ignition point* menunjukan bahwa temperatur operasi menyebabkan produk cairan yang dihasilkan kemungkinan memiliki rantai yang lebih pendek dibandingkan produk cairan hasil operasi pada temperatur 375°C. Dengan demikian operasi pada temperatur lebih tinggi akan menghasilkan produk yang memiliki rantai yang lebih pendek.

B. Pengaruh Laju Alir N2

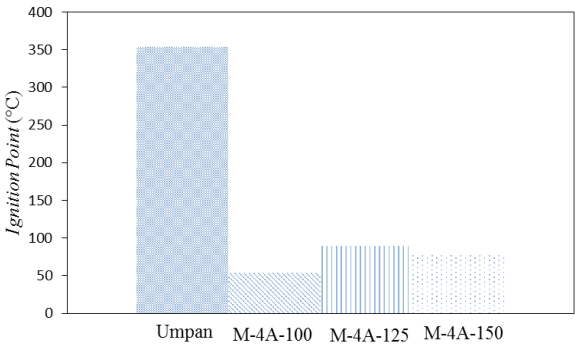
Untuk mengetahui pengaruh laju alir gas nitrogen, temperatur operasi yang digunakan adalah temperatur yang menghasilkan perolehan produk yang paling tinggi yaitu temperatur 400°C. Dengan adanya kenaikan laju alir gas nitrogen maka produk gas dan cairan yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena dengan adanya peningkatan laju alir nitrogen, maka waktu tinggal reaktan di dalam reaktor akan semakin singkat, sehingga proses perengkahan berjalan kurang sempurna dan semakin memperkecil probabilitas terjadinya secondary cracking (perengkahan lanjutan), oleh karena itu produk gas dan cairan yang dihasilkan juga semakin menurun. Namun, pada laju alir tinggi *coke* akan lebih cepat terbentuk. *Coke* yang menutupi inti aktif katalis akan mengakibatkan penurunan kereaktifan katalis, sehingga fungsi katalis tidak optimum.

Laju alir yang terlalu cepat akan mengakibatkan interaksi antara umpan dengan katalis relatif sedikit dan singkat, sehingga umpan belum sampai terengkah sudah terbawa oleh gas, dan mengalir menuju tempat produk. Laju alir gas nitrogen terlalu pelan maka kemungkinan terjadinya interaksi antara umpan dengan katalis besar, tetapi karena lajunya terlalu lambat maka produk belum sampai tempat produk, reaksi sudah dihentikan, sehingga hasil reaksinya juga tidak akan baik.



Gambar 5. Pengaruh laju alir N_2 terhadap perolehan produk pada temperatur konstan (400 °C)

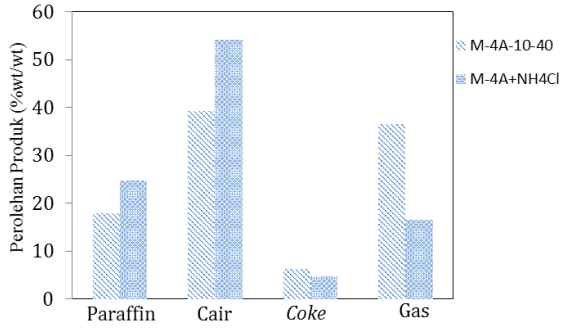
Pada variasi laju alir gas N_2 seperti yang ditunjukan pada gambar 4.4 di bawah dapat diketahui bahwa kenaikan laju alir N2 menyebabkan kenaikan *ignition point* produk cairan, meskipun mengalami nilai yang fluktuatif. Peningkatan nilai *ignition point* produk cairan mengindikasikan bahwa produk cairan memiliki rantai yang lebih panjang hal ini terjadi karena waktu kontak antara reaktan dengan katalis tidak cukup, sehingga sebelum reaksi selesai reaktan terdorong keluar oleh aliran gas N2.



Gambar 6. Hasil uji *ignition point* produk pada variasi laju alir N2

C. Pengaruh Protonasi NH4Cl

Protonasi molsieve 4A oleh larutan NH4Cl kemungkinan besar memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap reaktivitas katalis. Sebelumnya pada laju alir N2 100 ml/menit, temperatur operasi 400°C menghasilkan perolehan produk cairan sebesar 39,31 %wt/wt dengan temperatur flash point sebesar 53,67°C, sementara dengan katalis molsieve yang telah diprotonasi dengan larutan NH4Cl menghasilkan perolehan produk cairan sebesar 54,1 %wt/wt dengan temperatur flash point sebesar 45,67°C. Artinya ada peningkatan perolehan yang cukup signifikan sebesar 14,79%. *Coke* yang dihasilkan sebesar 4,72 %wt/wt sementara sebelumnya sebesar 6,29 %wt/wt. Begitupun untuk pembentukan gas mengalami penurunan, dihasilkan gas sebesar 16,53 %wt/wt sementara sebelumnya sebesar 36,48 %wt/wt.

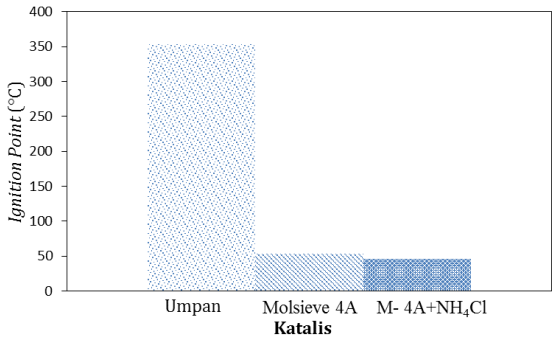


Gambar 7. Perolehan produk pada kondisi optimum

Pada gambar 4.6 di bawah ini menunjukan bahwa protonasi molsieve 4A dengan larutan NH4Cl menghasilkan produk yang memiliki *ignition point* lebih rendah dibandingkan dengan *ignition point* produk yang dihasilkan dari molsieve 4A tanpa protonasi. Hal ini disebabkan karena protonasi dengan larutan NH4Cl meningkatkan keasaman dari katalis molsieve 4A dan dengan tingkat keasaman katalis yang tinggi menghasilkan katalis yang memiliki aktivitas yang baik sehingga pada proses *fluid catalytic cracking*

ISBN: 978-602-429-130-3

menghasilkan produk yang memiliki rantai hidrokarbon yang lebih pendek.

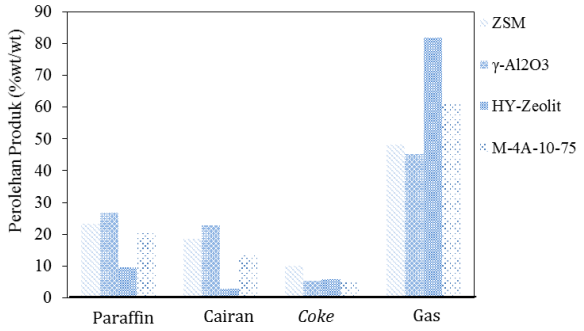


Gambar 8. Hasil uji *ignition point* produk pada kondisi optimum

D. Operasi Fluid Catalytic Cracking pada Berbagai Katalis

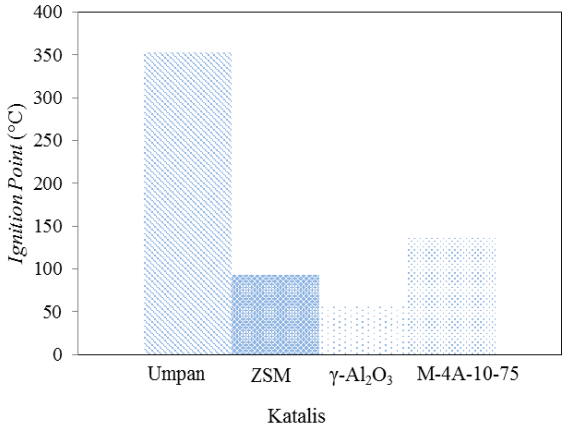
Proses *fluid catalytic cracking* juga dilakukan dengan menggunakan beberapa katalis lain sebagai upaya dalam mencari katalis alternalif. Katalis yang digunakan adalah ZSM, γ-Al2O3, HY-Zeolit yang disentesis sendiri berdasarkan beberapa sumber literatur seperti yang dijelaskan pada bab 3 subbab 3.2. Katalis tersebut digunakan pada kondisi operasi yang sama yaitu pada temperatur 375°C dan laju alir N2 sebesar 100 ml/menit.

Seperti yang ditunjukan pada gambar 4.7 di bawah, dapat diketahui bahwa setiap katalis menghasilkan perolehan yang berbeda-beda. Baik perolehan untuk produk paraffin, cairan, *coke*, maupun gas. Setiap katalis memiliki sifat yang berbeda-beda. Dapat dilihat bahwa katalis yang paling banyak menghasilkan produk cairan adalah γ-Al2O3 dengan perolehan cairan sebesar 22,80 %wt/wt.



Gambar 9. Perolehan produk dengan berbagai katalis

Berdasarkan hasil uji *ignition point* setiap produk cairan yang dihasilkan dapat diketahui bahwa *ignition point* produk cairan sangat jauh berbeda nilainya dengan *ignition point* umpan, dapat dilihat pada gambar 4.8 di bawah hasil cracking katalis γ-Al2O3 memiliki *ignition point* sebesar 57,67°C lebih rendah dibandingkan hasil cracking katalis ZSM sebesar 93°C dan moelsive 4A sebesar 136°C sementara *ignition point* umpan sendiri sebesar 353,33°C. Dengan demikian dapat diketahui bahwa selama operasi terjadi reaksi pemotongan rantai hidrokarbon menjadi produk yang memilik rantai hidrokarbon yang lebih pendek dibandingkan rantai umpan.



Gambar 10. Hasil uji *ignition point* produk dengan berbagai katalis

Ignition point semua produk memiliki nilai yang jauh lebih besar dibandingkan *ignition point gasoline* komersial (-43°C), namun jika dibandingkan dengan ignition point umpan nilainya jauh lebih kecil. Ignition point produk menunjukan penurunan nilai yang cukup signifikan yang artinya terjadi perubahan struktur/pemotongan rantai selama proses *fluid catalytic cracking* berlangsung.

Hasil proses dengan katalis γ-Al2¬O3 menghasilkan temperatur *auto-ignition* sebesar 285°C sementara temperatur *auto-ignition gasoline* komersial sebesar 280°C. Namun nilai *ignition poin*tnya masih jauh lebih besar dibandingkan *ignition point gasoline* komersial. Temperatur auto-ignition produk pada kondisi optimum adalah 232°C.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Katalis molsieve 4A memberikan perolehan produk yang baik pada proses *fluid catalytic cracking*. Produk yang dihasilkan berupa paraffin, cairan, *coke* dan gas. Semakin tinggi temperatur operasi perolehan produk semakin banyak pula karena kenaikan temperatur mempercepat terjadinya reaksi. Protonasi molsieve 4A oleh larutan NH4Cl meningkatkan perolehan produk yang dihasilkan.

B. Saran

1) Perlu dilakukan karakterisasi katalis sebelum dilakukan uji aktivitas katalis agar bisa membandingkan aktivitasnya.
2) Pemilihan kondisi operasi yang optimum sangat penting dalam menjalankan operasi fluid catalytic cracking.
3) Pengujian produk hasil fluid catalytic cracking terutama produk cairan perlu dilakukan lebih komprehensif.
4) Mengingat bahwa kebutuhan bahan bakar terutama bensin terus mengalami peningkatan sementara

ISBN: 978-602-429-130-3

sumber cadangan minyak bumi yang terbatas dan semakin menipis, maka penelitian tentang konversi minyak nabati akan semakin penting dan memiliki prospek yang cukup bagus di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hendriyana, ST., MT yang telah membimbing kami pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Albahri, T. A. (2003). Flammability characteristics of pure hydrocarbons. Kuwait: Chemical Engineering Dept. Kuwait University.

Buchori, W. L. (2007). Pembuatan Biodisel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Catalytic Cracking. Teknik-Universitas Diponogoro.

Dahyaningsih, E., & Ibrahim, R. (2013). Pembuatan Biofuel dari Minyak Nyamplung (Calophyllum inophyllum L) Melalui Proses hydrocracking dengan Katalis Ni-Mo/Zeolit. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Fitria, & Setiadi. (2006). Proses Katalitik Sintesis Hidrokarbon Fraksi Bensin dari Minyak Sawit Menggunakan Katalis B2O3/Zeolit. Depok: Universitas Indonesia.

Gharamaleki, J. A., Farzaneh, F., & M, G. (2004). The Role of Ethanol, Methyltriphenylphosphonium Bromide and Cetyltrimetilammonium Bromide as Directing Agents in Hydrothermal Synthesis of Aluminosilicate Molecular Sieve (ZSM-5) and Its Morphologies. Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran, 39-46.

Hudec, P. (2011). FCC catalyst- key element in refinery technology. 45th International Petroleum Conference. Brastislava.

Hui, Y. (1996). Bailey's Industrial Oil and Fat Product. Fifth Edition Volume 3. Edible Oil and Fat Product: Products and Application Technology. New York: John Wiley & Son, Inc.

Keshavarz, M. H. (2012). Estimation of the flash points of saturated and unsaturated hydrocarbons. Indian Journal of Engineering & Materials Sciences, 269-278.

Kurniawan, A. F., & Lestari, T. N. (2015). Persiapan Alumina Sebagai Penyangga Katalis TiO2 pada Reaksi Dehidrasi Etanol. Cimahi: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik-Universitas Jenderal Achmad Yani.

Leng, T. Y., Mohammed, A. R., & Bhatia, S. (1999). Catalytic Convertion of Palm Oil to Fuels and Chemical. Canadian Jurnal of Chemical Engineering, 156-162.

Moestika, A. (2004). Perengkahan Biogasoline dari Minyak Kelapa Sawit Melalui Reaksi Perengkahan dengan Menggunakan Katalis Alumina. Depok: Program Studi Teknik Kimia-Universitas Indonesia.

Nurhayati. (2008). Reaksi Katalis Oksidasi. Universitas Indonesia, 1-22.

Richardson, J. (1989). Principles of Catalyst Development. New York: Plenum Press.

Samadhi, T. W., Subagjo, & Nurfahmiawati, T. (2007). Sintesis Gamma Alumina Sebagai Penyangga Katalis. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung, 571-580.

Sang, S., & dkk. (2004). Difference of ZSM-5 Zeolites Synthesizes with Various Templates. Catalysis Today, 93-95.

Sari, Y. A. (2013). Penentuan Kadar Nikel dalam Mineral Laterit Melalui Pemekatan dengan Metode Kopresipitasi Menggunakan Cu-Pirolidin Dithiokarbamat. Semarang: Jurusan Kimia, Fakultas Metematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Negeri Semarang.

Setiadi, & Benny, A. W. (2006). Kinerja Katalis Zeolit Sintetik ZSM-5 -Al2O3 dalam Reaksi Perengkahan Minyak Sawit Menjadi Hidrokarbon Fraksi Gasoline. Jurnal Zeolit Indonesia.

Setiadi, & Fitria. (2006). Proses Katalitik Sintesis Hidrokarbon Fraksi Bensin dari Minyak Sawit Menggunakan Katalis B2O3/Zeolit. Depok: Universitas Indonesia.

Sirajudin, N., Jusoff, K., Yani, S., Ifa, L., & Roesyadi, A. (2013). Biofuel Production from Catalytic Cracking of Palm Oil. World Applied Sciences Journal 26, 67-71.

Siregar, T. B. (2005). Catalytic Cracking of Palm Oil to Gasoline Using Zeolite Catalysts. Tarikh: Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering Universiti Teknologi Malaysia.

Sunarno, Bahri, S., & Utama, P. S. (2011). Catalytic Slurry Cracking Cangkang Sawit Menjadi Crude Bio-Fuel dengan Katalis Ni/ZSM-5 dan NiMo/ZSM-5. Universitas Riau.

Sunarno, Bahri, S., & Utami, P. S. (2011). Catalytic Slurry Cracking Cangkang Sawit Menjadi Crude Bio-Fuel dengan Katalis Ni/ZSM dan NiMo/ZSM-5. Riau: Universitas Riau.

Tan, Y.L., Mohamed, A. R. and Bhatia, S. (1999). Catalytic Conversion of Palm Oil to Fuels and Chemicals. The Canadian Journal of Chemical Engineering. 77: 156-162.

Togar, Y. M. (2012). Preparasi Katalis Praseodimium Oksida/Zeolit Klipnotilolit Aktif Untuk Meningkatkan Bilangan Oktana Pada Gasolin. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok, 1-114.

Topsoe, H., Clausen, B., & Massoth, F. (1996). Hydrotreating Catalysis: Science and Technology. Berlin: Springer.

Trisunaryanti, W., Mudasir, & Saroh, S. (2002). Study of Matrix Effect on the Analysis of Ni and Pd by AAS in the Destruats of Hidrocracking Catalysts Using Aqua Regia and H2SO4. Indonesian Journal of Chemistry, 177-185.

Wargadalam, V. J., & dkk. (2015). Peta Jalan Litbang Bahan Bakar Nabati:Menuju Mandiri Energi. Jakarta: PT Penerbit IPB Press.

Wijanarko, A., Mawardi, D. A., & Nasikin, M. (2006). Produksi Biogasoline dari Minyak Sawit Melalui Reaksi Perengkahan Katalitik dengan Katalis γ-Alumina. Makara Teknologi, 51-60.

Win, P. P. (2004). Preparation of Synthetic Zeolites from Myanmar Clay Mineral. Myanmar: Technical Report. Ceramic Research Department. Myanmar Scientific and Technological Research Department.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Studi Pendahuluan Menentukan Kondisi Proses Pembuatan VCO Skala Laboratorium: Perancangan Alat Pembuat VCO (*virgin coconut oil*) Kapasitas 5 Liter

Bambang Hari P.*, Hendriyana, dan Lulu Nurdini
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, PO.BOX 148 Cimahi
*E-mail: bambang.hari@lecture.unjani.ac.id

***Abstrak* - Virgin coconut oil atau minyak kelapa murni adalah hasil dari pengolahan daging kelapa yang sudah tua, setelah melalui proses penyantanan. Proses pembuatan VCO bervariasi, ada yang dilakukan dengan proses dingin, proses panas pada suhu tertentu, ada pula hasil dari proses fermentasi dan penggunaan enzim. Semua proses tersebut menghasilkan VCO. Kandungan terbesar dalam komposisi zat-zat penting dalam minyak kelapa murni ini adalah asam laurat. Asam laurat ini memiliki sifat anti bakteri, anti jamur serta sangat bermanfaat untuk menjaga kekebalan tubuh. Asam lemak rantai sedang lainnya yang terdapat dalam VCO adalah asam kaprat, asam kaplirat dan asam kaproat. Memiliki fungsi sebagai anti bakteri, anti jamur, anti virus bahkan anti kanker. Penelitian pembuatan VCO ini akan dilakukan dengan menggunakan metode dingin, dan hangat. Dari metode telah dilakukan operasi pada suhu antara 25ºC – 70ºC skala laboratorium. Massa daging kelapa sebanyak satu kilogram perbandingan santan dengan air 1 : 1 dan 1 : 2 dengan volume 800 mL. Percobaan untuk mencari kondisi operasi pemanasan atau fermentasi dan kebutuhan waktunya. Hasil dari percobaan skala laboratorium pembuatan VCO dalam tabung yang diberi pemanas cahaya dengan variasi daya. Perolehan VCO dengan variasi suhu 27ºC – 71ºC adalah 36 mL dengan suhu dengan suhu 71ºC dan waktu 24 jam, sedangkan perolehan 50 mL pada suhu 54ºC dan waktu 48 jam.**

Kata Kunci--daging kelapa, VCO, asam laurat, metode dingin, santan.

I. PENDAHULUAN

Proses pembuatan minyak kelapa tradisional dengan cara pemanasan air santan kelapa dilakukan pada suhu antara 90 – 120ºC selama kurang lebih 4 jam. Hasilnya berupa minyak kelapa yang berwarna bening kuning keemasan, yang dikenal dengan nama minyak klentik. Selain minyak klentik yang dihasilkan juga diperoleh ampas dari hasil pemanasan yang dinamakan galendo atau blondo atau ketis, bisa digunakan sebagai lauk pauk [1]. Minyak kelapa lebih sehat dibandingkan dengan minyak kelapa sawit. Minyak kelapa banyak mengandung rantai karbon yang lebih pendek sehingga lebih mudah untuk dicerna atau diurai menjadi energi, sehingga tidak disimpan dalam tubuh berupa berupa lemak. Sehingga minyak kelapa yang dihasilkan selain sebagai minyak goreng sehat digunakan juga untuk industri kosmetik dalam pembuatan sabun, minyak urut, pelembab dan lainnya.

Virgin Coconut Oil, VCO atau minyak kelapa murni telah dikenal oleh masyarakat sebagai suplemen makanan yang memiliki khasiat yang baik untuk tubuh. Salah satunya adalah sebagai antioksidan yang berfungsi untuk mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh [2]. Hal ini dikarenakan VCO memiliki kandungan asam lemak rantai menengah (*Medium Chain Fatty Acid*, *MCFA*) yang cukup tinggi. MCFA yang paling banyak tekadung dalam VCO adalah asam laurat. Sifat MCFA mudah diserap oleh tubuh sehingga dapat meningkatkan metabolisme tubuh [3].

Pembuatan VCO telah banyak dilakukan oleh kalangan peneliti maupun masyarakat umum. Metode proses pembuatan VCO sangat bervariasi diantaranya : metode pancingan, metode kering, metode basah, metode sentrifugasi, metode fermentasi (menggunakan enzim) [4]. Pembuatan VCO dapat dilakukan tanpa pemanasan, ataupun dengan pemanasan pada suhu tertentu. Berbagai metode yang sudah pernah dilakukan tentunya masing masing memiliki keunggulaan dan kelemahan. Berdasarkan beberapa metode tersebut, penelitian yang akan kami lakukan ini adalah mengaplikasikan metode pembuatan VCO dengan metode pemanasan suhu sedang.

Perbandingan hasil yang diperoleh dari ketiga metode tersebut sebagai gambaran untuk selanjutnya merancang alat sederhana dengan kapasitas laboratorium 3 – 5 Liter. Pembuatan VCO selama ini dianggap mudah untuk dilakukan, tetapi perolehan dan rendemen yang dihasilkan masih bervariasi. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memudahkan masyarakat dalam pembuatan VCO dengan kualitas yang memenuhi standar *Asia Pacific Coconut Community* (APCC).

Pembuatan minyak kelapa secara tradisional yang biasa dilakukan adalah dengan cara memanaskan santan selama kurang lebih 4 jam terus menerus hingga didapatkan minyak kelapa. Minyak yang dihasilkan bermutu kurang baik, jika di uji mutunya akan

ISBN: 978-602-429-130-3

mempunyai angka peroksida dan asam lemak bebas yang tinggi, berbau tidak harum, warna minyak kuning kecoklatan, dan minyak cepat menjadi tengik dalam kurun waktu kurang dari dua bulan [5].

VCO merupakan minyak kelapa murni yang terbuat dari daging kelapa segar yang diolah dalam suhu rendah atau tanpa melalui pemanasan, dengan pemanasan suhu sedang dan penggunaan enzim (enzim papain). Proses pembuatan minyak kelapa dengan suhu tinggi kualitasnya kurang baik dan mudah tengik. Kandungan yang penting dalam minyak tetap dapat dipertahankan, dan minyak mempunyai warna lebih jernih dan dapat tahan selama dua tahun tanpa menjadi tengik. Ketiga metode tersebut akan menjadi dasar rancang alat untuk mereduksi kelemahan dari masing-masing proses sehingga perancangan alat untuk membuat VCO yang akan dibuat pada tahun kedua dapat dipakai oleh berbagai metode proses pembuatan VCO.

Metode pemanasan dengan suhu sedang (30^o – 60^{o}C) dilakukan untuk mendapatkan hasil atau produk yang memenuhi kualitas standar nasional atau APCC. Dan Mendapatkan metode kondisi operasi terbaik yang dapat menghasilkan VCO dengan jumlah atau volume tertinggi. Manfaat yang ingin diberikan dari hasil penelitian ini adalah membuat VCO yang menguntungkan, mudah, murah dan menyenangkan. Buah kelapa yang harganya relatif murah menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Memasyarakatkan VCO Sebagai produk yang dapat dikonsumsi untuk kesehatan, bahan baku kosmetik alami, untuk kesehatan kulit dan kulit sensitif, kesehatan rambut dan lain-lain.

II. METODE

A. *Metode percobaan*

Sebagai langkah awal perancangan alat, terlebih dahulu dilakukan pencarian dan penentuan kondisi operasi fermentasi dengan suhu sedang, dan membuat umpan dengan beberapa variasi. Reaktor fermentasi yang digunakan dari kaleng berdiameter 30 cm dan tinggi 60 cm, dilengkapi bola lampu dengan variasi daya 15 Watt – 40 Watt sebagai sumber panas. Cahaya dari pijar lampu memberikan kondisi suhu berdasarkan besarnya daya lampu tersebut. Santan sebagai umpan disiapkan dengan beberapa variasi dan perlakuan. Variasi penambahan volume air pengencer, dan pengambilan santan dengan cara diparut dan di blender. Santan umpan dengan volume 800 mL dan 1400 mL (skala laboratorium) bergantung pada jumlah santan yang diperoleh dari setiap buah kelapa.

Santan umpan ditempatkan dalam kontainer transparan kemudian dimasukan kedalam tabung/reaktor fermentasi yang dilengkapi bola lampu. Reaktor fermentasi ditutup rapat, lampu dinyalakan, operasi fermentasi 24 sampai dengan 48 jam.

B. *Sampel dan Analisis*

Setelah tercapai waktu yang ditetapkan hasil fermentasi santan diambil, terbentuk tiga lapisan, lapisan bagian atas berupa galendo yang mirip pasta, lapisan tengah merupakan VCO dan lapisan paling bawah didominasi air.

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil yang diperoleh dari beberapa variasi perbandingan santan dan suhu dari besaran daya berdasarkan bola lampu yang digunakan. Percobaan dilakukan masih secara acak/random.

Tabel 3.1 Hasil Fermentasi Santan dengan variasi suhu

No	Perb.Umpan	Suhu (^{o}C)	Fermentasi (jam)	Hasil (mL)	Warna
1	2 bh klp, 1400mL Air : Santan (1:2)	27	48	42	Bening , agak kuning terang
2	2 bh klp 800 mL (200mL:400g)	54	48	23	Bening agak butek
3	1 bh klp 800 mL (200mL:400g)	55	48	37	Bening
4	1 bh klp 800 mL (400mL:400g)	54	48	50	Bening
5	1 bh klp 800 mL (400mL:400g)	50	48	50	Bening
6	1 bh klp 800 mL (400mL:400g)	50	48	50	Bening
7	1 bh klp 800 mL (400 mL:400g) *)	71	48	36	Bening coklat terang
8	1 bh kelapa (400 mL) **)	40	48	-	-

Keterangan:
*) Menggunakan air panas (100^{o}C)
**) pengambilan santan menggunakan *juicer*.

Percobaan dengan suhu ruang, 27^{o}C dengan volume santan 1400 mL dari dua buah kelapa (Air:santan = 1 : 2), dan waktu fermentasi 48 jam. VCO yang diperoleh 42 mL warna bening masih ada sedikit kuning terang, hal ini menunjukkan bahwa fermentasi VCO dengan suhu rendah pun dapat dihasilkan walaupun rendemennya sangat kecil dibandingkan dengan umpan. Tetapi terhadap konsentrasi santan pada suhu 54^{o}C tidak berkorelasi langsung pada perolehan.

Proses pemarutan daging kelapa memberikan dampak nyata pada hasil VCO dibandingkan dengan pembuatan santan dengan menggunakan *juicer*. Air penyampur dalam parutan daging kelapa untuk memperoleh santan yang dipanaskan terlebih dahulu tidak memberikan hasil pada fermentasi VCO.Fermentasi dengan suhu lebih dari 55^{o}C dengan waktu 48 jam dan suhu 71^{o}C, menghasilkan VCO berwarna bening sedikit kecoklatan dan baunya khas kelapa gosong.

Hasil terbaik dalam mendapatkan VCO adalah umpan satu buah kelapa (400 g) yang diparut kemudian dilarutkan dengan 200 – 400 mL air dingin (suhu ruang) dapat menghasilkan VCO yang berwarna bening dan berbau khas kelapa Berikut gambar VCO yang dihasilkan:

ISBN: 978-602-429-130-3

Gambar 1 VCO hasil fermentasi 48 jam suhu 27ºC, volume 42 mL

Gambar 2 VCO hasil fermentasi 48 jam suhu 54ºC volume 50 mL

Gambar 3 VCO hasil fermentasi 48 jam suhu 71ºC volume 36 Ml

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1) Proses percobaan pendahuluan dalam pembuatan VCO skala laboratorium dengan kondisi variasi suhu antara 27ºC sampai 71ºC, dapat menghasilkan VCO maksimum 50 mL dan minimum 36 mL dari volume santan 800 mL.
2) Rendemen maksimum dari dari percobaan ini adalah sekira 6,25 % pada suhu 55ºC dari parutan kelapa 400 gram
3) Kondisi proses fermentasi yang dapat diterapkan untuk skala terap (scale up) suhu 50 – 55ºC dan waktu 48 jam pemanas di dalam fermentor atau pun diluar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Lembaga Penelitian dan pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sulastri, Siti (2009). Beberapa metode pembuatan minyak kelapa. Materi pelatihan program pengabdian masyarakat. Universitas Negeri Yogyakarta.
[2] Setiaji, Bambang.,(2006) Surip, Prayugo. Membuat VCO berkualitas tinggi. Penebar Swadaya. Jakarta.
[3] Hapsari, Nur. Welasih, Tjatoer.(2016)., PembuatanVirgin Coconut Oil (VCO) dengan metode sentrifugasi. Jurnal diakses melalui www.portalgaruda.org. April 2016.
[4] Rahardian, Dimas.(2012) Proses pembuatan VCO. Jurusan ilmu teknologi pangan. Universitas Sebelas Maret.
[5] Rindengan, B., Novariyanto, Henky.,(2005) Pembuatandan pemanfaatan minyak kelapa murni. PenebarSwadaya.
[6] Widiyanti, Rahma Ayu.,(2015) Pemanfaatan kelapa menjadi VCO sebagai antibiotik kesehatan dalamupaya mendukung visi Indonesia sehat 2015. Prosiding seminar nasional pendidikan biologi. Universitas Muhammadiyah Malang.
[7] Ketaren, S. (1986).,Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. Universitas Indonesia. Jakarta. *Asian Pacific Coconut Community* (APCC). VCO Standards. Diakses melalui http://www.apccsec.org /document/VCO-STANDARDS.pdf. April 2016.
[8] Haerani. Pemanfaatan limbah virgin coconut oil (blondo). Jurnal MKMI. Volume 6 nomor 4. Oktober 2010. Hal 244-248.
[9] Fachry, Rasyidi A., Oktarian, Andre., Wijanarko, Wahyu. Pembuatan VCO dengan metode sentrifugasi. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. ISBN 979-97893-0-3. 2006.
[10] Sibuea, P. Virgin Coconut Oil. Kompas, 22 Desember 2004. Hal 32 kolom 1-5.
[11] Edahwati, Luluk. Aplikasi penggunaan enzym papain dan bromelin terhadap perolehan VCO. ISBN : 978-602-8915-26-6. UPN Press. 2011
[12] Winarti, Sri., Jariyah. Purnomo, Yudi. Proses Pembuatan VCO secara enzimatis menggunakan papain kasar. Jurnal Teknologi Pertanian. Volume 8 nomor 2. Hal 186-141.
[13] Mahargiani, Titik., Subawa, I Ketut. Pembuatan minyak kelapa dari santan dengan cara elektrokimia. Eksergi. Volume X No 1. Juni 2010.
[14] Fatwatun R, Nely., Chusna, Kaunaini., Pramudono, Bambang. Pembuatan VCO : pemecahan emulsi dengan metode ultrasonik. Jurnal teknologi kimia dan industri. Volume 2 No 4. 2013, hal 184-188.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Penyuluhan Pemberian MPASI Kepada Ibu Sasaran dan Lomba Bayi Sehat

(Pendampingan 1000 HPK Modul PBK FK UNJANI)

Sri Quintina I.*, Evi Sovia, Anastasia Yani T., Salli Fitriyanti
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: sri.quintina@yahoo.com

Abstrak — Gangguan gizi yang memengaruhi kesehatan serta tumbuh kembang bayi dan anak di bawah usia dua tahun (baduta) masih menjadi masalah di dunia sehingga World Health Organization (WHO) mencanangkan suatu gerakan perbaikan gizi secara global yang dinamakan Scalling Up Nutrition (SUN). Tujuan Global SUN Movement adalah menurunkan masalah gizi, dengan fokus pada 1000 hari pertama kehidupan (HPK). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan prevalensi status gizi buruk sebesar 5,7% dan gizi kurang 13,9%. Untuk tercapainya tumbuh kembang anak yang optimal, berbagai upaya perlu dilakukan diantaranya dengan penyuluhan pemberian MPASI dan mengadakan lomba bayi sehat. Tujuan penyuluhan dan lomba bayi sehat adalah untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi ibu keluarga sasaran dalam menjaga kesehatan anaknya. Dari target 65%, sebanyak 66,3% (116 orang) ibu sasaran mengikuti pendidikan kesehatan berupa penyuluhan pemberian MPASI dan sebanyak 66,3% (116) anak mengikuti lomba bayi sehat. Hasil pemeriksaan didapatkan 5 orang anak termasuk status gizi kurang, 109 status gizi baik, dan 2 status gizi lebih. Tidak ditemukan anak dengan status gizi buruk

Kata kunci— 1000HPK, MPASI, penyuluhan, status gizi

I. PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia saat ini menghadapi masalah gizi ganda, yaitu masalah gizi kurang dan gizi lebih. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan prevalensi status gizi buruk sebesar 5,7% dan gizi kurang 13,9% [1]. Gangguan gizi yang memengaruhi kesehatan serta tumbuh kembang bayi dan anak di bawah usia dua tahun (baduta) masih menjadi masalah di dunia sehingga *World Health Organization* (WHO) mencanangkan suatu gerakan perbaikan gizi secara global dengan fokus utama pada seribu hari pertama kehidupan yang dinamakan *Scalling Up Nutrition* (SUN). Gerakan SUN tersebut di Indonesia dinamakan Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka 1000 Hari Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 Hari Pertama Kehidupan dan disingkat menjadi Gerakan 1000 HPK). Tujuan dari gerakan SUN adalah menurunkan masalah-masalah gizi yang terjadi dengan fokus di 1000 hari pertama kehidupan. Adapun indikator keberhasilan gerakan SUN adalah menurunnya angka bayi lahir dengan berat badan rendah (BBLR), perawakan pendek, kurus, status gizi kurang, dan status gizi lebih. Untuk tercapainya tujuan gerakan SUN maka kesehatan ibu dan anak harus menjadi salah satu prioritas pembangunan kesehatan [2]. Sejak tahun 2014, Fakultas Kedokteran Unjani sudah melaksanakan modul Pembelajaran Berbasis Komunitas (PBK) yang kegiatannya, yaitu melakukan pendampingan kepada ibu hamil sampai melahirkan dan sampai anak berusia 2 tahun (1000 HPK).

Tumbuh kembang anak merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, karena tumbuh kembang ini akan memengaruhi kualitas pertumbuhan pada saat dewasa [3]. Tumbuh kembang seorang anak secara garis besar dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor kebutuhan fisis-biomedis (asuh) termasuk di dalamnya kebutuhan gizi. Gizi merupakan faktor terpenting yang berperan dalam proses tumbuh kembang anak. Untuk tercapainya tumbuh kembang anak yang optimal, maka status gizi anak harus baik. Status gizi baik akan tercapai apabila adanya keseimbangan antara asupan dan kebutuhan nutrisi untuk mendukung kebutuhan dasar tubuh setiap hari dan mendukung metabolisme tubuh [3,4].

Berbagai upaya untuk mengoptimalkan kualitas perkembangan anak dapat dilakukan oleh orang tua, pengasuh, maupun orang-orang terdekat dalam kehidupan sehari-hari. Orang tua khususnya ibu adalah guru utama dan terpenting bagi anak karena memiliki kesempatan paling besar untuk memengaruhi kehidupan anak, terutama pada tahun-tahun pertama kehidupan [5].

Perguruan tinggi (PT) dengan pendekatan tri dharma PT, yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat dapat memberikan sumbangsihnya dalam pengembangan, implementasi, dan monitoring serta evaluasi setiap kebijakan kesehatan, khususnya dalam pencapaian SDGs baik di tingkat nasional maupun di tingkat daerah. Seluruh komponen dalam PT harus terlibat secara aktif, baik dosen maupun mahasiswa. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini keterlibatan civitas akademika adalah penyuluhan pemberian MPASI dan mengadakan lomba bayi sehat dalam Pendampingan 1000 Hari Pertama Kehidupan. Tujuan penyuluhan dan lomba bayi sehat ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi ibu keluarga sasaran dalam menjaga kesehatan anaknya kepada ibu sasaran pendampingan 1000 HPK modul PBK Fakultas Kedokteran Unjani.

ISBN: 978-602-429-130-3

II. METODE

Sasaran penyuluhan adalah ibu sasaran pendampingan modul PBK FK Unjani angkatan 2015 yang berjumlah 175 orang. Penyuluhan tentang pemberian MPASI diberikan oleh dokter spesialis gizi klinik, dilakukan dengan metode ceramah menggunakan media audio visual serta dilanjutkan dengan tanya jawab antara pemateri dengan audiens.

Penilaian lomba bayi sehat dilakukan oleh dokter spesialis anak. Kriteria penilaian lomba bayi sehat meliputi riwayat persalinan, riwayat imunisasi dasar, riwayat pemberian makan, kontrasepsi yang digunakan oleh ibu, status pertumbuhan dan perkembangan, pemeriksaan fisik, serta higienitas anak. Penilaian lomba merangkak ditetapkan berdasarkan kecepatan mencapai garis finish.

III. HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan penyuluhan pemberian MPASI dan lomba bayi sehat dalam Pendampingan 1000 Hari Pertama Kehidupan telah dilaksanakan pada Kamis, 11 Februari 2016 (08.00-12.30 WIB) di Auditorium Gedung Hindarto FK Unjani. Kegiatan ini dihadiri oleh 12 orang perwakilan Dinas Kesehatan dan puskesmas Kota Cimahi sebagai tamu undangan dan 40 orang kader yang mendampingi keluarga sasaran.

Dari target 65%, sebanyak 66,3% (116 orang) ibu sasaran mengikuti pendidikan kesehatan berupa penyuluhan tentang pemberian MPASI. Ibu sasaran yang mengikuti kegiatan penyuluhan tentang pemberian MPASI sangat antusias. Beberapa pertanyaan diajukan oleh ibu sasaran, diantaranya tentang bagaimana membuat MPASI yang benar, upaya untuk meningkatkan berat badan anak, dan perbedaan antara MPASI pabrikan dengan MPASI buatan sendiri (*home made*). Pengetahuan tentang MPASI perlu diketahui oleh seorang ibu karena jika anak tidak mendapat MPASI dengan tepat dan benar, maka akan berdampak terhadap status gizi [6].

Dari target 65%, sebanyak 66,3% (116) anak mengikuti lomba bayi sehat. Lomba bayi sehat diikuti oleh 116 anak (66,3%) dengan rincian 51 anak usia 1−6 bulan dan 63 anak usia 7−12 bulan. Lomba merangkak diikuti oleh 26 orang anak usia 8-12 bulan.

Hasil pemeriksaan didapatkan 5 orang anak termasuk status gizi kurang, 109 status gizi baik, dan 2 status gizi lebih. Tidak ditemukan anak dengan status gizi buruk

IV. KESIMPULAN

Ibu sasaran dan bayi yang mengikuti kegiatan penyuluhan dan lomba bayi sehat melebihi target yang telah ditentukan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Achmad Yani melalui hibah pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Riset Kesehatan Dasar. 2013 http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf

[2] Kementerian Kesehatan RI, *Pedoman Perencanaan Program Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka 1000 HPK*. 2012.

[3] Soetjiningsih, Suandi IKG. "Gizi Untuk Tumbuh Kembang Anak". In: Ikatan Dokter Anak Indonesia, editor. Tumbuh Kembang Anak dan Remaja. 1st ed. Jakarta:Sagung Seto; 2002.

[4] Dryden J. Child and Preadolescent Nutrition. In:Brown JE, editor. Nutrition Through The Life Cycle. 3rd ed. USA:Thompson Wadsworth; 2008.

[5] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Penuhi Kebutuhan Gizi Pada 1000 Hari Pertama Kehidupan. DEPKES. Jakarta. 2012.

[6] Abd Farid Lewa. "Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Status Gizi Pada Balita Usia 6-23 Bulan Di Kelurahan Pantoloan Boya Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan". In: J. Promotif, vol. 6 No 1 Januari-Juli 2016, p. 9-16

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Identification of Potency and Problem in Empowering e-Warong KUBE at Cimahi City

Yuce Sariningsih dan Komang Monday Sari
Social Welfare Department Universitas Pasundan
*E-mail: yucesp@unpas.ac.id

Abstrak **- e-Warong KUBE is an electronic transaction model in business group for poor people which has been launched in 2016 aimed to reduce poverty level in Indonesia. This program facilitated economic transactions through the BNI program directed to residents receiving the Family Hope Program or Program Keluarga Harapan (PKH) in form of cashless and card models where the KUBE e-warong operators save money that is stored safely and can not be drawn to buy daily necessities. The objective of the study was to illustrate the potentials and problems within the SWOT framework and to identify the efforts undertaken to address the problem. The research method used qualitative approach apllied in Cimahi City. The research informants were business actors of KUBE and business advisor as secondary informant. Data collection using in-depth interviews and observation, the results of the study has been analyzed qualitatively by considering memos and categorizations. Results showed that e-warong KUBE received full support from the government as the strength of the program, while the weakness was the dynamics of the static group, entrepreneurial spirit as well as low understanding of business management. Opportunities e-warong KUBE in the form of business development that not only channeling aid funds for beneficiaries but also expansion of other types of business, while the threat was a low cohesiveness resulting in the group threatened to disperse. Recommendations was directed to stakeholders in order to give some contribution to reach their goal and improve entrepreneurship spirit.**

Keywords: Poverty, e-warong KUBE, cashless, business advisor, entrepreneurship

I. PENDAHULUAN

Penanggulangan kemiskinan merupakan masalah utama pada tingkat nasional yang menjadi prioritas utama dalam pembangunan kesejahteraan sosial. Hal ini menjadi landasan Kementerian Sosial untuk membentuk Kelompok Usaha Bersama (KUBE) pada tahun 2003. Program ini ditujukan sebagai upaya pengentasan kemiskinan dalam bentuk program pemberdayaan fakir miskin melalui pola terpadu antara KUBE dengan Lembaga Keuangan Mikro (LKM).

Kegiatan pengembangan usaha ekonomi produktif fakir miskin melalui KUBE ditujukan untuk meningkatkan motivasi kerja, meningkatkan interaksi dan kerja sama dalam kelompok, mendayagunakan potensi dan sumber ekonomi lokal, memperkuat budaya kewirausahaan, mengembangkan akses pasar, melaksanakan usaha kesejahteraan dan menjalin kemitraan ekonomi dengan berbagai pihak terkait. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk penguatan modal usaha bergulir, fasilitas sarana dan prasarana usaha ekonomi, fasilitas perbaikan rumak tidak layak huni, dan santunan hidup yang disalurkan secara langsung atau melalui mekanisme perbankan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar keberhasilan aspek sosial KUBE berada pada kategori sedang. Indikator aspek sosial yang digunakan meliputi : (a) kerjasama sesama anggota, (b) kesediaan memberi pertolongan, (c) kemampuan mengatasi masalah, (d) tingkat partisipasi anggota, (e) keberanian menghadapi resiko, (f) perencanaan usaha, (g) pemanfaatan sumber daya, dan (h) inovasi yang dilakukan. Sebagian besar aspek ekonomi KUBE berada dalam kategori sangat rendah. Indikator aspek ekonomi yang digunakan meliputi: (a) perkembangan modal usaha, (b) pengguliran yang dilakukan, (c) pendapatan, (d) tabungan anggota, (e) banyaknya jenis usaha yang dikembangkan, (f) pengelolaan hasil keuntungan dan (f) pengelolaan IKS. (Tampubolon, Sugihen, Slamet, Susanto dan Sumardjo, Jurnal Penyuluhan, Juni 2006, Vol. 2, No. 2).

Aspek ekonomi menjadi kendala yang berarti dalam pengembangan usaha. Hasil penelitian lain yang menunjang permasalahan tata kelola KUBE menunjukkan bahwa responden: (1). Kurang kreatif, inovatif dan keterampilan yang rendah. (2) Tingkat kemampuan permodalan dan kemampuan pemasaran hasil usaha masih perlu ditingkatkan. (3) Kinerja yang rendah. (4) Belum tercapainya taraf kesejahteraan yang lebih baik. (5) Terdapat pengaruh yang signifikan dari kreativitas, inovasi dan keterampilan terhadap kemampuan permodalan secara parsial maupun simultan. (6) Terdapat pengaruh yang signifikan dari inovasi, kreativitas dan keterampilan terhadap kemampuan pemasaran secara parsial maupun simultan. (7) Terdapat pengaruh yang signifikan dari kemampuan permodalan serta kemampuan pemasaran terhadap kinerja secara parsial maupun simultan. (8) Terdapat pengaruh yang signifikan dari kinerja terhadap kesejahteraan (Sariningsih: 2011, dim.com).

Berdasarkan berbagai permasalahan yang dihadapi KUBE maka digagas e-warong KUBE oleh Kementerian Sosial bersama beberapa Bank BUMN dengan model *cashless* dan kartu, pelaku e-warong KUBE memiliki uang yang tersimpan aman dan tak mungkin berkurang untuk membeli kebutuhan sehari-hari. Peluncuran e-warung dilatarbelakangi permasalahan penyaluran bantuan sosial yang tak tepat sasaran, baik secara kuantitas, kualitas, dan

ISBN: 978-602-429-130-3

waktu. Seperti adanya budaya '*Bagito*' atau bagi rata yang terjadi di Jatim dan Jateng (Khofifah: 2016, kompas.com).

Data yang berkaitan dengan efektifitas e-warong KUBE menunjukkan bahwa layanan elektronik warung kelompok usaha bersama (e-Warong KUBE) yang diluncurkan sejak Oktober 2016 lalu belum bisa dioperasikan secara maksimal. Sampai saat ini program pemerintah pusat melalui Kementerian Sosial belum berjalan dan diperkirakan e-warong ini akan mulai efektif berjalan mulai Februari 2017 atau Maret 2017 mendatang. Di Cimahi sendiri dengan jumlah yang masuk PKH sebanyak 18.000 kepala keluarga, maka setidaknya harus ada sebanyak 19 (sembilan belas) e-warong untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat. e-warong merupakan program konversi dari subsidi raskin menjadi bantuan pangan non tunai (Tri Laksmi Hindiayani: *koransindo. com/news.php?r=6&n=110&date=2017-01-13).*

Tujuan Penelitian ini yaitu 1) Menggambarkan potensi dan masalah dalam kerangka analisis berdasarkan *Strength*, *Weaknesess*, *Opportunity* dan *Threat* dan 2) Identifikasi upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan e-warong KUBE.

e-Warong KUBE merupakan salah satu pengembangan program dari Kelompok Usaha Bersama (KUBE) dan Program Keluarga Harapan (PKH) yang dapat dikategorikan sebagai Program Bantuan Non Tunai, yang merupakan upaya mereformasi Program Subsidi Rastra yang dilaksanakan berdasarkan arahan Presiden Republik Indonesia untuk meningkatkan efektifitas dan ketepatan sasaran program serta mendorong inklusi keuangan. Dalam Pedoman Pelaksanaan Bantuan Pangan Non Tunai (2016:4) dinyatakan bahwa: "Bantuan Pangan Non Tunai adalah bantuan sosial pangan dalam bentuk non tunai dari pemerintah yang diberikan kepada KPM (Keluarga Penerima Manfaat) setiap bulannya melalui mekanisme akun elektronik yang digunakan hanya untuk membeli bahan pangan di pedagang bahan pangan warong yang bekerjasama dengan bank".

Penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai dilaksanakan melalui sistem perbankan untuk mendukung perilaku produktif masyarakat melelui fleksibilitas waktu penarikan bantuan dan akumulasi aset melalui kesempatan menabung. Pada akhirnya, penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai diharapkan memberi dampak bagi peningkatan kesejahteraan dan kemampuan ekonomi penerima manfaat melalui akses yang lebih luas terhadap layanan keuangan.

Pelaksanaan penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai dibantu oleh perbankan yang menjadi agen penyalur bantuan. Bank Penyalur Bantuan Pangan Non Tunai adalah bank mitra kerja Pemerintah yang menyalurkan dana bantuan pangan kepada Keluarga Penerima Manfaat (KPM) secara non tunai.

Pemberian Bantuan Pangan Non Tunai diberikan kepada KPM melalui Kartu Kombo yang merupakan instrumen pembayaran yang memiliki fitur uang elektronik dan tabungan yang digunakan sebagai media penyaluran bantuan sosial. Bahan pangan yang disalurkan kepada KPM adalah beras dan telur. Proses konversi Bantuan Pangan Non Tunai dilakukan di e-Warong atau agen penyalur. e-Warong adalah istilah yang digunakan dalam Program Bantuan Non Tunai yang menyebutkan agen bank. Pedagang dan atau pihak lain yang telah bekerja sama dengan Bank Penyalur dan ditentukan sebagai tempat pembelian bahan pangan oleh KPM, yaitu pasar tradisional, warung, toko kelontongan, e-Warong KUBE, Warung Desa, Rumah Pangan Kita (RPK), Agen laku Pandai, Agen Layanan Keuangan Digital (LKD) yang menjual bahan pangan, atau usaha eceran lainnya".

Penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai yang dilakukan oleh agen e-Warong KUBE dikelola secara berkelompok dengan 10 orang anggota yang tergabung dari Keluarga Penerima Manfaat (KPM) yang telah terverifikasi sebagai penerima bantuan pangan non tunai dan telah memiliki kartu kombo atau kartu BISA.

Prinsip dari program Bantuan Non Tunai adalah mudah dijangkau dan digunakan oleh KPM serta memberikan lebih banyak pilihan dan kendali kepada KPM tentang kapan, berapa, jenis, dan kualitas bahan pangan (beras dan telur) sesuai dengan preferensi. Secara khusus, tujuan Program Bantuan Pangan Non Tunai dalam Pentunjuk Teknis Bantuan Pangan Non Tunai (2016:6) yaitu:

1) Mengurangi beban pengeluaran KPM melalui pemenuhan sebagian kebutuhan pangan.
2) Memberikan nutrisi yang lebih seimbangan kepada KPM.
3) Meningkatkan ketepatan sasaran dan waktu penerimaan bantuan pangan bagi KPM.
4) Memberikan lebih banyak pilihan dan kendali kepada KPM dalan memenuhi kebutuhan pangan.
5) Mendorong pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Develompoment Goals atau SDGs).

Pemberian Bantuan Pangan Non Tunai kepada keluarga penerima manfaat dengan segala bentuk kemudahan dan keefektifannya diharapkan mampu memberikan manfaat yang cukup signifikan bagi KPM. Manfaat Program Bantuan Pangan Non Tunai meliputi:

1) Meningkatnya ketahanan pangan di tingkat KPM sekaligus sebagai mekanisme perlindungan sosial dan penanggulangan kemiskinan.
2) Meningkatkan transasksi non tunai dalam agenda Gerakan Nasional Non Tunai (GNNT).
3) Meningkatnya akses masyarakat terhadap layanan keuangan sehingga dapat meningkatkan kemampuan ekonomi yang sejalan dengan Strategi Nasional Keuangan Inklusif (SNKI).
4) Meningkatnya efesiensi penyaluran bantuan sosial.

Tujuan dari e-warong KUBE adalah untuk mencapai pemberdayaan ekonomi anggotanya dengan meningkatnya kemampuan dalam memanfaatkan sumber dan kekuatan yang dimilikinya, dan juga menitikberatkan pada peningkatan jiwa kewirausahaan sehingga mampu memberdayakan diri sendiri dan keluarganya.

ISBN: 978-602-429-130-3

The process of helping individuals, families, groups and communities to increase their personal, interpersonal, socioeconomic, and political strength and to develop influence toward improving their circumstances (Zastrow: 2015). Pemberdayaan meliputi meningkatnya kemampuan individu, keluarga, kelompok dan komunitas dalam meningkatkan kualitas hidupnya. *Empowerment is an increasing the decision making discreation of individuals* (Coulter: 2000). Keberdayaan bukan berarti mengambil keputusan sendiri, tetapi hal tersebut sudah sesuai dengan tujuan KUBE sebagai suatu organisasi.

II. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian tentang "Identifikasi Potensi dan Masalah dalam Pemberdayaan e-Warong Kelompok Usaha Bersama (KUBE) di Kota Cimahi" ini adalah metode kualitatif dengan mengadakan wawancara dan observasi kepada informan dan pendamping sosial serta pendamping Program Keluarga Harapan (PKH).

B. Objek Penelitian dan Informan Penelitian

Objek penelitian adalah KUBE pada Rukun Warga (RW) 04 Kebon Manggu Kelurahan Cimahi Utara. Jenis usaha yang dijalankan KUBE adalah KUBE warungan, yang mendapat dana pengembangan usaha dari Dinas Sosial Propinsi Jawa Barat sebesar Rp. 20.000.000,-/kelompok, setiap kelompok terdiri dari 10 orang pelaku usaha KUBE.

Lokasi e-warong KUBE adalah rumah penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) yang telah mencapai kondisi pekerjaan dan rumah yang lebih baik. Informan adalah pelaku ewarong KUBE terutama ketua sebagai informan kunci dan pendamping sosial.

C. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

1) Studi Dokumentasi; Teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan kepada subjek peneliti. Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data melalui dokumen, arsip, koran, artikel-artikel dan bahan-bahan tertulis lainnya yang berhubungan dengan masalah penelitian.
2) Observasi; Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan cara melakukan pengamatan langsung tetapi tidak ikut dalam kegiatan-kegiatan yang dilakukan subjek yang diteliti tersebut.
3) Wawancara mendalam; Teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung atau lisan yang dilakukan oleh peneliti kepada pembimbing KUBE dan pihak lain yang relevan.

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis kualitatif dengan mempertimbangkan catatan (memo) dan kategorisasi data yang diperoleh. Validitas menggunakan triangulasi data yang disandingkan dengan teori.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

Pada tahun 1901 Cimahi dibentuk sebagai kewedanan yang meliputi 5 kecamatan yaitu Cimahi, Padalarang, Batujajar, Cipatat, dan Cisarua. Selanjutnya Cimahi sebagai bagian dari Kabupaten Bandung, menunjukkan perkembangan yang mempunyai karakteristik perkotaan sehingga yang semula berstatus Kewedanaan Cimahi, maka berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 29 Thn. 1975 ditingkatkan statusnya menjadi Kota Administratif (Kotif).

Sejak tahun 1975 Kotif Cimahi telah menunjukkan pertumbuhan yang cukup pesat, hal ini terutama disebabkan oleh letak geografisnya yang berbatasan langsung dengan Kota Bandung. Kotif Cimahi sebagimana diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 29 Thn. 1975 tentang Pembentukan Kota Administratif Cimahi mempunyai kedudukan strategi, baik dari segi ekonomi, maupun sosial budaya.

Potensi, industri dan perdagangan, perhubungan serta pendidikan mempunyai prospek yang baik bagi 69 peningkatan kesejahteraan masyarakat, berdasarkan hal tersebut dan memperhatikan aspirasi masyarakat yang berkembang di wilayah Kotif Cimahi perlu dibentuk menjadi Pemerintah Kota Cimahi. Berdasarkan Undang-Undang No. 9 Thn. 2001 tentang Pembentukan Kota Cimahi, maka pada 21 Juni 2001 dibentuklah Kota Cimahi yang disahkan oleh Menteri Dalam Negeri.

Sumber: Dinsos Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Kota Cimahi 2017.

Gambar 1. Peta Kota Cimahi

Gambaran perkembangan jumlah penduduk secara umum di Kota Cimahi dari tahun 2014-2015 cukup pesat, tetapi dapat menjadi potensi bagi peningkatan pendapatan penduduk melalui pengembangan kegiatan KUBE, perkembangan penduduk digambarkan pada Gambar 2.

Jumlah penduduk Kota Cimahi yang cukup tinggi dengan tingkat kepadatan penduduk yang berpusat terdapat pada pusat kota Cimahi yaitu di Kecamatan Cimahi Tengah, yang menyebabkan Kota Cimahi juga mengalami permasalahan yang dialami oleh kota-kota besar di Indonesia seperti masalah kemiskinan dan pengganggguran. Luas wilayah dengan jumlah penduduk kota Cimahi mengalami ketimpangan atau ketidakseimbangan sehingga berimbas pada tingginya

ISBN: 978-602-429-130-3

angka kemiskinan dan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi juga.

Sumber : BPS Kota Cimahi, 2016

Gambar 2. Perkembangan Penduduk Kota Cimahi tahun 2014-2015

Sumber : BPS Kota Cimahi, 2016

Gambar 3. Angka Kemiskinan di Kota Cimahi 2016

Angka kemiskinan di Kota Cimahi pada tahun 2016 berda di angka 31.700 orang atau 5,47% dari jumlah Penduduk Kota Cimahi yang berada di angka 586.580 jiwa pada tahun 2015. Angka kemiskinan ini menunjukkan bahwa kota Cimahi juga tidak terlepas dari masalah sosial kemiskinan yang sangat kompleks dengan luas wilayah yang tergolong padat penduduk. Berbagai upaya dilakukan oleh pemerintah kota Cimahi untuk mengurangi angka kemiskinan. Salah satunya yaitu pelaksanaan program-program yang digulirkan oleh pemerintah pusat melalui Kementerian Sosial republik Indonesia yaitu Program Kelompok Usaha Bersama, Program Keluarga Harapan dan Program e-Warong KUBE PKH yang digulirkan sejak tahun 2006.

Jumlah data penerima bantuan KUBE di Kota Cimahi adalah 250 warga, yang tersebar di wilayah Kecamatan Cimahi Utara, Kecamatan Cimahi Tengah dan Kecamatan Cimahi Selatan. Data yang berkaitan dengan jumlah peserta KUBE dijelaskan Tabel 1.

Pada tahun 2016, Kota Cimahi terpilih untuk menjadi pelaksana bantuan pangan non tunai, sehingga kemudian dibentuk e-warong KUBE sebagai perluasan dari program KUBE yang telah berlangsung sejak tahun 2003, yang anggotanya adalah peserta Program Keluarga Harapan, dengan ketua kelompok adalah pemilik *outlet* warungan.

Tabel 1. Daftar KUBE Bantuan Kemensos di Kota Cimahi TA 2014

No	Nama Kelompok	Alamat	Jenis usaha
1	Taruna Karya	RT 03 RW 04 Kel. Melong	Konveksi
2	Sawargi	RT 02 RW 07 Kel. Melong	Olahan Pangan
3	Mohicand Mind	RT 02 RW 14 Kel. Melong	Asesoris
4	Nusa Indah	RT 04 RW 17 Kel. Melong	Catering/Olahan Pangan
5	Sawargi 21	RT 03 RW 21 Kel. Cibeureum	Konveksi
6	Karangsari	RT 03 RW 03 Kel. Cibeureum	Bakpia
7	Rancabentang	RT 04 RW 14 Kel. Cibeureum	Konveksi
8	Harapan Maju	RT 02 RW 01 Kel. Cibeureum	Es Goreng
9	Raos Mandiri	RT 02 RW 15 Kel. Cipageran	Catering
10	Saluyu Mandiri 07	RT 02 RW 07 Kel. Cipageran	Olah Pangan Keripik Pisang
11	Cimekar Mandiri	T 01 RW 29 Kel. Cipageran	Warungan
12	Sawah Lega Mandiri	RT 02 RW 02 Kel. Cipageran	Warungan
13	Tulip Mandiri	RT 02 RW 18 Kel. Citeureup	Warungan
14	Sedap Malam	RT 03 RW 03 Kel. Citeureup	Warungan
15	Saluyu Mandiri	RT 05 RW 10 Kel. Citeureup	Ternak Lele
16	Sawarfi Mandiri	RT 04 RW 09 Kel. Citeureup	Catering/Oleh Pangan
17	Pawon Sawargi	RT 01 RW 11 Kel. Baros	Catering
18	Motekar	RT 03 RW 06 Kel. Baros	Ternak Lele
19	Sawargi	RT 04 RW 06 Kel. Baros	Catering/Kue Basah
20	Sugema	RT 01 RW 11 Kel. Baros	Menjahit
21	Kenari	RT 03 RW 16 Kel. Baros	Ternak Burung
22	MGM	RT 08 RW 01 Kel. Cimahi	Olahan Bakso
23	Animas	RT 02 RW 07 Kel. Cimahi	Abon Ikan Mas
24	Pista	RT 07 RW 01 Kel. Cimahi	Ternak Burung
25	Tunas Mekar	RT 04 RW 02 Kel. Cimahi	Warungan/Olah Pangan

Sumber: Dinas Sosial Propinsi Jawa Barat, 2016

B. Profil Informan

Informan adalah pengelola e-warong KUBE, petugas Tenaga Kesejahteraan Sosial Kecamatan (TKSK) dan Pendamping Program Keluarga Harapan (PKH), yang bekerja secara sinergi untuk kegiatan penyaluran bantuan pangan non tunai dan melaksanakan pendampingan sosial dan ekonomi untuk pencapaian kinerja e-warong yang

ISBN: 978-602-429-130-3

lebih baik. e-Warong adalah istilah yang digunakan dalam Program bantuan Pangan Non Tunai untuk menyebutkan agen bank, pedagang dan/atau pihak lain yang telah bekerja sama dengan Bank Penyalur dan ditentukan sebagai tempat pembelian bahan pangan oleh KPM, yaitu pasar tradisional, warung, toko kelontong, e-warong KUBE, Warung Desa, Rumah Pangan Kita (RPK), Agen Laku Pandai, Agen Layanan Keuangan Digital (LKD) yang menjual bahan pangan, atau usaha eceran lainnya (Kemensos, Pedoman Pelaksanaan, Bantuan Pangan Non Tunai, 2017) E-Warong KUBE terdiri dari para penerima bantuan Program Keluarga harapan (PKH) dan pemilik *outlet* adalah salah satu anggota yang dinilai telah berhasil dan tidak mendapat bantuan PKH lagi.

Tabel 2 Daftar Outlet Non PKH di Kecamatan Cimahi Tengah

No	Nama Outlet	Alamat	Keterangan
1	Agen Suryo 269103223	Abd Halim RT 01 RW 03	KPM 213 Beras 4260 kg Gula 852 kg
2	Agen Mulyadi 269103564	RT 02/RW 03 Cigugur	KPM 178 Beras 3560 kg Gula 712 kg
3	Sri Rejeky 269103263	08985816667	KPM 250 Beras 2000 kg 4Gula 1000 kg
4	Renti Sormin 269103278	-	KPM 438 Beras 8760 kg Gula 1752 kg
5	Tynna 26996893	085624109897	KPM 323 Beras 6460 kg Gula 1292 kg
6	Siti Sawaliah 26998028	022-6647675	KPM 142 Beras 2840 kg Gula 568kg
7	e-Warong KUBE Merah Dahlia 269109033	085221180795	KPM 151 Beras 3020 kg beras Gula 604 kg
8	Dadan S.	0811249461	KPM 148 Beras 2960 kg Gula 592 kg
9	Basarudin 269103272	081224375069	KPM 178 Beras 3560 kg Gula 712 kg
10	Bandi 269103539	089656609939 081394348070	KPM 163 Beras 3260 kg Gula 652 kg
11	Wendi 26903225	082218180855	KPM 140 Beras 2800 kg Gula 560 kg
12	Dede S 269103277	087825624577	KPM 90 Beras 1800 kg Gula 360 kg
13	Suprikatun 269103243	-	KPM 140 Beras 2800 kg Gula 560 kg

Sumber: Dinas Sosial Kota Cimahi, 2017

KPM pada tabel 3.2 adalah Keluarga Penerima Manfaat, yang pada tahun 2017 adalah penduduk dengan kondisi sosial ekonomi 25% terendah di daerah pelaksanaan. Sumber data KPM Bantuan Pangan Non Tunai adalah Data Terpadu Program Penanganan Fakir Miskin (DT-PFM) yang merupakan hasil pemutakhiran Basis Data Terpadu di tahun 2015. DT-PFM dikelola oleh Kelompok Kerja Pengelola Data Terpadu Program Penanganan Fakir Miskin (Pokja Data), yang dibentuk melalui Surat Keputusan Menteri Sosial No. 284/HUK/2016 tanggal 21 September 2016. Pokja data terdiri dari:

1) Kementerian Koordinator Pembangunan Manusia dan Kebudayaan (Kemenko PMK).
2) Kementerian PPN/Bapppenas (Bappenas).
3) Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri.
4) Kementerian Sosial (Kemensos)
5) Badan Pusat Statistik (BPS).
6) Sekretariat Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K)

Daftar *outlet* non PKH yang melayani bantuan pangan non tunai untuk jangka waktu 2 (dua) bulan, dengan perhitungan beras sebanyak 4 kantong @5 kg, dan gula 4 kantong @1kg disajikan dalam Tabel 2.

e-Warong KUBE Merah Dahlia adalah salah satu *outlet* yang ditunjuk oleh Kementerian Sosial sebagai penyalur bantuan pangan non tunai. Outlet lainnya mewakili Bulog dengan nama kelompok *outlet* Rumah Pangan Kita (RPK), dan Agen yang mewakili BNI.

C. Persiapan e-Warong KUBE

Setelah Bank Penyalur mengetahui jumlah calon Keluarga Penerima Manfaat (KPM) di masing-masing lokasi penyaluran bantuan, Bank Penyalur mengidentifikasi pedagang dan agen untuk selanjutnya data menjadi e-warong penyalur Bantuan Pangan Non Tunai pada masing-masing lokasi tersebut. Penetapan e-warong dilakukan sesuai ketentuan Bank dengan mempertimbangkan kriteria yang diperlukan sebagai penyalur Bantuan Pangan Non Tunai. E-warong penyalur Bantuan Pangan Non Tunai harus memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

1) Memiliki kemampuan, reputasi, kredibilitas, dan integritas di wilayah operasionalnya yang dibuktikan dengan lulus proses uji tuntas (*due diligence*) sesuai dengan kebijakan dan prosedur yang dimiliki oleh bank Penyalur.
2) Memiliki sumber penghasilan utama yang berasal dari kegiatan usaha yang sedang berjalan dengan lokasi usaha tetap dan/atau kegiatan tetap lainnya.
3) Memiliki jaringan informasi dan kerjasama antar agen/toko dengan pemasok/distributor bahan pangan yang tersedia di pasar untuk memastikan ketersediaan stok bahan pangan bagi pembelian oleh KPM.
4) Menjual bahan pangan paling tidak mencakup beras atau telur sesuai harga pasar. Dalam hal ini, jumlah e-warong lebih dari 1 (satu) di masing-masing wilayah

ISBN: 978-602-429-130-3

kelurahan/desa untuk menghindari adanya penetapan harga di atas harga wajar.

5) Dapat melayani KPM dan Non KPM Kriteria yang telah disebutkan di atas berdasarkan hasil penelitian masih belum dapat dipenuhi, dalam hal ini e-warong KUBE belum mempunyai penghasilan tetap, sehingga warung selalu tutup dan anggota masing-masing melaksanakan usaha sendiri. Keadaan ini dijelaskan pada gambar 1 berikut ini:

Gambar 4. E-Warong KUBE Merah Dahlia

Di samping kriteria pembukaan dan penyelenggaraan e-warong KUBE, terdapat hal-hal yang perlu dipersiapkan Bank Penyalur terkait e-warong yang meliputi:

1) Memastikan jumlah dan sebaran e-warong yang menjual beras atau telur di setiap lokasi penyaluran memadai, sehingga tidak menimbulkan antrian penerima manfaat yang panjang dan lama saat melakukan transaksi. Rasio e-warong berbanding KPM yang dipergunakan adalah 1:150, dan dalam satu kelurahan terdapat minimal 2 (dua) e-warong.
2) Memberikan layanan perbankan kepada e-warong, termasuk di antaranya pembukaan rekening tabungan, pendaftaran menjadi agen Laku Pandai atau Lembaga Keuangan Digital, pemberian kredit usaha, dan layanan usaha lainnya.
3) Bekerja sama dengan pihak lain untuk melakukan upaya edukasi, pemasaran/*branding*, perbaikan fasilitas *outlet* e-warong dan lainnya untuk melayani KPM.
4) Memastikan kelancaran pelaksanaan pembelian Bahan Pangan dengan menggunakan kartu Kombo (alat pembayaran elektronik bantuan pangan non tunai), termasuk:
   - Menyediakan mesin pembaca kartu Kombo dapat berupa EDC/ Smartphone/ Mobile Pos Device/ Tablet/ NFC reader/ biometric reader yang diberikan kepada e-warong untuk memproses pembelian bahan pangan oleh KPM.
   - Melakukan edukasi penggunaan mesin pembaca kartu Kombo kepada ewarong dan memastikan e-warong siap melayani KPM.
   - Bekerja sama dengan pihak lain (Prinsipal, Perusahaan Switchng) dalam rangka pelaksanaan pemanfaatan Bantuan Pangan untuk memastikan cakupan layanan dan pengertian penggunaan kartu Kombo.
   - Melakukan dukungan teknik dan pemantauan berkala terhadap kelancaran alat transaksi.

Prinsipal adalah Bank atau Lembaga selain Bank yang bekerjasama dengan Bank Penyalur untuk memproses trasaksi pembelian bahan pangan melalui sistem dan/atau jaringan antar anggotanya dalam transaksi alat pembayaran elektronik. Sedangkan perusahaan *switching* adalah perusahaan yang menyediakan jasa *switching* atau *routing* atas transaksi yang menggunakan alat pembayaran elektronik melalui terminal seperti ATM atau mesin pembaca kartu lainnya.

E-warong harus mampu berkomunikasi dengan prinsipal dan lembaga selain bank sehingga terbuka kemungkinan pengembangan usaha. Di samping itu pemilik *outlet* harus mempunyai kreativitas untuk menjaga agar warung tetap buka, dan memperluas jaringan usaha agar bisa melayani pembeli non Keluarga Penerima Manfaat (KPM). E-warong akan menjadi penyalur 10 kg beras dan 2 kg gula kepada KPM yang nilainya setara dengan Rp. 110.000,-. Jika terdapat selisih nilai jumlah nominal bantuan dengan nilai bantuan pangan maka selisih akan tersimpan pada rekening KPM. E-warong akan menerima Rp. 2.600, /KPM dan e-warong Merah Delima melayani 151 KPM, sehingga setelah pembagian bantuan pangan non tunai akan mendapatkan keuntungan Rp. 392.600,- yang akan dijadikan modal pengembangan usaha.

Pagu jumlah penerima Bantuan Pangan Non Tunai merupakan besaran jumlah KPM Bantuan Pangan Non Tuaai, dalam situasi dan kondisi tertentu Pemerintah dapat menambah alokasi pagu bantuan pangan non tunai nasional. Pagu bantuan pangan non tunai untuk setiap provinsi ditetapkan oleh Menteri Sosial berkoordinasi dengan Kementerian/Lembaga terkait. Pemerintah provinsi dapat membuat kebijakan untuk menambah pagu Penerima Bantuan Pangan Non Tunai bagi keluarga yang dianggap miskin dan tidak termasuk dalam DPM. Kebijakan ini didanai oleh APBD dengan mekanisme penyaluran sama dengan Program Bantuan Pangan Non Tunai.

Gambar 5 adalah pengurus e-warong KUBE berdiri di depan e-warong dengan latar belakang *outlet* e-warong KUBE yang masih kosong karena bahan sembako sebagai bantuan non pangan belum datang. Warung nampak tidak beroprerasi dan tidak ada *stock* bahan pangan ataupun bahan lain yang dijual di warung tersebut.

E-Warong belum mendapat *dropping* bantuan non pangan pada awal bulan Juni 2017 saat penelitian ini berlangsung. Keterlambatan ini sangat berpengaruh pada program pembinaan e warong KUBE berikutnya sehingga kondisi warung tidak beroperasi dan selalu dalam keadaan tertutup. Bantuan pangan non tunai untuk pemenuhan bantuan selama 2 bulan untuk bulan Juli dan Agustus 2017 diberikan kepada KPM pada 24 Agustus 2017.

ISBN: 978-602-429-130-3

Gambar 5. Pengurus e-Warong KUBE

D. Sosialisasi dan Edukasi

Sosialisasi dan edukasi diperlukan untuk memperlancar penerimaan bantuan pangan non tunai kepada Keluarga Penerima Manfaat. Tujuan sosialisasi dan edukasi adalah sebagai berikut:

1) Memberikan pemahaman kepada para pemangku kepentingan baik pusat dan daerah mengenai kebijakan dan Program Bantuan Pangan Non Tunai.
2) Memberikan pemahaman kepada KPM tentang tujuan dan mekanisme pemanfaatan Program Bantuan Pangan on Tunai.
3) Memberikan nformasi tentang mekanisme pengaduan dalam pelaksanaan Program Bantuan Pangan Non Tunai.

Sasaran kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang bantuan pangan non tunai kepada pihak terkait sebagai berikut:

1) Kementerian
2) Pemerintah Daerah, termasuk Tikor Rastra Daerah dan Tim Koordinasi Penanggulangan Kemiskinan (TKPK) Provinsi dan Kota.
3) Kecamatan
4) Kelurahan
5) Tenaga Kesejahteraan Sosial Kecamatan (TKSK)
6) Ketua atau Pengurus RT/RW
7) KPM
8) e-warong (warung, toko, kelontong, koperasi, RPK, e-warong KUBE, dll)
9) Masyarakat umum.

Bentuk media sosialisasi dan pesan dalam kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang bantuan pangan non tunai objek adalah sebagai berikut:

1) Surat yang dikirim oleh Menteri Sosial kepada:
   a. Kementerian/Lembaga terkait dan Gubernur tentang kebijakan, program dan jumlah sasaran.
   b. Walikota tentang Kebijakan, program, jumlah sasaran, informasi mengenai Daftar Penerima Manfaat (DPM), serta rentang waktu pelaksanaan pendaftaran Penerima Manfaat.
   c. KPM tentang informasi singkat dan kepesertaan dalam program.
2) Pedoman Umum Subsidi Rastra dan Pedoman Pelaksanaan Bantuan Pangan Non Tunai 2017; berisi informasi lengkap mengenai program secara umum dan mekanisme pelaksanaan Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah.
3) Lembar panduan Keluarga Penerima Manfaat (KPM); berisi informasi mekanisme pemanfaatan bantuan Pangan Non Tunai dan Pengaduan, ditujukan kepada KPM.
4) Poster:
   a. Berisi nformasi tentang program secara umum yang mencakup tujuan,sasara dan manfaat Program Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada Pemerintah Daerah dan Masyarakat Umum.
   b. Berisi informasi mengenai mekanisme pemanfaatan Program Bantuan Pangan Non Tunai dan pengaduan, ditujukan kepada RT/RW, Kelurahan, KPM dan e-warong.
5) Lembar daftar e-warong; berisi informasi nama dan lokasi e-warong yang menjadi tempat pencairan Program Bantuan Pangan Non Tunai dari bank Penyalur, ditujukan kepada RT/RW, Kelurahan dan PKM.
6) Audio; berudrasi 1 meit, berisi informasi tentang program secara umum yang mencakup tujuan, sasaran dan manfaat Program Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada masyarakat umum.
7) Video:
   a. Beri informasi tentang program secara umum yang mencakup tujuan, sasaran dan manfaat Program Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada masyarakat umum.
   b. Berisi informasi (video tutorial berdurasi ±3 meenit) tentaang mekanisme penyaluran Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada KPM melalui Kelurahan.
   c. Siaran Pers: berisi informasi tentang program secara umum yang mencakup tujuan, sasaran dan manfaat Progam Bantuan Pangan Non Tunai, ditujukan kepada masyarakat umum.

Media sosialisasi yang digunakan pada kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang bantuan pangan non tunai objek adalah sebagai berikut:

1) Pertemuan/rapat koordinasi, seminar, lokakarya, dan diskusi
2) Komunikasi tatap muka/kelompok
3) Media cetak (poster, selebaran, surat kabar, dll)
4) Media elektronik (radio, televisi lokal, dll)
5) Media sosial (Website resmi K/L, Twitter, FB, Blog dan microsite).
6) Petugas Kelurahan dan/atau RT/RW.
7) Siaran Pers (di beberapa kota terpilih yang memiliki potensi menjadi berita nasional).

Sedangkan pelaksanaan sosialisasi tentang bantuan pangan non tunai objek adalah sebagai berikut:

1) Pemerintah; sosialisasi dilakukan pemerintah secara berjenjang sesuai tugas, fungsi dan kewenangannya.
2) Bank penyalur
3) E-warong

ISBN: 978-602-429-130-3

Tabel 3. Hasil Analisis SWOT pada e-Warong KUBE

Kekuatan (*Strength*) Kelemahan (*Weaknesess*)	**Kelemahan (*Weaknesess*)**
1. Dukungan dana sebesar Rp. 20.000.000, /KUBE 2. Dukungan kebijakan dari Kementerian Sosial RI 3. Jiwa gotong royong pada setiap kelompok 4. Program memiliki tujuan: 1) Mengurangi beban pengeluaran KPM melalui pemenuhan sebagian kebutuhan pangan. 2) Memberikan nutrisi yang lebih seimbang kepada KPM 3) Meningkatkan ketepatan sasaran dan waktu penerimaan Bantuan Pangan bagi KPM. 4) Memberikan lebih banyak pilihan dan kendali kepada KPM dalam memenuhi kebutuhan pangan. 5) Mendorong pencapaian tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*/SDGs) 5. Program memiliki manfaat: 1) Meningkatnya ketahanan pangan di tingkat KPM sekaligus sebagai mekanisme perlindungan sosial dan penanggulangan kemiskinan. 2) Meningkatnya transaksi non tunai dalam agenda Gerakan Nasional Non Tunai (GNNT). 3) Meningkatnya akses masyarakat terhadap layanan keuangan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan ekonomi yang sejalan dengan Strategi Naasional Keungan Inklusif (SNKI). 4) Meningkatnya efisiensi penyaluran bantuan sosial. 5) Meningkatnya pertumbuhan ekonomi di daerah, terutama usaha mikro dan kecil di bidang perdagangan. 6. Prinsip Umum: 1) Mudah dijangkau dan digunakan oleh KPM 2) Memberikan lebih banyak pilihan dan kendali kepada KPM tentang kapan, berapa, jenis, dan kualitas bahan pangan (beras dan telur) sesuai dengan preferensi 3) Mendorong usaha eceran rakyat untuk melayani KPM 4) Memberikan akses jasa keuangan kepada KPM	1. Kualitas dinamika kelompok rendah 2. Rendahnya pengetahuan tentang kewirausahaan 3. Rendahnya jiwa kewirausahaan (kreativitas dan inovasi) 4. Rendahnya akses permodalan 5. Rendahnya kemampuan pemasaran produk 6. Produktivitas rendah 7. Keterampilan anggota e-warong KUBE yang bervarias sehingga menjadi masalah dalam mengelola toko/*outlet* secara bersama-sama. 8. Transaksi non tunai belum familiar bagi KPM 9. Waktu memperoleh bantuan sering terlambat. 10. Kualitas bahan pangan (beras dan telur) rendah 11. E-warong KUBE lebih banyak tutup, kunci ruangan tidak diberikan kepada anggota, sehingga anggota menjalankan usaha secara perorangan 12. Usaha eceran rakyat untuk melayani KPM belum berkembang 13. Akses jasa keuangan kepada KPM belum berkembang.
Kesempatan (*Opportunity*)	**Ancaman (*Threat*)**
1. Menjalin kemitraan usaha dengan perusahaan melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR) 2. Pengembangan modal usaha dari perbankan 3. Meningkatkan kualitas dinamika kelompok 4. Meningkatkan pengetahuan tentang kewirausahaan 5. Meningkatkan jiwa kewirausahaan (kreativitas dan inovasi) 6. Meningkatkan akses permodalan 7. Meningkatkan kemampuan pemasaran produk 8. Meningkatkan Produktivitas 9. Meningkatkan kemampuan KPM dalam melakukan transaksi non tunai 10. Meningkatkan pelayanan penyaluran bahan pangan (beras dan telur) tepat waktu dan berkualitas. 11. Menjadi agen pembayaran listrik, PAM dan telepon serta penjualan pulsa 12. Mengembangkan akses jasa keuangan kepada KPM	7. Kohesivitas kelompok yang rendah mengakibatkan kelompok terancam bubar. 7. Dana bantuan belum memberi manfaat optimal I. Peluang usaha dimanfaatkan oleh pihak lain yang bukan anggota e-warong KUBE.

ISBN: 978-602-429-130-3

E. Hasil Analisis SWOT

Penelitian tentang "Identifikasi Potensi dan Masalah dalam Pelaksanaan e- Warong Kelompok Usaha Bersama (KUBE) di Kota Cimahi" menggunakan analisis SWOT untuk mengungkap potensi dan masalah, sehingga dapat memunculkan upaya yang tepat untuk mengatasi berbagai permasalahan e-warong KUBE. Gambaran tentang hasil analisis SWOT yang peneliti lakukan dalam penelitian ini, dijelaskan dalam bentuk Tabel 3. Upaya mengatasi masalah KUBE e-warong harus terintegrasi antara pihak Kementerian Sosial, Bank penyalur dan pengembangan mitra termasuk perusahaan yang dapat membantu memberi bantuan modal usaha. Sampai saat ini upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi e-warong KUBE belum banyak, yaitu sebagai berikut:

1) Melaksanakan sosialisasi dan edukasi kepada Keluarga Penerima Manfaat (KPM).
2) Tenaga Kesejahteraan Sosial Kecamatan (TKSK) dan Pendamping PKH selalu menyampaikan beberapa hal penting berkaitan dengan:
   a. Terdapat pendampingan usaha bagi e-warong KUBE.
   b. Kemungkinan Perluasan jenis usaha pada e-wwarong KUBE dengan menerima pembayaran PAM, telepon, listrik dan penjualan pulsa, sehingga dapat menambah penghasilan e-warong KUBE.

E-Warong KUBE sebagai agen bank juga melayani penjualan bahan pangan untuk umum, dan tetap dijaga agar warung tetap buka dengan mengptimalkan potensi keterampilan yang dimiliki oleh anggota e-warong KUBE.

VII. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Program Bantuan Pangan secara non tunai yang dikelola oleh e-warong KUBE mulai dilaksanakan pada tahun 2017 di beberapa daerah terpilih yang memiliki akses dan fasilitas memadai. Penyaluran manfaat raskin dilakukan melalui kupon elektronik (*e-voucher*), sehingga diharapkan penyampaian bantuan non tunai lebih tepat sasaran dan lebih mudah dipantau. *E-voucher* ini selanjutnya digunakan oleh penerima manfaat untuk membeli beras serta bahan pangan lainnya, sesuai dengan jumlah dan kualitas yang diinginkan.

1) Dimensi Kekuatan (*Strength*) pada e-Warong KUBE**:** Program e-warong mendapat dukungan dari Kementerian Sosial RI dalam rangka meningkatkan efektivitas dan ketepatan sasaran penyaluran bantuan sosial serta untuk mendorong keuangan inklusif. Melalui penggunaan sistem perbankan diharapkan dapat mendukung perilaku produktif penerima bantuan serta meningkatnya transparansi dan akuntabilitas program bagi kemudahan mengontrol, memantau, dan mengurangi penyimpanan. Sebagai salah satu program bantuan pemerintah, rastra diamanatkan agar dapat disalurkan secara non tunai dengan bertransformasi dari bantuan pola subsidi menjadi bantuan sosial (pangan).
2) Dimensi Kelemahan (*weaknesess*) pada e-Warong KUBE: Pencapaian tujuan program Bantuan Pangan secara non tunai tidak lepas dari kelemahan-kelemahan yang harus diantisipasi. Kelemahan tersebut berkaitan dengan dinamika kelompok pada KUBE setelah menjadi e-warong, jiwa kewirausahaan pelaku e-warong KUBE serta pendamping sosialnya, akses permodalan, akses pemasaran, produktivitas, aspek teknis pelaksanaan program, kualitas bahan pangan serta pengetahuan tentang akses jasa keuangan
3) Dimensi Kesempatan (*Opportunity*) pada e-Warong KUBE**:** Program Bantuan Pangan Non Tunai memberi kesempatan kepada pelaku usaha e-warong KUBE untuk berkembang, dengan penerima manfaat adalah Keluarga Penerima Manfaat (KPM) yaitu penduduk dengan kondisi social ekonomi 25% terendah di daerah pelaksanaan. Jumlah penduduk dengan kondisi demikian masih tinggi di Indonesia, sehingga menjalin mitra dengan Pemerintah dan Perusahaan menjadi salah satu alternatif KUBE untuk maju.
4) Dimensi Ancaman (*Threat*) pada e-Warong KUBE**:** Ancaman terbesar adalah karena lemahnya dinamika kelompok dapat mengakibatkan keberadaan e-Warong KUBE terancam bubar.

B. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian tentang identifikasi dan potensi serta permasalahan e-warong KUBE dapat dikemukakan beberapa rekomendasi yang ditujukan kepada beberapa pihak sebagai berikut:

1) Dinas Sosial Propinsi Jawa Barat
   a. Pendamping sosial dan pendamping PKH harus mendapatkan pengayaan pengetahuan tentang manajemen bisnis dan kewirusahaan untuk menjaga agar warung tetap buka dan memberi pelayanan kepada masyarakat.
   b. Dinas sosial menyelenggarakan pelatihan kewirausahaan secara berkala kepada pelaku e-warong KUBE untuk menjalankan usaha e-warong dan mendapat inspirasi pengembangan usaha
2) Akademisi
   a. Pihak akademisi dapat melaksanakan penelitian untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan e-warong KUBE dan merespon pengaduan tentang Program Bantuan Pangan Non Tunai, serta mencarikan solusi terbaik untuk peningkatan kinerja.

Pihak akademisi dapat melaksanakan pengabdian masyarakat dalam kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada Keluarga Penerima Manfaat.

REFERENSI

Electronic Source:

Hornby, A.S. 2010. *Oxford Advanced Learner's Dictionary, 8th edition*. New York: Oxford University Press

Primiana, Ina. Menggerakkan Sektor Riil UKM dan Industri, 2009, Alfabeta, Bandung.

Robert Hisrich, Candy Brush. 1994. The Woman Entrepreneur: Management Skills and Business Problems. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship* .

ISBN: 978-602-429-130-3

Swasono, Sri Edi. 2017. Ekspose Ekonomika, Mewaspadai Globalisasi dan Pasar Bebas. Jogjakarta: Pusat Studi Ekonomi Pancasila.

Swasono, Sri Edi. 2015. KeIndonesiaan, Demokrasi Ekonomi Keberdaulatan dan Kemandirian. Jogjakarta: Universitas Sarjanawiyata.

Mel, Gray & Healy, Karen & Crofts, Penny. 2003. *Sosial Enterprise: is it the business of Sosial Work*? DOI: 10.1046/j.0312-407X.2003.00060.x

Wilantara, Rio F., Susilawati, Strategi Dan Kebijakan Pengembangan UMKM, Upaya Meningkatkan Daya Saing UMKM Nasional di Era MEA, 2016, Refika Aditama, Bandung.

www.bppt.go.id › Profil › Sejarah › Berita BPPT › Berita Layanan Info Publik

Non Electronic Source:

Gambaran Umum Kota Cimah. www.cimahikota.go.id/

Kementerian Sosial dan POKJA, Pedoman Pelaksanaan Bantuan Pangan Non Tunai, 2016. Jakarta: Kemensos dan POKJA.

Neuman, Lawrence W. 1991. Social Research Method, Qualitative and Quantitative Approahes. New York: Allyn & Bacon A Viacom Company.

O'Connor, Ian & Wilson, Jill & Setterlund, Deborah. 1995. Social Work and Welfare Practice. Melbourne: Longman Australia, Ltd.

Pincus, Allen- Minahan, Anne. 1975: 90. Social Work Practice: Model and Method. Illinois: Peacock Publisher, Inc.

Queralt, Magaly. 1996. The Social Environment and Human Behavior, a Diversity Perspective. London: Allyn and Bacon

Sariningsih, Yuce. 2011. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Permodalan dan Pemasaran yang Berimplikasi pada Kinerja serta Dampaknya terhadap Kesejahteraan Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Wanita di jawa Barat.

Tampubolon Joyakin, Sugihe Basita Gintinng, Slamet Margono, Susanto Djoko dan Sumardjo, Jurnal Penyuluhan, Juni 2006, Vol. 2 No. 2

Yasin, Jurnal Administrasi Publik, Juli 2015, Vol. 5 No. 1

Zastrow, Charles. 2010. Introduction to Social Work and Social Welfare. Canada: Nelson Education.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Penurunan Indeks Glikemik Pada Hasil Integrasi Proses Modifikasi Pati Kentang

Ate Romli*, Rona T, Nadiem A, Fuji P, Fajar
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Po Box 48 Cimahi
*E-mail: ateromli@gmail.com

***Abstrak*— Pembuatan pati kentang dengan cara mencucinya terlebih dahulu dan membuatnya menjadi bubur halus dengan menggunakan blender. Diperoleh masa seperti bubur dan dilakukan pencucian bubur dengan mengganti airnya dan diperas menggunakan kain kemudian filtrat dibiarkan dulu sambil diganti airnya dengan metode dekantasi sehingga di peroleh pati. Pati kentang yang dihasilkan tersebut kemudian dicampurkan dengan asam laktat lalu ditambahkan karbon aktif. Konsentrasi asam laktat yang divariasikan dari rantang 0 % - 2 % v/v dengan berat karbon aktif tetap sebesar 0,5 g. Setelah pencampuran bahan, dilakukan *irradiasi microwave* pada rentang suhu 30 ºC – 60 ºC, disertai pengadukan selama 7 menit. Produk yang dihasilkan kemudian dikeringkan dan dikarakterisasi. Adapun karaterisasi produk, yaitu kadar glukosa dengan metode DNS dan mengukur panjang gelombang menggunakan spektrofotometer uv-vis. Hasil penelitian menunjukan penurunan kadar glukosa pada variasi temperatur 40-60^{0}C dengan konsentrasi asam laktat 0%, 0,5%, 1%, dan 2% secara berurutan yaitu : 0,00123, 0,00122, 0,00117, 0,00109, 0,000997, 0,000711, 0,000432, 0,000352, 0,000852, 0,000854, 0,000359, 0,000384 mg/L.**

Kata kunci : *Diabetes Melitus; hidrolisis asam; indeks glikemik; pati kentang.*

I. PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan kelainan metabolik akibat dari kurangnya produksi insulin oleh pancreas. Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu penyakit degenerative yang penderitanya terus meningkat. Departemen kesehatan RI memperkirakan pada tahun 2030 jumlah penderita Diabetes Mellitus di Indonesia mencapai 21,3 juta jiwa (Depkes RI 2009). Soewondo dan Laurentinus (2011) melaporkan prevalensi pradiabetes di Indonesia sebesar 10%. Pada tahun 2013 Penderita diabetes yang berumur 20-79 tahun di dunia mencapai 382 juta orang. Indonesia dengan penderita Diabetes Mellitus 154.062 penderita berada di urutan keempat setelah China (1.023.504 penderita), India (760.429 penderita), dan Amerika Serikat (223.937 penderita) (International Diabetes Federation 2015). Data ini menunjukkan bahwa penyakit Diabetes Melitus harus segera dicarikan upaya pencegahannya.

Menurut Riset Kesehatan Dasar (2010) masalah obesitas cenderung terjadi pada kelompok dewasa di atas 18 tahun terutama pada masyarakat di perkotaan. Permasalahan yang terjadi dapat disebabkan oleh konsumsi zat gizi yang tidak seimbang atau berlebihan (Rimbawan & Nurbayani, 2013). Salah satu pendekatan dalam pemilihan pangan sumber karbohidrat adalah dengan menggunakan konsep indeks glikemik. Konsep indeks glikemik dikembangkan untuk memberikan klasifikasi numerik pangan sumber karbohidrat. Makanan yang memiliki nilai indeks glikemik rendah dapat meningkatkan rasa kenyang dan menunda rasa lapar, sedangkan makanan yang memiliki nilai indeks glikemik tinggi dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat (Aston, 2016). Salah satu faktor yang memengaruhi indeks glikemik makanan adalah jumlah karbohidrat yang memiliki tingkat gelatinisasi pati yang tinggi membuat karbohidrat lebih mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan nilai indeks glikemik. Indeks glikemik makanan adalah peningkatan kadar glukosa dalam plasma yang ditimbulkan oleh makanan setelah dikonsumsi (Novitasari et al. 2011). Makanan yang mengakibatkan kenaikan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki indeks glikemik tinggi, sebaliknya makanan yang memiliki indeks glikemik rendah akan menaikkan kadar glukosa darah secara lambat. Berdasarkan indeks glikemiknya, makanan dikelompokkan menjadi tiga, yaitu makanan dengan nilai indeks glikemik rendah (<55), sedang (55-70) dan tinggi (>70) (Widowati & Astawan, 2009).

Gula adalah salah satu kebutuhan pokok utama masyarakat yang berfungsi sebagai pemanis. Keberadaan gula menjadi salah satu penyebab besar Diabetes Melitus. Gula adalah karbohidrat sederhana yang langsung diserap oleh darah sehingga mudah meningkatkan kadar gula dalam darah, oleh karena itu diperlukan alternatif pemanis buatan dengan indeks glikemik rendah. Hasil penelitian Miller et al., menunjukan bahwa peningkatan gula darah pada penderita Diabetes Melitus yang mengkonsumsi makanan berindeks glikemik rendah memerlukan waktu yang relatif lama (Widowati & Astawan, 2009). Maka dari itu diperlukannya pemanis buatan dengan kadar indeks glikemik rendah.

Cut Erika (1995) telah melakukan penelitian dengan hidrolisa asam pada ubi jalar dan kentang menggunakan analisis fisiko-kimia pati yang termodifikasi pada suhu 55ºC selama 3 jam selanjutnya dinetralkan dengan NaOH dan etanol. Residu yang tidak tersaring kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50ºC selama 24 jam. Microwave biasa digunakan untuk reaksi organik yang menghasilkan yield tinggi, reaksi cepat, dan aman terhadap lingkungan. Hasil penelitian Kumar dkk

ISBN: 978-602-429-130-3

(2016) menghidrolisa pati menggunakan katalis padat dengan proses irradiasi microwave dapat dikembangkan untuk produksi glukosa. Proses hidrolisis cepat karena penggunaan irradiasi microwave. Konversi pati menjadi glukosa dengan katalis HSiW menghasilkan 59% glukosa.

Kentang bisa menjadi salah satu alternatif sebagai pemanis buatan. Kentang merupakan salah satu sumber pati dari umbi-umbian yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pemanis buatan. Nilai indeks glikemik kentang tergolong tinggi yaitu 96 kandungan glikemik yang tinggi menyebabkan umbi-umbian ini dilarang untuk penderita diabetes. Oleh karena itu pada penelitian ini berfokus pada modifikasi pati kentang dengan mengurangi kadar glukosa guna mengurangi indeks glikemik pati kentang (Siagian et al, 2002).

Modifikasi pati dengan kombinasi reaksi hidrolisis asam telah banyak dilakukan. Penelitian hidrolisis asam yang telah dilakukan sebelumnya tanpa menggunakan irradiasi microwave memerlukan waktu lebih lama. Hidrolisis asam menggunakan *irradiasi microwave* namun katalis yang digunakan belum bisa digolongkan produk yang dapat dikonsumsi. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dilakukan penggabungan hidrolisis asam dengan iradiasi microwave untuk mempersingkat waktu. Pada penelitian ini, hidrolisis pati kentang yang terintegrasi irradiasi microwave akan menggunakan katalis asam laktat karena target produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi oleh manusia. Untuk mengurangi kadar glukosa pada hasil modifikasi, maka setelah hidrolisis asam ditambahkan karbon aktif untuk mengadsorbsi glukosa. Dalam penelitian ini juga akan dipelajari pengaruh penambahan asam laktat pada hidrolisa pati kentang dengan bantuan irradiasi microwave terhadap kecepatan reaksi.
ujuan penelitian : untuk mengetahui nilai indeks glikemik pada modifikasi pati kentang. Mempelajari Pengaruh temperatur operasi terhadap kadar glukosa hasil integrasi modifikasi pati kentang, dan mempelajari pengaruh penambahan asam laktat terhadap kadar glukosa hasil integrasi modifikasi pati kentang.

II. METODE PENELITIAN

Pati termodifikasi Asam

Cara mudah dan cepat untuk mendapatkan karbohidrat dengan sifat fungsional yang spesifik dalam pati adalah melalui hidrolisa pati menggunakan asam. Pati termodifikasi asam dibuat dengan menghidrolisis pati dengan asam dibawah suhu gelatinisasi, pada suhu sekitar 52^{o}C. Reaksi dasar meliputi pemotongan ikatan a-1,4-glukosidik dari amilosa a-1,6-D-glukosidik dari amilopektin, sehingga ukuran molekul pati menjadi lebih rendah dan meningkatkan kecenderungan pasta untuk membentuk gel (Bertolini, 2010).

Pati termodifikasi asam memiliki viskositas pasta panas lebih rendah, kecenderungan retrogradasi lebih besar, ratio viskositas pasta pati dingin dari pasta pati panas lebih rendah, granula yang mengembang selama gelatinisasi dalam air panas lebih rendah, peningkatan stabilitas dalam air hangat di bawah suhu gelatinisasi dan bilangan alkali lebih tinggi (Radley, 1976).

Produk hidrolisis pati umumnya dikarakterisasi oleh derajat hidrolisis yang diekspresikan sebagai *dextrose eqivalent* (DE), yaitu persentase gula pereduksi dalam berat kering hidrolisat dan nilainya berbanding terbalik dengan rata-rata derajat polimerisasi (DP) unit glukosa. Maltodekstrin merupakan polisakarida yang terdiri dari unit-unit D-glukosa yang dihubungkan dengan ikatan α(1→4) dan memiliki nilai DE lebih kecil dari 20 (Dokic-Baucal, 2004).

Asam Laktat akan digunakan dalam menghidrolisa pati *Solanum tuberosum*. Dalam penelitian ini, menggunakan dua kombinasi modifikasi yaitu hidrolisa menggunakan asam lakat terintegrasi dengan teknik iradiasi microwave. Penggunaan irradiasi *microwave* adalah cara efisien untuk ekstraksi pada temperatur rendah dan dapat memicu percepatan laju reaksi oleh Y. Zhang. 2015.

Menurut K. Mogialiah dkk (2009) kecepatan reaksi meningkat dengan irradiasi microwave dibanding pemanasan tradisional. Aplikasi irradiasi microwave akan mengaktivasi dan mempercepat reaksi organik. Aplikasi ini berpotensi untuk menghasilkan produk yang efisien dan reaksi yang aman terhadap lingkungan. Reaksi menggunakan microwave tidak hanya mengurangi solven yang digunakan tetapi juga mengurangi purifikasi setelah reaksi. Kedepannya, reaksi kimia menggunakan microwave menjadi alternatif bagi dunia industri. Pada Tabel 2. menyajikan perkembangan

penggunaan irradiasi microwave pada reaksi kimia sebagai berikut.

Tabel 2. Perkembangan penggunaan irradiasi microwave pada reaksi kimia

Tahun	Judul	Referensi
2009	Microwave activation of enzymatic catalysis	(Young et al. 2008)
2011	A novel saccharification method of starch using microwave irradiation with addition of activated carbon	(Matsumoto et al. 2011)
2012	Microwave-assisted acid hydrolysis of starch polymer in cassava pulp in the presence of activated carbon	(Hermiati et al. 2012)
2013	Microwave-assisted hydrolysis of polysaccharides over polyoxometalate clusters	(Tsubaki et al. 2013)
2014	Microwave irradiated and thermally heated olive stone activated carbon for nickel adsorption from synthetic wastewater : a comparative study	(Alslaibi et al. 2014)

ISBN: 978-602-429-130-3

Penurunan kadar glukosa perlu untuk dilakukan pada pati termodifikasi sehingga didapatkan cairan gula rendah gula dan rendah kalori. Pengurangan glukosa menggunakan serat telah berhasil dilakukan oleh Ou, Kwok, Li, & Fu (2001). Modifikasi kandungan karbohidrat pada kentang untuk mengurangi kadar glukosa telah dilakukan dengan memanipulasi regulasi metabolisme gen sukrosa non-fermenting-1-related protein kinase-1 (SnRK1) sehingga didapatkan transgenik potato (*Solanum tuberosum* cv. Prairie) (R.S Mc kibbin dkk. *2006)*. Guar gum sudah digunakan untuk penelitian pengurangan kadar glukosa pada pati jagung (Leclere, Christophe J dkk. 1994).

Penambahan Karbon Aktif (arang aktif) atau *activated charcoal* adalah zat arang yang telah melalui proses sedemikian rupa sehingga memiliki pori-pori kecil dan memungkinkannya untuk menyerap bahan yang dilalui. Definisi lain arang aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi (Kundari & Slamet 2008).

Nilai DE hidrolisat dengan perlakuan penambahan karbon aktif jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan karbon aktif). Hal ini disebabkan karena karbon aktif berfungsi sebagai adsorben serta mengurangi pembentukan degradasi gula lebih lanjut (Hermiati et al. 2014).

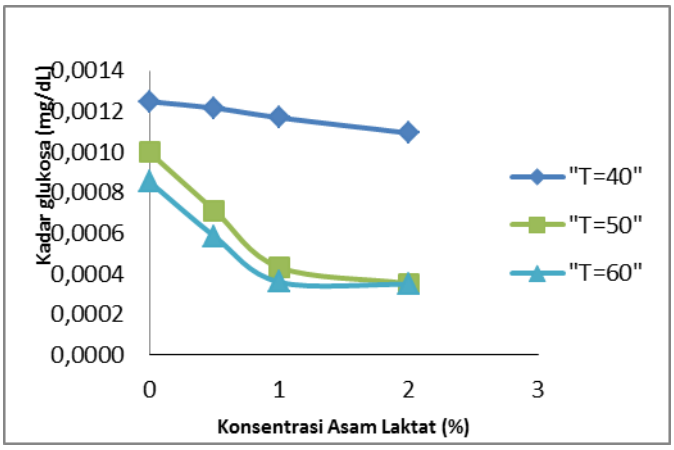
Penambahan karbon aktif berpengaruh pada kadar gula pada suatu bahan dan nilai DE suatu bahan. Artinya jika Nilai DE suatu bahan makanan semakin kecil karna karbon aktif berfungsi sebagai adsorben serta mengurangi pembentukan degradasi gula lebih lanjut pada suat bahan makanan maka akan berpengaruh juga pada nilai (IG) suatu bahan makanan (Fajriutami et al. 2014).

III. HASIL DAN DISKUSI

Data hasil pengamatan untuk penentuan kadar glukosa disajikan pada Tabel 3 dan Gambr 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Perhitungan Kadar Glukosa dalam Sampel

Suhu (°C)	Konsentrasi asam laktat (%)	Absorbansi	Kadar glukosa (mg/L)
40	0	1,248	0,001248
	0.5	1,216	0,001216
	1	1,169	0,001169
	2	1,093	0,001093
50	0	0,997	0,000997
	0.5	0,711	0,000711
	1	0,432	0,000432
	2	0,352	0,000352
60	0	0,852	0,000852
	0.5	0,584	0,000584
	1	0,359	0,000359
	2	0,348	0,000348



Gambar 3 Kadar Glukosa dalam Sampel

Pada percobaan penentuan kadar glukosa ini dilakukan dengan reagen DNS, reaksi yang terjadi merupakan reaksi redoks pada gugus aldehid gula dan teroksidasi menjadi gugus karboksil. Sementara itu DNS sebagai oksidator akan tereduksi membentuk 3-amino dan 5-nitrosalicylic acid. Reaksi ini berjalan dalam suasana basa. Bila terdapat gula reduksi pada sampel, maka larutan DNS yang awalnya berwarna kuning akan bereaksi dengan gula reduksi sehingga menimbulkan warna jingga kemerahan. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 550 dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis. Pada percobaan ini dilakukan tiga persiapan utama sebelum absorbannya diukur yakni mempersiapkan larutan induk, larutan standar dan larutan sampel. Pembuatan larutan standar yang digunakan berasal dari larutan induk yang telah digunakan. larutan induk yang bervariasi yakni sebanyak 0,00002 L, 0,00004 L, 0,00006 L, 0,00008 L, dan 0,0001 L sampai 0,0002 L lalu masing-masing larutan tersebut diencerkan dengan mengambil 0,00001 L dengan ditambahkan 0,00003 L reagen DNS dan di encerkan menggunakan aquadest hingga volume larutan mencapai 0,001 L. Larutan standar yang digunakan pada percobaan ini berguna untuk membandingkan absorbansi energi radiasi pada suatu panjang gelombang tertentu oleh larutan sampel. Pelarut yang digunakan disini adalah air karena air merupakan pelarut yang bersifat sangat polar sehingga dapat menjadi pelarut yang sangat baik dan dapat tembus cahaya.

Pada pembuatan larutan sampel dilakukan hampir sama dengan pembuatan larutan standar yakni dengan menggunakan proses pengenceran. Pada pembuatan larutan sampel ini, sebanyak 0.001 L larutan sampel cair ditambahkan reagen DNS hingga volumenya 0.002 L. kemudian dihomogenkan. Setelah itu semua sampel dipanaskan selama 5 menit agar bercampur dengan baik. Setelah dipanaskan, lalu didinginkan dan setelah dingin ditambahkan aqadest sampai volume menjadi 0,01 L. Setelah itu diukur dengan menggunakan spektrometer dengan panjang gelombang 550 nm.

Dari data yang diperoleh dari Percobaan (Tabel 4.1) pada hidrolisis dengan temperatur 40ºC memiliki nilai

ISBN: 978-602-429-130-3

serapan lebih besar dengan nilai serapan tertinggi adalah 1,248 dengan kadar glukosa sebesar 0,00125 mg/L dibandingkan dengan hidrolisis pada temperatur 50 dengan serapan tertinggi sebesar 0,997 dengan kadar glukosa sebesar 0,001 mg/L dan temperatur 60ºC dengan serapan tertinggi sebesar 0,852 dengan kadar glukosa sebesar 0,00085 mg/L yang berarti dengan temperatur 50 dan 60ºC hidrolisis pati berlangsung lebih cepat dibandingkan proses hidrolisis pada temperatur 40ºC. Dalam suatu proses adsorpsi, proses akan terus berlangsung selama proses berjalan dan temperatur karbonisasi sangat berpengaruh karena semakin tinggi temperatur maka hasil ynag diperoleh sedikit. Dilihat dari Gambar 4.3 bahwa semakin tinggi temperatur menunjukan penurunan kadar glukosa. Hal ini dipengaruhi oleh karbon aktif, karena pada proses adsorpsi akan terus berjalan sampai mencapai kesetimbangan dan semakin tinggi temperatur pada hidrolisis pati maka semakin cepat terjadinya gelatinasi.
Selain temperatur operasi, konsentrasi asam laktat juga berpengaruh pada proses hidrolisa. Terlihat pada Gambar 4.3 menunjukan bahwa semakin besar konsentrasi asam laktat yang di berikan maka semakin cepat pula proses hidrolisis berlangsung.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang kami lakukan, kami dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1) Dengan bantuan irradiasi microwave proses hidrolisis pati kentang menggunakan asam laktat dapat membantu mempercepat proses hidrolissa.
2) Temperatur saat proses hidrolisa berlangsung mempengaruhi jalannya hidrolisis pati kentang menggunakan asam laktat semakin tinggi temperatur maka semakin cepat pula proses hidrolisis berlangsung.
3) Dari hasil pengamatan Temperatur yang cocok digunakan pada saat proses hidrolisa pati adalah pada temperatur 50^0C, karna temperatur diatas 50^0C akan terjadi gelatinasi pati (pengentalan).
4) Konsentrasi asam laktat berpengaruh pada proses hidrolisis pati, semakin besar konsentrasi asam laktat yang di gunakan maka semakin cepat pula proses hidrolisis berlangsung.

V. SARAN

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang Pengurangan Indeks Glikemik Pada Hasil Integrasi Proses Modifikasi Pati Kentang dengan pengujian lain yaitu pengujian kadar glukosa yang diperoleh terhadap gula darah untuk memperoleh nilai indeks glikemik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM unjani yang sudah membantu dan memfasilitasi pembiayaan penelitian melalui hibah internal Unjani dan kepada rekan-rekan laboratorium serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Siagian, Rimbawan, H. Syarif,D.D,"Pada Subyek Obes dan Normal, pp.101-112 , 2002.
[2] .Alslaibi, T.M. et al., " Microwave Irradiated and Thermally Heated Olive Stone Activated Carbon for Nickel Adsorption from Synthetic Wastewater: A Comparative Study. *Reaction Engineering, Kinetic, and Catalyst"*, 7(PART 1), pp.405–410. 2014
[3] Aston, L.M., "Glycaemic index and metabolic disease risk'. , (2006), pp.125–134..2016
[4] Bertolini, A.., "Starches Characterization, Properties, and Applications", 2010
[5] Depkes RI, "Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus Di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang". *Minggu, 8 November*, pp.3–4. Available at: http://www.depkes.go.id/article/print/414/tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html. 2009
[6] Fajriutami, T. et al., " Characterization and Microwave -Assisted Hydrolysis of Sago Starch to Produce Maltogextrin , 37(2), pp.73–82. 2014
[7} Guerra-Rodríguez, E. et al., "Modelling of the acid hydrolysis of potato (Solanum tuberosum) for fermentative purposes. *Biomass and Bioenergy"*, 42, pp.59–68. 2012
[8] Hermiati, E. et al.,"Microwave-assisted Acid Hydrolysis of Starch Polymer in Cassava Pulp in the Presence of Activated Carbon. *Procedia Chemistry"*, 4, pp.238–244. 2012
[9] Hermiati, E., Tsubaki, S. & Azuma, J.," Cassava pulp hydrolysis under microwave irradiation with oxalic acid catalyst for ethanol production". *J. Math. Fund. Sci*, 46(2), pp.125–139. 2014
[10] Hu, X. et al., "Hydrolysis process of normal rice starch by 1-butanol–hydrochloric acid. *Food Hydrocolloids*," 41, pp.27–32. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X14001003. 2014
[11] International Diabetes Federation, " *Idf Diabetes Atlas*, Available at': http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html%5Cnhttps://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf%5Cnwww.ecuadorencifras.gob.ec. 2015
[12] Irawati, R., "*Karakteristik ph, suhu, dan konsentrasi substrat pada enzim selulase kasar yang di produksi*. Kementrian Kesehatan RI, 2014. Situasi dan Analisis Diabetes". , p.2. 2016
[13] Koswara, S., "Teknologi Modifikasi Pati. *Teknologi Pangan'*. 2009
[14] Kundari, N.A. & Slamet, W., "Tinjauan kesetimbangan adsorpsi tembaga dalam limbah pencuci pcb dengan zeolit'. , pp.25–26. 2008
[15] Li, W. et al.,'Relationship between structure and retrogradation properties of corn starch treated with 1,4-??-glucan branching enzyme. *Food Hydrocolloids"*, 52, pp.868–875. 2016
[16] Matsumoto, A. et al.," A novel saccharification method of starch using microwave irradiation with addition of activated carbon. *Bioresource Technology"*, 102(4), pp.3985–3988. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2010.12.013. 2011
[17] Merz, M. et al., " Continuous long-term hydrolysis of wheat gluten using a principally food-grade enzyme membrane reactor system. *Biochemical Engineering" Journal*, 99, pp.114–123. 2015
[18] Novitasari, D., Sunarti & Farmawati, A.," emping garut (Maranta arundinacea Linn) sebagai makanan ringan dan Kadar Glukosa Darah, Angiotensin II Plasma serta Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2)". *J Media Medika Indonesiana*, 45(1), pp.53–58. 2011
[19] Ou, S. et al.,. "In Vitro Study of Possible Role of Dietary Fiber in Lowering Postprandial Serum Glucose. , pp.1026–1029. 2001
[20] Rimbawan, Nurbayani, resita, "Nilai Indeks Glikemik Produk Olahan Gembili (Dioscorea esculenta "). , 8(2), pp.145–150. Available at: http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/download/7692/5958. 2013
[21] Smith, E.F., "Tinjauan pustaka. , (Gandjar), pp.0–4. 1999
[22] Sukhija, S., Singh, S. & Riar, C.S.,"Effect of oxidation, cross-linking and dual modification on physicochemical, crystallinity,

ISBN: 978-602-429-130-3

morphological, pasting and thermal characteristics of elephant foot yam (Amorphophallus paeoniifolius) starch. *Food Hydrocolloids*, 55, pp.56–64. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.11.003. 2016

[23] Tsubaki, S. et al., 2013. Microwave-assisted hydrolysis of polysaccharides over polyoxometalate clusters. *Bioresource Technology*, 144, pp.67–73. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2013.06.092..2013

[24] Uthumporn, U., Zaidul, I.S.M. & Karim, A.A., 'Hydrolysis of granular starch at sub-gelatinization temperature using a mixture of amylolytic enzymes. *Food and Bioproducts Processing'* 88(1), pp.47–54. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2009.10.001. 2010

[25] Wang, F.Q. et al.," Biological pretreatment of corn stover with ligninolytic enzyme for high efficient enzymatic hydrolysis. *Bioresource Technolog"y*, 144, pp.572–578. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2013.07.012. 2013

[26] Widowati, S. & Astawan, M., "Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak". , 6(1), pp.1–9. 2009

[27] Young, D.D. et al.," Microwave activation of enzymatic catalysis. *Journal of the American Chemical Society"*, 130(31), pp.10048–10049. 2008

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Profil Pemeriksaan Hematologi dan Urinalisis Ibu Sasaran Pendampingan 1000 HPK Modul PBK FK UNJANI

Evi Sovia*, Anastasia Yani T., Sri Quintina I., Desy Linasari
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: soviaevi@yahoo.com

***Abstrak* — Gerakan "Scaling Up Nutrition (SUN Movement)" merupakan gerakan global dibawah koordinasi Sekretaris Jenderal PBB. Tujuan Global SUN Movement adalah menurunkan masalah gizi, dengan fokus pada 1000 hari pertama kehidupan (HPK). Masalah kesehatan yang sering terjadi pada ibu hamil dan menyusui diantaranya yaitu anemia dan infeksi saluran kemih (ISK). Anemia pada ibu hamil berpotensi membahayakan ibu dan anak sehingga perlu dideteksi lebih awal. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode potong lintang. Subyek penelitian adalah ibu sasaran pendampingan dan ibu kader 1000HPK. Parameter yang diperiksa meliputi hematologi lengkap dan urinalisis. Hasil penelitian menunjukkan 118 orang (78,1%) menderita anemia terdiri dari anemia sedang 3,3% dan anemia ringan 74,8%. Jenis anemia yang diderita yaitu 38,9% mikrositer, 60,2% normositer dan 0,85% makrositer. Sedangkan anemia hipokrom 0,85% dan normokrom 81,4%. Jumlah leukosit dan trombosit dalam batas normal. Hasil pemeriksaan urin secara makroskopik dalam batas normal sedangkan secara mikroskopik terdapat leukosituria pada 15,9% ibu sasaran. Hasil pemeriksaan nitrit menunjukkan 2,6% positif dan 4,6% didapatkan bakteri urin positif. Angka kejadian anemia pada ibu hamil dan menyusui masih tinggi, demikian juga dengan infeksi saluran kemih.**

Kata kunci—1000HPK, anemia, ISK

I. PENDAHULUAN

Gerakan "*Scaling Up Nutrition* (SUN Movement)" merupakan gerakan global dibawah koordinasi Sekretaris Jenderal PBB. Tujuan Global SUN Movement adalah menurunkan masalah gizi, dengan fokus pada 1000 hari pertama kehidupan (HPK) (270 hari selama kehamilan dan 730 hari dari kelahiran sampai usia 2 tahun) yaitu pada ibu hamil, ibu menyusui dan anak usia 0-23 bulan [1]. Sejak tahun 2014, Fakultas Kedokteran Unjani sudah melaksanakan modul Pembelajaran Berbasis Komunitas (PBK) yang kegiatannya yaitu melakukan pendampingan kepada ibu hamil sampai melahirkan dan sampai anak berusia 2 tahun (1000 HPK).

Berdasarkan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2012, AKI (Angka Kematian Ibu) yang berkaitan dengan kehamilan, persalinan, dan nifas sebesar 359 per 100.000 kelahiran hidup. Angka ini masih cukup tinggi jika dibandingkan dengan negara–negara tetangga di Kawasan ASEAN. Lima penyebab kematian ibu terbesar yaitu perdarahan, hipertensi dalam kehamilan (HDK), infeksi, partus lama/macet, dan abortus [2]. Penyebab ini dapat diminimalisir apabila kualitas *Antenatal Care* dilaksanakan dengan baik.

Masalah kesehatan yang sering terjadi pada ibu hamil diantaranya yaitu anemia dan infeksi saluran kemih (ISK). Kedua masalah ini sering tidak terdeteksi pada saat dilakukan ANC (*Antenatal Care*) karena pemeriksaan pada saat *Antenatal Care* hanya meliputi 5T (Timbang, Tensi, Tinggi Fundus, pemberian Tablet Fe dan Imunisasi TT). Selain itu, secara nasional cakupan ibu hamil mendapat tablet Fe tahun 2014 baru sebesar 85,1%, data tersebut belum mencapai target program tahun 2014 sebesar 95% [2]. Anemia pada ibu hamil berpotensi membahayakan ibu dan anak, karena itu perlu dideteksi lebih awal. Sedangkan ISK pada kehamilan berhubungan dengan persalinan prematur [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil hematologi dan urinalisis ibu sasaran dan ibu kader pendampingan 1000 HPK modul PBK Fakultas Kedokteran Unjani.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode potong lintang. Subjek penelitian adalah ibu sasaran dan ibu kader pendampingan modul PBK FK Unjani angkatan 2015.

Dilakukan pemeriksaan darah dan urin pada 151 orang ibu sasaran dan ibu kader. Parameter yang diperiksa untuk hematologi meliputi hemoglobin, hematokrit, MCV (*Mean Corpuscular Volume*), MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin)*, MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration)*, jumlah eritosit, leukosit dan trombosit. Sedangkan untuk urinalisis, parameter yang diperiksa adalah warna, kejernihan, pH, Berat Jenis (BJ), protein, glukosa, keton, bilirubin,

ISBN: 978-602-429-130-3

eritrosit, leukosit, nitrit, sedimen eritrosit, sedimen leukosit dan sedimen sel epitel.

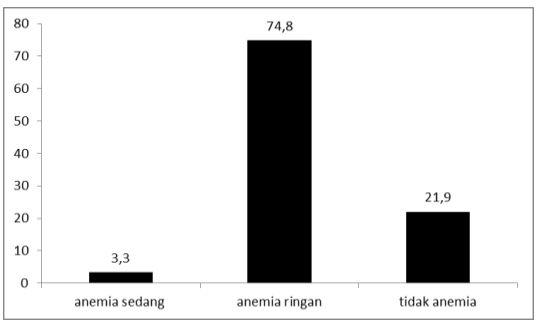
Hasil pemeriksaan diklasifikasikan berdasarkan nilai normal dari setiap parameter yang diperiksa. Untuk hemoglobin (Hb) diklasifikasikan menjadi normal (tidak anemia) jika Hb > 12g%, anemia ringan (Hb 10-11,9g%), anemia sedang (Hb 7-9,9g%), dan anemia berat (Hb < 7g%). Nilai absolut eritrosit yaitu MCV nilai normalnya 80-96 fL, MCH 27-31 pg dan MCHC 32-36 g/dL. Jumlah leukosit normal 4.000-11.000/µL, dan trombosit 150.000-450.000/µL. Nilai normal untuk pemeriksaan urin yaitu BJ 1,003-1,035, pH 4,8-7,5, leukosit <5/LPB (Lapang Pandang Besar), eritrosit < 2/LPB, nitrit negatif, protein, glukosa dan keton negatif.

Analisis data

Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang menunjukkan distribusi hasil pemeriksaan hematologi dan urinalisis.

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil pemeriksaan hematologi menunjukkan bahwa 118 orang (78,1%) ibu sasaran dan ibu kader menderita anemia (Hb < 12g%). Derajat anemia terdiri dari anemia sedang (Hb 7-9,9g%) sebanyak 3,3% dan anemia ringan (Hb 10-11,9g%) sebanyak 74,8% (Gambar 1). Angka kejadian anemia pada penelitian ini jauh lebih besar dibandingkan dengan hasil riskesdas 2013 yang menunjukkan prevalensi anemia pada perempuan adalah 23,9%, sedangkan prevalensi anemia pada kehamilan adalah 37,1% [4].

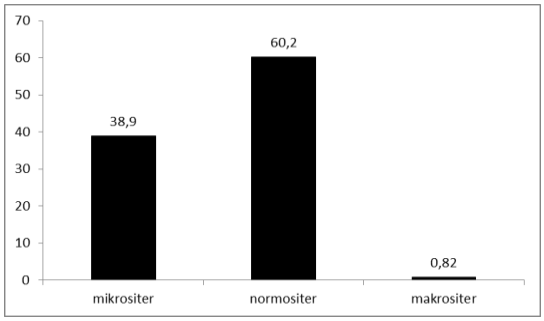


Gambar 1. Distribusi anemia berdasarkan derajatnya

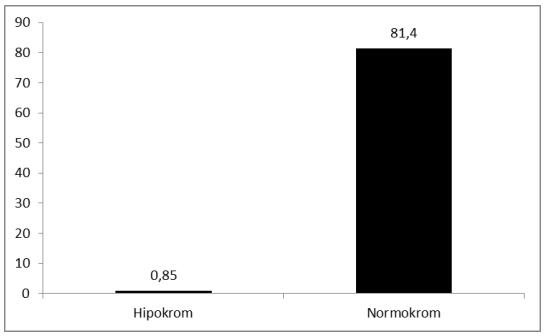
Anemia pada kehamilan merupakan masalah nasional karena mencerminkan nilai kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat dan pengaruhnya sangat besar terhadap kualitas sumber daya manusia. Untuk mencegah anemia pada kehamilan, diberikan tablet Fe selama kehamilan pada saat melakukan ANC. Tetapi, secara nasional cakupan ibu hamil yang mendapat tablet Fe tahun 2014 baru sebesar 85,1%, data tersebut belum mencapai target program tahun 2014 sebesar 95%. Di Jawa Barat sendiri, cakupan ibu hamil yang mendapat tablet Fe baru 90,32% [2][5]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan ibu dalam mengkonsumsi tablet zat besi dipengaruhi oleh pengetahuan ibu tentang anemia [6][7].

Berdasarkan perhitungan nilai absolut eritrosit, hasil pemeriksaan anemia menunjukkan 38,9% mikrositer, 60,2% normositer dan 0,85% makrositer (Gambar 2). Sedangkan berdasarkan kromasinya adalah anemia hipokrom 0,85% dan normokrom 81,4% (Gambar 3).

Penyebab anemia yang paling sering adalah defisiensi zat besi. Anemia defisiensi zat besi ditandai dengan gambaran morfologi hipokrom mikrositer. Pada penelitian ini, hasil pemeriksaan darah ibu sasaran sebagian besar menunjukkan normokrom normositer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab anemia pada ibu sasaran dan ibu kader kemungkinan bukan disebabkan oleh defisiensi zat besi. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penyebab anemia pada ibu hamil adalah kekurangan konsumsi tablet Fe dan jarak kehamilan yang terlalu dekat [8]. Gambaran anemia normokrom normositer bisa disebabkan oleh penyakit kronis. Selain itu, anemia normokrom normositer pada penelitian ini bisa juga disebabkan karena sebagian besar (74,8%) termasuk anemia derajat ringan.



Gambar 2 Distribusi anemia berdasarkan ukuran eritrosit



Gambar 3 Distribusi anemia berdasarkan kromasi eritrosit

Parameter hematologi yang lain seperti jumlah eritosit, leukosit dan trombosit dalam batas normal.

Tujuan pemeriksaan urin pada penelitian ini terutama untuk mendeteksi adanya infeksi saluran kemih (ISK). Beberapa parameter yang dapat dijadikan indikator adanya ISK adalah leukosituria (jumlah leukosit lebih dari 5/LPB), nitrit dan bakteri urin positif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat leukosituria pada 15,9% urin ibu sasaran pendampingan 1000HPK, 2,6% menunjukkan

ISBN: 978-602-429-130-3

nitrit positif dan 4,6% menunjukkan bakteri urin positif (Tabel 1).

Perubahan morfologis dan fisiologis pada sistem genitourinaria semasa kehamilan meningkatkan risiko ISK. Infeksi saluran kemih berhubungan dengan akhir yang buruk pada kehamilan, seperti persalinan preterm, pertumbuhan janin terhambat, korioamnionitis, dan janin lahir mati, sehingga meningkatkan mortalitas neonatal [9]. Penelitian menunjukkan bahwa ibu yang menderita ISK mempunyai risiko 3,22 kali lebih besar untuk melahirkan dengan persalinan prematur [3]. Oleh sebab itu, skrining untuk bakteriuria asimtomatik dianjurkan sebagai salah satu komponen pemeriksaan rutin *antenatal care* [9].

Semua ISK pada kehamilan, baik bergejala maupun tidak, harus diterapi. Oleh sebab itu, skrining bakteriuria asimtomatik pada kehamilan dilakukan minimal satu kali pada setiap trimester.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan urin

Parameter	**Jumlah (%)**
Leukosituria	15,9
Nitrit	2,6
Bakteri urin positif	4,6

Hasil pemeriksaan parameter urin yang lain yaitu warna, kejernihan, pH, Berat Jenis (BJ), protein, glukosa, keton, bilirubin, eritrosit, sedimen eritrosit, sedimen leukosit dan sedimen sel epitel masih dalam batas normal.

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan yaitu tidak dilakukan pendataan mengenai kondisi ibu apakah sedang hamil atau menyusui. Selain itu, penelitian ini juga mengikutsertakan ibu kader yang kondisinya kemungkinan berbeda dengan ibu sasaran.

IV. KESIMPULAN

Angka kejadian anemia pada ibu hamil dan menyusui masih tinggi, demikian juga dengan infeksi saluran kemih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Achmad Yani melalui hibah pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementerian Kesehatan RI, *Pedoman Perencanaan Program Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka 1000 HPK*. 2012.
[2] Kementerian Kesehatan, *Profil Kesehatan Indonesia 2014*, vol. 51, no. 6. 2015.
[3] M. Jannah, "Hubungan Infeksi Saluran Kemih Pada Ibu Hamil Terhadap Partus Prematur di RSUD Adjidarmo Lebak Banten Periode Januari hingga Desember 2010," *Lap. Penelit.*, 2011.
[4] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, "Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013," *Lap. Nas. 2013*, pp. 1–384, 2013.
[5] Departemen Kesehatan Jawa Barat, "Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat Tahun 2012," *Profil Kesehat. Provinsi Jawa Barat Tahun 2012*, pp. 34 – 36, 2012.
[6] M. Fuady and D. Bangun, "Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil tentang Anemia Defisiensi Besi terhadap Kepatuhan Mengkonsumsi Tablet Zat Besi," vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2013.
[7] S. Nora, "Hubungan Penetahuan Ibu Hamil Tentang Anemia Defisiensi Besi dengan Kepatuhan dalam Mengkonsumsi Tablet Zat Besi Di Bidan Praktek Swasta Cut Maryamah Tringgadeng Tahun 2012," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 001, 2012.
[8] Nurhidayati Rohmah Dyah, "Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Anemia Pada Ibu Hamil Diwilayah Kerja Puskesmas Tawangsari Kabupaten Sukoharjo," *Naskah Publ.*, pp. 1–16, 2013.
[9] D. Ocviyanti and D. Fernando, "Tata laksana dan pencegahan infeksi saluran kemih pada kehamilan," *J. Indones. Med. Assoc.*, vol. 62, no. 12, p. 483, 2012.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Peria (*Momordica charantia* L.) Terhadap Mencit Galur Swiss Webster

Evi Sovia*, Euis Reni Yuslianti
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: soviaevi@yahoo.com

Abstrak *—* ***Peria (Momordica charantia L.) digunakan untuk mengobati diabetes, malaria, kolik, nyeri dan luka, dan infeksi cacing dan parasit. Selain itu digunakan juga untuk mengobati campak, hepatitis, dan demam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek toksisitas akut ekstrak etanol daun peria pada mencit galur Swiss webster. Penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian post test only group design. Sampel 50 ekor mencit galur swiss webster terdiri dari 25 ekor mencit jantan dan 25 ekor mencit betina. Masing-masing dibagi menjadi 5 kelompok yaitu: 1 kelompok kontrol dan 4 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol hanya mendapat aquadest, kelompok perlakuan masing-masing diberi sediaan uji ekstrak etanol daun peria dengan dosis 50, 200, 500, dan 5000 mg/kgbb. Sediaan uji diberikan secara oral dengan hanya satu kali pemberian pada awal masa penelitian. Pengamatan dilakukan selama 14 hari meliputi jumlah hewan yang mati dan yang menunjukkan gejala toksik, berat badan dan penentuan berat organ relatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun peria sampai dengan dosis 5000 mg/kgbb tidak menyebabkan kematian maupun timbulnya gejala toksik. Sedangkan perubahan berat badan semua kelompok perlakuan tidak ada perbedaan yang signifikan dan tidak ada perbedaan berat organ relatif kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Sebagai kesimpulan, ekstrak etanol daun peria termasuk kategori zat praktis tidak toksik sehingga aman digunakan.***

Kata kunci *—* ***peria, toksisitas, akut***

I. PENDAHULUAN

Peria (*Momordica charantia* L.) merupakan sayuran tropikal yang telah digunakan secara luas sebagai obat tradisional. Jus buah dan atau daun peria digunakan untuk mengobati diabetes, malaria, kolik, nyeri dan luka, dan infeksi cacing dan parasit. selain itu digunakan juga untuk mengobati campak, hepatitis, dan demam [1]. Yang terpenting, penelitian menunjukkan efek tanaman peria terhadap beberapa jenis kanker (leukemia, limfoma, khoriokarsinoma, melanoma, kanker payudara, kanker kulit, kanker prostat, karsinoma squamosa lidah dan laring, karsinoma kandung kemih dan penyakit Hodgkin's). Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang menjanjikan pada penggunaan peria untuk pasien diabetes dan kanker [2].

Peria merupakan tumbuhan bergizi tinggi. Daun peria mengandung kalium, natrium, kalsium dan zink. Selain itu, juga mengandung vitamin A, vitamin E, asam folat, vitamin B12, dan vitamin C. Senyawa kimia seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan glikosida juga terdapat dalam daun peria. Penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dan senyawa kimia dalam tanaman peria berperan dalam pemanfaatan tanaman peria sebagai obat [3].

Peria merupakan salah satu herbal potensial, diperlukan penelitian-penelitian lebih lanjut untuk mengetahui khasiat lain dari tanaman ini. Selain itu, yang tidak kalah pentingnya adalah diperlukan uji toksisitas untuk mengetahui keamanan penggunaan tanaman peria sebagai obat herbal. Biji peria diketahui mengandung visin yang dapat memicu gejala anemia hemolitik pada individu yang rentan. Selain itu, bagian berwarna merah pada biji peria dilaporkan toksik terhadap anak-anak. Beberapa penelitian klinis menunjukkan bahwa semua bagian dari tanaman peria mempunyai toksisitas yang rendah bila dikonsumsi secara oral [1].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas akut dari salah satu bagian tanaman peria yang sering digunakan untuk pengobatan herbal yaitu daun peria. Tujuan dilakukannya uji toksisitas akut adalah untuk menentukan potensi ketoksikan akut dari suatu senyawa dan untuk menentukan gejala yang timbul pada hewan coba. Data yang dikumpulkan pada uji toksisitas akut ini adalah data kuantitatif yang berupa kisaran dosis letal atau toksik, dan data kualitatif yang berupa gejala klinis [4].

II. METODE

A. Ekstraksi Daun Peria

Daun peria diperoleh dari wilayah Bandung dan sekitarnya. Daun peria yang sudah dibersihkan dikeringkan dengan oven blower (40-60°C) selama 30-36 jam hingga diperoleh simplisia kering. Daun peria kering digiling kemudian disaring sehingga dihasilkan serbuk. Sebanyak 250 gram serbuk buah peria diekstrak dengan maserator sebanyak 4 kali perendaman dengan menggunakan pelarut etanol (500 ml). Ekstrak yang diperoleh diuapkan dengan alat penguap vakum putar (Buchi Rotavavor R-124, Buchi Waterbath R-480) sampai diperoleh ekstrak kental.

ISBN: 978-602-429-130-3

B. Uji Toksisitas Akut

Penelitian dilakukan dengan cara mengadaptasikan terlebih dahulu 50 ekor mencit yang terdiri dari 25 ekor mencit jantan dan 25 ekor mencit betina di Laboratorium Hewan Coba FK Universitas Jenderal Achmad Yani selama 4 hari. Mencit diperoleh dari Pusat Antar Studi ITB. Selama masa adaptasi mencit diberi makan pelet standar dan minum secara rutin. Masa adaptasi bertujuan untuk menghilangkan stres akibat transportasi serta untuk mengkondisikan hewan dengan suasana laboratorium. Pada waktu adaptasi, temperatur dan kelembaban harus diperhatikan. Temperatur yang cocok untuk adaptasi adalah temperatur kamar serta kelembapan yang sesuai antara 40 – 60%.

Setelah masa adaptasi, mencit dipuasakan selama 3-4 jam kemudian ditimbang dan dikelompokkan menjadi masing-masing 5 kelompok mencit jantan dan 5 kelompok mencit betina. Kelompok 1, 2, 3 dan 4 masing-masing terdiri dari 5 ekor mencit diberi ekstrak etanol daun peria dengan dosis 50, 200, 500 dan 5000 mg/kgbb dosis tunggal secara peroral dengan menggunakan sonde. Kelompok 5 terdiri dari 5 ekor mencit sebagai kontrol negatif hanya diberi makan, minum, dan *Carboxy Methil Cellulose* (CMC) 1%.

Hewan uji diobservasi secara individual pada 30 menit pertama setelah pemberian sediaan uji, dan secara periodik setiap 4 jam selama 24 jam pertama dan sehari sekali setelah itu selama 14 hari. Hal- hal yang harus diamati dalam periode observasi adalah [4]:

1. Jumlah hewan yang mati di setiap kelompok
2. Pengamatan terhadap gejala toksik yang muncul dengan parameter aktivitas lokomotor, reaksi yang aneh, fonasi, sensitivitas rasa sakit, sensitivitas terhadap bunyi, sensitivitas sentuhan, interaksi, ekor abnormal, perilaku agresif, ataksia dan konvulsi.
3. Berat badan masing-masing hewan dimonitor pada saat sebelum diberikan sediaan uji dan setiap hari setelahnya. Perubahan berat badan dianalisis. Pada akhir penelitian, hewan yang masih bertahan hidup ditimbang dan kemudian dikorbankan.
4. Pemeriksaan patologi seluruh hewan (termasuk yang mati selama penelitian maupun yang dimatikan) harus dinekropsi. Semua perubahan gross patologi dicatat untuk setiap hewan uji. Berat organ relatif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [5]:
   Berat organ relatif= (Berat organ absolut (g) x100) / berat badan mencit pada saat dikorbankan (g)

C. Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang menunjukkan dosis uji yang digunakan; jumlah hewan yang menunjukkan gejala toksisitas; jumlah hewan yang ditemukan mati selama uji dan yang mati karena dikorbankan; waktu kematian masing-masing hewan; gambaran dampak toksik dan waktu dampak toksik; waktu terjadinya reaksi kesembuhan; dan penemuan nekropsi.

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengamatan selama 14 hari, berupa jumlah mencit mati dan mencit yang menunjukkan gejala toksik ditunjukkan dalam Tabel 1.

TABEL 1. JUMLAH HEWAN MATI DAN HEWAN YANG MENUNJUKKAN GEJALA TOKSIK 14 HARI SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN PERIA

Kel.	Dosis (mg/kg bb)	Jumlah sampel		Jumlah hewan mati		Gejala toksik	
		Jantan	betina	Jantan	betina	jantan	betina
1	50	5	5	0	0	tidak ada	tidak ada
2	200	5	5	0	0	tidak ada	tidak ada
3	500	5	5	0	0	tidak ada	tidak ada
4	5000	5	5	0	0	tidak ada	tidak ada
5	Kontrol	5	5	0	0	tidak ada	tidak ada

Dari hasil yang didapat, ekstrak etanol daun peria dengan dosis 50-5000mg/kgbb tidak menyebabkan menyebabkan kematian pada seluruh hewan coba baik jantan maupun betina. Hal ini berarti LD_{50} ekstrak etanol daun peria lebih dari 5000mg/kgbb. Berdasarkan Klasifikasi Hodge dan Sterner tahun 1995, ekstrak etanol daun peria mempunyai tingkat toksisitas 5 yaitu termasuk dalam kategori praktis tidak toksik [4]. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daging buah peria bersifat toksik terhadap larva udang, dan senyawa toksik pada daging buah peria merupakan golongan triterpenoid [6].

Hasil pengamatan uji kualitatif, berupa gejala toksik yang muncul dengan parameter aktivitas lokomotor, reaksi yang aneh, fonasi, sensitivitas rasa sakit,sensitivitas terhadap bunyi, sensitivitas sentuhan, interaksi, ekor abnormal, perilaku agresif, ataksia dan konvulsi juga tidak ada gejala toksik yang signifikan pada seluruh mencit di seluruh kelompok.

Berat badan mencit jantan di semua kelompok mengalami penurunan pada hari kedua setelah pemberian ekstrak etanol daun peria, tetapi kemudian naik lagi dan relatif stabil sampai akhir percobaan. Berat badan kelompok 4 sebelum percobaan (32±5,7 g) mengalami peningkatan yang signifikan diakhir percobaan ($p<0,05$) yaitu menjadi (38±2,7 g) (Tabel 2).

Tabel 2. Berat badan semua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan

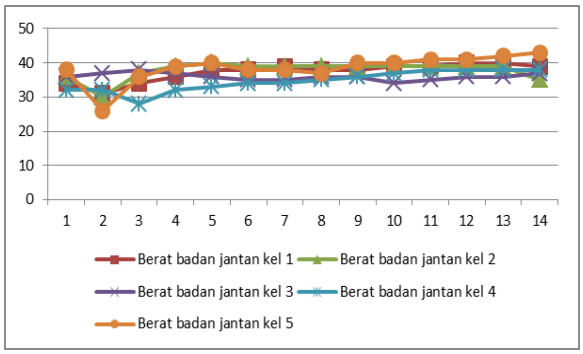
Klp	Berat badan hewan jantan(g)			Berat badan hewan betina(g)		
	sblm	ssdh	p	sblm	ssdh	p
1	34±4,2	39±4,2	0,05	29±4,2	33±4,5	0,09
2	36±2,2	35±6,1	0,37	30±3,5	23±7,5	0,07
3	36±2,2	37±4,5	0,33	29±2,2	28±7,6	0,43
4	32±5,7	38±2,7	0,03*	29±4,2	28±4,5	0,36
5	38±2,7	43±5,7	0,05	28±2,7	33±2,7	0,01*

*p<0,05 dibandingkan dengan sebelum percobaan

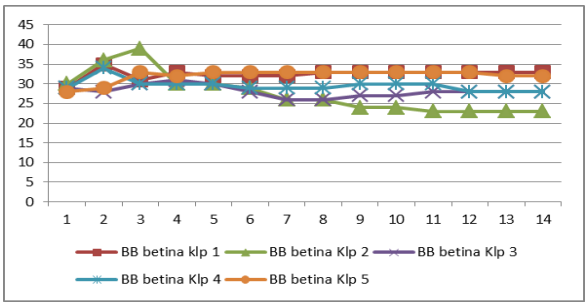
ISBN: 978-602-429-130-3

Berat badan mencit betina selama 14 hari pengamatan juga mengalami perubahan, peningkatan berat badan yang cukup tinggi tampak pada hari ke-3 di kelompok 2. Berat badan kelompok 5 sebelum percobaan (28±2,7 g) mengalami peningkatan yang signifikan diakhir percobaan ($p<0,05$) yaitu menjadi (33±2,7 g) (Tabel 2). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak air buah peria dapat menurunkan berat badan tikus yang *overweight* [7].

Hasil pemeriksaan berat organ relatif pada organ hati, limpa, ginjal, jantung dan paru-paru kelompok perlakuan tidak berbeda secara signifikan ($p>005$) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun peria tidak menyebabkan perubahan berat organ relatif. Perubahan beratorgan relatif yang signifikan ($p<0,05$) hanya terlihat pada indek organ limpa pada mencit jantan, dimana berat organ relatif kelompok 1 (0,61±0,20) dan kelompok 2 (0,70±0,10) lebih kecil secara signifikan ($p< 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol (0,98±0,86).



Gambar 1. Perubahan berat badan mencit jantan selama 14 hari pengamatan



Gambar 2. Perubahan berat badan mencit betina selama 14 hari pengamatan

Tabel 3. Berat organ relatif hati, limpa, ginjal, jantung dan paru seluruh kelompok

Indeks Organ Jantan						
Kelompok	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**C**	**p**
Hati	5,88±1,41	5,52±1,37	6,07±1,47	6,00±0,68	5,95±0,39	0,98
Limpa	0,61±0,20	0,70±0,10	1,09±0,04	1,02±0,14	0,98±0,86	0,00*
Ginjal	1,93±0,19	2,04±0,25	1,82±0,15	1,49±0,13	1,81±0,33	0,11
Jantung	0,46±0,09	0,52±0,05	0,50±0,03	0,57±0,08	0,57±0,15	0,53
Paru-paru	0,61±0,14	0,68±0,09	0,62±0,35	0,70±0,10	0,69±0,02	0,59
Indeks Organ Betina						
Kelompok	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**C**	**p**
Hati	5,75±0,64	4,96±0,65	6,36±1,26	4,64±0,38	5,03±0,48	0,28
Limpa	1,10±0,41	1,25±0,43	0,80±0,14	1,02±0,21	1,07±0,38	0,67
Ginjal	1,32±0,02	1,30±0,22	1,54±0,09	1,17±0,38	1,28±0,02	0,52
Jantung	0,53±0,01	0,56±0,27	0,51±0,06	0,57±0,09	0,39±0,02	0,66
Paru-paru	0,87±0,19	1,48±0,88	0,92±0,26	0,83±0,28	0,68±0,21	0,49

*p<0,05 dibandingkan dengan kelompok kontrol

Efek samping peria yang pernah dilaporkan yaitu koma hipoglikemik dan kejang pada anak, menurunkan kesuburan pada mencit, *favism-like syndrome*, meningkatkan kadar *gamma-glutamyl transferase* dan alkalin fosfatase pada hewan percobaan [1]. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa jus dan ekstrak etanol peria tidak menyebabkan efek yang signifikan terhadap kadar urea, kreatinin, SGOT dan SGPT pada tikus normal, sedangkan pada tikus diabetes menyebabkan penurunan yang signifikan dari urea, kreatinin, SGOT, SGPT, kolesterol dan trigliserida. sehingga peria mempunyai efek antidiabetes, hepatoprotektif, renoprotektif, dan hipolipidemik pada tikus diabetes [8]. Sedangkan hasil uji teratogenik menunjukkan bahwa ekstrak air buah peria mempunyai efek teratogenik terhadap tikus Sprague Dawley [9].

Hasil penelitian ini masih perlu dieksplorasi lebih lanjut dengan penelitian potensi toksisitas untuk tingkat subkronis dan kronis serta rentang dosis yang lebih besar dan variasi dosis yang lebih banyak untuk mengetahui potensi

ISBN: 978-602-429-130-3

ketoksikan yang sesungguhnya dari ekstrak etanol daun peria.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun peria termasuk kategori praktis tidak toksik pada pemberian secara akut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Kompetitif UNJANI yang didanai oleh LPPM UNJANI.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. S. Kumar, K. V. Sharathnath, P. Yogeswaran, A. Harani, K. Sudhakar, P. Sudha, and D. Banji, "A Medicinal Potency Of Momordica charantia," *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 95–100, 2010.

[2] J. K. Grover and S. P. Yadav, "Pharmacological actions and potential uses of Momordica charantia: A review," *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 93, no. 1. pp. 123–132, 2004.

[3] R. Bakare, O. Magbagbeola, Akinwande A.I, and O. . Okunowo, "Nutritional and chemical evaluation of Momordica charantia," *J. Med. Plants Res.*, vol. 4, no. 21, pp. 2189–2193, 2010.

[4] BPOM, "Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo." pp. 1–28, 2014.

[5] S. Samat, N. A. M. Nor, F. Nor Hussein, and W. I. W. Ismail, "Effects of Gelam and Acacia honey acute administration on some biochemical parameters of Sprague Dawley rats," *BMC Complement. Altern. Med.*, vol. 14, no. 1, p. 146, 2014.

[6] I. G. A. G. Bawa, "Isolasi dan identifikasi golongan senyawa toksik dari daging buah pare ," *Jurnal Kimia*, vol. 3, no. 2, pp. 117–124, 2009.

[7] H. Bano, Farhat; Akthar, Naheed; Naz, "Effect of the aqueous extracts of Momordica charantia on body weight of rats," *J. Basic Appl.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–5, 2011.

[8] S. Abd El Sattar El Batran, S. E. El-Gengaihi, and O. a El Shabrawy, "Some toxicological studies of Momordica charantia L. on albino rats in normal and alloxan diabetic rats.," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 108, no. 2, pp. 236–42, 2006.

[9] C. Uche-Nwachi, E. McEwen, "Teratogenic Effect of The Water Extract of Bitter Gourd (Momordica charantia) on Sprague Dawley Rats," *African J. Tradit. Complement. Altern. Med.*, vol. 7, no. 1, pp. 24–33, 2010.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Evaluasi Cara Mendapatkan, Menggunakan, Menyimpan, dan Membuang Obat dengan Benar di Desa Mekarsari Cibeber Kota Cimahi

Faizal Hermanto*, Afifah B. Sutjiatmo, Puji Astuti K., Made Pasek N., Ambar Sundari, Titta H., Fahrauk Faramayuda, Fikri Alatas, Ririn Puspa D., Suci Nar Vikasari., Ittan Nur Anisa, Wulan Anggraeni, dan Rina Anugrah
Prodi Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: faizal.hermanto@lecture.unjani.ac.id

Abstrak**--Setiap orang pada umumnya pernah menggunakan obat, baik digunakan untuk diri sendiri maupun keluarga. Namun cara mengelola obat (mendapatkan, menggunakan, menyimpan dan memusnahkan) masih belum diketahui secara baik oleh masyarakat. Maksud dari kegiatan ini adalah meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat tentang cara mendapatkan, menggunakan, menyimpan dan membuang obat dengan baik dan benar yang dilakukan oleh para Apoteker Fakultas Farmasi Unjani sehingga dapat meningkatan keberhasilan terapi obat dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Metode yang dilakukan adalah memberikan materi dan diakhiri dengan evaluasi tentang cara mendapatkan, menggunakan, menyimpan dan memusnahkan obat kepada 80 orang warga di desa mekarsari, Cibeber-Kota Cimahi. Hasil menunjukan tingkat pemahaman warga meningkat setelah diberikan penyuluhan dengan kriteria sangat memahami 90%; memahami 6,25%; cukup memahami 3,75%

Kata kunci—Obat, Apoteker, penyuluhan.

I. PENDAHULUAN

Obat adalah suatu bahan atau paduan bahan-bahan untuk digunakan dalam menetapkan diagnosis, mencegah, mengurangi, menghilangkan, menyembuhkan penyakit, luka atau kelainan badaniah dan rohaniah pada manusia atau hewan, memperelok badan atau bagian badan manusia.

Setiap orang pasti pernah bersinggungan dengan obat, baik untuk digunakan sendiri, maupun untuk mengobati keluarganya. Sayangnya, kepedulian tentang bagaimana mengelola obat yang baik, belum diketahui atau belum dilakukan sebagian besar dari masyarakat**.** Peran apoteker dalam edukasi dan pemberian informasi sangat diperlukan.

DAGUSIBU merupakan singkatan dari Dapatkan, Gunakan, Simpan, dan Buang yang dibuat oleh Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) dalam rangka mensosialisasi penggunaan obat yang benar. Lebih tepatnya, slogan ini mengajak para masyarakat untuk mendapatkan, menggunakan, menyimpan, dan membuang obat dengan cara yang benar. Kebanyakan masyarakat belum mengetahui cara mendapatkan, menggunakan, menyimpan, dan membuang obat yang benar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyuluhan berkaitan dengan hal tersebut kepada masyarakat sebagai wujud kontribusi akademisi farmasi dalam menunjang penggunaan obat yang aman dan efektif di masyarakat.

Ada empat komponen DAGUSIBU yang menjadi fokus dalam penggunaan obat yang baik dan benar yaitu [(1)]:

Dapatkan
: Belilah obat di tempat yang paling terjamin yaitu di Apotek. Dengan membeli obat di Apotek konsumen pun dapat konsultasi dengan **Apoteker** untuk mendapatkan obat yang aman, bermanfaat dan berkualitas. Membeli obat di tempat resmi seperti apotek merupakan salah satu upaya mendapatkan obat yang bermutu[(2)].

Gunakan
: Gunakan obat dengan benar. Penggunaan obat harus sesuai dengan aturan yang tertera pada wadah atau etiket. Apabila konsumen mengalami kesulitan dalam penggunaan sebaiknya konsumen dapat konsultasi dengan **apoteker** di apotek agar dapat menggunakan obat dengan benar. Cara menggunakan yang benar akan mempengaruhi efketifitas obat tersebut [(3)].

Simpan
: Agar obat yang kita pakai tidak rusak maka kita perlu menyimpan obat dengan benar, sesuai dengan petunjuk pemakaian yang ada dalam kemasan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyimpanan obat seperti suhu dan kelembaban. Pada kondisi suhu udara yang sangat panas, kelembaban ruangan yang tinggi dan terpapar cahaya dapat merusak mutu obat [(4)].

Buang
: Bila obat telah kadaluarsa atau rusak maka obat tidak boleh diminum, untuk itu obat perlu dibuang. Obat jangan dibuang secara sembarang agar tidak disalahgunakan.

II. METODE

Bentuk dan pendekatan pada kegiatan ini adalah pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat yang dilakukan kepada 80 orang warga Desa Mekar Sari

ISBN: 978-602-429-130-3

Cibeber-Kota Cimahi. Evaluasi kegiatan penyuluhan penggunaan obat dilakukan dengan cara memberikan tes awal, pemberian materi dalam bentuk cerah, diskusi disertai bentuk contoh obat dan diakhiri dengan tes akhir. Untuk melihat tingkat pemahaman, data hasil tes awal dan tes akhir dianalisis dan dibuat dalam 3 kategori yaitu : sangat memahami, memahami dan cukup memahami berdasarkan jumlah jawaban yang sesuai.

III. HASIL DAN DISKUSI

Penggunaan obat yang baik akan sangat mempengaruhi terhadap keberhasilan terapi yang dilakukan. Namun tidak sedikit warga yang tidak mengetahui penggunaan obat yang baik. Oleh sebab itu diperlukan peran tenaga kesehatan yang kompeten untuk memberikan penggunaan obat yang baik yaitu dilakukan oleh Apoteker. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh Fakultas Farmasi Unjani diikuti oleh seluruh Apoteker yang juga merupakan Dosen. Hasil evaluasi menunjukan setelah dilaksanakan kegiatan penyuluhan cara penggunaan obat yang baik, tingkat pemahaman warga mengalami peningkatan. Meningkatnya pemahaman tersebut diharapkan dapat memberikan wawasan penggunaan obat bagi waga dan meningkatkan derajat kesehatan. Hasil evaluasi tingkat pemaaman obat disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi tingkat pemahaman cara penggunaan obat yang baik

Perlakuan	Tingkat Pemahaman cara penggunaan obat yang baik (%)			
	Sangat memahami	Memahami	Cukup memahami	Kurang memahami
Tes awal	0	8,75	12,5	78,75
Tes akhir	90	6,25	3,75	0

Keterangan :
N= 80 Warga

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan kegiatan penyuluhan penggunaan obat yang baik tingkat pemahaman warga mengalami peningkatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM Unjani yang telah mendanani kegiatan pengabdian pada masyrakat dan Fakultas farmasi yang mendukung kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tim Penyusun, 2014, Pedoman Pelaksanaan Gerakan Keluarga Sadar Obat, Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia.
[2] Pengawasan dan Pengendalian Peredaran Obat Palsu, BPOM RI, April 2012,http://www.pom.go.id/index.php/home/press_release/110/Siaran_Pers_Pengawasan_dan_Pengendalian_Peredaran_Obat_Palsu.html, diakses pada tanggal 07 Desember 2015.
[3] Tim Penyusun, 2006, Pedoman Pengunaan Obat Bebas dan Bebas Terbatas, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik, Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 7-15.
[4] Indrawati, Teti dan Sari, NK., 2010, Stabilitas Kaplet Asam Mefenamat dengan Suhu dan Kelembaban Ruang Penyimpanan yang Berbeda, Makara Kesehatan, Vol. 14, No. 2, hal.75-80.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Parameter Jaringan Periodontal Pada Anak-Anak Dan Remaja Dengan Celah Bibir Dan Langit-Langit

Dewi Lidya Ichwana* dan Saskia L. Nasroen
Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: dewi.ichwana@lecture.unjani.ac.id

Abstrak** -- Anak-anak dan remaja dengan CB/L dianggap dapat meningkatkan resiko berkembangnya karies dan penyakit periodontal baik terkait karena cacat anatomi atau akibat perawatan bedah labioplasty/palatoplasty, ortodonti, dan prostodonti serta terapi terapeutik jangka panjang. Deformitas celah bibir dan langit-langit, lipatan jaringan lunak, penyimpangan pada lengkung gigi, perawatan ortodonti jangka panjang dan bahkan jaringan parut pada daerah tersebut setelah penutupan bedah dapat menghambat keoptimalan kontrol kebersihan mulut. Tujuan. Untuk mengevaluasi status kebersihan mulut dan kondisi periodontal anak-anak dan remaja dengan celah bibir dan/ langit-langit (CB/L). Metode. 6 subyek, berusia 12-18 tahun, dengan CB/L berpartisipasi. Parameter klinis yang diperiksa adalah indeks plak dan gingiva serta kedalaman probing, perdarahan saat probing pada sulkus gingiva atau poket periodontal di daerah CB/L. Hasil. Tingkat kebersihan mulut dari seluruh subyek masuk dalam kategori cukup dengan nilai rata-rata indeks plak adalah 1.77. Tingkat inflamasi gingiva termasuk dalam kategori gingivitis sedang yaitu berdasarkan nilai rata-rata indeks gingiva adalah 1.87. Kedalaman probing rata-rata pada dua gigi yang terdekat dengan area penutupan celah adalah 2.57 mm.

Kata kunci— celah langit-langit, celah bibir, periodontal, gingival indeks, plak indeks, poket, bleeding on probing

I. PENDAHULUAN

Celah bibir dan langit-langit (CB/L) adalah malformasi kongenital pada wajah yang paling umum terjadi. Prevalensi kelainan anatomi ini bervariasi berdasarkan faktor-faktor seperti ras, lokasi geografis, jenis kelamin. dan jenis kelainan. Diperkirakan prevalensi rata-rata di Yunani adalah 0.80 - 1.12 setiap 1000 kelahiran hidup. Sebagai hasil dari fakta bahwa anak-anak dengan celah bibir dan langit-langit (CB/L) terganggu kemampuan berbicara, pendengaran, dan estetis gigi-geligi, bahkan dapat menimbulkan masalah psikologis. Pengobatan yang mereka terima dapat berbeda sesuai pendekatan multidisiplin dari disiplin ilmu kesehatan yang berbeda.

Anak-anak dengan CB/L dianggap dapat meningkatkan resiko berkembangnya karies dan penyakit periodontal baik terkait karena cacat anatomi atau akibat perawatan bedah, ortodontik, dan prostodontik serta terapi terapeutik jangka panjang. Deformitas celah bibir dan langit-langit, lipatan jaringan lunak, ruang depan dangkal, penyimpangan pada lengkung gigi, perawatan ortodontik jangka panjang dan bahkan jaringan parut yang diamati di daerah tersebut setelah penutupan bedah labioplasty dan palatoplasty dapat menghambat keoptimalan kontrol kebersihan mulut [3].

Kesehatan jaringan periodontal pada area celah lebih lanjut memburuk karena struktur tulang kurang berkembang, dalam kasus celah tulang, serta trauma iatrogenik disebabkan kerusakan periodonsium dengan terapi ortodontik dan margin subgingiva dari restorasi prostetik [4,5]. Mengingat semua faktor di atas, muncul pertanyaan apakah mikrobiota subgingival daerah celah bibir dan atau langit-langit dapat mendukung pertumbuhan bakteri yang diduga sebagai patogen periodontopatik [2,6].

Beberapa penelitian dalam literatur saat ini telah membahas kesehatan periodontal pada anak-anak dan remaja dengan CB/L [3,7-12]. Tetapi masih sangat sedikit yang telah meneliti komposisi mikrobial plak subgingiva di daerah CL/B terutama pada anak-anak dengan geligi campuran [2,6,13].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi status kebersihan mulut, kondisi periodontal dan komposisi mikrobiologi subgingiva anak-anak dengan CB/L.

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut :

Bagaimana gambaran status kebersihan mulut dan kondisi periodontal pada anak-anak dengan CB/L yang telah dilakukan pembedahan.

II. METODE

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah analitik dengan rancangan penelitian potong lintang (*cross sectional study*). Data merupakan status periodontal anak-anak dengan CB/L dan tanpa CB/L. Plak subgingiva diambil dari poket/sulkus gingiva pasien dengan CB/L dan tanpa CB/L (control normal).

Subjek penelitian adalah anak-anak dengan CB/L yang telah dilakukan pembedahan yang tercatat di Yayasan Pembina Penderita Celah bibir dan Langit-langit (YPPCBL) Bandung serta anak-anak dan remaja tanpa CB/L. Subyek penelitian yang digunakan harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

ISBN: 978-602-429-130-3

Kriteria Inklusi

Subyek penderita : Anak-anak dan remaja penderita CB/L berusia 10 -19 tahun tanpa kelainan sistemik dan telah mendapatkan perawatan bedah penutupan celah baik labioplasty dan atau palatoplasty

Subyek kontrol : Anak-anak dan remaja tanpa CB/L berusia 10-19 tahun tanpa kelainan sistemik

Kriteria Eksklusi

Kehilangan lebih dari dua gigi indeks.

Pemeriksaan gigi dan periodontal pada semua subyek penelitian untuk semua permukaan menggunakan *dental mirror* dan *probe* periodontal *Williams probe*. Indeks plak (PLI) [14] dan indeks gingiva (GI) [15] diukur untuk masing-masing dari enam gigi Ramfjord (16, 12, 24, 36, 32, dan 44). Dalam kasus gigi primer atau campuran, gigi molar sulung kedua tercatat sebagai molar permanen pertama.

Penilaian plaque index dilakukan dengan menggunakan kaca mulut dan sonde setelah gigi dikeringkan. Plaque Index tidak meniadakan gigi atau mengganti gigi dengan restorasi gigi atau mahkota. Salah satu dari semua gigi atau hanya gigi yang diseleksi dapat digunakan dalam Plaque Index.

Penilaian Plaque Index setiap area diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai dari keempat permukaan setiap gigi. Jumlah nilai Plaque Index setiap area dibagi empat, maka diperoleh Plaque Index untuk gigi. Sedangkan nilai Plaque Index setiap orang diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai Plaque Index setiap gigi kemudian dibagi dengan banyaknya gigi yang diperiksa.

Kriteria penilaian Plaque Index :

0 = tidak ada plak pada daerah gingiva

1 = selapis tipis plak melekat pada tepi gingiva dan daerah yang berdekatan dengan gigi yang dapat terlihat dengan aplikasi discosing solution atau dilewati dengan *explorer*.

2 = deposit lunak dalam jumlah sedang pada sulcus gingiva dan/ pada tepi gingiva yang dapat dilihat tanpa alat bantu (mata telanjang).

3 = deposit lunak dalam jumlah banyak pada poket sulcus gingiva dan/ atau pada tepi gingiva.

PI = Jumlah nilai PI untuk gigi = ¼ Jumlah PI setiap area

Gingival indeks adalah indeks kesehatan gingiva. Indeks gingiva diusulkan pada tahun 1963 sebagai metode untuk menilai keparahan dan kuantitas peradangan gingiva pada pasien. Hanya gingiva yang dapat dinilai dengan Gingival Indeks. Menurut metode ini, bagian dari facial, mesial, distal dan lingual dinilai untuk peradangan dan diberi skor 0 sampai 3. Untuk menilai tingkat keparahan peradangan gingiva dapat dilakukan dengan menjalankan probe periodontal sepanjang dinding jaringan lunak dari celah gingival (gambar 4.1) [4].

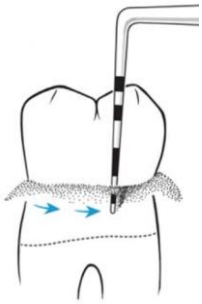
Keparahan kondisi ini dinyatakan dalam skala 0 sampai 3 :

0=Gingiva normal; tidak ada peradangan, tidak ada perubahan warna, dan tidak ada perdarahan.

1=Inflamasi ringan; sedikit perubahan warna, sedikit edema. Tidak ada perdarahan waktu probing.

2=Inflamasi sedang; kemerahan, edema, dan mengkilat. Perdarahan pada waktu probing.

3=Inflamasi parah; kemerahan yang nyata dan edema, ulserasi. Kecenderungan perdarahan spontan.



Gambar 1. Gerakan probe dalam pengukuran gingival indeks

Penilaian total skor untuk Gingival Indeks sebagai berikut : [28]

Gingivitis ringan = 0,1 – 1,0

Gingivitis moderat = 1,1 – 2,0

Gingivitis parah = 2,1 -3,0

Kedalaman poket yang diukur dengan memasukkan probe yang diukur dari dasar poket sampai margin gingiva pada gigi di daerah CB/L. Pada kelompok anak-anak dan remaja dengan CB/L, pengukuran dilakukan pada semua permukaan dari dua gigi di sebelah daerah celah, dan gigi tepat pada daerah celah. Pada kelompok kontrol, pengukuran PPD dilakukan di insisivus sentral dan lateral atas dan gigi taring atas

Perdarahan pada saat probing menunjukkan bahwa probe menembus poket dan mencapai vaskularisasi dibawah jaringan epitel [19].

Penentuan ukuran sampel ditentukan berdasarkan tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran status kesehatan mulut dan jaringan periodontal pada anak-anak dan remaja dengan CB/L adalah dengan tehnik purposi.

Pemeriksaan gigi dan periodontal untuk semua permukaan dilakukan oleh salah satu penulis, menggunakan *dental mirror* dan *probe* periodontal *Williams probe*. Indeks plak (PLI) [14] dan indeks gingiva (GI) [15] diukur untuk masing-masing dari enam gigi Ramfjord (16, 12, 24, 36, 32, dan 44). Dalam kasus gigi primer atau campuran, gigi molar sulung kedua tercatat sebagai molar permanen pertama dan molar sulung pertama bukan molar pertama permanen. Selain itu, indeks plak dan gingiva dicatat dalam enam anterior atas pada kedua kelompok anak-anak.

Status penyakit periodontal dievaluasi dengan *Community Periodontal Index of Treatment Needs* (CPITN) [16], dan dilakukan pencatatan kedalaman probing poket (PPD) gigi di daerah CB/L. Pada kelompok anak-anak dan remaja dengan CB/L, pengukuran dilakukan pada semua permukaan dari dua gigi di sebelah

ISBN: 978-602-429-130-3

daerah celah, dan gigi pada daerah celah. Dengan demikian pada kelompok kontrol, pengukuran PPD dilakukan di insisivus sentral dan lateral atas dan gigi taring atas. Selain itu, perdarahan probing ringan di catat pula pada daerah gigi yang diukur kedalaman probing poketnya (di mana PPD diukur) dan diklasifikasikan sebagai ada atau tidak ada. Kegoyangan gigi juga ddiukur dan dicatat berdasarkan penggolongan berikut: 0: mewakili mobilitas fisiologis, 1: mobilitas gigi dalam arah horizontal sampai dengan 1 mm, 2: mobilitas gigi dalam arah horizontal sampai dengan 2 mm, dan 3: mobilitas gigi di kedua arah horisontal dan vertikal hingga 3 mm.

Analisis statistik yang digunakan, adalah: Analisis statistik deskriptif

III. HASIL DAN DISKUSI

A. *Hasil*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada periode bulan Maret 2016 di YPCBL Bandung didapatkan 6 subyek yang memenuhi kriteria inklusi, yang terdiri dari 3 anak dengan jenis kelamin laki-laki (50%), dan 3 anak dengan jenis kelamin perempuan (50%), berusia 12 tahun sebanyak 2 anak (33,33%) yang merupakan usia dimana seluruh gigi telah permanen kecuali gigi molar 3 dan sebanyak 4 anak (66,67%) dan berusia 15-19 tahun gigi permanen hingga molar 2 telah erupsi dan pada masa tersebut telah terpapar dalam flora rongga mulut sejak 3 hingga 9 tahun sebelumnya, sehingga penting dilakukan penilaian penyakit jaringan periodontal (Tabel 1).

TABEL 1. Distribusi Frekuensi Responden

Karakteristik	Jumlah	Persen
1. Jenis Kelamin		
Laki-laki	3	50,00
Perempuan	3	50,00
2. Usia		
12-14 tahun	2	33,33
15-19 tahun	4	66,67

Tingkat kebersihan mulut dari seluruh subyek penelitian didapatkan 4 pasien dalam kategori cukup dan 2 pasien dalam kategori buruk, dimana nilai rata-rata indeks plak adalah 1,77 (Tabel 2). Tingkat inflamasi gingiva yang diukur berdasarkan indeks gingiva dari 6 subyek didapatkan 2 subyek dalam kategori gingivitis parah dan 4 subyek termasuk kategori gingivitis sedang. Nilai rata-rata indeks gingiva pada seluruh subyek adalah 1.87 (Tabel 2).

Rata-rata kedalaman *probing* seluruh subyek yang diukur pada dua gigi yang terdekat dari area celah adalah 2,57 mm, dengan nilai probing terdalam adalah 5 mm yang hanya ditemukan pada satu subyek dari 6 subyek penelitian.

Menurut indeks CPITN tidak ditemukan kode 0 pada semua subyek, sementara 3 subyek ditemukan dengan kategori 1, dan 2 subyek dengan kategori 2. Kode 3 dengan kedalaman poket lebih dari 5 mm, ditemukan pada 1 subyek. Tidak ada satu pun dari gigi yang di periksa diperiksa pada semua subyek yang menunjukkan kegoyangan patologis.

TABEL 2. Nilai Rata-rata Indeks Plak, Indeks Gingiva, dan Kedalaman Probing

No.	PLI	GI	PD
1	1.33	1.54	2.83
2	1.625	1.71	2.25
3	1.71	1.67	2.00
4	2.25	2.29	3.00
5	1.67	1.92	2.83
6	2.04	2.08	2.50
Mean	1.77	1.87	2.57

Ket: PLI.: Plaque Index
GI.: Gingival Index
PD.: Probing Depth

Rata-rata kedalaman *probing* seluruh

B. *Pembahasan*

Telah banyak literature yang mengevaluasi tentang kesehatan mulut anak-anak dan remaja dengan CBL dengan mengukur jumlah karies, tingkat kebersihan mulut dan tingkat inflamasi gingiva. Namun hingga saat ini, tidak ada data yang telah dipublikasikan tentang kesehatan mulut dan prevalensi penyakit periodontal pada anak-anak dan remaja dengan CBL di Indonesia.

Menurut beberapa penelitian, status kesehatan mulut dan adanya mikroorganisme patogen tertentu dalam plak subgingiva dapat berhubungan dengan kerusakan periodontal yang progresif, dan dapat mempengaruhi hasil perawatan pada penderita CBL [2,6,11,13,20]. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan upaya pertama untuk mengevaluasi kondisi periodontal pada anak-anak dan remaja dengan CBL di Indonesia, khususnya Jawa Barat.

Tingkat kebersihan mulut yang ditemukan pada penelitian ini berdasarkan nilai rata-rata indeks plak adalah 1,77 yang artinya masuk dalam kategori cukup. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Perdikkogiani, dkk (2009) [1] Dimana mereka mebandingkan dengan kelompok kontrol yaitu anak-anak dan remaja tanpa celah dan didapatkan adanya perbedaan yang signifikan dalam nilai plak indeks antara kedua kelompok, terutama pada regio anterior rahang atas, yakni nilai plak lebih besar ditemukan pada anak-anak dengan celah (P <0,005). Hal ini juga sesuai dengan penelitian lain di mana jumlah plak gigi yang lebih besar didapatkan pada anak dengan celah dibandingkan dengan anak-anak tanpa celah [12,13,21] Temuan ini dapat dikaitkan dengan faktor-faktor yang dapat menghambat pencapaian kebersihan mulut yang optimal seperti deformitas langit-langit dan bibir, perawatan ortodonti, jaringan parut dan menurunnya elastisitas bibir post labioplasty/palatoplasty, dan elastis bibir atas sebagai akibat dari operasi korektif.

Hasil temuan tingkat inflamasi gingiva pada penelitian ini berdasarkan nilai gingival indeks adalah 1,87 yang artinya masuk dalam kategori gingivitis parah, hal ini berbeda dari penelitian Perdikkogiani, dkk (2009), Lucas, dkk (1999), Al-Wahadni (2004) yang menemukan tingkat inflamasi gingiva pada anak-anak dan remaja dengan CBL berada dalam kategori gingivitis ringan-sedang, hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan kebudayaan, tingkat sosial ekonomi, pendidikan, dan kesehatan dengan Negara-negara tersebut [1,9,16]. Lebih jauh lagi, tidak ada subjek dalam penelitian ini yang ikut dalam program pencegahan gigi individual (yaitu, penggunaan antimikroba atau penggunaan intensif fluoride topical,

ISBN: 978-602-429-130-3

atau pencegahan periodontal melalui kegiatan *plak scoring*, *oral hygiene instructions*), selain program pencegahan standar.

Menurut hasil penelitian kami nilai kedalaman probing rata-rata dari gigi anterior atas yang bersebelahan langsung dengan celah dan gigi yang tepat berada pada daerah celah adalah sampai dengan 2,57 mm, yang dianggap dalam batas normal dan sesuai dengan hasil Dewinter,dkk, Perdikkogianni, dkk, Quirynen dkk, dimana ditemukan hanya sedikit meningkat PPD gigi pada daerah sekitar celah. Pada Al-Wahadni,dkk dilaporkan PPD gigi di area celah mencapai hingga 3,7 mm, pada anak-anak dan remaja berusia 10-15 tahun yang dikuti dengan penurunan ketinggian tulam dari hasil pemeriksaan radiografi [1,3,19] Hasil penelitian ini menekankan pentingnya program kunjungan berkala (*recall*) yang harus dimulai sejak dini pada pasien anak-anak dengan CBL, dan harus mendapatkan protokol perawatan yang terintegrasi.

IV. KESIMPULAN

Kebersihan mulut dari 6 pasien anak-anak dan remaja dengan CBL berdasarkan nilai rata-rata indeks plak adalah cukup, tingkat inflamasi gingiva yang didapatkan berdasarkan nilai rata-rata indeks gingiva adalah termasuk dalam kategori gingivitis parah. Kedalaman probing pada gigi di sebelah daerah celah yang telah dilakukan perawatan pembedahan labioplasty dan atau platoplasty tidak ada yang melebihi 5 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM UNJANI yang telah memberikan dukungan penuh kepada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Perdikogianni H, Papaioannou W, Nakao M, Oulis C, Papagiannoulis L. Periodontal and microbiological parameters in children and adolescents with cleft lip and/or palate. International Journal of Paediatric Dentistry 2009; 19: 455–467

[2] Nasika M Epidemiologic Study of Cleft Lip and Plate Cases in the Greek Population in the Decade 1980–1990. Thesis. Athens, Greece: Dental School, University of Athens, 1997.

[3] Quirynen M, Dewinter G, Avontroodt P, Heidbu¨ chel K, Verdonck A, Carels C. A split-mouth study on periodontal and microbial parameters in children with complete unilateral cleft lip and palate. J Clin Periodontol 2003; 30: 49–56.

[4] Stec M, Szczepan´ska J, Pypec´ J, Hirschfelder U. Periodontal status and oral hygiene in two populations of cleft patients. Cleft Palate Craniofac J 2007; 44: 73–78.

[5] Gaggl A, Schultes G, Ka¨ rcher H, Mossbo¨ ck R. Periodontal disease in patients with cleft palate and patients with unilateral and bilateral clefts of lip, palate, and alveolus. J Periodontol 1999; 70: 171–178.

[6] Mombelli A, Bra¨gger U, Lang NP. Microbiota associated with residual clefts and neighboring teeth in patients with cleft lip, alveolus, and palate. Cleft Palate Craniofac J 1992; 29: 463–469.

[7] Dahllo¨f G, Ussisoo-Joandi R, Ideberg M, Modeer T. Caries, gingivitis, and dental abnormalities in preschool children with cleft lip and⁄or palate. Cleft Palate J 1989; 26: 233–237.

[8] Paul T, Brandt RS. Oral and dental health status of children with cleft lip and ⁄ or palate. Cleft Palate Craniofac J 1998; 35: 329–332.Turner C, Zagirova AF, Frolova LE, Courts FJ, Williams WN. Oral health status of Russian children with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 1998; 35: 489–494.

[9] Lucas VS, Gupta R, Ololade O, Gelbier M, Roberts GJ. Dental health indices and caries associated microflora in children with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 2000; 37: 447–452. Dewinter G, Quirynen M, Heidbu¨chel K, Verdonck A, Willems G, Carels C. Dental abnormalities, bone graft quality and periodontal conditions in patients with unilateral cleft lip and palate at different phases of orthodontic treatment. Cleft Palate Craniofac J 2003; 40: 343–350.

[10] Ahluwalia M, Brailsford SR, Tarelli E et al. Dental caries, oral hygiene, and oral clearance in children with craniofacial disorders. J Dent Res 2004; 83: 175– 179.

[11] Costa B, Lima JE, Gomide MR, Rosa OP. Clinical and microbiological evaluation of the periodontal status of children with unilateral complete cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 2003; 40: 585–589. Silness J, Lo¨e H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta Odontol Scand 1964; 22: 121–135.

[12] Lo¨e H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. Acta Odontol Scand 1963; 21: 533–551.Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). Int Dent J 1982; 32: 281–291.

[13] Syed SA, Svanberg M, Svanberg G. The predominant cultivable dental plaque flora of beagle dogs with gingivitis. J Periodont Res 1980; 15: 123–136.

[14] Slots J. Selective medium for isolation of Actinobacillus actinomycetemcomitans. J Clin Microbiol 1982; 15: 606–609.

[15] Bra¨gger U, Schu¨rch E Jr, Salvi G, von Wyttenbach T, Lang NP. Periodontal conditions in adult patients with cleft lip, alveolus, and palate. Cleft Palate Craniofac J 1992; 29: 179–185.2009 The Authors Journal compilation Ó 2009 BSPD, IAPD and Blackwell Publishing Ltd

[16] Bra¨gger U, Schu¨rch E Jr, Gusberti FA, Lang NP. Periodontal conditions in adolescents with cleft lip, alveolus and palate following treatment in a co-ordinated team approach. J Clin Periodontol 1985; 12: 494–502.

[17] Delaney JE, Ratzan SK, Kornman KS. Subgingival microbiota associated with puberty: studies of pre-, circum-, and postpubertal human females. Pediatr Dent 1986; 8: 268–275.

[18] Wojcicki CJ, Harper DS, Robinson PJ. Differences in periodontal disease-associated microorganisms of subgingival plaque in prepubertal, pubertal and postpubertal children. J Periodontol 1987; 58: 219–

[19] Al-Wahadni A, Alhaija EA, Al-Omari MA. Oral disease status of a sample of Jordanian people ages 10 to 28 with cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 2005; 42: 304–308. 223.

[20] Teja Z, Persson R, Omnell ML. Periodontal status of teeth adjacent to nongrafted unilateral alveolar clefts. Cleft Palate Craniofac J 1992; 29: 357–362.

[21] Petti S, Barbato E, Simonetti D'Arca A. Effect of orthodontic therapy with fixed and removable appliances on oral microbiota: a six-month longitudinal study. New Microbiol 1997; 20: 55–62.

[22] Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL Jr. Microbial complexes in subgingival plaque. J Clin Periodontol 1998; 25: 134–144.

[23] Moore WE, Holdeman LV, Smibert RM et al. Bacteriology of experimental gingivitis in children. Infect Immun 1984; 46: 1–6.

[24] Gharbia SE, Shah HN, Lawson PA, haapaasalo M. The distibution of Fusobacterium nucleatum subspecies in the human oral cavity. Oral Microbiol Immunol 1990; 5: 324–327.

[25] Frisken KW, tag JR, laws AJ, Orr MB. Suspected periodontopathic microorganisms and their oral habitats in young children. Oral Microbiol Immunol 1987; 2: 60–64.

[26] Gafan GP, Lucas VS, Roberts GJ, Petrie A, Wilson M, Spratt DA. Prevalence of periodontal pathogens in dental plaque of children. J Clin Microbiol 2004; 42: 4141–4146.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Persepsi Masyarakat Terhadap Kerjasama *Sister City*: Studi Kasus Kerjasama Sister City Kota Bandung dan Kota Suwon

Angga Nurdin Rachmat*, Suwarti Sari, dan Lukman Munawar Fauzi
[1]Jurusan Hubungan Internasional Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
[2]Jurusan Ilmu Pemerintahan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cimahi
*E-mail: angga.nurdin@lecture.unjani.ac.id

***Abstrak*— Perluasan dalam praktek hubungan internasional telah membawa aktor sub-nasional untuk menjalin kerjasama. Kerjasama yang terjalin antar Kota/ Provinsi dikenal dengan *Sister City/ Province* telah menjadi fenomena di Indonesia. Penelitian ini akan membahas mengenai persepsi masyarakat terhadap kerjasama yang dijalin oleh pemerintah Kota dengan mengambil studi kasus terhadap Kota Bandung yang menjalin kerjasama dengan Kota Suwon. Penelitian terhadap persepsi masyarakat terhadap kerjasama dengan Kota Suwon menarik untuk diteliti mengingat bahwa saat ini di Kota Bandung pada khususnya banyak yang menggemari berbagai hal yang berbau Korea Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif yakni dengan menggunakan teknik pengumpulan data wawancara dan studi kepustakaan. Penelitian ini menemukan bahwa masih terdapat ketimpangan antara tujuan dari kerjasama untuk kemajuan masyarakat dengan pengetahuan, pemahaman dan penafsiran dari masyarakat Kota Bandung terhadap kerjasama yang dijalin dengan Kota Suwon tersebut.**

Kata kunci*— *Sister City, Kota Bandung, Kota Suwon, Persepsi Masyarakat.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan globalisasi telah membawa perluasan terhadap praktek maupun semakin beragamnya aktor yang terlibat dalam praktek diplomasi. Merujuk pada [1] hubungan dan kerjasama luar neger yang dijalankan oleh berbagai aktor diharapkan dapat mewujudkan suatu diplomasi yang memandang substansi permasalahan secara integratif dan melibatkan semua komponen bangsa dalam suatu sinergi yang disebut *Total Diplomac*y.

Perluasan peran dari aktor non-negara memberikan peluang terhadap munculnya berbagai aktor yang akan menunjang keberhasilan dari diplomasi Indonesia secara keseluruhan disamping aktor negara melalui berbagai badan atau pun sub-state yang dalam hal ini adalah daerah baik kota maupun provinsi. Peluang terhadap keleluasaan sebagai akibat dari desentralisasi otoritas diplomasi dimanfaatkan oleh Daerah baik Kota maupun Provinsi sebagai elemen *sub-state* untuk menjalin kerjasama dengan Kota maupun Provinsi dari negara lain dengan pembentukan *sister city* maupun *sister province.* Sebagai dasar dari desentralisasi otoritas diplomasi dan hubungan luar negeri yang melibatkan daerah didalamnya maka, dikeluarkanlah Undang-Undang No 32 Tahun 2004 Tentang Pemerintahan Daerah.

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah mengisyaratkan perlu dilakuka nnya penyesuaian kewenangan pelaksanaan Hubungan dan Kerjasama Luar Negeri yang sebelumnya diatur dalam Undang-Undang No. 22 Tahun 1999 Tentang Pemerintahan Daerah. Pada dasarnya pelaksanaan Politik Luar Negeri merupakan kewenangan Pemerintah Pusat. Namun seiring dengan berlakunya Undang-Undang Otonomi Daerah tersebut, kebijakan Hubungan Luar Negeri dan diplomasi oleh Pemerintah Pusat antara lain juga diarahkan untuk memberdayakan dan mempromosikan potensi Daerah, dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Otonomi yang diberikan untuk menjalin hubungan luar negeri yang diberikan kepada daerah membuat berbagai daerah baik pada tingkat kota maupun Provinsi beramai-ramai melakukan kerjasama dengan Kota maupun Provinsi di negara lain.

Kerjasama sister city yang dibangun oleh Kota maupun Provinsi dalam kenyataannya tidak jarang hanya menjadi "menara gading" atau hanya simbolisasi semata. Simbolisasi mengingat bahwa hal tersebut dilakukan pada tataran elit yang kurang menyentuh aspek kehidupan masyarakat. Padahal dalam hal ini kerjasama antar daerah yang dilakukan seharusnya ditujukan untuk kepentingan-kepentingan masyarakat di masing-masing Kota tersebut. Kepentingan masyarakat menjadi penting karena inti dari kerjasama ini adalah untuk membagikan pengalaman keberhasilan pengembangan masyarakat dalam berbagai bidang serta untuk bersama-sama mengatasi permasalahan yang muncul dari masing-masing daerah yang melakukan kerjasama tersebut.

Bandung sebagai Ibu Kota Provinsi Jawa Barat juga tidak mau kalah untuk menjalin kerjasama dengan berbagai Kota di negara lain untuk membentuk *sister city*. Salah satu kota yang kemudian menjalin kerjasama dengan Kota Bandung dalam membentuk sister city adalah Kota Suwon dari Korea Selatan. Kerjasama antara Kota Bandung dan Suwon ini merupakan inisiatif dari pemerintah Kota Suwon yang kemudian implementasikan

ISBN: 978-602-429-130-3

dalam bentuk penandatanganan *Memorandum of Understanding* (MoU) dimana kerjasama yang akan dilakukan meliputi bidang ekonomi, perdagangan, pariwisata, investasi iptek, pendidikan, kebudayaan, kesejahteraan, pemuda dan olahraga. Sejak terjalinnya kerjasama yang tertuang dalam MoU antar kedua pemerintah Kota maka dibangun monument sister city di kedua Kota pada tahun 1997. Berbagai kegiatan telah banyak dilakukan oleh kedua belah pihak sebagai bagian dari kerjasama *sister city* dalam bidang-bidang yang telah disepakati tersebut.

Melihat kerjasama dalam berbagai bidang yang telah tercakup dalam wadah *sister city* diantara Bandung dan Suwon tersebut serta rentan waktu kerjasama yang terjalin cukup lama maka dalam kesempatan Peneliti tertarik untuk melakukan evaluasi terhadap kerjasama *sister city* yang dilakukan antara kedua Kota dengan melihat persepsi dari masyarakat Kota Bandung terhadap kerjasama *sister city* tersebut. Persepsi masyarakat sebagai evaluasi dari kerjasama tersebut menjadi sangat penting mengingat essensi dari kerjasama yang ditujukan langsung kepada masyarakat di kedua Kota. Disamping itu dalam era demokrasi seperti saat ini setiap kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah baik dalam level pemerintah pusat maupun daerah harus mendapatkan dukungan dari masyarakat. Evaluasi yang dilakukan terkait dengan pemahaman dan manfaat yang dirasakan oleh masyarakat Bandung terhadap program-program yang dijalankan oleh Kota Bandung dan Suwon.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan hal ini merujuk kepada [2] karena fenomena yang diteliti terkait dengan persepsi masyarakat merupakan upaya untuk mengeksplorasi dan memahami yang oleh sejumlah individu atau sekelompok orang – dianggap berasal dari masalah sosial atau kemanusiaan.

Penelitian yang dilakukan merupakan studi kasus oleh karena itu data yang akan dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara mendalam yang didukung oleh pengumpulan data sekunder melalui berbagai litelatur, dokumen, artikel pada media massa maupun terbitan lain yang dianggap relevan dengan penelitian ini. Wawancara akan dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan semi terstruktur yang bisa menjadi acuan wawncara untuk mendapatkan data, informasi dan fakta yang diinginkan. Hal ini dilakukan agar tidak menutup bahwa arah wawancara juga dapat berkembang kepada hal-hal yang tidak direncanakan sebelumnya namun memiliki korelasi dengan penelitian yang dilakukan. Wawancara akan dilakukan dengan menggunakan purposive sampling dengan tujuan agar mendapatkan narasumber yang relevan dan berkompeten dengan permasalahan yang diteliti.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Penelitian

Kerjasama *sister province* atau *sister city* merupakan kerjasama yang dijalin oleh kota atau provinsi suatu negara dengan kota atau provinsi di negara lain. Kerjasama antar kota atau provinsi yang dijalin oleh 2 negara tersebut ditujukan untuk meningkatkan perekonomian, mempromosikan kebudayaan, dan menjalin kerjasama di bidang lain secara erat. Perjanjian *sister province*/*sister city* memiliki jangka waktu yang berbeda-beda sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati bersama [3]. Hal ini senada dengan penelitian [4] yang menyatakan bahwa Pada awalnya kerjasama *sister city* berasal dari kerjasama antar kota di Eropa dan Amerika Serikat sejak tahun 1950-an. Oleh karena itu fenomena yang diangkat dalam penelitian ini adalah kerjasama sister city yang dijalin antara Kota Bandung dengan Kota Suwon di Korea Selatan.

Tidak dapat dipungkiri bahwa kerjasama yang dijalin antara Kota Bandung dengan Kota Suwon didasarkan kepada keuntungan yang dapat diperoleh dari kerjasama *sister province/sister cit*y yang dijalin oleh 2 negara, yaitu : *pertama*, kesempatan untuk tukar menukar pengetahuan dan pengalaman pengelolaan pembangunan bidang-bidang yang dikerjasamakan. *Kedua*, mendorong tumbuhnya prakarsa dan peran aktif pemerintah daerah kota, masyarakat dan swasta. *Ketiga* mempererat persahabatan pemerintah dan masyarakat kedua belah pihak. *Keempat*, kesempatan untuk tukar menukar kebudayaan dalam rangka memperkaya kebudayaan daerah. Meski demikian, skema *Sister City* ini juga menimbulkan beberapa faktor negatif, diantaranya, sering menjadi beban keuangan negara atau daerah, sering menunggu fasilitasi dari pemerintah, muncul ketidaksetaraan, kerjasama kurang seimbang dari aspek modal dasar sehingga menguntungkan salah satu pihak.

Kota Bandung mengadakan hubungan kerjasama *Sister City* sejak tahun 1960 dengan Kota Braunschweig, Jerman, sehingga menjadi kota pertama sekaligus kota terlama dalam penyelenggaran kerjasama *Sister City* di Indonesia. Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi, Kota Bandung memperluas jalinan hubungan kerjasama dengan kota-kota lain di luar negeri seperti Kota Forth Woth – Texas, Amerika Serikat; Kota Suwon, Republik Korea; Yingkou dan Liuzhou, Republik Rakyat China. Kota Bandung telah memiliki kerjasama *Sister City* sebagai jembatan bagi potensi masyarakat Kota Bandung untuk berkembang dalam masyarakat dunia dan menjadikan penting bagi pengembangan kegiatan Pemerintah Kota Bandung dengan masyarakat dunia [5].

Kota Mitra (Sister City) Bandung yang termuda adalah Suwon, Korea Selatan. Inisiatif pertama berawal dari Pemerintahan Kota Suwon yang berkeinginan mengadakan Mitra Kota dengan Kotamadya Bandung, yang disampaikan melalui kedutaan Besar RI di Seoul dan Dirjen HELN Departemen Luar Negeri untuk disampaikan kepada Menteri Luar Negeri RI [4]. Kerja sama tersebut mencakup Bidang Ekonomi, Perdagangan,

ISBN: 978-602-429-130-3

Pariwisata, Iptek, Pendidikan, Kebudayaan, Kesejahteraan, Pemuda dan Olah Raga. Program kerja sama yang dilaksanakan antara Kota Suwon-Rep. Korea belum memberikan hasil yang optimal, dikarenakan pada saat kerja sama ini berjalan, Indonesia dan Korea mengalami krisis ekonomi, ter-utama pada periode 1998-2000, namun hal itu bukan menjadi hambatan bagi kedua kota, yang dibuktikan dengan telah dilakukannya pembicaraan dan diskusi antara lain:

1) Delegasi Bisnis Kota Suwon telah mengadakan pembicaraan dengan Kadin Kota Bandung pada Bulan Juni 2000, dimana pada saat itu Pengusaha Kota Bandung telah memberikan informasi tentang kegiatan bisnis dan ekonomi di Kota Bandung.
2) Bidang Pemuda dan Olah Raga, Kota Bandung telah diberi kesempatan mengirimkan tim sepak bola junior 18 tahun yang diwakili oleh Persib Junior. Hal ini merupakan suatu peluang emas karena diberi kesempatan mengadakan uji coba lapangan sepak bola yang akan digunakan Piala Dunia Sepak Bola 2002, sekaligus menjadi nilai tambah dalam meningkatkan teknik dan stamina bagi pemain muda dalam pertandingan persahabatan Sepak Bola Junior tersebut, sehingga tercipta pemain yang berprestasi di Kota Bandung khususnya, dan tingkat Nasional pada umumnya. Dalam berbagai bentuk Kunjungan Kerja juga sering dilakukan dilanjutkan dengan diskusi dan pembicaraan sebagai usaha untuk meningkatkan kerja sama antara kedua kota.

Sedangkan program Jangka Panjang dengan Kota Suwon:

1) Kadin Kota Bandung akan bekerja sama dengan Kadin Kota Suwon untuk membuka pusat perdagangan, ekonomi dan industri di Kota Suwon, yang pada awalnya Kadin Kota Bandung akan mengirim profil perusahaan dan produk.
2) Pemerintah Kota Bandung dan Kota Suwon akan melaksanakan studi banding antara pegawai pemerintahan untuk mempelajari manajemen pemerintahan masing-masing kota selama empat bulan.
3) Dalam bidang Olah Raga Kota Bandung melalui Persib Bandung (merencanakan) mengadakan kerja sama dengan klub sepak bola Blue Wings

Kedua kota pada tanggal 5 Agustus 1996 menandatangani *Letter of Intent* di Kota Suwon sebagai tanda kesepakatan awal keinginan bermitra kota yang sesuai dengan prosedur/mekanisme pelaksanaan Kerjasama Kota/Provinsi Kembar. Sebagai tindak lanjut dari LoI dilakukan penandantangan MoU oleh Walikota Bandung, Wahyu Hamijaya dan Walikota Kota Suwon, Sim Jae Douk pada tanggal 25 Agustus 1997 di Kota Suwon dengan meliputi bidang-bidang sebagai berikut :

1) Ekonomi, Perdagangan, Investasi, Industri, dan Pariwisata;
2) Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Administrasi;
3) Pendidikan, Kebudayaan, Kesejahteraan Sosial, Pemuda dan Olahraga.

Sesuai dengan prosedur/mekanisme pelaksanaan Kerjasama Kota/Provinsi Kembar poin g sampai dengan k. Sejak MoU kerjasama *Sster City* ditandatangani berbagai hubungan kerjasama dalam bidang-bidang yang disetujui telah terjadi, seperti telah dibangunnya monumen *Sister City* di kedua kota sebagai lambang dari kerjasama *Sister City* antar kedua kota. Dalam bidang perdagangan bantuan pembangunan gedung KADIN Kota Bandung yang merupakan tempat pertemuan bisnis antara importir kota Bandung dengan eksportir Kota Suwon. Dalam pariwisata dan kebudayaan pengiriman juru masak Kota Bandung untuk berpartisipasi pada Suwon Food Festival 2010 dan 2011 dan pengiriman delegasi dari Kota Bandung dalam *Hwaseong Cultural Festival* 2013. Dalam bidang pemuda dan olahraga, pertukaran pemuda dengan Kota Suwon pada tahun 2011 dan 2012, Kota Bandung mengirimkan Tim Persib U-19 untuk melakukan pertandingan uji coba melawan *Suwon Samsung Bluewings FC*.

Kedua Kota pun telah beberapa kali melakukan kunjungan, seperti kunjungan Walikota Suwon ke Kota Bandung menghadiri perayaan hari jadi Kota Bandung Ke-200 pada tahun 2010, kunjungan Pemerintah Kota Suwon ke Pemerintah Kota Bandung pada tahun 2011. Dalam bidang pendidikan bantuan berupa dana untuk membangun Pendidikan Anak Usia Dini, bantuan alat-alat tulis dari Universitas Kyonggi untuk kelurahan sukamulya, kecamatan cinambo pada tahun 2012, kerjasama antara Universitas Kyonggi dengan Universitas Maranatha dengan membuka kelas Bahasa Korea pada tahun 2012, kerjasama antara Universitas Pasundan dengan Universutas Kyonggi pada tahun 2013.

B. Diskusi

Penelitian ini mencoba untuk memberikan gambaran mengenai persepsi masyarakat terhadap kerjasama *sister city* yang dijalin oleh Kota Bandung dan Kota Suwon. Persepsi dari masyarakat menjadi sangat penting mengingat bahwa kebijakan yang diambil oleh pemerintah daerah sewajarnya bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Disamping itu dalam alam demokrasi keberadaan dukungan masyarakat terhadap kebijakan yang dilaksanakan oleh pemerintah daerah menjadi sangat penting. Kondisi ini akan memberikan legitimasi dalam implementasi kebijakan tersebut dilapangan. Legitimasi menjadi sangat penting karena akan menjadi dasar dari upaya menggalakan partisipasi dari masyarakat didalam pelaksanaan kebijakan sehingga akan memingkatkan peluang keberhasilan dari pencapaian tujuan dari kebijakan yang diambil tersebut. Persepsi masyarakat tersebut akan terlihat dari beberapa kriteria sebagai berikut :

ISBN: 978-602-429-130-3

1) Pengetahuan Masyarakat Tentang Kerjasama Sister City Kota Bandung dan Kota Suwon.

Secara filososfi pengetahuan merupakan adalah kemampuan untuk mendeskripsikan sesuatu baik yang bersifat absrtak maupun yang bersifat konkrit. Oleh karena itu merujuk pada [6] pengetahuan adalah suatu persatuan antara subjek dan objek. Terkait dengan hal tersebut maka dalam hal ini subjek adalah masyarkat dan objeknya adalah kerjasama sister city yang dijalin oleh Kota Bandung dengan Kota Suwon. Pengetahuan masyarakat terhadap sebuah kebijakan pemerintah menjadi sebuah indikator terhadap daya kritis maupun kemampuan pemerintah dalam mensosialisasikan kebijakan tersebut.

Merujuk pada realitas diatas maka, dalam penelitian terkait upaya menganalisis pengetahuan masyarakat mengenai kerjasama sister City tersebut dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan yang terkait dengan hal umum yang ada dalam implementasi dalam kerjasama diantara kedua kota tersebut. Indikator yang bisa digunakan adalah dengan pengetahuan umum mengenai kerjasama sister city itu sendiri, dimana Bandung merupakan salah satu Kota yang memiliki banyak kerjasama sister City, Namun berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa responden ditemukan bahwa mereka tidak familiar dengan terminologi atau istilah sister city. Meskipun ada responden yang mengetahui mengenai istilah sister city tersebut, namun hal tersebut hanya sekedar istilah yang pernah didengar.

Beranjak kepada pengetahuan dari masyarkat terhadap Kota Suwon, sebagian besar responden hanya mengetahui bahwa Kota tersebut terletak di Korea Selatan. Saat diberikan pertanyaan mengenai kerjasama diantara Kota Bandung dengan Kota Suwon responden sebagian besar menjawab tidak mengetahui akan hal tersebut. Kerjasama sister city yang dijalin oleh Kota Bandung akan senantiasa diabadikan melalui pembangunan monumen, demikian pun dengan kerjasama yang dijalin dengan Kota Suwon. Untuk menandai kerjasama tersebut dibangun sebuah monumen yang terletak di Jalan Babakan Ciamis, Sumur Bandung. Letak yang strategi akan dengan mudah untuk dilihat oleh warga Kota Bandung oleh karena itu dalam kesempatan ini mencoba untuk melihat apakah masyarakat Kota Bandung menyadari akan arti dari monument tersebut. Hasilnya adalah responden tidak mengetahui akan makna dari monument yang terletak di Jalan Babakan Ciamis tersebut. Padahal secara seremonial maupun simbolis monument tersebut merupakan penanda bagu kerjasama yang dijalin oleh Kota Bandung dengan Kota Suwon untuk diketahui oleh masyarakat di Kota Bandung pada khususnya.

Kondisi ini menujukan bahwa masyarakat di Kota Bandung tidak memiliki pengetahuan yang memadai tentang kerjasama sister city yang dijalin. Padahal hal ini akan menjadi dasar untuk mengembangkan kerjasama sister City dalam ranah yang lebih operasional. Berkaca pada penelitian yang dilakukan oleh [7] yang menyatakan bahwa dalam kerjasama *sister city*, kewenangan diberikan kepada semua aktor dalam masyarakat untuk berperan serta dalam arena global ini. Keberadaan masyarkat adalah untuk mendorong diplomasi pada tingkatan *people-to-people*. Sehingga melalui hal ini muncul produk-produk kerjasama antara pemerintah dan maysarakat.

2) Pemahaman Masyarakat Tentang Kerjasama Sister City Kota Bandung dan Kota Suwon.

Pemahaman masyarakat Kota Bandung tentang kerjasama sister city yang dijalin dengan Kota Suwon menunjukan adanya manfaat yang dirasakan dari kerjasama tersebut. Hal ini merujuk pada [8] yang menyatakan bahwa penyelenggaraan kerja sama daerah yang menjadi sebuah alat dalam mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat dalam mengelola potensi dan sumber daya daerah dengan minimnya sumber daya pendanaan, kerja sama daerah menjadi perangkat yang sangat efektif untuk itu dubutuhkan kemampuan dan kreatifitas penyelenggaran pemerintah daerah dalam memanfaatkannya. Maka oleh karena itu, Merujuk pada apa yang ungkapkan oleh Richard Rose dalam [9] memberikan masukan terkait dengan kebijakan yang hendaknya mampu dipahami sebagai seperangkat kegiatan yang sedikit banyak terkait serta memiliki konsekuensi-konsekuensi bagi mereka yang berhubungan dengannya daripada sebagai keputusan yang berdiri sendiri, khususnya hanya oleh kalangan elit.

Sebagai salah satu komponen dalam menganalisis persepsi masyarakat, maka penelitian ini mencoba untuk menggali program-program yang dijalankan oleh kedua Kota dalam jalinan kerjasama sister city tersebut. Hal ini menjadi sangat penting mengingat bahhwa kerjasama yang dijalin antara kedua Kota bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan serta membangun jejaring diantara masyarakat di kedua Kota. Melalui pertanyaan mengenai manfaat secara umum dari kerjasama antar daerah luar negeri (sister city) hampir seluruh responden menyatakan bahwa kerjasama tersebut hanya sekedar sebagai upaya seremonial saja dan hanya urusan dari elit pemerintah saja.

Terkait dengan kerjasma yang secara khusus dijalin oleh Kota Bandung dengan Kota Suwon masyarakat kota Bandung yang dijadikan sebagai responden mengatakan bahwa mereka tidak mendapatkan dan merasakan manfaat dari kerjasama tersebut. Tanggapan tersebut tentu saja sangat disayangkan karena sesuai dengan tujuan dari kerjasama sister city seharunya dilakukan dan dimaksudkan untuk kesejahteraan masyarakat. Bila masyarakat merasa bahwa tidak ada manfaat yang dirasakan hal ini berarti berbagai program yang merupakan bagian dari kerjasama tersebut belum menyentuh hingga ke akar rumput.

Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam pelaksanaan program-program yang merupakan bagian dari kerjasama sister city tersebut harus melibatkan masyarakat dan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat. Hal ini yang kemudian belum mampu untuk

ISBN: 978-602-429-130-3

diwujudkan dalam kerjasama sister city yang dilakukan oleh pemerintah Kota Bandung. Realitas tersebut ditunjukan oleh beberapa responden menunjukan sikap apatis terhadap program-program yang terkait dengan kerjasama sister city.

3) Penafsiran Masyarakat Tentang Kerjasama Sister City Kota Bandung dan Kota Suwon.

Penafsiran terkait dengan bagaimana masyarkat akan memaknai kebijakan yang diambil oleh pemerintah. Masyarakat akan secara subjektif memiliki makna tersendiri atas kebijakan yang diambil oleh pemerintah. Oleh karena itu sebagai salah satu indikator dari persepsi masyarakat yang ingin dilihat dalam penelitian ini adalah terkait dengan kerjasama sister city antar Kota Bandung dengan Kota Suwon.

Pemaknaan masyarakat Kota Bandung yang diteliti dengan mengambil beberapa responden dengan mengajukan pertanyaan yang terkait dengan manfaat dari kerjasama sister city dengan Kota Suwon menemukan bahwa, hampir seluruh responden menyatakan bahwa "tidak ada manfaat yang langsung dirasakan". Bahkan saat secara khusus dirujuk kepada tujuan dari kerjasama tersebut yakni terhadap pembangunan dan kesejahteraan masyarkat, tidak ada satu pun responden yang menyatakan bahwa hal tersebut dapat dirasakan.

Demikian pula dengan upaya untuk mendapatkan apresiasi atau dukungan masyarakat terhadap kebijakan pemerintah. Dimana masyarakat dalam alam demokrasi seperti saat ini memainkan peranan penting dalam setiap kebijakan yang diambil oleh pemerintah baik sebagai input maupun pelaksana/ objek dari kebijakan. Berdasarkan hal tersebut maka, pertamyaan yang diajukan kepada responden adalah pendapat mereka mengenai dukungan mereka terhadap kerjasama sister city yang dijalin antara Kota Bandung dengan Kota Suwon. Dimana seluruh respoden menyatakan setuju dan memberikan apresiasi positif terhadap kerjasama antara Kota Bandung dengan Kota Suwon. Meskipun demikian namun hal ini tidak mencerminkan bahwa kerjasama tersebut manfaatnya mereka telah rasakan secara langsung. Persetujuan maupun respon positif hanya didasarkan kepada harapan akan perkembangan Kota Bandung agar lebih dikenal secara internasional dan bahwa kerjasama tersebut akan mampu memberikan kontribusi kepada masyarakat di kemudian hari.

Kondisi tersebut pun sesuai dengan upaya untuk menggali informasi dari responden terhadap pandangan mereka mengenai kerjasama sister city yang akan dijalin oleh Kota Bandung di kemudian hari. Berbagai harapan positif dikemukakan oleh para responden terhadap hal tersebut, namun seperti yang telah dikemukakan sebelumnya hal tersebut merupakan harapan akan kemajuan Kota Bandung di kemudian hari. Hal ini menunjukan bahwa masyarakat Kota Bandung memiliki kesadaran akan pentingnya kemajuan pembangunan maupun internasionalisasi dari Kota Bandung, namun hal tersebut harus dirasakan manfaatnya secara langsung oleh masyarakat, khususnya di Kota Bandung.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, peneliti menemukan sebuah fenomena bahwa masyarakat Kota Bandung memiliki persepsi yang kurang baik terhadap kerjasama sister city yang dijalin dengan Kota Suwon. Meskipun Kota Suwon yang terletak di Korea Selatan, yang secara reputasi Korea Selatan telah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia tidak memberikan pengaruh yang cukup baik terhadap persepsi masyarakat terhadap kerjasama tersebut. Kondisi ini terlihat dari kurangnya manfaat yang dirasakan secara langsung terhadap masyarakat dari program-program dalam kerjasama *sister city* tersebut sehingga masyarakat cenderung apatis terhadap kerjasama tersebut.

Dengan demikian maka, hal ini menjadi pekerjaan rumah bagi pemerintah Kota Bandung untuk lebih intensif dalam melakukan sosialisasi dalam rangka meningkatkan pengetahuan masyarakat terhadap kerjasama sister city yang dijalin khususnya dengan Kota Suwon maupun dengan Kota lain pada khususnya. Disamping itu dalam perumusan program dan implementasi program tersebut harus mampu menyentuh seluruh lapisan/ elemen masyarakat di Kota Bandung. Hal ini menjadi penting agar masyarakat Kota Bandung pada khususnya tidak lagi memandang bahwa kerjasama sister city yang dijalin bukan hanya merupakan urusan dari kalangan elit pemerintah, namun juga menjadi urusan masyarakat yang mampu memanfaatkan peluang dari maupun merasakan manfaat dari kerjasama tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan kali ini kami dari tim peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unjani yang telah menjadi sponsor utama penelitian, sehingga penelitian ini mampu untuk dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementrian Luar Negeri Republik Indonesia, *Panduan Umum Tata Cara Hubungan Luar Negeri Oleh Pemerintah Daerah*, Jakarta, 2006.
[2] Creswell, Jhon W. 2010. Research Design : Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed terj. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
[3] O. Sinaga, *Otonomi Daerah & Kebijakan Publik*, Bandung : Lepsindo, 2010.
[4] E. Titiyani A. "Efektifitas Kerjasama *Sister City* Kota Semarang (Indonesia) Dengan Brisbane (Australia) Tahun 2002-2007 , *Jom FISIP*, vol. 1 no.2, hlm. 1-15, 2014.
[5] Pemerintah Kota Bandung, *Buku Panduan Sister City Bandung*, Bandung, 2008.
[6] Garna, Judistira K. *Filsafat Ilmu*, Bandung : Primaco Academica, 2010.
[7] Salma, Mutia Zakia, "Analisis Peran Masyarakat Sipil Terhadap Efektifitas dan Perkembangan Kerjasama Sister City (Seattle – Surabaya Sister City Association) Dalam Lima Periode Kerjasama", *Jurnal Analisis Hubungan Internasional*, Vol. 4 No. 1. Hlm 1667-1681. 2015.
[8] Winarno, Budi. 2007. *Kebijakan Publik : Teori dan Praktek*, Jakarta : PT Buku Kita.
[9] Putra, Anwar Setia Iman Radianto, "Identifikasi Pelaksanaan Kerjasama Daerah", *Bina Praja*. Vol. 6 No. 2. hlm. 157-166. 2014.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kayu Batang Johar Terhadap Bakteri *Bacillus substilis* dan *Escherichia coli*

Valentina A. Kusumaningtyas* dan Yana Maolana Syah
[1]Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Jenderal A.Yani, Jl. Terusan Jenderal Sudirman PO. Box. 148, Cimahi, Indonesia
[2]Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10, Bandung 40132
*E-mail: valentina.adimurti@lecture.unjani.ac.id

***Abstrak*—Penelitian skrining fitokimia telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia dari ekstrak metanol kayu batang Johar. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya golongan senyawa kimia steroid, flavonoid, antrakuinon dan tanin.**

Kata kunci—Ekstrak metanol, kayu batang, C. grandis, skrining fitokimia

I. PENDAHULUAN

Munculnya kuman-kuman patogen yang kebal *(antimicrobacterial resistance)* terhadap satu atau beberapa jenis antibiotika tertentu *(multiple drug resistance)* sangat menyulitkan proses pengobatan. Pemakaian antibiotika lini pertama yang sudah tidak bermanfaat harus diganti dengan obat-obatan lini kedua atau bahkan lini ketiga, dimana antibiotika lini kedua maupun lini ketiga masih sangat mahal harganya. Sayangnya, tidak tertutup kemungkinan juga terjadi kekebalan kuman terhadap antibiotika lini kedua dan ketiga. Disisi lain, banyak penyakit infeksi yang merebak karena pengaruh komunitas, baik berupa epidemi yang berdiri sendiri di masyarakat *(independent epidemic)* maupun sebagai sumber utama penularan di rumah sakit *(nosocomial infection)*. Apabila resistensi terhadap pengobatan terus berlanjut tersebar luas, dunia yang sangat telah maju dan canggih ini akan kembali ke masa-masa kegelapan kedokteran seperti sebelum ditemukannya antibiotika [1].

Dari data WHO tahun 2014 peningkatan angka resistensi terhadap antibiotik menunjukkan signifikansi yang sangat jelas. Sehingga resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan suatu masalah kesehatan masyarakat yang bersifat global [2].

Mengingat semakin banyaknya kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik, perlu adanya penemuan obat antibakteri baru untuk mengurangi kasus resistensi tersebut, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian berkelanjutan untuk mendapatkan berbagai senyawa aktif antimikroba yang berguna untuk mengatasi penyakit infeksi mikroba. Pengamatan empirik di Indonesia menunjukkan bahwa tumbuhan obat masih diyakini sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi mikroba. Terkait dengan hal tersebut kita ketahui bahwa hutan tropika Indonesia sangat kaya akan keanekaragaman hayati, sebagai sistem produksi bahan kimia, penghasil senyawa kandidat dan eksipien obat. Salah satunya adalah tumbuhan Cassia yang termasuk famili Fabaceae dan merupakan sumber senyawa-senyawa fenolik terglikosilasi dengan berbagai bioaktivitasnya seperti antitumor, antikanker, antivirus, antimikroba, antioksidan, hepatoprotektif dan antimalaria [3].

.

II. METODE

Kayu batang Johar (*C. grandis*) diperoleh dari Bogor, Indonesia. *Mueller Hilton Broth*, *Mueller Hilton Agar*, *nutrient broth*, *nutrient agar*, kloramfenikol, dua spesies bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *B. substilis* (bakteri Gram-positif) dan *E. coli* (bakteri Gram-negatif). Spesies-spesies bakteri yang digunakan diisolasi dari sampel klinis dan diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Politeknik Kesehatan Bandung, Indonesia, dimetilsulfoksida, asam asetat glasial, asam sulfat, besi (III) klorida, larutan gelatin, natrium hidroksida, eter, amil alkohol, natrium asetat.

Uji aktivitas antibakteri ditentukan dengan menggunakan instrumentasi Bio-Rad xMark™ *Microplate Spectrophotometer*.

A. Ekstraksi Kayu Batang Johar (C. grandis)

Serbuk kayu batang Johar seberat 1 kg diekstraksi dengan menggunakan metanol (10 L, 3 kali) selama 3 hari pada suhu ruang, kemudian disaring dan dievaporasi sehingga diperoleh ekstrak metanol kering.

B. Pemeriksaan Kandungan Kimia Ekstrak

Penetapan kandungan ekstrak metanol kayu batang Johar meliputi pemeriksaan steroid/triterpenoid, flavonoid, antrakuinon, dan tanin.

1. Pemeriksaan Steroid/Triterpenoid

Pada pemeriksaan triterpenoid dan steroid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Liebermann Burchard. Larutan uji sebanyak 2 mL diuapkan dalam cawan

ISBN: 978-602-429-130-3

porselen. Residu dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform, setelah itu ditambahkan dengan asam asetat anhidrat sebanyak 0,5 mL, kemudian ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Adanya triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan, sedangkan adanya steroid ditandai dengan terbentuknya cincin biru kehijauan [4].

2. Pemeriksaan Flavonoid

Skrining fitokimia flavonoid dilakukan dengan cara sebanyak 1 mL larutan uji diuapkan hingga kering, sisanya dibasahkan dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan hati-hati di atas penangas air dan dihindari pemanasan berlebihan. Sisa yang diperoleh dicampur dengan 10 mL eter P. Diamati dengan sinar UV 366 nm, terbentuknya larutan berflurorensensi kuning intensif, menunjukkan adanya senyawa flavonoid [5].

3. Pemeriksaan Antrakuinon

Beberapa miligram ekstrak kental dilarutkan dengan 5 mL asam sulfat 2 N, dipanaskan sebentar kemudian didinginkan. Selanjutnya ditambahkan 10 mL *wash benzene* P, dikocok, dan didiamkan. Lapisan *wash benzene* dipisahkan, disaring, filtrat berwarna kuning menunjukkan adanya antrakuinon. Lapisan *wash benzene* dikocok dengan 1 mL sampai 2 mL natrium hidroksida 2 N, kemudian didiamkan, lapisan air akan berwarna merah intensif dan lapisan *wash benzene* tidak berwarna [6].

4. Pemeriksaan Tanin

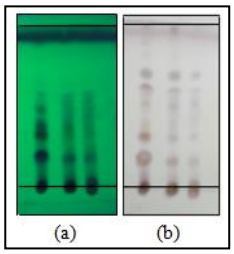
Larutan ekstrak uji sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin dan polifenol [7].

III. HASIL DAN DISKUSI

1. Identifikasi Golongan Senyawa Kimia

Bahan tumbuhan kayu batang Johar dikumpulkan dari Cikaret, Bogor, Indonesia. Spesies tumbuhan ini diidentifikasi oleh Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI dan spesimennya tersimpan di herbarium tersebut. Dari 1 kg serbuk kayu batang Johar (*C. grandis*) yang dimaserasi dengan metanol dihasilkan ekstrak kental metanol sebanyak 41 g.

Identifikasi steroid/terpenoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Liebermann Burchard dimana ekstrak kental terlebih dahulu dilarutkan dalam eter, selanjutnya senyawa terpenoid akan bereaksi membentuk senyawa kompleks dan menghasilkan warna yang beragam tergantung pada jenis terpenoidnya [8]. Ekstrak metanol kayu batang Johar menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau kebiruan.



Gambar 1. Kromatogram ekstrak metanol kayu batang Johar

Pada pengamatan identifikasi golongan flavonoid, ekstrak metanol kayu batang Johar menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya senyawa kompleks oksalo-borat yang berfluoresensi kuning intensif di bawah sinar UV 366 nm.

Identifikasi antrakuinon dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dalam asam sulfat, kemudian dipanaskan. Selanjutnya dikocok dengan *wash benzene* dan natrium hidroksida, apabila pada ekstrak metanol kayu batang Johar terbentuk warna merah intensif, menunjukkan hasil yang positif bahwa pada ekstrak tersebut mengandung golongan antrakuinon.

Tabel 1 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak metanol kayu batang Johar

No	Uji Fitokimia	Pustaka	Hasil Uji	
			Ekstrak metanol kayu batang Johar	
			Pengamatan	Kesimpulan
1.	Steroid/ Tritepenoid	Pembentukan cincin hijau kebiruan [4]	Terbentuk cincin hijau kebiruan	(+)
		Pembentukan cincin kecoklatan atau violet [4]	Tidak terbentuk cincin kecoklatan atau violet	(-)
2.	Flavonoid	Pembentukan larutan berwarna kuning yang berpendar intensif pada sinar UV 366 nm [5]	Terbentuk larutan berwarna kuning yang berpendar intensif	(+)
3.	Antrakuinon	Pembentukan warna merah pada fasa air dan pada fasa *wash benzene* tidak berwarna [6]	Terbentuk warna merah pada fasa air dan pada fasa *wash benzene* tidak berwarna	(+)
4.	Tanin dan polifenol	Pembentukan warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin dan polifenol [7]	Terbentuk warna biru tua menunjukkan adanya tanin	(+)

Identifikasi tanin dilakukan dengan mengamati terbentuknya senyawa komplek berwarna. Reaksi ini terjadi karena inti fenolik yang terdapat pada tanin dan ion Fe^{3+} dari pereaksi besi (III) klorida akan membentuk senyawa kompleks berwarna. Warna biru kehitaman menunjukkan adanya tanin terhidrolisis, sedangkan warna

ISBN: 978-602-429-130-3

hijau kecoklatan menunjukkan adanya tanin terkondensasi [9]. Sedangkan bila ekstrak metanol kayu batang Johar menunjukkan warna biru kehitaman atau hijau kecoklatan, hal ini menandakan hasil yang positif bahwa pada tumbuhan tersebut terdapat tanin terhidrolisis atau terkondensasi. Hasil lengkap uji skrining dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil uji anti bakteri menunjukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) yang beragam seperti ditunjukan pada tabel 2, di bawah ini.Uji Antibakteri ini dilakukan dengan metode Microdillution Test [10].

Tabel 2 Hasil penentuan nilai KHM dan KBM (µg/mL) dari ekstrak metanol kayu batang Johar pada *B. substilis* dan *E. coli*

Bakteri	**Ekstrak**		**Kloramfenikol**	
	KHM	**KBM**	**KHM**	**KBM**
B. substilis	125	125	1,9	1,9
E. coli	500	500	1,9	1,9

IV. KESIMPULAN

Dari hasil skrining fitokimia diketahui ekstrak metanol kayu batang Johar (*C.grandis*) mengandung golongan senyawa kimia steroid, flavonoid, antrakuinon dan tanin dengan aktivitas antibakteri yang cukup kuat terhadap *B. substilis* yang ditunjukan dengan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) masing-masing 125 µg/mL sedangkan terhadap *E. coli* menunjukan aktivitas lemah dengan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) masing-masing 500 µg/mL.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Program Beasiswa Pendidikan Pascasarjana (BPPS) TA 2011, Hibah Bersaing Kemristekdikti TA 216 dan Hibah Unggulan Unjani TA 2016 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Yenny, Herwana, E. Resistensi dari bakteri enterik: aspek global terhadap antimikroba. *UNIVERSA MEDICINA*. 2007; 26 (1): 46-56.
[2] O'Neill, J. 2014. Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations. The Review on Antimicrobial Resistance. Creative Commons Attribution 4.0 International Public Licence. 3-4.
[3] Ganapaty, S., Thomas, P. S., Ramana, K. V., Vidyadhar, K., and Chakradhar, V. 2002. A review of phytochemical studies of *Cassia* species. J.Natural Remedies. 2 (2): 102-120.
[4] Ciulei, J. 1984. Metodology for Analysis of Vegetables and Drugs. Bucharest: Faculty of Pharmacy. 11-26.
[5] Depkes RI. 1989. Materia Medika Indonesia. Jilid V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 549-553.
[6] Depkes RI. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
[7] Jones, W. P., Kinghorn, A. D. 2006. Extraction of Plant Secondary Metabolites. In : Sharker, S.D. Latif Z., Gray A.L, eds. Natural Product Isolation. 2nd Edition. New Jersey. Humana Press. 341-342.
[8] Farnworth, N. R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plant. J.Pharm. Sci.55: 59.
[9] Trease, G.E. 1961. A textbook of Pharmacognosy. 8th Edition. Bailliere, Tindall and Cox, London.
[10] NCCLS. 2003. Methods for Dillution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria That Grow Aerobically. Approved Standard. 6 th Edition

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Perbandingan Posisi Meneran Lateral Dan Semi Recumbent Pada Ibu Bersalin Primipara Terhadap Lama Kala II

Indria Astuti, Rika Nurhasanah
Stikes Jenderal Ahmad Yani Cimahi

Abstrak **- Komplikasi yang terjadi saat persalinan dapat disebabkan oleh perpanjangan fase persalinan yang berdampak pada mortalitas janin sebesar 20%-30%. Upaya yang dilakukan dengan memberikan asuhan sayang persalinan dengan berbagai pilihan posisi persalinan . Posisi persalinan yang dikembangkan pada ibu bersalin pada kala II bertujuan agar dapat memperpendek lama persalinan dan meminimalkan komplikasi. Posisi semi recumbent menjadi posisi yang paling sering digunakan ibu bersalin, alternatif posisi lain yaitu posisi lateral dapat membantu mempercepat kala II. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan posisi meneran lateral dan semi recumbent pada ibu bersalin primipara terhadap penurunan kepala pada kala II periode September – November 2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain penelitian *yaitu Intact-Group Comparison Posttest Only* . Sampel penelitian yaitu ibu bersalin primipara kala II yang bersalin di BPM sebanyak 32 orang. Hasil penelitian analisis data secara univariat didapatkan bahwa nilai rata- rata durasi waktu kala II pada posisi ibu bersalin semi recumbent adalah 39,31 menit, dan nilai rata- rata durasi waktu kala II pada posisi ibu bersalin lateral (miring kiri) adalah 26,88 menit. Berdasarkan hasil penelitian analisis data secara bivariat diketahui bahwa nila p value 0,001< 0,05 sehingga terdapat pengaruh yang cukup signifikan antara posisi persalinan ibu primipara terhadap lama kala II. Saran melaksanakan sosialisasi dengan memberikan penjelasan pada saat pelaksanaan senam hamil atau kelas bumil mengenai penerapan alternatif posisi meneran khususnya posisi yang lebih efektif dalam mempercepat proses persalinan.**

Kata Kunci: Perbandingan, posisi persalinan, lama persalinan

I. PENDAHULUAN

Persalinan merupakan proses alami yang akan berlangsung dengan sendirinya, 95% persalinan berjalan normal dan spontan, namun persalinan setiap saat dapat mengancam jiwa ibu dan janin karena penyulit yang dapat terjadi saat persalinan, sehingga memerlukan pengawasan, pertolongan dan pelayanan dengan fasilitas yang memadai (Manuaba, 2010).

Komplikasi dan penyulit persalinan dapat disebabkan oleh perpanjangan waktu persalinan. Perpanjangan fase persalinan, dapat menyebabkan penurunan kepala lambat sehingga janin menjadi *distress* dan tidak menutup kemungkinan janin akan meninggal. Angka *mortalitas* janin sebesar 20%-30% (Nugroho, 2008)

Kala II persalinan dikenal sebagai kala pengeluaran dimana ketika kepala bayi meregangkan jaringan vagina, kondisi tersebut menggambarkan peristiwa yang dirasakan oleh ibu bersalin pada kala II yaitu saat pembukaan sudah lengkap dan bayi siap untuk dilahirkan dengan adanya kontraksi otot – otot rahim dan dorongan meneran yang tidak dapat ditahan. Salah satu perubahan fisologi pada kala II adalah turunnya bagian kepala janin hingga kepala sudah didasar panggul, perineum menonjol dan vulva membuka (Yanti, 2010).

Batasan waktu persalinan kala II 120 menit atau 2 jam pada *primipara lamanya adalah 60 menit*. Kala II persalinan adalah masa yang paling beresiko pada janin, kala II adalah masa yang paling menentukan. Instruksi pada ibu seperti bagaimana dan kapan harus mengejan harus diberikan pada mereka yang membutuhkannya dan hanya harus berdasarkan pada pengetahuan fisiologi. Pada kala II persalinan, keputusan untuk memberi batasan guna mempercepat kelahiran hanya dapat diambil jika kemajuan persalinan tidak terjadi ataupun jika kondisi janin atau ibu memerlukannnya perlu adanya perhatian yang seksama dalam melahirkan bayi dimana ibu sebaiknya diminta mengejan pada saat kontraksi (Verrals, 2003 hal 253).

Beberapa teknik yang dikembangkan pada ibu bersalin pada kala II bertujuan agar dapat memperpendek lama persalinan dan meminimalkan komplikasi yang terjadi pada ibu maupun janin. Pada dasarnya tidak ada posisi melahirkan yang paling baik, posisi yang dirasakan paling nyaman oleh ibu adalah mungkin hal yang terbaik, namun pada saat proses melahirkan tidak menutup kemungkinan penolong persalinan akan meminta ibu mengubah posisi agar persalinan berjalan lancar (Aviriany, 2007 hal 132).

Persalinan perlu didukung oleh posisi persalinan karena posisi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada kemajuan persalinan Posisi dapat membantu penurunan janin kedasar panggul dan mempercepat proses persalinan sehingga dapat mencegah terjadinya partus lama. (Bobak, 2004).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh posisi meneran lateral dam semi dorsal recumbert dengan lama kala II pada ibu bersalin di BPM

ISBN: 978-602-429-130-3

II. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen dengan rancanfan Intact-Group Comparison Postest Only yaitu: kelompok eksperimen kelompok ibu bersalin primipara kala II yang diberi perlakuan berupa arahan untuk meneran dalam posisi miring kiri (*lateral*). Sedangkan kelompok control adalah kelompok ibu bersalin primipara kala II yang diberi perlakuan berupa arahan sesuai posisi meneran yang biasa dilakukan oleh ibu bersalin yaitu dengan posisi terlentang (*Semi Recumbent*). Setelah kedua kelompok diberi perlakuan lalu dilakukan test akhir untuk melihat efek yaitu masing – masing kelompok dilihat lamanya kala II persalinan.

Populasi ibu bersalin kala II dengan sampel sebanyak 32 ibu bersalin 16 ibu bersalin primipara dengan posisi lateral dan 16 ibu bersalin primipara dengan posisi *semi recumbent* . Kriteria inklusi sampel yaitu: ibu primipara dengan proses persalinan yang normal, Usia kehamilan 37- 42 minggu, Presentasi belakang kepala, Bersedia menjadi responden selama proses penelitiansedangkan kriteria ekskulsi sampel: Responden ibu primipara dengan komplikasi persalinan, Status kesehatan ibu saat bersalin terdapat penyakit penyerta dan kompliksai persalinan yaitu : pre eklampsia/ eklampsia, Ibu dengan gangguan his

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan menggunakan instrumen Lembar observasi. Data diolah dimulai proses editing, *Coding*, *Processing / entry*,*Tabulating*, Pembersihan Data *(Cleaning)*, Penyajian data. Analisis menggunakan Independent T Test. Lokasi dan waktu penelitian bulan November s.d Desember tahun 2016 BPM Siti Fatimah Kota Cimahi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1. Distribusi nilai rata-rata lama kala II persalinan pada posisi persalinan miring dan terlentang

Variabel	Responden	Waktu Terendah	Waktu tetinggi	Rata Rata	SD
Semi Recumbent	16	20	53	39,31	8,06
Lateral	16	20	38	26,88	8,91

Tabel 2. Pengaruh Posisi Meneran miring dan terlentang terhadap Lama Kala II

Variabel	P Value
Lama Kala II	0,001

B. Pembahasan

1) Distribusi nilai rata-rata lama kala II persalinan pada posisi persalinan miring dan terlentang

Pada Tabel 3.1 Nilai rata pada ibu bersalin dengan posisi berbaring terlentang adalah 39.31 menit, dan pada kelompok ibu bersalin primipara dengan posisi miring kiri rata – rata adalah 26,88 menit.

Pada penelitian ini proses perhitungan lama kala II dimulai dari pembukaan lengkap dan penurunan kepala di stasion 0 hingga berakhirnya kala II yaitu lahirnya bayi. Pada kala II, his terkoordinasi secara kuat, cepat, dan lebih lama kira – kira 2-3 menit sekali, kepala janin mulai turun dan masuk ke ruang panggul, sehingga terjadilah tekanan pada otot- otot dasar panggul yang secara reflektoris menimbulkan rasa ingin meneran. Rasa meneran yang ditimbulkan oleh his dan penurunan kepala janin maka akan lahir kepala diikuti oleh seluruh badan janin (Rohani, 2011)

Faktor- faktor yang mempengaruhi waktu persalinan yaitu Power, Passage dan Passanger. Ketiga faktor tersebut saling terkoordinasi dan berhubungan dalam keberhasilan proses persalinan termasuk pada proses kala II berlangsung. Power adalah kekuatan yang mendorong janin keluar. Kekuatan yang mendorong janin keluar dalam persalinan adalah his dan tenaga mengedan. (Sulistyani, 2010)

Passage adalah faktor dari jalan lahir. Jalan lahir sangat berperan penting dalam kelancaran proses persalinan. Jalan lahir akan mempengaruhi proses penurunan kepala janin. Bagian kepala janin turun pada kala II, dan akan turun lebih cepat pada kala II yaitu rata – rata 1,6 cm/ jam untuk primipara dan 5,4 cm untuk multipara. Pada akhir kala II sebagai tanda bahwa kepala sudah sampai di dasar panggul perineum menonjol, vulva akan terbuka(Sulistyawati, 2010).

Turunnya kepala janin dapat dilihat melalui mekanisme persalinan.Pada primigravida, masuknya kepala ke dalam pintu atas panggul biasanya sudah terjadi pada bulan terakhir dari kehamilan,tetapi pada multigravida biasanya baru terjadi pada permulaan persalinan. Masuknya kepala ke dalam PAP, biasanya dengan sutura sagitalis melintang dan dengan fleksi yang ringan. Masuknya kepala melewati pintu atas panggul (PAP) dapat dalam keadaan asinklitismus yaitu bila sutura sagialis terdapat di tengah-tengah jalan lahir tepat di antara simfisis dan promontorium(Rohani, 2011).

Penurunan kepala lebih lanjut terjadi pada kala I dan kala II persalinan. Hal ini disebabkan karena adanya kontraksi dan retraksi dari segmen atas rahim, yang menyebabkan tekanan langsung fundus pada bokong janin. Dalam waktu yang bersamaan terjadi relaksasi dari segmen bawah rahim sehingga terjadi penipisan dan dilatasi serviks. Keadaan ini menyebabkan bayi terdorong ke dalam jalan lahir. Penurunan kepala ini juga disebabkan karena tekanan cairan intrauterin,kekuatan meneran, atau adanya kontraksi otot-otot abdomen dan melurusnya badan anak (Rohani, 2011)

Menurut Manuaba (2008) Dengan kontraksi yang efektif, fleksi kepala yang adekuat, dan janin dengan ukuran yang rata-rata,sebagian besar oksiput yang posisinya posterior berputar cepat segera setelah mencapai dasar panggul sehingga persalinan tidak begitu bertambah panjang. Akan tetapi, pada kira-kira 5-10% kasus, keadaan yang menguntungkan ini tidak terjadi. Sebagai contoh kontraksi yang buruk atau fleksi kepala yang salah atau keduanya, rotasi mungkin tidak sempurna atau mungkin tidak terjadi sama sekali, khususnya jika janin besar.

ISBN: 978-602-429-130-3

Faktor lain yang berpengaruh terhadap persalinan menurut Sinclair (2008) yaitu faktor janin meliputi sikap janin, letak janin, presentasi janin, bagian terbawah, dan posisi janin. Letak janin adalah bagaimana sumbu janin terhadap sumbu ibu misalnya letak lintang dimana sumbu janin tegak lurus dengan sumbu ibu. Dan letak membujur dimana sumbu janin sejajar dengan sumbu ibu. Dapat letak kepala atau letak sungsang.

2) Pengaruh Posisi Meneran miring dan terlentang terhadap Lama Kala II

Berdasarkan tabel 3.2 menunjukkan bahwa nilai P value 0,001 didapatkan nilai P value sebesar 0,001 <α 0,05 yang berarti bahwa Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan pada variabel posisi persalinan terdapat pengaruh signifikan terhadap lama kala II persalinan.

Menurut Simkin (2011) Posisi persalinan adalah posisi yang nyaman bagi ibu bersalin. Ibu bersalin dapat berganti posisi secara teratur selama persalinan kala II, karena hal ini sering kali mempercepat kemajuan persalinan dan ibu mungkin merasa dapat meneran secara efektif pada posisi tertentu yang dianggap menguntungkan bagi ibu.

Untuk membantu ibu agar tetap tenang dan nyaman bidan dapat mendukung ibu dalam pemilihan posisi meneran/ Menurut Rohani (2010) menganjurkan posisi – posisi yang nyaman selama proses persalinan sangat membantu mengurangi nyeri saat persalinan dan dapat membantu turunnya kepala bayi dan sering kali memperpendek waktu lama persalinan. Bantu ibu untuk berganti posisi selama persalinan. Saat pembukaan sudah lengkap, anjurkan ibu untuk meneran dan berganti posisi saat kontraksi. Posisi miring dan jongkok dapat mempersingkat waktu kala II persalinan.

Berdasarkan hasil penelitian Rahmawati (2014) dari 26 reponden penelitian yang melakukan variasi posisi bersalin, 18 responden diantaranya mengalami durasi bersalin yang lebih cepat dan nilai p value 0,019 <α 0,05 yang artinya bahwa Ha diterima, terdapat hubungan yang signifikan antara posisi persalinan terhadap waktu lamanya kala II. Dan menurut Simkin (2011) Posisi miring adalah posisi ibu berbaring miring dengan kedua pinggul dan lutut dalam keadaan fleksi dan diantara kakinya ditempatkan sebuah bantal, atau kaki atasnya diangkat dan disokong. Menurut Rohani (2011) Keunggulan posisi ini, peredaran darah balik ibu bias mengalir dengan lancar. Pengiriman oksigen dalam darah ibu ke janin melalui plasenta juga tidak terganggu.Pada posisi miring kiri vena cava inferior tidak tertekan oleh massa janin, cairan ketuban, plasenta dan lain – lain, sehingga aliran darah dari sirkulasi ibu ke plasenta menjadi lancar.

Penggunaan posisi tegak atau lateral, jika dibandingkan dengan posisi terlentang, dihubungkan dengan durasi kala II yang lebih singkat, sedikit penurunan angka kelahiran dengan bantuan, penurunan tindakan episiotomy, peningkatan laserasi derajat dua yang lebih kecil, penurunan laporan nyeri berat, kelainan DJJ lebih seidkit, tetapi insidensi lebih besar untuk perkiraan kehilangan darah >500ml (Sinclair, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Gizzo (2014) dari 2 kelompok responden yaitu kelompok A pada pasien primipara dengan posisi terlentang (recumbent) dan kelompok B untuk pasien primipara dengan posisi alternatif (nonrecumbent) ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok A dengan kelompok B terhadap jenis persalinan, lama proses kelahiran, kebutuhan analgetik dan rotasi oksiput janin. Perbedaan yang signifikan terlihat dari lama proses persalinan dari kedua kelompok, pada kelompok pasien yang menggunakan posisi alternatif terdapat efek menguntungkan yaitu pengaruh gaya gravitasi yang efektif, kontraksi rahim yang lebih efektif dan mempermudah janin dalam menyesuaikan diri terhadap jalan lahir.

Menurut Muray (2010) Kepala bayi yang berada dalam posisi posterior ketika persalinan masih dapat mengubah posisi menjadi anterior dan dapat menghilangkan rasa sakit ibu, karena banyak bayi yang dapat mengubah posisi menjadi anterior ketika ibu mengalamai kontraksi dan mengedan dalam posisi tegak. Posisi posterior ditandai dengan rasa sakit pada pinggang dan perut bagian bawah ibu. Cara terbaik untuk mengatasinya dalah dengan posisi berbaring miring kiri, posisi ini akan membantu bayi berputar menuju ke posisi yang lebih optimal.

Posisi berbaring terlentang adalah posisi yang paling sering digunakan ibu bersalin dalam proses meneran yaitu ibu bersalin terlentang ditempat tidur atau dengan tubuh diangkat sedikit (kurang dari 45 derajat). Kedua kaki ditekuk dengan telapak kaki datar ditempat tidur, kaki dapat ditarik keatas atau kebelakang kearah bahu (Simkin, 2011).Posisi terlentang merupakan posisi yang umumnya dilakukan dirumah sakit, rumah bersalin, atau bidan praktik karena posisi ini juga sangat memudahkan bidan , dokter, atau perawat untuk melakukan tindakan (Aprilia, 2011).

IV. KESIMPULAN

Nilai rata-rata lama kala II pada ibu primipara posisi berbaring terlentang sebanyak 39,31 menit, dan pada kelompok ibu bersalin primipara dengan posisi miring kiri sebanyak, rata – rata lama kala II adalah 26,88 menit. Terdapat pengaruh yang signifikan posisi *semi recumbent* dan posisi miring dengan lama kala II dengan P value 0,001

DAFTAR PUSTAKA

Aprilia, Y Ritchmond. 2011. *Gentle Birth Melahirkan Tanpa Rasa Sakit*. Grasindo: Jakarta

Ariastusi,Nurul Dwi. 2014. *Hubungan Hubungan Antara Posisi Miring Kiri Dengan Proses Mempercepat Penurunan Kepala Janin Pada Proses Persalinan Di Bpm Ny. M Slerok Kota Tegal.*

Asuhan Persalinan Normal. 2008. *Buku Acuan Asuhan Persalinan Normal & Inisiasi Menyusui Dini*. JNPK : Jakarta

Arikunto, Suharismi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.

Fajarsari, Dyah. 2009. *Efektifitas Posisi Persalinan Mc. Robert dan Posisi Lithotomi Pada Proses Persalinan Kala II Pada Primipara Di RSU Banyumas.*

ISBN: 978-602-429-130-3

http.//www.Depkes.go.id//*Penyebab Angka Kematian Ibu*. diperoleh tanggal 16 Desember 2015.

http.//academia.edu// Aviriany. 2007. Perubahan Posisi pada persalinan.

http://www.hindawijournals.bmi.ac.id. Gizzo, Salvatore. 2014. *Women's Choice of Postions during Labour : Return to the Past or a Modern Way to give Birth A cohort Study in Italy*.

http://mis.nurse.cmu.ac.th/mis/download/ publication/1111_file.pdf. Phumdoung, Sasitorn. 2010. *Effect Of The Prince of Songkla University Locked- Upright Position on Duration, Pain, and Comfort Of Second – Stage Labor in Primiparous Women.*

Sinclair, Contance. 2009. *Buku Saku Kebidanan*. Jakarta : EGC.

Manuaba Ida Bagus Gde, dkk. 2010. *Ilmu Kebidanan Penyakit Kandungan dan KB*. Jakarta : EGC.

Murray, Michelle L. 2013. Persalinan dan Melahirkan Praktik Berbasis Bukti Jakarta : EGC

Rahmawati,Ita. 2012. *Pengaruh Posisi Meneran Terhadap Lamanya Persalinan Kala II Di RSIA Kumalasiwi Kabupaten Jepara*.

Rohani. 2011. Asuhan Kebidanan Pada Masa Persalinan. Jakarta : Salemba Medika

Saifuddin, Abdul Bari. 2006. *Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*. Jakarta : Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.

Simkin, Penny dkk. 2012. The labour Progress Handbook Early Intervention To Prevent And Treat Dyctocia Third Edition. Black wall. Ames, Lowa USA : Willey.

Sinclair, Contance. 2009. *Buku Saku Kebidanan*. Jakarta : EGC.

Sulistyawati, Ari. 2010. Asuhan Kebidanan Pada Ibu Bersalin. Jakarta : Salemba Medika. .

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV.

Varney, (2007). *Asuhan Kebidanan Jilid 1*. Jakarta : EGC.

Yanti. (2010). *Buku Ajar Asuhan Kebidanan Persalinan*. Yogyakarta : Pustaka Rihama

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Mikroalga *Chlorella vulgaris*

Fahrauk Faramayuda dan Akhirul Kahfi Syam
Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UNJANI

Abstrak **- Mikroalga merupakan tumbuhan thalus yang berklorofil dan mempunyai pigmen tumbuhan yang dapat menyerap cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Beberapa mikroalga bahkan digunakan sebagai sumber obat obatan, dan dimanfaatkan dalam industri farmasi. Dalam beberapa tahun belakangan, beberapa industri farmasi telah banyak memanfaatkan mikroalga berbasis farmasi untuk keperluan tertentu. Sebagai contoh adalah mikrolaga jenis *Isochrysis galbana* dapat digunakan sebagai sumber bioaktif untuk penyembuhan penyakit tuberkolosis. Mikroalga sebagai sumber vitamin juga dapat diaplikasikan dalam skala besar. *Dunaliella salina* adalah mikroalga merah yang memiliki kandungan beta karotin yang tinggi. beta karoten digunakan sebagai obat peredam nyeri kangker payudara, sebagai obat mata, pencegah penyakit kulit yang mudah iritasi bila terkena sinar matahari, sebagai pencegah penyakit bronkitis, peredam nyeri ketika melahirkan dan sebagainya. *Chlorella vulgaris* merupakan mikroalga jenis klorofita atau alga hijau. Pada umumnya, klorofita atau alga hijau memiliki biopigmen yang digunakan untuk berfotosintesis yaitu klorofil disamping adanya biopigmen karotenoid (karoten dan xantofil). Alga hijau didominasi warna hijau karena berasal dari pigmen klorofil a dan klorofil b. *Chlorella vulgaris* termasuk dalam spesies mikroalga dari kelompok Chlorophyta yang mengandung senyawa sitotoksik seperti flavonoid, tanin, senyawa fenolik, terpenoid, klorofil dan karotenoid. Oleh karena itu akan dilakukan uji sitotoksik dari ekstrak mikroalga *Chlorella vulgaris* hasil kultivasi dalam media walne. Hasil pemeriksaan mikroskopis mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki bentuk sel coccus (membulat). Media yang digunakan untuk kultivasi mikroalga adalah pupuk pro analisis dimana populasi terbanyak ada di hari ke duabelas. Pengujian sitotoksik diakukan dengan menggunakan metoda *Brine Shrimp Letality Test* (BSLT), pada konsentrasi100, 200, 300, 400, 500 dan 600 ppm belum menunjukkan aktivitas sitotoksik.**

Kata kunci : Mikroalga, *Chlorella vulgaris*, Sitotoksik

I. PENDAHULUAN

Mikroalga merupakan kelompok tumbuhan berukuran renik yang memiliki klorofil sehingga sangat efisien dalam menangkap dan memanfaatkan energi matahari dan karbondioksida untuk keperluan fotosintesis (Kawaroe dkk., 2010). Keberadaannya melimpah di air laut serta memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi. Keberadaan karbondioksida dan sinar matahari yang cukup sangat mendukung pertumbuhan mikroalga.

Mikroalga spesies *Chlorella vulgaris* mengandung karbohidrat 12-55%, protein 42-58%, lipid 5-40%, klorofil 1-2%, beta-karoten, astaxanthin, cantaxanthin, lutein, pheophytin, violoxanthin, mineral (Na, K, Ca, Mg, P, Cr, Cu, Zn, Mn, Se, I dan Fe) dan vitamin (B1, B2, B3, B6, B7, B9, B12, C, E, dan A) (Carl Safi, 2014). Selain itu, *Chlorella vulgaris* mengandung senyawa fenolik, tanin, flavonoid, glikosida jantung, saponin dan terpenoid (Shabudeen, et al., 2015) yang diduga berpotensi sebagai agen toksik. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari *Chlorella vulgaris* mengandung aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan *Porphyridium cruentum* dan *Phaeodactylum tricornutum* (Rodriguez-Garcia, 2008). Studi invivo telah mengungkapkan khasiat *Chlorella vulgaris* sebagai antitumor yang signifikan dan antigenotoksik (Yasukawa, et al., 1993). Ekstrak *Chlorella vulgaris* ditemukan dapat menginduksi apoptosis dan kerusakan oksidatif pada sel HepG2 kanker hati (Saad, et al., 2006) dan menghambat pertumbuhan serta migrasi sel kanker paru- paru, yang merupakan indeks dari metastasis kanker. Dengan demikian, *Chlorella vulgaris* berpotensi untuk kemoprevensi kanker. Selain itu, ekstrak ini dapat digunakan sumber daya antioksidan alami dan suplemen makanan atau dalam aplikasi farmasi (Hui-Min Wang, et al., 2010).

Metode awal yang sering dipakai untuk mengamati toksisitas senyawa dan merupakan metode penapisan untuk aktivitas antikanker senyawa kimia dalam ekstrak tanaman adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Metode ini ditujukan terhadap tingkat mortalitas larva udang *Artemia salina* L. yang disebabkan oleh ekstrak uji. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC_{50} (*Letal Concentration*) ekstrak uji, yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam. Senyawa dengan LC_{50} < 1000 µl dapat dianggap sebagai suatu senyawa aktif berdasarkan Meyer (Colegate, et al, 1993 ; Meyer, et al., 1982). Metode BSLT telah terbukti memiliki korelasi dengan aktivitas antikanker. Selain itu, metode ini juga mudah dan akurat (Meyer, et al., 1982). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan toksisitas salah satu spesies mikroalga yaitu *Chlorella vulgaris* dengan menggunakan metode BSLT.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan

Ekstrak mikroalga *Chlorella vulgaris* yang diperoleh dari Universitas Indonesia, Jakarta. Hewan percobaan telur udang laut *Artemia salina* L. Bahan yang digunakan adalah air suling, air laut, ammonia, kloroform, HCl, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf,

ISBN: 978-602-429-130-3

serbuk Mg, amil alkohol, gelatin 1%, $FeCl_3$ 1%, eter, pereaksi Liebermann-Burchard, etanol 96 %, vanillin 10%, NaOH, $NaNO_3$, $NaH_2PO_2.2H_2O$, Na EDTA, H_3BO_3, $MnCl_2.4H_2O$, $ZnCl_2$, $CoCl_2.6H_2O$, $CuSO_4.5H_2O$.

B. Alat

Autoklaf, *Laminar Air Flow (LAF)*, botol kultur 1 L, digital pH meter, lampu TL, selang silicon, pipa L gelas, aerator, kaca objek dan kaca penutup, mikroskop, *freeze dryer*, mortir dan stamper, oven, desikator, adsorben (silika gel), cawan penguap, gunting, bunsen, kasa, kaki tiga, pinset, kertas saring, aluminium foil, mikropipet, pipet *Pasteur*, *stopwatch*, lup, lampu bohlam 40 watt, akuarium.

C. Kultivasi Mikroalga Chlorella Vulgaris

1) Optimasi Ruangan, Alat dan Media Kultur Jaringan

Sterilisasi ruangan dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 90% dan sterilisasi lantai dengan alkohol 90% atau fenol. Kemudian sterilisasi alat inokulasi (LAF kabinet) dilakukan dengan spirtus atau alkohol 70%. Laminar dilengkapi dengan lampu UV, sebelum digunakan juga dinyalakan selama 1-2 jam untuk mematikan kontaminan yang ada di permukaan laminar. Hal serupa juga dilakukan setelah melakukan penanaman atau inokulasi. Sterilisasi alat-alat logam dan gelas yang akan digunakan dalam kultur jaringan dapat disterilkan dengan *autoklaf* pada suhu 121ºC dan tekanan 1 atm selama 30 menit, sedangkan sterilisasi bahan atau media kultur selama 15 menit. Alat-alat seperti pinset dan scalpel selain disterilkan dengan *autoklaf* dapat dilakukan dengan pembakaran di atas api bunsen. Botol-botol yang akan disterilisasi sebelumnya ditutup dengan alumunium foil atau plastik dan diikat dengan karet. Aquadest disterilkan seperti sterilisasi alat selama 30 menit.

2) Persiapan Medium Kultivasi

a. Penyiapan Larutan Stok Medium
   1) Ditimbang setiap bahan nutrient sebanyak yang diperlukan.
   2) Dituang air suling ke dalam gelas kimia sebanyak kira-kira 80% volume akhir larutan yang dibuat.
   3) Dilarutkan nutrien yang telah ditimbang ke dalam air suling (2) dengan disertai pengadukan (*stirring*) secara terus menerus hingga nutrien terlarut sempurna. Jika larutan terdiri dari beberapa komponen nutrien, maka larutan komponen pertama terlebih dahulu secara sempurna sebelum menambah komponen kedua, dan seterusnya. (Catatan: sebagian besar nutrien larut dengan mudah, namun untuk beberapa diperlukan pemanasan atau pengubahan pH agar terlarut sempurna).
   4) Ditambahkan air suling ke dalam larutan (3) hingga mencapai volume akhir/volume total yang akan dibuat. Pindahkan larutan ke dalam botol gelas.
   5) Larutan stok selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf (kecuali larutan vitamin disterilkan secara aseptis dengan filtrasi menggunakan membran 0,2 µm).
   6) Disimpan semua larutan stok steril di dalam lemari es (4ºC).

b. Penambahan Nutrisi Pada Media Tumbuh

Ditambahkan pupuk pro analisis (Amini, dan Syamdidi,. 1999 meliputi :
   1) Larutan A : 100,0 g $NaNO_3$, 20,0 g $NaH_2PO_22H_2O$, 45,0 g Na-EDTA, 33,6 g H_3BO_3, 0,78 g $FeCl_3$, 0,36 g $MnCl_24H_2O$, dilarutkan dalam 1000,0 mL air suling
   2) Larutan B : 2,1 g $ZnCl_2$, 2,0 g $CoCl_26H_2O$, 0,9 g $CuSO_45H_2O$, dilarutkan dalam 100,0 mL air suling, ditambahkan 10,0 mL HCl pekat.
   3) Penggunaan larutan A sebanyak 1 mL dan larutan B sebanyak 0,001 mL untuk 1 Liter media kultur.

3) Kultivasi

Menyiapkan 5 botol kaca ukuran 1 L dan tambahkan air suling sebanyak 900 ml ke dalam semua botol, ditutup botol dengan menggunakan tutup karet dan aluminium foil kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 115-116ºC selama 30 menit. Menambahkan pupuk pro analisis larutan A sebanyak 1 mL dan larutan B sebanyak 0,001 mL, kemudian menggunakan digital pH meter diukur pH 7-8 dan ditambahkan 100 mL stok kultur *Chlorella vulgaris* secara aseptis menggunakan lampu bunsen. Menyiapkan aerator, dihubungkan dengan selang ke labu Erlenmeyer 250 ml yang berisi kapas lemak. Mengukur laju aerasi antara 500-700 ml/menit. Menghubungkan dengan selang labu Erlenmeyer 250 ml, ke setiap botol berisi kultur mikroalga. Menyalakan lampu TL, diukur jarak agar didapat intensitas cahaya 5000-10000 lux. Menempatkan botol pada jarak yang telah ditentukan sebelumnya, lalu dinyalakan aerator. Selanjutnya diiinkubasi selama 14 hari.

4) Pembuatan Ekstrak

Bahan percobaan adalah mikroalga *Chlorella vulgaris* yang telah dikultivasi dari Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani. Bahan kemudian di determinasi untuk menentukan kebenaran identitas botaninya di Departemen Biologi FMIPA UNPAD, Jati Nangor.

Mikroalga hijau (*Chlorella vulgaris*) yang telah dikumpulkan, di pekatkan dengan *freeze dryer* hingga menjadi ekstrak. Bahan yang telah kering kemudian dihaluskan dan diayak. Ekstrak disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup.

5) Pembiakan Nauplii Udang Artemia salina Leach (McLaughlin, 1991)

Pembiakan telur *Artemia salina* dilakukan dalam wadah akuarium berisi air laut yang terdiri dari dua bagian yang berhubungan yaitu bagian terang yang

ISBN: 978-602-429-130-3

disinari lampu dan bagian gelap yang ditutup dengan *aluminium foil*. Telur *Artemia salina* yang akan ditetaskan, terlebih dahulu direndam dalam air suling selama ±1 jam, kemudian telur yang mengapung dibuang dan yang mengendap dimasukkan ke dalam tempat penetasan diletakkan pada bagian gelap bejana untuk ditetaskan, setelah kira-kira 24 jam nauplii yang telah menetas akan berenang menuju tempat yang terang. Nauplii yang digunakan untuk uji adalah yang berumur 48 jam setelah menetas.

6) Penyiapan Uji BSLT

Jumlah nauplii *Artemia salina Leach* yang digunakan adalah 10 ekor nauplii tiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini terdapat lima kelompok perlakuan dibuat dalam konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 µg/mL dalam air laut. Botol disiapkan untuk pengujian, dimana masing-masing konsentrasi dilakukan triplo dan ditambah dengan 1 botol sebagai kontrol (blanko). Ekstrak ditimbang sebanyak 10 mg dalam vial yang sebelumnya ditara terlebih dahulu kemudian ekstrak dilarutkan dalam 100 ml air laut. Larutan tersebut masing-masing dianggap sebagai larutan induk (100 µg/mL). Kemudian masing-masing larutan induk dibuat pengenceran untuk rangkaian konsentrasi uji. Sebanyak 200 µL larutan induk dipipet untuk konsentrasi 2 µg/mL, 400 µL larutan induk dipipet untuk konsentrasi 4 µg/mL, 600 µL larutan induk dipipet untuk konsentrasi 6 µg/mL, 800 µL larutan induk dipipet untuk konsentrasi 8 µg/mL, dan 1000 µL larutan induk dipipet 10 µg/mL. Kemudian larutan induk yang telah dipipet dimasukkan ke dalam masing-masing *vial*, ditambahkan air laut sebanyak 3 mL agar saat nauplii udang ditambahkan tidak terlalu pekat, lalu baru setelah itu dimasukkan 10 ekor nauplii udang, dan ditambahkan air laut sampai volumenya menjadi 10 mL, sehingga konsentrasi kelompok perlakuan masing-masing menjadi 2, 4, 6, 8 dan 10 µg/mL lalu didiamkan selama 24 jam.

7) Prosedur Uji Toksisitas dengan Metode BSLT

Metode BSLT digunakan untuk mempelajari toksisitas sampel secara umum dengan menggunakan telur udang (*Artemia salina* Leach).

Untuk setiap konsentrasi dilakukan 3 kali pengulangan (triplo). Larutan diaduk sampai homogen. Untuk kontrol dilakukan tanpa penambahan sampel. Larutan dibiarkan selama 24 jam, kemudian dihitung jumlah nauplii udang yang mati dan masih hidup dari tiap tabung. Angka mati dihitung dengan menjumlahkan nauplii udang yang mati dalam setiap konsentrasi. Angka hidup dihitung dengan menjumlahkan nauplii udang yang hidup dalam setiap konsentrasi.

Selanjutnya dihitung mortalitas dengan cara: akumulasi mati dibagi jumlah akumulasi hidup dan mati (total) dikali 100%. Grafik dibuat dengan logaritma 10 dari konsentrasi sebagai sumbu x terhadap nilai persen kematian yang telah dikonversi menjadi nilai Probit sebagai sumbu y. Nilai LC_{50} merupakan konsentrasi dimana zat menyebabkan kematian 50 % (nilai Probit 5,0) yang diperoleh dengan memakai persamaan regresi linier y = bx + a. Suatu zat dikatakan aktif atau toksik bila nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm. Sedangkan untuk senyawa murni dikatakan toksik apabila nilai ≤ 30 ppm.

$$\% \text{ kematian} = \frac{jumlah\ kematian\ nauplii - jumlah\ kematian\ nauplii\ pada\ kontrol}{jumlah\ nauplii\ awal}$$

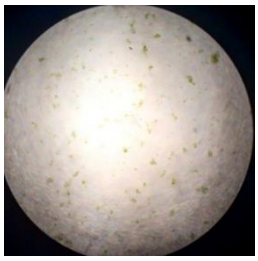
8) Analisis Hasil

Analisis hasil diolah menggunakan analisis probit dengan SPSS. Nilai probit dimasukkan ke dalam data SPSS untuk mendapatkan nilai LC_{50} dari masing-masing konsentrasi ekstrak. Nilai LC_{50} menunjukkan persentase kematian sel pada larva udang *Artemia* sebanyak 50%.

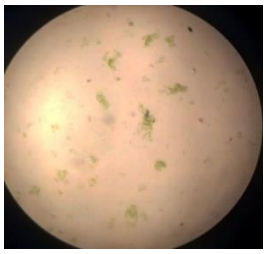
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan Mikroskopis

Dilakukan identifikasi sampel mikroalga *Chlorella vulgaris* untuk menjamin keaslian bahan yang digunakan. Hasil pemeriksaan mikroskopis bentuk sel mikroalga Chlorella vulgaris membulat.



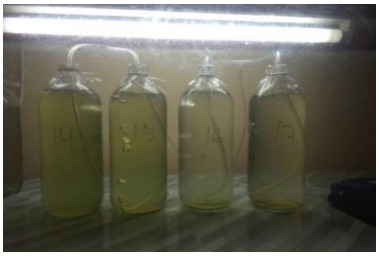
Gambar 1. Bentuk Sel Mikroalga *Chlorella vulgaris* Perbesaran 100 x



Gambar 2. Bentuk Sel Mikroalga *Chlorella vulgaris* Perbesaran 400 x

B. Kultivasi

Kultivasi mikroalga *Chlorella vulgaris* dilakukan dengan menggunakan medium pro analisis dan pada hari ke duabelas kultivasi dihentikan.



Gambar 3. Kultivasi mikroalga Chlorella hari ke 12

ISBN: 978-602-429-130-3

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki bentuk sel coccus (membulat). Media yang digunakan untuk kultivasi mikroalga adalah pupuk pro analisis dimana populasi terbanyak ada di hari ke duabelas. Pengujian sitotoksik diakukan dengan menggunakan metoda *Brine Shrimp Letality Test* (BSLT), pada konsentrasi 100, 200, 300, 400, 500 dan 600 belum menunjukkan aktivitas sitotoksik.

Perlu dilakukan optimasi teknik kultur mikroalga *Chlorella vulgaris* dengan medium pertumbuhan lain seperti NPK.

DAFTAR PUSTAKA

Kawaroe M., Prartono T., Sunuddin A., Wulan Sari D., Augustine D. 2010. *Mikroalga Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. Bogor: IPB Press.

Carl Safi, Bachar Zebib, Othmane Merah, Pierre-Yves Pontalier, Carlos Vaca-Garcia. 2014. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: A review. *Journal of Elsevier; Renewable and Sustainable Energy Reviews.* Vol 35, Pages. 265–278

Shabudeen Syed, Ashok Arasu, Indhumathi Ponnuswamy. 2015. The Uses of *Chlorella Vulgaris* as Antimicrobial Agent and as a Diet: the Presence of Bioactive Compounds which caters the Vitamins, Minerals in General. *International Journal of Bioscience and Biotechnology*. Vol. 7, No. 1, Pages. 185-190.

Rodriguez-Garcia I, Guil-Guerrero JL. 2008. Evaluation of the antioxidant activity of three microalgal species for use as dietary supplements and in the preservation of foods. *Food Chem.* Vol. 108, Pages. 1023.

Yasukawa K, Akihisa T, Kanno H, Kaminaga T, Izumida M, Sakoh T, et al. 1996. Inhibitory effects of sterols isolated from *Chlorella vulgaris* on 12-otetradecanoyl phorbol-13-acetate-induced inflammation and tumor promotion in mouse skin. *Biol Pharm Bull*. Vol. 19, Pages. 573.

Malaysian Journal of Pathology, Md. Saad S, Mohd Yusof YA, Wan Ngah WZ. 2006. Comparison between locally produced *Chlorella vulgaris* and *Chlorella vulgaris* from Japan on proliferation and apoptosis of liver cancer cell line, HepG2. *Malays J Biochem Mol Biol.* Vol. 13, Pages. 32.

Hui-Min Wang, Jian-Liang Pan, Chun-Yen Chen, Chien-Chich Chiu, Mu-Hoe Yang, Hsueh-Wei Chang, Jo-Shu Chang. 2010. Identification of anti-lung cancer extract from *Chlorella vulgaris* C-C by antioxidant property using supercritical carbon dioxide extraction. *Journal of Elsevier; Process Biochemistry*. Vol. 45, Page. 1865–1872.

Colegate, S.M. & J.M. Russel. 1993. *Bioactive Natural Products, Detection, Isolation, and Structural Determination*. Boca Raton USA: CRC Press. A. Page 442,444-448.

Amini, Sri. dan Syamdidi,. 1999. Konsentrasi Unsur Hara Pada Media dan Petumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan Pupuk Anorganik Teksnis dan Analis. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.).* Vol. 8, No. 2, Hal. 201-206.

McLaughlin, Jerry L. 1991. Crown Gall Tumours on Potato Discs and Brine Shrimp Lethality : Two Simples Bioassays for Higher Plant Screening and Fractionation, Methods in Plant Biochemistry. Academic Press. *Harcourt Brace Jovanovich Publisher; Assay for Bioactivity*. Vol. 6, Page 8-10.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Perencanaan Strategis Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung Barat Dalam Penguatan Kapasitas Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Untuk Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN

Yusep Ginanjar dan Kristyono Ratmoko
Jurusan Hubungan Internasional FISIP
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
Yusep.ginanjar@lecture.unjani.ac.id

***Abstrak*— Dewasa ini regional ASEAN (Associations Of South East Asian Nation) sedang disibukan dengan wacana yang semakin membesar yaitu mengenai Masyarakat Ekonomi Asean. MEA merupakan singkatan dari Masyarakat Ekonomi ASEAN yang memiliki pola mengintegrasikan ekonomu ASEAN dengan cara membentuk sistem perdagangan bebas atau free trade antara negara-negara anggota ASEAN. Semua yang menjadi anggota ASEAN yang didalamnya termasuk Indonesia ikut menyepakati perjanjian Masyarakat Ekonomi ASEAN tersebut. MEA adalah istilah yang hadir dalam indonesia tapi pada dasarnya MEA itu sama saja dengan AEC atau ASEAN Economic Community. KTT yang dilakukan pada tahun 1997 di kuala lumpur pada akhirnya memunculkan ide untuk membangun Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang didasari oleh keinginan para pemimpin ASEAN agar menjadi suatu kawasan regional yang lebih sejahtera, stabil dan sangat bersaing dalam perkembangan ekonomi yang berlaku adil dan dapat mengurangi kesenjangan dan kemiskinan sosial ekonomi (ASEAN Vision 2020). Hal tersebut menciptakan persaingan ekonomi tingkat bawah karena menuntut peran sektor ekonomi ril seperti Usaha Mikro Kecil dan Menengah mentransformasikan diri menjadi lebih siap dan lebih modern agar bisa bersaing. Menjadi hal yang sangat krusial untuk dapat meningkatkan kapasitas UMKM yang ada di Kabupaten Bandung Barat dalam menghadapi MEA karena ini terkait dengan kesiapan UMKM tersebut agar tidak kalah dalam bersaing.Perumusan dalam penelitian ini menitikberatkan pada sejauhmana pemerintah Kabupaten Bandung barat mempersiapkan peningkatan kapasitas UMKM, maka Untuk dapat menjadikan penelitian ini sangat relevan maka digunakan metode analitis kualitatif agar dapat lebih menggali persoalan. Adapun targetan dalam penelitian ini adalah memahami persoalan UMKM dalam menghadapi MEA dan memberikan kontribusi solusi baik pada pemerintah maupun UMKM itu sendiri.**

***Kata kunci*— Pemda, Bandung Barat, Masyarakat Ekonomi ASEAN, UKM**

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini sudah diimplemetasikan secara bertahap mengenai Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). MEA terwujud dari keinginan negara-negara ASEAN untuk mewujudkan ASEAN menjadi kawasan perekonomian yang solid dan diperhitungkan dalam percaturan perekonomian Internasional. Semua perwakilan negara dan yang memimpin ASEAN melalui lobi-lobi politik telah mendapatkan kesepakatan untuk mewujudkan MEA pada tahun 2015 dengan 4 pilar, yaitu (1) pasar tunggal dan basis produksi, (2) kawasan ekonomi berdaya saing tinggi, (3) kawasan dengan pembangunan ekonomi yang setara, dan (4) kawasan yang terintegrasi penuh dengan ekonomi global. Harapan besar dengan adanya MEA yaitu adanya arus masuk dan keluar secara bebas jasa, barang, dan tenaga kerja yang sudah terlatih , serta aliran investasi yang lebih bebas. Dalam penerapannya MEA akan menerapkan 12 sektor prioritas, yaitu perikanan, e-travel, e-ASEAN, automotif, logistik, industri berbasis kayu, industri berbasis karet, furnitur, makanan dan minuman, tekstil, serta kesehatan.

Tentu bagi dunia usaha di Indonesia khususnya UMKM dengan adanya MEA 2015 akan memunculkan beberapa rintangan dan peluang yang tidak hanya dari sisi intern dari dalam negeri akan tetapi lebih dari itu yaitu bersaing dengan ASEAN dan negara lain di luar ASEAN seperti China dan India. Adanya persaingan yang sangat luar biasa, pasti berdampak pada harga yang bersaing dan variatif baik sector industri yang besar maupun UMKM dalam berbagai sektor barang dan jasa yang kurang lebih sama karakteristiknya. Tentu dunia usaha dan pemerintah harus bisa menyadari bahwa UMKM merupakan kelompok usaha yang sangat dominan dari segi jumlah dalam perekonomian, maka pencapaian kesuksesan MEA sudah pasti dipengaruhi oleh kesiapan UMKM.

UMKM di Indonesia sudah terbukti sangat mampu bertahan dan melawan instabilitas ekonomi bahkan menjadi penyokong perekonomian pada saat terjadi krisis

ISBN: 978-602-429-130-3

keuangan tahun 1997 serta krisis yang terjadi secara global di tahun 2008. Jumlah usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) di Indonesia saat ini sekitar 55 juta, dan menyerap 97% tenaga kerja Indonesia. Meski secara kuantitas sangat besar dan menyerap banyak tenaga kerja, pangsa dalam pendapatan nasional masih sekitar 57%.

Setelah melakukan observasi awal maka dapat terlihat bahwa di Kabupaten Bandung Barat, UMKM sampai dengan saat ini selalu mengalami segala macam persoalan dan masalah baik yang sifatnya berulang dan sering terjadi sampai dari segi tingkatan yang dimulai dari persoalan tingkat rendah sampai dengan yang tinggi. Pada kenyataannya permasalahn-permasalahan yang muncul baik dari segi sektor maupun wilayah akan berbeda satu dengan yang lainnya. Namun ada sejumlah permasalahan yang umum dihadapi oleh semua UMKM. Meskipun telah terjadi perkembangan UMKM yang secara trend meningkat tersebut ternyata belum diiringi oleh meratanya peningkatan kualitas UMKM. Permasalahan yang hampir merata di UMKM yaitu rendahnya produktivitas. Kondisi ini disebabkan oleh adanya kelemahan secara internal di tubuh UMKM secara umum yaitu: belum terpenuhinya standar kualitas SDM UMKM dalam persoalan manajemen, organisasi, penguasaan teknologi, dan pemasaran, lemahnya kewirausahaan dari para pelaku UMKM, dan terbatasnya akses UMKM terhadap permodalan, informasi, teknologi dan pasar, serta faktor produksi lainnya. Sedangkan persoalan eksternal yang menghadang UMKM diantaranya adalah besarnya biaya transaksi yang diakibatkan oleh iklim usaha yang kurang kondusif serta susahnya bahan baku. Selain itu mengenai perolehan legalitas secara hukum juga menjadi hal yang masih sulit untuk didapatkan.

Pemerintah Kabupaten Bandung Barat sebagai Kabupaten yang masih baru berdiri maka tentu sangat memerlukan pembinaan UKM yang sangat masif,terukur dan terencana. Sampai dengan saat ini, terlihat masih belum melakukan akselerasi penguatan kapasitas UMKM menghadapi MEA. Setelah melihat permasalahan diatas bahwa UMKM harus menjadi sektor yang memimpin dalam perekonomian Kabupaten Bandung Barat namun belum mendapatkan dukungan dan perlindungan yang berarti dalam menjalankan usahanya maka, maka perlu dilakukan kajian mendalam guna menjabarkan bagaimana peran penting UMKM dan daya dukung pemerintah dalam membangun sector UMKM untuk persiapan mengahadapi MEA secara menyeluruh.

II. METODE

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan metode penelitian yang dilakukan adalah kualitatif. Adapun Tipe penelitian yang digunakan adalah deskriptif analisis, yaitu : ”Suatu metode yang bertujuan untuk menggambarkan, mencatat, menganalisis dan menginterpretasikan kondisi-kondisi yang sedang terjadi atau ada. Dengan kata lain, penelitian deskriptif analisis bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai keadaan saat ini, dan melihat hubungan antar variabel-variabel yang ada”.[1]

B. Teknik Pengumpulan, Analisis, dan Keabsahan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan cara studi kepustakaan, observasi secara langsung, dan wawancara pada para informan yang dianggap kompeten di bidangnya. Kemudian teknik analisis data dilakukan dengan cara mereduksi, menyajikan data, dan memverifikasi data. Adapun teknik keabsahan data yang dilakukan adalah credibility (validitas internal), Transferability (validitas eksternal), dependability (reliabilitas), dan confimability (obyektivitas).[2]

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Gambaran Umum U

Banyak kawasan di Kabupaten Bandung Barat yang memiliki tingkat aktivitas ekonomi cukup tinggi, terutama industri manufaktur, pedagangan, jasa, hotel, dan restoran. Terkonsentrasi di Kecamatan Padalarang, Ngamprah, Batujajar dan Lembang. Sektor pertanian tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, dan perikanan merupakan produk unggulan dan merupakan sentra produksi pemasok utama skala regional Jawa Barat dan Jakarta. Kurangnya peran serta swasta, keseriusan Pemerintah dan BUMN mengakibatkan beberapa potensi alam termasuk yang dikola oleh Perum Perhutani sulit untuk dikembangkan. Beberapa kelemahan yang ada di Kabupaten Bandung Barat di sektor perekonomian dan investasi adalah:

1) Kesenjangan pertumbuhan ekonomi antar wilayah;
2) Kurangnya promosi potensi investasi daerah, terutama di bidang agroindustri dan industri manufaktur;
3) Masih rendahnya akses masyarakat terhadap sumber permodalan, terutama bagi pelaku usaha mikro kecil dan menengah;
4) Belum berjalannya peran kelembagaan ekonomi desa; Hanya beberapa koperasi di tingkat kecamatan yang masih berjalan, sehingga berkembang sistem ijon oleh para tengkulak; 54,57% penduduk Kabupaten Bandung Barat (KBB) yang bekerja mempunyai upah/gaji < Rp. 500.000,- per-bulan;
5) Meskipun industri memberikan kontribusi besar terhadap PDRB, namun secara proporsional belum mampu menyerap tenaga kerja sebesar sektor pertanian; Ketidak jelasan kelangsungan sektor galian dan pertambangan; Pertanian dan peternakan di Cisarua dan Parongpong belum memberikan nilai tambah yang tinggi;
6) Kawasan industri tidak berbasis pada sumberdaya lokal;
7) Aktivitas pertanian di Lembang dan Cibodas tidak mendorong serapan tenaga kerja; Keterkaitan dan efek ganda (multiflier efect) sektor industri terhadap sektor-sektor lainnya masih relatif rendah; Buruknya sarana jalan dan kemacetan sebagai urat nadi

ISBN: 978-602-429-130-3

perekonomian menjadi salah satu hambatan dan tingginya biaya produksi.

B. Kondisi dan Penguatan Kapasitas UMKM

Kondisi UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) kabupaten Bandung Barat sangat beragam. Ada persoalan yang secara umum dialami oleh pengusaha kecil dan menengah di Kabupaten Bandung Barat. Persoalan yang umum tersebut diantaranya adalah seperti keterbatasan modal awal atau investasi, kekurangan pasokan bahan baku yang mempunyai kualitas yang baik dan harga yang terjangkau, terbatasnya peralatan yang berteknologi yang disesuaikan dengan kebutuhan, SDM dengan kualitas yang baik (terutama manajemen dan teknisi produksi), informasi khususnya mengenai pasar, dan kesulitan dalam pemasaran (termasuk manajemen dan teknisi distribusi).

1) Pemasaran

Tekanan saingan dari produk-produk yang datang dari luar negeri maupun dari domestik membuat para pelaku usaha UMKM banyak menemukan kebuntuan dalam penetrasi pasar. Hal ini tentu berkaitan dengan menurunnya daya beli masyarakat. Pemerintah menganggap menurunnya daya beli masyarakat merupakan implikasi dari pelemahan ekonomi selama beberapa waktu belakangan akibat menurunnya harga komoditas khususnya pertambangan[3]. Mahalnya bahan baku juga menjadi salah satu faktor susahnya memasarkan produk karena secara otomatis barang pun menjadi mahal dan masyarakat berpikir ulang untuk membeli. Hal lain adalah belum terciptanya jaringan relasi yang berkaitan dengan pemasaran.

2) Keterbatasan Finansial dan Akses Bank

Jenis kepemilikan modal dalam UMKM di kabupaten Bandung Barat yaitu kepemilikan pribadi. Masih sangat jarang pihak perbankan yang bisa memberikan modal secara besar-besaran untuk UMKM di Kabupaten Bandung Barat. Alasan dari perbankan untuk memberikan modal yang signifikan adalah belum terlihat unsur bisnis yang mumpuni untuk dapat mempertanggungjawabkan pengembalian uang yang dipinjam.

3) Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)

Keterbatasan SDM juga merupakan salah satu kendala serius bagi banyak UMKM di Kabupaten Bandung Barat, terutama dalam persoalan entepreneurship dan manajerial usaha. banyak UMKM bangkrut karena belum mempunyai jiwa pengusaha yang tanggung dan tidak memiliki manajerial usaha yang baik.

C. Perencanaan Strategis Pemerintah Kabupaten Bandung Barat dalam Penguatan Kapasitas UMKM

Dari data gambaran umum bandung barat yang dihasilkan bahwa ada banyak UMKM yang terdaftar di pemerintah kabupaten bandung barat. Akan tetapi dalam kenyataannya yang sangat aktif melakukan usaha hanya sepertiganya. Adapun perencanaan strategis pemerintah kabupaten bandung barat berdasarkan persoalan-persoalan yang muncul di atas adalah sebagai berikut :

1) Meningkatkan kualitas dan standar produk

Agar dapat memperbesar peluang dan potensi pasar di kawasan ASEAN dan pasar global, maka produk unggulan setiap UMKM yang ada di kabupaten Bandung Barat haruslah bisa memenuhi kualitas dan standar yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh negara ASEAN dan negara tujuan lainnya. Berkaitan dengan hal itu, maka UMKM di kabupaten Bandung Barat akan mulai difasilitasi oleh pemerintah Kabupaten Bandung Barat perihal kebutuhan kualitas dan standar produk yang dipersyaratkan oleh pasar ASEAN maupun di luar ASEAN. Peranan dukungan teknologi untuk peningkatan kualitas dan produktivitas serta pengenalan desain kepada para pelaku UMKM yang ingin memanfaatkan pasar ASEAN akan segera dilakukan.

2) Meningkatkan Akses Permodalan

Pemerintah Kabupaten Bandung barat telah mencanangkan mengenai bantuan akses UMKM pada pihak perbankan. Adapun wujud konkrit yang dilakukan adalah dengan mengeluarkan peraturan daerah terkait Lembaga Keuangan Mikro yang bisa memberikan akses permodalan terhadap UMKM.

3) Meningkatkan kualitas SDM dan jiwa kewirausahaan UMKM

Untuk menekan angka pengangguran, Pemkab Bandung Barat gencar menggelar berbagai pelatihan kerja dan kewirausahaan bagi masyarakat. Tak hanya itu, Pemkab juga memberikan modal usaha bagi mereka.[4] Di Kabupaten Bandung Barat Saat ini, ada sekitar 20.800 UMKM dan baru ada sekitar 6.800 UMKM yang mendapatkan pembinaan[5]. Menurut Kepala Bidang UMKM pada Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Bandung Barat, Wewen Surwenda Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Kabupaten Bandung Barat terus melakukan perbaikan, pembinaan serta pelatihan bagi para pemilik usaha kecil dan menengah. Selain sebuah program dari dinas UMKM kabupaten Bandung Barat pelatihan serta pembinaan diberikan agar para pelaku usaha mampu bersaing dengan yang lainnya.

4) Memperkuat dan meningkatkan akses dan transfer teknologi bagi UKM untuk pengembangan UKM inovatif.

Teknologi informasi merupakan bentuk teknologi yang digunakan untuk menciptakan, menyimpan, mengubah, dan menggunakan informasi dalam segala bentuknya[6]. Melalui pemanfaatan teknologi informasi ini, perusahaan mikro, kecil maupun menengah dapat memasuki pasar global. Oelh karena itu pemerintah kabupaten bandung barat juga melihat bahwa perlu adanya transfer teknologi agar pelaku UMKM bisa menggunakan dan memanfaatkan teknologi yang ada. Salah satu contoh yang dijadikan sebagai transfer

ISBN: 978-602-429-130-3

teknologi adalah mengenai penggunaan media eletronik seperti komputer dan peranti lunak telepon genggam yang digunakan untuk komunikasi, promosi, dan riset. Ketiga hal tersebut bisa dilakukan melalui internet. Jadi UMKM di bandung barat sudah mulai diperkenalkan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengenalkan produknya. Hal tersebut memang sudah mulai berjalan, akan tetapi akan dilakukan peningkatan-peningkatan dan inovasi lainnya sesuai kebutuhan dimasa depan.

5) Memfasilitasi UKM berkaitan akses informasi dan promosi di dalam dan luar negeri

Tidak hanya kemudahan dan kecepatan dalam memperoleh informasi mengenai target pasar yang perlu diperhatikan, ternyata UMKM juga harus memiliki kemudahan dan akselerasi dalam mempromosikan produk dagangannya kepada calon konsumen secara luas baik di dalam maupun di luar negeri.

Oleh karena itu dalam menghadapi MEA, pemerintah Kabupaten Bandung Barat lebih memaksimalkan untuk membantu mengenalkan produk-produk yang dihasilkan oleh UMKM yang ada di wilayah administratif Kabupaten Bandung Barat dengan memberikan akses informasi mengenai pangsa pasar dan pameran di negara-negara ASEAN dan juga pameran-pameran yang ada di dalam negeri.

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian yang telah dilakukan ini ditemukan berbagai kendala terkait dengan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Persoalan yang menonjol yang dialami oleh UMKM di Kabupaten Bandung Barat adalah Kesulitan Pemasaran, Keterbatasan Finansial, Keterbatasan SDM yang mumpuni dalam manajerial. Oleh karenanya pemerintah kabupaten bandung barat memiliki perencanaan dan strategi yang dilakukan guna meningkatkan kapasitas dan daya saing UMKM di Kab. Bandung Barat untuk menghadapi persaingan dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN.

Meningkatkan kualitas dan standar produk, Meningkatkan akses permodalan, Meningkatkan kualitas SDM dan jiwa kewirausahaan UMKM, Memperkuat dan meningkatkan akses dan transfer teknologi bagi UKM untuk pengembangan UMKM inovatif, Memfasilitasi UMKM berkaitan akses informasi dan promosi di dalam dan luar negeri. Perencanaan tersebut sudah berjalan cukup bagus namun masih banyak yang harus diperbaiki dari sisi strategi. Namun ada kendala lain yang muncul yaitu belum bisa mengukur prosentase keberhasilan sehingga memerlukan penajaman analisa dari implementasi perencanaan tersebut melalui penelitian lanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih pada para pemangku jabatan baik dari pihak rektorat dan LPPM unjani, fakultas FISIP unjani, dan jurusan Hubungan Internasional UNJANI atas izin dan dukungannya dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mardalis, Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal, (Jakarta: Bumi Aksara, 1995), hal. 26
[2] Sugiyono.2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
[3] Laporan. Kajian Lembaga Keuangan Mikro Kabupaten Bandung Barat. Pemda KBB. 2015.
[4] http://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2015/07/29/336267/ pemkab-bandung-barat-gencar-berikan-pelatihan-wirausaha diakses pada 18 Desember
[5] http://jabarekspres.com/2017/pemda-kbb-berikan-pelatihan-pelaku-ukm/. Diakses pada 18 Desember 2017
[6] McKeown, Patrick G., 2001. Informastion Technology and The Networked Economy, Harcourt: Orlando

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan PASID

Tenang Sembiring dan Heli Subarli
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
gtsembiring@gmail.com; helisubarli@ymail.com

Abstrak— Matematika mempunyai peranan penting baik dalam pengembangan bidang studi lain maupun dalam menentukan masa depan mahasiswa. Karena itu pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan potensi yang dimiliki mahasiswa. Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Masalahnya, pembelajaran matematika selama ini dianggap kurang meningkatkan kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi, khususnya kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan suatu kajian terhadap pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik intervensi divergen (PASID) dan pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dan menggunakan instrument tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Teknik Unjani untuk pokok bahasan atau materi ajar diferensial. Ternyata kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik dari mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan cara konvensional dan juga peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik dibandingkan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan cara konvensional. Metoda pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Disamping itu, sikap mahasiswa terhadap mata kuliah dan terhadap pembelajaran matematika berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis mereka.

Kata kunci — ***Pembelajaran Pasid, Penalaran Matematis.***

I. PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu mempunyai peranan penting dalam menentukan masa depan mahasiswa. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan potensi yang dimiliki mahasiswa, sehingga mereka mampu mengerjakan dan memahami matematika dengan benar.

Tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif . Adapun tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teachers of Mathematics* yaitu : (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); (3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); (4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); dan (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*). [5]

Salah satu keterampilan matemtika (*doing math*) yang sangat erat kaitannya dengan karakteristik matematika adalah penalaran. Hal ini dikarenakan materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan malalui belajar matematika.

Penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Pernyataan adalah kalimat yang mempunyai nilai benar atau salah, tetapi tidak sekaligus benar dan salah. Pernyataan disebut juga proposisi, kalimat deklaratif. Benar diartikan ada kesesuaian antara apa yang dinyatakan dengan keadaan yang sebenarnya. [3]

Kaitan antara pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik terhadap kemampuan penalaran matematis, bahwa dalam model pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik mahasiswa diarahkan untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang ingin dicapai. Pengkonstruksian diawali dengan memberikan suatu permasalahan, kemudian mahasiswa merencanakan apa yang akan diperbuat agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan, dengan melihat materi prasyarat yang harus peserta didik kuasai, apa yang dia tahu dan apa yang dia tidak tahu. Mahasiswa diarahkan untuk mencari cara penyelesaian masalah yang dimulai dari yang tidak

ISBN: 978-602-429-130-3

diketahui, mencari hubungan antara yang tidak diketahui dengan yang diketahui, memikirkan langkah-langkah penyelesaiannya, dan akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki.

Dalam proses mencapai kesetimbangan (adaptasi), dosen dapat memberikan stimulus melalui contoh-contoh, pertanyaan-pertanyaan, investigasi, petunjuk atau pedoman kerja yang dikenal sebagai **intervensi**, [1]. Intervensi ini dapat berupa pertanyaan investigasi yang bersifat tertutup yang mengarahkan siswa pada penyelesaian masalah dikenal dengan bentuk **intervensi konvergen** atau melalui pertanyaan investigasi yang bersifat terbuka yang mengarahkan siswa pada penyelesaian masalah, yang dikenal sebagai bentuk **intervensi divergen.** [4]

Dari sejumlah penelitian tentang penalaran dan dari pengalaman mengajar bidang ilmu matematika, peneliti menemukan bahwa umum peserta didik lemah dalam kemampuan penalaran matematis. Hal ini berkaitan dengan proses dan strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas.

Pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik intervensi divergen (PASID), diduga dapat berguna bagi usaha-usaha perbaikan proses pembelajaran matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Disamping itu sikap masiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik diduga berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Untuk membuktikan hal itu, penulis melakukan penelitian dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Analitik Sintetik Intervensi Divergen".

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan: Apakah kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Pendekatan Analitik Sintetik Intervensi Divergen (PASID) lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional? Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional?

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah: (1) Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menelaah kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; (2) Menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; (3) Mengetahui sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan PASID.

Penelitian ini diharapkan dapat memberiakan manfaat yang berarti dalam pemilihan strategi dan kegiatan pembelajaran, terutama pembelajaran matematika di kelas, khususnya dalam usaha meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Manfaat tersebut diantaranya: (1) Menjadi acuan bagi dosen matematika tentang penerapan pembelajaran dengan pendekatan PASID sebagai alternatif untuk meningkatkan penguasaan konsep-konsep dan pemecahan masalah matematika. (2) Memberikan suatu strategi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. (3) Memberikan input dan informasi dalam proses pembelajaran matematika serta berbagai langkah strategi untuk meningkatkan kualitas proses dan prestasi belajar mahasiswa. (4) Menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang strategi pembelajaran serta penerapan dalam situasi proses belajar mengajar, khususnya pembelajaran dengan pendekatan PASID. (5) Memberikan umpan balik (*feedback*) kepada dosen dalam menyusun suatu rancangan pembelajaran matematika yang lebih bervariasi dan bermakna.

Manfaat khusus dari penelitian ini adalah untuk merumuskan suatu bahan ajar dan lembar kerja mahasiswa untuk materi ajar Penerapan Turunan sesuai dengan kajian yang akan dilaksanakan.

II. METODE

A. Penalaran Matematis

Penalaran Induktif. Induksi didefinisikan sebagai proses penalaran untuk menarik suatu kesimpulan dari hal-hal khusus ke hal umum. Namun sebenarnya induksi dapat berjalan dari khusus ke umum atau dari umum ke umum.

Penalaran induktif terdiri dari tiga jenis yaitu analogi, generalisasi, dan sebab-akibat. Penalaran induktif yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah analogi dan generalisasi. Generalisasi adalah pemaparan tentang hubungan beberapa konsep yang diterapkan dalam situasi yang lebih umum. Penalaran ini mencakup pengamatan contoh-contoh khusus dan menemukan pola atau aturan yang melandasinya. Analogi adalah membandingkan dua hal yang berlainan berdasarkan keserupaannya, kemudian menarik kesimpulan atas dasar keserupaan tersebut. Menurut Mulyana [2], ada dua analogi yaitu analogi induktif dan analogi deklaratif (analogi penjelas). *Analogi induktif* adalah analogi yang disusun berdasarkan persamaan prinsip pada dua fenomena yang berbeda, selanjutnya ditarik kesimpulan bahwa apa yang terdapat pada fenomena pertama terdapat pula pada fenomena kedua. *Analogi deklaratif* merupakan metode untuk menjelaskan sesuatu yang belum dikenal atau masih samar, dengan menggunakan hal yang sudah dikenal.

Penalaran induktif diawali dengan memeriksa keadaan khusus dari beberapa premis untuk memperoleh

ISBN: 978-602-429-130-3

suatu persepsi tentang pola atau keteraturan serta kesamaan sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh melalui penalaran induktif sangat dimungkinkan bernilai salah ataupun benar. Penalaran induktif berhubungan dengan kebenaran kesimpulan yang bersifat probabilistik.

Kesimpulan yang ditarik dari contoh khusus boleh jadi valid, tetapi belum tentu dapat diterapkan pada keseluruhan contoh. Karenanya perlu dibuktikan secara deduktif, namun kesimpulan yang ditarik secara induktif tidak selalu dapat dibuktikan secara deduktif, dalam matematika kesimpulan yang demikian dinamakan suatu *konjektur*. Dalam matematika atau logika, penalaran induktif sangat penting karena merupakan latihan yang baik untuk berpikir kreatif, intuitif, dan reflektif dan sangat memungkinkan untuk mendapatkan jawaban yang benar dalam waktu yang lebih cepat serta tidak mengurangi kemampuan deduktif seseorang [4].

Penalaran Deduktif. Deduksi didefinisikan sebagai proses pengambilan kesimpulan yang berjalan dari prinsip umum ke hal yang khusus. Namun sebenarnya deduksi dapat berjalan dari umum ke umum atau dari umum ke khusus.

Menurut Matlin (1994) berdasarkan kesahihan argumen, penalaran deduktif dibedakan atas penalaran kondisional dan penalaran silogisma. Penalaran kondisional menjelaskan pernyataan " jika/maka", yang merupakan hubungan antara kondisi. Ada empat jenis penalaran kondisional yaitu (a) memperkuat anteseden atau modus ponens; (b) memperkuat konsekuen ; (c) menyangkal anteseden; (d) menyangkal konsekuen atau modus tolen. [3]

Berdasarkan uraian di atas, penalaran matematis dalam penelitian ini didefinisikan sebagai *suatu proses penarikan kesimpulan dengan cara penalaran induktif dan deduktif yang dibatasi pada genelalisasi, analogi, modus ponens, modus tolens, dan silogisma hipotetik.*

B. Pembelajaran Analitik Sintetik

Metode pembelajaran analitik sintetik merupakan salah satu metode pembelajaran yang berbasis pada masalah dan merupakan kombinasi dari proses analitik dan sintetik. Dalam proses pembelajaran, materi pelajaran dapat berinteraksi dengan mahasiswa bila materi itu sesuai dengan perkembangan intelektual mahasiswa dan cocok dengan struktur kognitif yang dimiliki mahasiswa sehingga materi tersebut bermakna. Berdasarkan hal ini, metode penyampaian materi matematika atau metode pembelajaran matematika dapat dibagi menjadi metode induktif, metode deduktif, metode penemuan, metode analitik, metode sintetik, dan metode analitik sintetik. Metode analitik sintetik ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

Metode Analitik. Metode ini berjalan dari yang tidak diketahui ke yang diketahui. Masalah yang akan diselesaikan perlu dipereteli sehingga jelas hubungan antara data yang satu dengan data lain yang sudah diketahui. Memulai dari apa yang harus dicari, kemudian memikirkan langkah dan kemungkinan berikutnya yang mengkaitkan hal-hal yang belum diketahui dalam hal yang telah diketahui dan akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki.

Kekuatan metode analitik, bahwa metode ini merupakan metode yang logik dan meyakinkan mahasiswa karena setiap langkah mempunyai alasan, sehingga pemahaman diharapkan dapat tercapai. Namum memiliki kelemahan, bahwa tidak semua topik dapat dilaksanakan dengan metode ini dan juga dengan metode ini ada kalanya memerlukan langkah panjang.

Metode Sintetik. Metode ini merupakan lawan dari metode analitik. Berjalan dari yang diketahui ke yang tidak diketahui. Memulainya dengan apa yang sudah diketahui dan kemudian mengaitkan dengan hal yang tidak diketahui dari masalah yang akan diselesaikan. Berjalan mulai dengan data yang ada dan dikaitkan dengan hal yang dipermasalahkan sehingga akhirnya permasalahannya dapat diselesaikan.

Metode sintetik memiliki kekuatan, bahwa metode ini merupakan metode yang logik dan sering lebih singkat daripada metode analitik. Namun metode ini juga memiliki kelemahan, bahwa metode ini tidak menjamin pengertian siswa sehingga dikhawatirkan siswa masuk perangkap sekedar menghafal langkah-langkah penyelesaian. Jika ini terjadi merupakan beban untuk mengingat. Jika siswa lupa langkah-langkah yg sudah dihafalnya, ia akan macet dan tidk akan dapat menemukan kembali langkah-langkah tersebut. Kombinasi metode sintetik dan analitik akan mengurangi kelemahan metode analitik.

Metode Analitik-Sintetik. Sebagaimana telah dijelaskan di atas, pembelajaran analitik-sintetik merupakan metode pembelajaran yang merupakan kombinasi dari kedua metode analitik dan metode sintetik. Pendekatan analitik adalah cara menyelesaikan soal dimulai dari yang tidak diketahui dengan jalan mencari hubungan antara yang tidak diketahui dengan yang diketahui, memikirkan langkah-langkah penyelesaian-nya, akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki. Sementara metode sintetik merupakan lawan dari metode analitik, yaitu menyelesaikan soal yang dimulai dari yang diketahui.

Munandar [3] mengatakan bahwa kegiatan analitik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal membedakan, menguji, menggolongkan, menyusun, menguraikan, membandingkan, membuat deduksi, dan memeriksa. Sementara kegiatan sintetik meliputi merancang, menggabungkan, menambah, membangun, mengembangkan, mengelola, merencanakan, mengusulkan, dan membuat hipotesis. Hal senada dikemukakan pula oleh Stemberg [4], yang menyatakan bahwa kegiatan analitik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, membandingkan, dan mengkontraskan, dan mempertimbangkan nilai. Sementara kegiatan sintetik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal menciptakan,

ISBN: 978-602-429-130-3

menemukan, menyelidiki, membayangkan, menduga, dan menyatukan.

Beberapa kegiatan analitik yang mungkin dilakukan pada pembelajaran matematika adalah menganalisis suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana, seperti menganalisis elemen, menganalisis hubungan, menganalisis pola, dan menganalisis aturan. Sementara kegiatan sintetiknya adalah memadukan bagian-bagian secara logik sehingga diperoleh penyelesaian suatu masalah, seperti menemukan hubungan, menemukan konsep, menemukan konjektur, dan menyusun pembuktian. Ketika melakukan kegiatan analitik, mahasiswa banyak diberikan kesempatan untuk: (1) membaca dengan kritis; (2) meningkatkan daya analisis; (3) mengembangkan kemampuan observasi/ mengamati; (4) meningkatkan rasa ingin tahu, meningkatkan kemampuan bertanya dan refleksi; (5) metakognisi; (6) melakukan diskusi. Ketika melakukan kegiatan sintetik, mahasiswa banyak diberikan kesempatan untuk: (1) Mengemukakan ide-ide melalui tanya-jawab (*Brainstorming*); (2) Melakukan spekulasi, membuat hipotesis, mengembang-kan ide-ide (ekspansi), melakukan modifikasi, membuat analogi, dan membuat prediksi.

Analitik-sintetik dapat dipandang sebagai kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dan pembelajaran analitik-sintetik termasuk pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah juga merupakan karakteristik dari pembelajaran analitik-sintetik. Secara rinci karakteristik dari pembelajaran analitik-sintetik adalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran diawali dengan mengajukan masalah matematika kepada siswa sehingga akan terjadinya konflik kognitif yang akan mengakibatkan terjadinya peroses asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi; (2) Masalah dianalisis dari hal yang cukup besar dan umum menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, lebih khusus, dan lebih sederhana; (3) Konjektur dan pembuktian konjektur disintesis oleh siswa secara berkelompok dengan menggunakan pendekatan induktif-deduktif; (4) Pemberian intervensi dari guru ketika menganalisis masalah, mensintesis konjektur dan pembuktian konjektur, dan ketika menyelesaikan masalah; (5) Menyajikan hasil kegiatan analisis dan sintesisnya di forum kelas; (6) Menerapkan teorema yang sudah diperoleh dalam menyelesaikan soal-soal, terutama tipe analisis, sintesis, dan evaluasi. Sementara karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah: (1) Pembelajaran diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika; (2) Penyelesaian masalah dilakukan melalui kegiatan kolaboratif, (3) siswa diberikan kesempatan untuk melakukan elaborasi masalah dan eksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah; (4) Siswa dituntut untuk menyajikan temuan penyelesaian masalah kepada teman dan gurunya; (5) Siswa dibiasakan untuk melakukan refleksi tentang efektivitas cara berpikir dan kegiatan yang telah ditempuhnya, [4].

Salah satu karakteristik pembelajaran analitik-sintetik yang cukup menarik adalah adanya intervensi dari dosen, yaitu teknik intervensi secara konvergen atau divergen. Teknik intervensi secara konvergen adalah bentuk intervensi yang dilakukan dosen dengan cara mengajukan pertanyaan investigasi yang bersifat tertutup. Sementara teknik intervensi secara divergen adalah bentuk intervensi yang dilakukan dosen dengan cara mengajukan pertanyaan investigasi yang bersifat terbuka. Berkaitan dengan pertanyaan konvergen dan divergen, bahwa pertanyaan konvergen adalah pertanyaan yang hanya memiliki satu jawaban yang benar. Sementara pertanyaan divergen adalah pertanyaan yang memiliki jawaban tidak terduga dan lebih dari satu jawaban yang benar. Selain itu, pertanyaan konvergen adalah pertanyaan yang jawabannya memberikan tekanan pada pencapaian jawaban tunggal, paling tepat, atau satu-satunya jawaban yang benar. Sementara pertanyaan divergen adalah pertanyaan yang jawabannya memberikan tekanan pada keragaman banyaknya jawaban yang benar.

Sembiring (2010) mengemukakan, ketika melakukan intervensi konvergen atau divergen dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan ”apa”, ”mengapa”, dan ”bagaimana”, mahasiswa harus diberikan kesempatan untuk berkembangnya sikap-sikap berikut ini: (1) Sikap klarifikatif, yaitu sikap selalu ingin menjelaskan penyelesaian masalah yang telah dibuatnya; (2) Sikap terbuka, yaitu sikap mau menerima penyelesaian masalah yang berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (3) Sikap objektif, yaitu sikap membuat penilaian yang adil terhadap suatu penyelesaian masalah; (4) Sikap fleksibel, yaitu sikap menyesuaikan pendiriannya dengan informasi baru yang lebih canggih; (5) Sikap berfantasi, yaitu sikap melakukan perenungan untuk mencari ide penyelesaian masalah; (6) Sikap berinkubasi, yaitu sikap hati-hati dan teliti dalam mengeluarkan ide baru suatu penyelesaian masalah; (7) Sikap tidak takut mengambil resiko yang telah diperbuatnya; (8) Sikap sensitif, yaitu sikap peka melihat kekurangsempurnaan penyelesaian masalah yang dibuat oleh orang lain; dan (9) Sikap tenang dan selalu bergairah dalam menyelesaikan suatu masalah.

Bentuk intervensi divergen yang dapat dilakukan ketika mensintesis penyelesaian masalah, antara lain: Bagaimana bentuk model matematika yang digunakan pada masalah talang ini? Bagaimana bentuk rencana penyelesaian masalah ini? Bagaimana bentuk penyelesaian masalah ini?

C. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang bersifat informatif, dimana dosen memberikan dan menjelaskan materi pelajaran dan mahasiswa mendengarkan dan mencatat penjelasan yang disampaikan dosen, mahasiswa belajar sendiri-sendiri, kemudian mahasiswa mengerjakan soal latihan dan mahasiswa dipersilahkan untuk bertanya apabila tidak mengerti. Jadi dalam

ISBN: 978-602-429-130-3

pembelajaran konvensional, mahasiswa adalah individu yang pasif pada saat proses pembelajaran berlangsung.

D. Sikap Terhadap Matematika

Tujuan pendidikan matematika salah satunya adalah agar peserta didik memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Jadi pembentukan sikap peserta didik merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika perlu diperhatikan sikap positif mahasiswa terhadap matematika karena sikap positif mahasiswa berkorelasi positif dengan prestasi belajar matematika mahasiswa. Mahasiswa yang menyukai matematika, prestasinya cenderung lebih tinggi dan demikian sebaliknya. Sikap merupakan salah satu komponen dari aspek afektif, yang merupakan kecenderungan seseorang untuk merespon secara positif atau negatif suatu objek, situasi, konsep, atau kelompok individu. Sikap juga sebagai suatu kecenderungan untuk menerima atau menolak suatu objek, situasi, atau konsep tertentu [6].

Dengan demikian, sikap mahasiswa terhadap matematika adalah kecenderungan mahasiswa tersebut untuk menerima (suka) atau menolak (tidak suka) terhadap konsep atau objek matematika. Mahasiswa yang memeiliki sikap positif terhadap matematika memiliki ciri antara lain: menyenangi matematika, terlihat sungguh-sungguh dalam belajar matematika, memperhatikan dosen dalam menjelaskan materi ajar matematika, menyelesaikan tugas dengan baik dan tepat waktu, berpartisipasi aktif dalam diskusi, dan mengerjakan tugas-tugas terstruktur dengan tuntas dan selesai pada waktunya, [7].

Minat seseorang terhadap matematika merupakan salah satu faktor untuk mengetahui sikap seseorang terhadap matematika. Artinya seseorang yang berminat dalam matematika akan menumbuhkan sikap positif terhadap matematika [5]. Untuk menumbuhkan minat dan sikap positif seseorang terhadap matematika perlu diperhatikan kegunaan matematika bagi kehidupan mahasiswa dan cara dosen dalam menyampaikan materi ajar matematika kepada mahasiswa. Ketika mahasiswa memandang matematika berguna bagi kehidupannya maka minat dan sikap positif mereka terhadap matematika akan tumbuh. Dengan demikian, adalah perlu menunjukkan bahwa matematika banyak manfaatnya dan akan berguna bagi kehidupan mereka.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Uji Coba

Rekapitulasi analisis butir soal dari hasil ujicoba dengan menggunakan Anates [5] disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Butir Soal
Rata-rata = 9,77, Simpang Baku = 3,08, KorelasiXY= 0,65, Reliabilitas Tes = 0,78, Butir Soal = 5, Jumlah Subyek =30.

No Btr Asli	T	DP (%)	TK	Kor	Sign. Korelasi
1	3,99	31,25	Mudah	0,663	Signifikan
2	7,00	43,75	Sedang	0,827	Sangat Signifikan
3	3,92	34,38	Sedang	0,716	Sangat Signifikan
4	6,56	53,13	Sedang	0,803	Sangat Signifikan
5	4,28	28,13	Sukar	0,619	Signifikan

B. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Rekapitulasi data skor tes awal dan tes akhir kemampuan penalaran matematis diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata dan Standar Deviasi Skor Tes

	N	Tes Awal		Tes Akhir	
		Mean	*Std. Dev*	*Mean*	*Std. Dev*
Eksperimen	41	2,3414	1,8111	15,0244	3,3652
Kontrol	41	2,3658	1,4098	11,2439	3,3969
Total	82	1,6136	1,6124	13,1341	3,8611

Berdasarkan perhitungan hasil tes awal, kemampuan penalaran matematis mahasiswa dari kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata sebesar 2,3414 (11,706 % dari skor maksimum ideal yaitu 20,0) dan s = 1,811. Sedangkan untuk kelompok kontrol, skor rata-ratanya sebesar 2,3658 (11,808% dari skor maksimum ideal) dan s = 1,410. Terlihat bahwa skor rata-rata kemampuan awal dalam penalaran matematis kedua kelompok tidak jauh berbeda, yaitu 0,0243.

Sedangkan dari hasil tes akhir, diperoleh skor rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa kelompok eksperimen sebesar 15,025 (75,123% dari skor maksimum ideal) dan s = 3,365. Sedangkan untuk kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata sebesar 11,243 (56,218% dari skor maksimum ideal) dan s = 3,397. Hasil perhitungan tersebut memperlihatkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah mengalami proses belajar mengajar, sesuai dengan pendekatan masing-masing kelompok, memiliki perbedaan.

Pernyataan tersebut juga didukung dari hasil uji rata-rata skor tes akhir kedua kelompok yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Rata-rata Tes Awal

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	.013	1	.013	.005	.936
Within Groups	210.632	80	2.625		
Total	210.644	81			

ISBN: 978-602-429-130-3

Sedangkan dari hasil uji rata-rata skor tes awal kedua kelompok seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3, bahwa nilai Sig (0,936) > α (0,05), maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok memiliki nilai rata-rata tes awal (*pretes*) yang sama. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran matematis awal mahasiswa dari kedua kelompok berada dalam kemampuan yang sama.

Setelah memperoleh pembelajaran, hasil uji rata-rata skor tes akghir kedua kelompok seperti ditunjukan pada Tabel 4, bahwa nilai Sig (0,000) < α (0,05), maka H_0 ditolak. Jadi kedua kelompok memiliki nilai rata-rata tes akhir (*postes*) yang berbeda. Hasil ini mengindikasikan bahwa setelah mendapatkan pembelajaran dengan masing-masing metoda pembelajaran, kemampuan penalaran matematis akhir mahasiswa dari kedua kelompok berada dalam kemampuan yang berbeda.

Tabel 4. Uji Rata-rata Skor Tes Akhir

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	292.976	1	292.976	25.628	.000
Within Groups	914.535	80	11.431		
Total	1207.523	81			

Untuk kelompok eksperimen, kenaikan skor rata-rata dari hasil tes awal (*pretes*) ke hasil tes akhir (*postes*) sebesar 12,681 (63,413 % dari skor maksimum ideal), sedangkan untuk kelompok kontrol kenaikan skor rata-ratanya sebesar 8,877 (44,390 % dari skor maksimum ideal). Hasil ini memperlihatkan adanya perbedaan skor rata-rata kemampuan penalaran matematis antara kedua kelompok sebesar 3,771 (18,803% dari skor maksimum ideal).

Berdasarkan hasil perhitung yang diperlihatkan pada Tabel 3.2, deviasi standar tes akhir kelompok eksperimen lebih kecil dibandingkan terhadap kelompok kontrol. Ini berarti skor tes akhir kemampuan penalaran matematis mahasiswa kelompok kontrol lebih menyebar dibandingkan kelompok eksperimen.

C. Uji Perbedaan Rata-rata

Untuk menguji perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa, dilakukan dengan Ancova (Analisis Covarians). Analisis Covarians dilakukan melalui dua tahap, yaitu menguji interaksi antara *Covariate* (variabel sebelum) dengan *Fixed Factor* (Variabel Kelompok). Dari hasil terlihat bahwa **kelompok*pretes** memilki nilai Sig (0,848) > α (0,05). Ini berarti H_0 diterima. Jadi tidak ada interaksi antara variabel kelompok dan variabel hasil pretes. Sedangkan dari hasil deskripsi statistik skor tes akhir memperlihatkan bahwa rata-rata skor akhir setelah mendapat pembelajaran untuk kelompok konvensional sebesar 11,2438 dan untuk kelompok eksperimen sebesar 15,0245.

Untuk uji perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis dan untuk menguji pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa, menggunakan *Test of Between-Subjects Efects*. Menghasilkan nilai Sig. (0,000) < α (0,05) sehingga H_0 ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara konvensional maupun yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Selanjutnya melalui estimasi parameter diperoleh hasil bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara PASID akan memperoleh kemampuan penalaran matematis lebih tinggi sebesar 3.748 dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Hasil ini dikuatkan oleh nilai Sig.(0,000) < α (0,05) sehingga H_0 ditolak, yang berarti ada pengaruh metoda pembelajaran terhadap kenaikan penalaran matematis mahasiswa.

D. Skala Sikap Mahasiswa

Untuk mengetahui dan menilai respon mahasiswa terhadap mata pelajaran dan terhadap pembelajaran dengan metode atau pendekatan PASID, digunakan angket. Angket dibagikan setelah tes akhir (*postes*) dan hanya diberikan kepada kelompok eksperimen. Angket disusun menggunakan skala *Likert*. Hasil skala sikap mahasiswa sebagai berikut.

Sikap Mahasiswa Terhadap Pelajaran Kalkulus. Sikap mahasiswa terhadap mata pelajaran, menunjukkan bahwa kesukaan terhadap pelajaran Kalkulus sebesar 8,42 dengan sikap netral 3,24, kesungguhan/motivasi mahasiswa dalam pelajaran Kalkulus sebesar 7,54 dengan sikap netral 3,63, dan persetujuan mahasiswa akan kegunaan Kalkulus sebesar 8,65 dengan sikap netral 3,40. Secara keseluruhan, sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pelajaran Kalkulus sebesar 8,30 dengan sikap netral 3,36. Ini berarti mahasiswa kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pelajaran Kalkulus.

Selanjutnya distribusi sikap mahasiswa berdasarkan butir pernyataan yang mengindikasikan kesukaan terhadap pelajaran Kalkulus memperlihatkan bahwa 97,14 % mahasiswa kelompok eksperimen menyukai pelajaran kalkulus dan semuanya 100% mahasiswa tidak berusaha menghindar dari pelajaran ini. Jumlah mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari kalkulus cukup banyak, yaitu 84,29 %. Namun 97,14% menyatakan bersungguh-sungguh mengikuti pelajaran ini. Sebanyak 97,14 % mahasiswa mengakui bahwa mata kuliah kalkulus ini bermanfaat untuk mendukung pelajaran mata kuliah lain dan 95,71 % tidak sependapat bahwa mata pelajaran ini tidak berguna untuk kehidupan sehari-hari. Ini berarti secara keseluruhan, sekalipun mereka mengalami kesulitan dalam belajar mata kuliah Kalkulus, mereka memiliki sikap yang positif terhadap mata pelajaran ini.

ISBN: 978-602-429-130-3

Sikap Mahasiswa Terhadap Pembelajaran PASID. Sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID dianalisis melalui dua indikator, yaitu kesukaan terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID dan persetujuan terhadap aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran ini. Hasilnya menunjukkan bahwa kesukaan mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID sebesar 5,01 dengan sikap netral 3,07 dan persetujuan mahasiswa terhadap aktivitas dalam pembelajaran ini sebesar 6,68 dengan sikap netral 3,78. Secara keseluruhan, sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID sebesar 5,57 dengan sikap netral 3,47. Ini berarti kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Selanjutnya dari sebaran sikap mahasiswa berdasarkan butir pernyataan yang diberikan menunjukan hasil bahwa sekalipun sebagian besar mahasiswa mengalami kesukaran dengan pembelajaran PASID, yaitu 74,29% namun 88,57% dari mahasiswa merasa tertarik dengan metode atau pendekatan ini. Selanjutnya, 91,43% menyatakan bahwa mereka terbantu untuk berfikir dan mengeluarkan pendapat dengan metode pembelajaran metakognitif ini dan 87,14% mahasiswa menyatakan bahwa mereka mampu menyelesaikan soal-soal yang sebelumnya dianggap sulit setelah mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID ini. Sebanyak 88,57% tidak setuju bahwa pembelajaran dengan pendekatan metakognitif ini tidak bermanfaat bagi mereka. Ini berarti bahwa mahasiswa kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pembelajaran dengan metode PASID ini.

E. Pembahasan

Hasil dari tes awal dan analisis data melalui uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis mahasiswa untuk kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID dan kelompok kontrol yang mendapapatkan pembelajran dengan cara konvensional berada dalam kemampuan yang sama, dimana rata-rata kemampuan penalaran matematik kelompok eksperimen sebesar 2,341 dan kelompok kontrol sebesar 2,366. Sedangkan hasil tes akhir, rata-rata skor untuk kelompok eksperimen sebesar 15,025 dan 11,244 untuk kelompok kontrol. Ini berarti kedua kelompok menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematisnya. Metode atau pendekatan pembelajaran yang diberikan atau diperoleh mahasiswa ternyata berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mereka.

Berdasarkan hasil analisis terhadap tes awal dan tes akhir mahasiswa, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan PASID (kelompok eksperimen) berbeda dengan kemampuan penalaran matematis kelompok kontrol. Kenaikan rata-rata untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing sebesar 12,616 dan 8,868.

Dari hasil uji pengaruh diperoleh bahwa ada pengaruh metode pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Selanjutnya melalui estimasi parameter diperoleh hasil bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara konvensional akan memperoleh kemampuan penalaran matematis lebih rendah sebesar 3,748 dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Kemudian dari hasil analisis sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pelajaran Kalkulus dan terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID, bahwa kelompok eksperimen memiliki sikap yang positif terhadap mata pelajaran Kalkulus dan juga terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID. Dari hasil observasi dan pengamatan saat pembelajaran berlangsung, kedua kelompok mahasiswa secara umum, sama-sama mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pembelajaran yang diberikan. Namun sikap positif mahasiswa kelompok eksperimen ini mengindikasikan atau merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan kemampuan penalaran matematis mereka.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajran dengan cara konvensional. (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan metakognitif lebih baik dibandingkan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan cara konvensional. (3) Metode atau pendekatan pembelajaran yang digunakan dosen atau yang diperoleh mahasiswa berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Adapun yang perlu diperhatikan untuk pembelajaran dengan pendekatan PASID, selain dosen harus mempersiapkan dan merancang bahan ajar secara lebih sistimatis, juga harus secara lebih cermat dan optimal merancang lembar kerja mahasiswa. Hampir semua materi ajar matematika, khususnya kalkulus, dapat lebih efektif diajarkan melalui pembelajaran dengan pendekatan PASID ini, namun pembelajaran dengan pendekatan PASID sebaiknya diterapkan lebih banyak untuk sejumlah materi yang bersifat analisis sintesis dan penerapan.

Kemudian, penelitian ini sangat mungkin untuk dilanjutkan dengan mengkaji masalah penalaran matematis mahasiswa melalui pembelajaran dengan pendekatan PASIK.

DAFTAR PUSTAKA

[1] John,WS. (2007), *Perkembangan Anak*, Erlangga, Jakarta.
[2] Mulyana,T. (2008), *Pembelajaran Analitik Sintetik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif*

ISBN: 978-602-429-130-3

Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas, Disertasi, SPPs UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.

[3] Prabawa, (2009), *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matemastis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif, Thesis UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.

[4] Sembiring, T. (2010), *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Analisis Sintesis, Thesis, SPPs UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.

[5] Sembiring, T. (2012), Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa FT. Unjani Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif.

[6] Sembiring, T. (2013), Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif.

[7] Sembiring, T. (2014), Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Analitik Sintetik.

[8] Sembiring, T. (2015), Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif.

[9] Supranto, J. (2012), *Statistik: Teori dan Aplikasi*, Erlangga, Jakarta.

[10] Trihendradi,C. (2013), *7 Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 17*, C.V. Andi Offset, Yogyakarta.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Hubungan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Anak Prasekolah Di R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016

Sri Yuniarti dan Mira Andriyani
STIKES Jenderal Achmad Yani

Abstrak **- Masa anak prasekolah merupakan periode penting dalam perkembangan anak. Pada kenyataannya tidak semua anak dapat melalui masa tumbuh kembangnya dengan optimal karena mengalami gangguan pada proses tumbuh kembangnya dan berbagai faktor lainnya. Pola asuh orang tua dalam perkembangan anak sangat membantu anak dalam mencapai dan melewati pertumbuhan dan perkembangan sesuai tingkatan usianya dengan normal. Hasil studi pendahuluan di R.A Almardiyah diketahui dari 9 anak terdapat anak belum bisa memakai pakaian sendiri (mengancingkan bajunya). Diketahui enam orang tua menerapkan pola asuh demokratis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di R.A Almardiyah Bulan Juli 2016. Rancangan penelitian berupa korelasi dengan pendekatan *cross sectional*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* dengan jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 48 responden (orang tua dan anak). Pengumpulan data dilakukan dengan membagikan kuesioner pola asuh dan mengobservasi perkembangan anak. Hasil data diolah dengan analisis univariat dan bivariat (*Chi-Square*). Hasil penelitian menunjukan 43 (89,6%) ibu menerapkan pola asuh demokratis dan 21 (43,8%) anak memiliki perkembangan yang sesuai dengan umurnya. Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat hubungan antara pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016 (pvalue 0,013). Berdasarkan penelitian tersebut, guru diharapkan untuk melakukan penilaian perkembangan secara rutin setiap satu tahun sekali dan menambah pengetahuan orang tua dengan memberikan informasi tentang cara penarapan pola asuh serta cara bagaimana menstimulasi perkembangan anak sehingga kegiatan stimulasi tumbuh kembang anak dapat dilakukan secara terkoordinir dalam bentuk kemitraan antara guru dan orang tua.**

Kata kunci : Pola Asuh, Perkembangan, Anak Usia Prasekolah

I. PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan sebagai bagian dari upaya membangun manusia seutuhnya dapat diselenggarakan melalui upaya menyehatkan anak sejak dini. Upaya kesehatan yang dilakukan sejak anak masih dalam kandungan sampai lima tahun pertama kehidupannya, ditujukan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya sekaligus meningkatkan kualitas hidup agar anak mencapai tumbuh kembang yang optimal baik fisik, mental, emosional maupun sosial serta memiliki intelegensi majemuk sesuai dengan potensi genetiknya (Depkes RI, 2009).

Setiap individu hidup melalui tahapan pertumbuhan dan perkembangan. sejak masa embrio sampai akhir hayatnya, manusia mengalami perubahan ke arah peningkatan baik secara ukuran (pertumbuhan) maupun secara perkembangan (Supartini,2012). Pertumbuhan adalah peningkatan jumlah dan ukuran sel pada saat membelah diri dan mensintesis protein baru. Perkembangan adalah perubahan dan perluasan secara bertahap, perkembangan tahap kompleksitas dari yang lebih rendah ke yang lebih tinggi, peningkatan dan perluasan kapasitas seseorang melalui pertumbuhan, maturasi serta pembelajaran (Wong, 2009).

Teori perkembangan Erikson dalam Desmita (2015) yang membahas proses perkembangan anak dalam lima tahapan perkembangan yaitu bayi (0 sampai 1 tahun), *toddler* (1 sampai 3 tahun), prasekolah (3 sampai 6 tahun), anak sekolah (6 sampai 12 tahun), dan remaja (12 sampai 18 tahun). Tumbuh kembang anak terdiri dari beberapa tahapan dan tiap tahapan mempunyai ciri tersendiri. Salah satu tahapan tumbuh kembang anak adalah usia prasekolah (3 sampai 6 tahun).

Masa anak usia prasekolah dalam rentan perkembangan anak adalah masa emas. Pada masa ini pertumbuhan fisik, kecerdasan, keterampilan motorik dan sosial emosi berkembang dengan pesat. Masa ini juga merupakan masa kritis yang menentukan hasil proses tumbuh kembang anak selanjutnya. Pada masa ini anak sudah mengikuti pendidikan prasekolah atau taman kanak-kanak. Melalui pendidikan, anak tidak hanya diajarkan keterampilan kecerdasan, tetapi anak juga diajarkan keterampilan berolahraga seperti senam, bermain, dan baris berbaris (Yusuf, 2014).

Anak prasekolah adalah anak usia antara 3-6 tahun. Pada masa ini pertumbuhan berlangsung stabil berupa perubahan ukuran besar kecilnya fungsi organ mulai dari tingkat sel hingga perubahan organ tubuh serta terjadi perkembangan aktivitas jasmani yang bertambah dan meningkatnya keterampilan dan proses pikir. Aspek tumbuh kembang anak dewasa ini merupakan suatu aspek yang diperhatikan secara serius, karena hal tersebut

ISBN: 978-602-429-130-3

merupakan aspek yang menjelaskan mengenai pembentukan perkembangan, baik dari fisik maupun psikososial (Soetjiningsih, 2012).

Menurut Frankerburg, (1981 dalam Supartini 2012) terdapat empat perkembangan anak balita (usia prasekolah) yaitu kepribadian atau tingkah laku sosial *(Personal Sosial*), motorik halus *(fine motor adaptive)*, Motorik kasar *(gross motor)*, dan Bahasa *(Language)*. Perkembangan anak dapat dilihat dari kemampuan anak dalam berbicara, bermain, berhitung, membaca dan lainnya. Pertumbuhan dan perkembangan anak juga dapat dilihat dari perilaku sosial di lingkungan anak.

Masa anak prasekolah merupakan periode penting dalam tumbuh kembang anak. Karena pada masa ini pertumbuhan dasar yang mempengaruhi dan menentukan perkembangan anak selanjutnya. Pada masa balita ini perkembangan kemampuan berbahasa, kreativitas, kesadaran sosial dan intelegensia berjalan sangat cepat dan merupakan landasan perkembangan berikutnya. Pada kenyataannya tidak semua anak dapat melalui masa tumbuh kembangnya dengan optimal karena mengalami gangguan pada proses tumbuh kembangnya (Soetjiningsih, 2012).

Pada Tahun 2011, *World Health Organization* (WHO) melaporkan 5-25% anak usia prasekolah menderita disfungsi otak minor, termasuk gangguan perkembangan motorik halus (Yanti, 2011). Sekitar 16% balita di Indonesia mengalami gangguan kecerdasan akibat gangguan perkembangan otak, pendengaran, dan motorik (Depkes RI, 2009). Laporan Departemen kesehatan tahun 2010 menunjukkan bahwa cakupan pelayanan kesehatan balita dalam deteksi dini tumbuh kembang balita adalah 78,11% dengan balita yang mengalami gangguan tumbuh kembang sebesar 45,7%. Pada tahun 2011 terjadi peningkatan menjadi 85.779 (62,02%). Di Jawa Barat, cakupan deteksi dini tumbuh kembang balita adalah 89,33% dan yang mengalami gangguan sebesar 32,6% (Depkes RI, 2013).

Perkembangananak memiliki pola yang teratur, berurutan dan dapat diprediksi sebelumnya (Hurlock, 2012). Setiap tahapan tersebut memerlukan pemahaman dan pemantauan rutin dari orang tua. Hal tersebut berguna untuk menghindari dan mendeteksi secara dini jika terjadi kelainan ataupun keterlambatan perkembangan. Pemantauan perkembangan anak berguna untuk menentukan penyimpangan/hambatan perkembangan anak sejak dini sehingga upaya pencegahan, stimulasi, penyembuhan, serta pemulihan dapat diberikan dengan indikasi yang jelas sedini mungkin yakni pada masa-masa kritis tumbuh kembang anak.

Setiap kelainan atau penyimpangan sekecil apapun yang tidak terdeteksi apalagi tidak ditangani dengan baik dapat mengurangi kualitas sumber daya manusia di masa depan sehingga stimulasi perkembangan perlu dilakukan. Perkembangan anak dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal meliputi genetik, kesehatan, gizi, motivasi dan kesempatan berlatih, sedangkan faktor eksternal meliputi pengetahuan, sikap dan pendidikan orang tua, keluarga, sosial ekonomi, sosial budaya, lingkungan, petugas kesehatan, dan pola asuh. Pola perkembangan normal pada setiap anak tidak selalu sama karena salah satunya dipengaruhi oleh pola asuh orang tua (Soetjiningsih, 2012).

Pengasuhan atau pola asuh merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan perkembangan anak (Sarah, 2008). Pola asuh merupakan pola interaksi antara orang tua dan anak. Pola asuh orang tua adalah cara orang tua memberikan bimbingan, mengarahkan dan memberikan dorongan kepada anak sehari-hari (Edward, 2006).

Pola asuh terbagi atas 3 tipe yaitu pola asuh demokratis, otoriter dan permisif. Pola asuh demokratis yaitu jenis pola asuh berupa orang tua menyeimbangkan kasih sayang dan dukungan emosional dengan struktur dan bimbingan dalam membesarkan anak. Anak dengan pola asuh ini cenderung mandiri, mempunyai hubungan positif dengan sebayanya dan lebih percaya diri. Pola asuh otoriter yaitu pola pengasuhan anak bersifat pemaksaan, keras, dan kaku. Pada pola asuh otoriter, orang tua membuat berbagai aturan yang harus dipatuhi anak tanpa mengetahui perasaan anak. Anak dengan pola asuh ini bisa menjadi pemalu, penuh ketakutan dan cenderung sulit mandiri. Pola asuh permisif yaitu pola asuh yang tidak peduli pada anak. Apapun yang mau dilakukan anak diperbolehkan. Anak dengan pola asuh ini cenderung manja, sangat menuntut, kurang percaya diri dan mudah frustrasi (Edward, 2006; Santrock, 2007).

Pola asuh yang diterapkan orang tua pada anaknya memberikan pengaruh cukup besar dalam kehidupan anak di masa mendatang. Pola asuh yang dilakukan tentunya berbeda-beda antara orang tua. Setiap pola asuh memiliki karakteristik tertentu yang berakibat pada beragamnya perilaku anak yang ditampilkan. Pola asuh yang benar bisa ditempuh dengan memberikan perhatian yang penuh kasih sayang pada anak dan waktu yang cukup untuk menikmati kebersamaan dengan seluruh anggota keluarga (Desmita, 2015).

Tujuan utama pola asuh orang tua adalah untuk mempertahankan kehidupan fisik dan meningkatkan kesehatan anak, memfasilitasi anak untuk mengembangkan kemampuan sejalan dengan tahapan perkembangannya, dan mendorong peningkatan kemampuan berperilaku sesuai dengan nilai agama dan budaya yang diyakininya. Pola asuh orang tua tentang tumbuh kembang sangat membantu anak mencapai dan melewati pertumbuhan dan perkembangan sesuai tingkatan usianya dengan normal (Supartini, 2012).

Pengasuhan keluarga selama lima tahun pertama kehidupan sangat berpengaruh terhadap 4 domain perkembangan yaitu motorik, kognitif, bahasa, dan sosial-emosional anak. Aspek-aspek inilah yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan perilaku anak di masa mendatang. Anak dapat dikatakan mengalami keterlambatan perkembangan secara menyeluruh ketika

ISBN: 978-602-429-130-3

anak mengalami keterlambatan pada lebih dari dua domain perkembangan (Soetjiningsih, 2012).

Perlakuan orang tua pada anak mempengaruhi sikap anak dan perilakunya. Proses penerapan pola asuh pada anak tidak terlepas dari berbagai unsur seperti disiplin di rumah, penetapan hukuman, serta adanya toleransi terhadap keinginan anak dan dalam hal pengambilan keputusan. Dalam mengasuh anak orang tua cenderung menggunakan pola asuh tertentu. Kemampuan personal sosial ini dipengaruhi pola asuh yang diterapkan orang tua pada anak, apabila pola asuh yang diterapkan baik maka kemampuan personal sosial anak bersifat positif (Hurlock, 2012).

Orang tua berperan penting dalam optimalisasi perkembangan anak. Orang tua harus selalu memberi rangsang atau stimulasi kepada anak dalam semua aspek perkembangan baik motorik kasar maupun halus, bahasa dan personal sosial. Stimulasi harus diberikan secara rutin dan berkesinambungan dengan kasih sayang, metode bermain, dan lain-lain. Sehingga perkembangan anak berjalan optimal, kurangnya stimulasi dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan anak (Depkes RI, 2009).

Penelitian Yani (2012) menunjukkan ada hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan personal social, motorik dan bahasa anak prasekolah di PAUD AL-HIDAYAH. Penelitian Fatimah (2011) menunjukkan terdapat hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak di R.A Darussalam Sumber Mulyo Jombang. Penelitian Dewi dan Pujiastuti (2012) juga menunjukkan adanya hubungan antara pola asuh orang tau terhadap perkembangan anak usia prasekolah di TK Kartika X-9 Cimahi.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan tanggal 20 April 2016 di RA Almadriyah Rajamandala, diketahui jumlah siswa sebanyak 48 orang terdiri dari kelas A (usia 4-5 tahun) 12 siswa, kelas B1 (5-6 tahun) 16 siswa dan kelas B2 (5-6 tahun) 20 siswa. Hasil survei perkembangan anak usia prasekolah di TK Almadriyah Rajamandala dengan menggunakan KPSP (Kuesioner Pra Skrining Perkembangan) pada sembilan anak diketahui pada saat makan, ada empat anak belum mandiri misalnya saat membuka makanan atau air minumnya masih harus dibantu orang tua atau guru. Terdapat tiga anak belum bisa memakai pakaian sendiri, mengancingkan bajunya atau merapihkan seragamnya. Pada saat menggambar masih ada enam siswa yang belum lengkap saat menjelaskan bagian tubuh manusia. Diketahui 4 anak belum bisa mengikat tali sepatu dan menyusun balok

Hasil wawancara pada sembilan orang tua yang sedang menunggu anaknya di TK Almadriyah Rajamandala, diketahui enam orang tua selalu mendengarkan ketika anak bercerita. Diketahui tujuh orang tua tidak terlalu memperhatikan perkembangan anaknya dan orang tua tidak pernah memperhatikan cara khusus atau pola asuh apa yang mereka terapkan pada anak. Diketahui tiga orang tua memarahi anaknya tanpa memberikan penjelasan, orang tua pun memberikan peraturan di rumahnya tanpa berdiskusi dengan anaknya. Dua orang tua mengatakan selalu memperhatikan anaknya walaupun terkadang mereka memberlakukan aturan yang tidak boleh dilanggar dan menerapkan beberapa hukuman jika melanggarnya, hal tersebut bertujuan agar anak dapat lebih disiplin. Lima orang tua mengatakan belum pernah memberikan kesempatan pada anaknya untuk mengenakan sepatu dan baju sendiri, hal tersebut dikarenakan sebagian besar orang tuanya sibuk bekerja sehingga saat pagi-pagi atau berangkat kerja orang tua langsung memakaikan pakaian atau sepatu pada anaknya karena takut kesiangan dalam bekerja, sehingga orang tua tidak pernah memberi kesempatan anaknya untuk belajar memakai baju dan sepatu sendiri.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berkaitan dengan masalah perkembangan anak usia prasekolah dengan judul penelitian "Hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan pada anak prasekolah di R.A Almardiyah Rajamandala".

II. METODE PENELITIAN

A. Rancangan

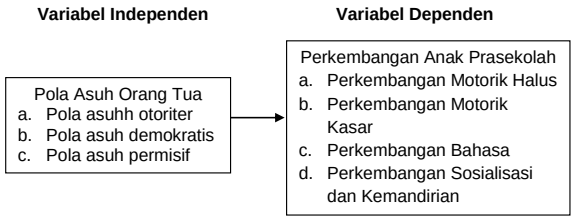
Rancangan penelitian menggunakan korelasi yaitu penelitian atau penelaah hubungan antara dua variabel pada suatu situasi atau sekelompok subjek yang bertujuan untuk mengetahui hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Bulan Juli 2016.

Metode pendekatan yang digunakan adalah *croos sectional* yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara pendekatan atau pengumpulan data sekaligus atau sekali saja pada suatu waktu (*point time approach*) (Notoatmodjo, 2010). Dalam hal ini data pola asuh dan perkembangan dilakukan seara bersamaan sekali waktu yaitu dengan menggunakan kuesioner dan lembar observasi ceklist. Adapun hipotesis dalam penelitian ini diantaranya adalah H_a (Hipotesis alternatif) yang bermakna adanya hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah dan H_0 (Hipotesis Nol) yang bermakna tidak adanya hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016.

B. Variabel

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang menjadi objek penelitian yang diteliti kemudian ditarik kesimpulannya (Hidayat, 2011). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari pola asuh orang tua sebagai variabel bebas dan.perkembangan anak usia prasekolah sebagai variabel terikat.

ISBN: 978-602-429-130-3



Sumber : Edwards (2006), Suparyanto (2010), dan Yuniarti (2015)

Gambar 1. Kerangka Konsep

C. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa usia 3-6 tahun (anak prasekolah) dan orang tua di RA Almadriyah sebanyak 48 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *total sampling* dan diperoleh 48 sampel yang terdiri dari siswa usia 3-6 tahun (anak prasekolah) dan orang tua di RA ALmadriyah.

D. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengetahui perkembangan motorik anak adalah menggunakan lembar c*heck list* yaitu suatu daftar untuk mengecek atau mengidentifikasi data atau masalah, yang berisi nama subjek dan beberapa gejala serta identitas dari sasaran pengamatan (Notoatmodjo, 2010). Daftar c*heck list* yang digunakan pada aspek perkembangan anak prasekolah menggunakan skala guttman yaitu skala yang bersifat tegas dan konsisten dengan memberikan jawaban yang tegas yaitu jawaban ya dan tidak.

E. Pengolahan Data

Pada penelitian ini dilakukan penskoran pada masing-masing variabel. Pada instrumen perkembangan anak usia sekolah skor yang diberikan adalah 1 jika dilakukan dan skor 0 jika tidak dilakukan. Setelah itu hasil skor observasi masing-masing responden (anak prasekolah usia 36-60 bulan) dijumlahkan untuk menentukan kategori dari pembagian perkembangan anak usia prasekolah ini apakah sesuai tahapa, meragukan atau ada penyimpangan. Pada variabel pola asuh pemberian skornya terbagi atas dua jenis pernyataan yaitu pernyataan positif dan negatif. Skor pada pernyataan positif adalah Selalu (SL: Skor 4), Sering (SR: Skor 3), Kadang-Kadang (KK: Skor 2), Tidak Pernah (TP: Skor 1) dan pada pernyataan negatif, skor yang digunakan adalah Selalu (SL: Skor 1), Sering (SR: Skor 2), Kadang-Kadang (KK: Skor 3), Tidak Pernah (TP: Skor 4). Hasil skor masing-masing responden (ibu) kemudian dijumlahkan untuk menentukan kategori dari pembagian pola asuh yaitu pola asuh otoriter, demokratis atau permisif. Data yang telah terkumpul diubah menjadi sebuah kode yang disesuaikan dengan definisi operasional pada masing-masing variabel yang terdiri atas beberapa kategori. Pengkodean perkembangan terdiri dari Kode 1 (Perkembangan sesuai tahapan), Kode 2 (Perkembangan meragukan), Kode 3 (Kemungkinan ada penyimpangan) dan pada pola asuh pengkodean yang diberikan diantaranya Kode 1 (kategori pola asuh otoriter), Kode 2 (kategori pola asuh demokratis), dan Kode 3 (kategori pola asuh permisif).

F. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisa univariat dan bivariate. Analisa univariat ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pola asuh orang tua dan perkembangan anak prasekolah di R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016. Setelah data dianalisis dan dipersentasekan, maka data dikategorikan sesuai dengan kategori pada masing-masing variabel. Kemudian peneliti melakukan interpretasi data dengan menggunakan skala 0 % (Tidak seorangpun responden), 1% - 39% (Sebagian kecil responden), 40% - 49% (Hampir setengahnya responden), 50% (Setengahnya responden), 51% - 59% (Lebih dari setengahnya responden), 60% - 99% (Sebagian besar responden), dan 100% (Seluruh responden). Analisis bivariat digunakan untuk mengungkapkan hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016. Analisis bivariat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis *Chi Square* (X^2) dengan tingkat kemaknaan 95% atau nilai *Alpha* 0,05 (5%) dengan ketentuan apabila nilai $p_{value} \leq$ aplha (α) 0,05, maka terdapat hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah dan apabila nilai $p_{value} >$ aplha (α) 0,05, maka tidak terdapat hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian disajikan ke dalam tabel distribusi frekuensi dan persentase.

Tabel 1 Distribusi Pola Asuh Yang Diterapkan Orang Tua Pada Anak Prasekolah Di R.A. Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016

Pola Asuh	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Otoriter	5	10,4
Demokratis	43	89,6
Total	**48**	**100**

Tabel 2 Distribusi Perkembangan Pada Anak Prasekolah Di R.A. Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016

Perkembangan	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Sesuai	21	43,8
Meragukan	19	39,6
Menyimpang	8	16,7
Total	**48**	**100**

ISBN: 978-602-429-130-3

Tabel 3 Distribusi Hubungan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Pada Anak Prasekolah Di R.A. Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016

Pola Asuh	Perkembangan						Total		P_{value}
	Sesuai		Meragukan		Meyimpang				
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Otoriter	0	0	2	40	3	60	5	100	
Demokratis	21	48,8	17	39,5	5	11,6	43	100	0,013
Total	**21**	**43,8**	**19**	**39,6**	**8**	**16,7**	**48**	**100**	

A. Gambaran Pola Asuh Yang Diterapkan Orang Tua Pada Anak Prasekolah

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 4.1 mengenai pola asuh yang diterapkan orang tua pada anak prasekolah menunjukkan dari 48 responden diketahui hampir seluruhnya orang menerapkan pola asuh demokratis yaitu sebanyak 43 (89,6%) ibu sedangkan hanya sebagian kecil yang menerapkan pola asuh otoriter hanya taitu sebanyak 5 (10,4%) ibu serta tidak ada seorangpun yang menerapkan pola asuh permisif. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar orang tua menerapkan pola asuh demokratis pada anaknya.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Nofriyati (2016) yang melakukan penelitian mengenai pola asuh orang tua dan perkembangan anak usia pra sekolah di kelompok bermain Melati Suka Tanah Datar Sumatera Barat, menjelaskan bahwa sebagian besar orang tua memiliki pola asuh demokratis yaitu 34 ibu (81,0%). Hal yang sama dengan penelitian Dewi dan Pujiastuti (2012) yang menjukkan bahwa sebagian besar orang tua (70,3%) di TK Kartika X-9 Cimahi menggunakan pola asuh demokratis.

Pola asuh merupakan pola interaksi antara orang tua dan anak. Pola asuh orang tua adalah cara orang tua memberikan bimbingan, mengarahkan dan memberikan dorongan kepada anak sehari-hari (Edward, 2006). Pola asuh yang diterapkan orang tua pada anaknya dalam kehidupan akan memberikan pengaruh cukup besar dalam kehidupan di masa akan datang. Pola asuh yang dilakukan tentunya berbeda-beda antara orang yang satu dengan yang lainnya. Setiap pola asuh memiliki karakteristik tertentu yang berakibat pada beragamnya perilaku anak yang ditampilkan. Pola asuh yang benar bisa ditempuh dengan memberikan perhatian yang penuh kasih sayang pada anak, memberinya waktu cukup untuk menikmati kebersamaan dengan seluruh anggota keluarga (Desmita, 2015).

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah peneliti lakukan diketahui bahwa sebagian besar orang tua menerapkan pola asuh demokratis. Hal tersebut dilihat dari data hasil penelitian yang telah diperoleh melalui analisis darai kuesioner dikarenakan orang tua mengatur segala kegiatan anak saya, membuat peraturan yang boleh dibantah oleh anak saya mengawasi setiap hal yang anak saya lakukan, memberikan alasan kepada anak apabila melarangnya bermain, menghargai pendapat anak, memantau perkembangan anak di sekolah, mendengarkan alasan anak ketika melakukan kesalahan, tidak menuruti segala keinginan anak, mewajibkan disiplin dalam segala kegiatan anak, dan tetap menghukum atau menegur jika anak salah.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa pola asuh yang banyak diterapkan orang tua adalah pola asuh demokratis. Hal ini menunjukkan bahwa orang tua anak lebih banyak memprioritaskan kepentingan anak, memberikan kebebasan kepada anak untuk memilih dan melakukan suatu tindakan, dan pendekatannya kepada anak bersifat hangat. Menurut Santrock (2007), orang tua dengan pola asuh demokratis memperlihatkan cinta dan kehangatan kepada anak. Mereka harus mendengarkan secara aktif dan penuh perhatian, serta menyediakan waktu bertemu yang positif secara rutin dengan anak. Orang tua membangun sikap terbuka antara orang tua dengan anaknya saat membuat keputusan atau aturan-aturan yang disetujui bersama, anak diberi kebebasan mengemukakan pendapat, perasaan dan keinginannya serta belajar untuk dapat menanggapi pendapat orang lain.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah peneliti lakukan diketahui bahwa sebagian kecil orang tua menerapkan pola asuh otoriter. Hal tersebut dilihat dari data hasil penelitian yang telah diperoleh melalui analisis dari kuesioner dikarenakan orang tua mengatur segala kegiatan anak, memberikan perintah apapun yang saya inginkan kepada anak, membuat peraturan yang tidak boleh dibantah oleh anak, mengawasi setiap hal yang anak lakukan, menghukum anak apabila tidak mematuhi peraturan yang diberikan, kurang mendukung dalam setiap aktivitas yang dilakukan anak, melewatkan tiap perkembangan anak, tidak menuruti segala keinginan anak saya, dan mewajibkan disiplin dalam segala kegiatan anak saya.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa pada pola asuh otoriter ini orang tua cenderung memaksa, memerintah, menghukum apabila anak tidak mau melakukan apa yang dikatakan orang tua. Menurut Santrock (2007) pola asuh otoriter adalah pengasuhan yang kaku, tegas, diktator, kurang ada kasih sayang serta simpatik, dan memaksa anak untuk selalu mengikuti perintah orang tua tanpa perlu menjelaskan kepada anak guna dan alasan dibalik aturan tersebut.

ISBN: 978-602-429-130-3

Pola asuh otoriter dapat berdampak buruk pada anak, dimana anak merasa tidak bahagia, ketakutan dan kemampuan komunikasi buruk. Pola asuh ini meningkatkan ketergantungan anak, menghambat perkembangan kepercayaan diri karena tidak belajar mengatasi masalah dan tantangannya sendiri atau segala sesuatu disediakan orang tua serta anak merasa rendah diri di mata saudara dan teman-temannya (Wong, 2009).
Berdasarkan uraian pembahasan di atas, maka pola asuh yang banyak diterapkan oleh orang tua di TK Almadriyah adalah pola asuh demokratis. Hal ini dikarenakan orang tua tidak terlalu mengekang atau mengontrol anak dan tetap memberikan apa yang dibutuhkan oleh anak.sehingga dalam hal ini pola asuh yang tepat diberikan kepada anak adalah pola asuh demokratis.

B. Gambaran Perkembangan Pada Anak Prasekolah

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 4.2 mengenai perkembangan pada anak prasekolah menunjukkan dari 48 responden sebanyak 21 (43,8%) anak dengan perkembangan sesuai, sebanyak 19 (39,6%) anak dengan perkembangan meragukan, dan sebanyak 8 (16,7%) anak dengan perkembangan menyimpang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian anak mempunyai perkembangan yang sesuai.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Nofriyati (2016) yang melakukan penelitian mengenai pola asuh orang tua dan perkembangan anak usia pra sekolah (3-5tahun) di kelompok bermain Melati Suka Tanah Datar Sumatera Barat, menjelaskan bahwa sebagian besar perkembangan anak sesuai dengan perkembangan yaitu 37 anak (88%). Hal yang sama dengan penelitian Dewi dan Pujiastuti (2012) yang menjukkan bahwa sebagian besar anak (70,3%) di TK Kartika X-9 Cimahi perkembangnnya sesuai dengan tahap perkembangannya

Menurut Hurlock (2012) perkembangan anak memiliki pola yang teratur, berurutan dan dapat diprediksi sebelumnya. Setiap tahapan tersebut memerlukan pemahaman dan pemantauan rutin dari orang tua. Masa anak prasekolah merupakan periode penting dalam perkembangan anak. Pada masa ini perkembangan kemampuan berbahasa, kreativitas, kesadaran sosial dan intelegensia berjalan sangat cepat dan merupakan landasan perkembangan berikutnya.

Menurut Frankerburg (1981 dalam Supartini 2012) terdapat empat perkembangan anak balita (usia prasekolah) yaitu kepribadian atau tingkah laku sosial *(Personal Sosial*), motorik halus *(fine motor adaptive)*, Motorik kasar *(gross motor)*, dan Bahasa *(Language)*. Perkembangan anak dapat dilihat dari kemampuan anak dalam berbicara, bermain, berhitung, membaca dan lainnya. Pertumbuhan dan perkembangan anak juga dapat dilihat dari perilaku sosial di lingkungan anak.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah peneliti lakukan diperoleh data bahwa rata-rata anak mempunyai perkembangan yang sesuai dengan usianya, dimana anak dapat atau mampu melakukan beberapa kegiatan atau tahapan sesuai dengan usia perkembangannya. Beberapa tahapan yang dapat dilakukan oleh anak seluruhnya adalah anak dapat mengancingkan bajunya, berdiri tanpa berpegangan, dapat membedakan garis panjang, dan menunjuk dimensi bentuk segitiga segi empat. Hal tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh tahapan atau sebagain besar tugas yang diberikan dapat dilakukan oleh anak.

Pada kenyataannya tidak semua anak dapat melalui masa tumbuh kembangnya dengan optimal karena mengalami gangguan pada proses tumbuh kembangnya. Hal tersebut sesuai dengan data hasil penelitian dimana masih terdapat anak dengan perkembangan yang meragukan dan menyimpang. Hal ini dikarenakan terdapat anak yang tidak mampu melewati atau melakukan lebih dari 2 tahapan perkembangan. Hal ini pada dasarnya terdapat beberapa kemungkinan, seperti dapat disebabkan karena anak memang tidak mampu melakukan tahapan tersebut atau dapat pula karena anak malas melakukan tahapan tersebut.

Menurut Soetjiningsih (2012), faktor yang mempengaruhi perkembangan anak dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor dalam (internal) terdiri dari genetika dan perubahan hormon. Faktor lingkungan (eksternal) terdiri dari dua yaitu pranatal dan postnatal. Faktor pranatal (selama kehamilan), meliputi Gizi, toksin, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan psikologi ibu. Faktor postnatal, meliputi pengetahuan ibu, gizi, budaya lingkungan, status sosial ekonomi, lingkungan fisik, lingkungan pengasuhan (pola asuh), stimulasi dalam perkembangan anak, dan olahraga atau latihan fisik.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa hampir sebagian anak sudah mempunyai perkembangan yang sesuai. Akan tetapi masih terdapat beberapa anak yang mempunyai perkembangan meragukan dan menyimpang. Sehingga hal ini dibutuhkan pemantauan perkembangan anak untuk menentukan adanya masalah dalam perkembangan anak.

C. Hubungan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Pada Anak Prasekolah

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan uji *chi square* pada data hasil penelitian tabel 4.3, didapatkan p_{value} 0,013 < α 0,05, maka Ha diterima dan Ho ditolak sehingga terdapat hubungan antara pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pola asuh orang tua dapat mempengaruhi atau menentukan bagaimana perkembangan anak prasekolah.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yani (2012) yang menunjukkan ada hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan personal social, motorik dan bahasa anak prasekolah di PAUD AL-HIDAYAH. Hal yang sama dengan penelitian Fatimah (2011) menunjukkan terdapat hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak di R.A Darussalam Sumber Mulyo Jombang. Penelitian Dewi dan Pujiastuti (2012) juga menunjukkan adanya hubungan

ISBN: 978-602-429-130-3

antara pola asuh orang tau terhadap perkembangan anak usia prasekolah di TK Kartika X-9 Cimahi.

Pola asuh orang tua dalam perkembangan anak sangat membantu anak dalam mencapai dan melewati pertumbuhan dan perkembangan sesuai tingkatan usianya dengan normal (Supartini, 2012). Perlakuan orang tua pada anak akan mempengaruhi sikap anak dan perilakunya. Dalam mengasuh anak orang tua cenderung menggunakan pola asuh tertentu. Kemampuan personal sosial ini akan dipengaruhi pola asuh yang diterapkan orang tua pada anak, apabila pola asuh yang diterapkan baik maka kemampuan personal sosial anak akan bersifat positif (Hurlock, 2012).

Pengasuhan keluarga selama lima tahun pertama kehidupan sangat berpengaruh terhadap 4 domain perkembangan yaitu motorik, kognitif, bahasa, dan sosial-emosional anak. Orang tua harus selalu memberi rangsang atau stimulasi kepada anak dalam semua aspek perkembangan baik motorik kasar maupun halus, bahasa dan personal sosial. Sehingga perkembangan anak berjalan optimal, kurangnya stimulasi dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan anak. Anak dapat dikatakan mengalami keterlambatan perkembangan secara menyeluruh ketika anak mengalami keterlambatan pada lebih dari dua domain perkembangan (Soetjiningsih, 2012 dan Depkes RI, 2009).

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 5 orang tua yang menerapkan pola asuh otoriter sebagian besar anak mengalami perkembangan menyimpang sebanyak 3 anak (60%) dan sebagian kecil dengan perkembangan meragukan sebanyak 2 anak (40%). Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa anak yang diasuh dengan pola asuh otoriter cenderung mempunyai anak denganperkembangan meragukan dan menyimpang. Hal ini dapat dikarenakan kriteria atau ciri dari pola asuh otoriter yang cukup keras pada anak dan terlalu memproteksi anak dan memberikan hukuman jika melakukan kesalahan.

Berdasarkan data hasil penelitian diketahui anak yang mengalami perkembangan meragukan dan menyimpang pada pola asuh otoriter ini dikarenakan anak sering dimarahi oleh orang tuanya jika melakukan kesalahan. Ketika saat melakukan observasi ada orang tua yang membentak anaknya ketika tidak bisa melakukan tahapan seperti berdiri dengan satu kaki. Selain itu anak merasa takut kalau melakukan sesuatu menjadi salah atau tidak sesuai keinginan orang tua, sehingga dalam hal ini anak terkadang dalam melakukan tahapan perkembangan ragu-ragu dalam melakukannya sehingga tidak bisa.

Menurut Edward (2006) pola asuh otoriter adalah pengasuhan yang kaku, tegas, diktator, kurang ada kasih sayang serta simpatik, dan memaksa anak untuk selalu mengikuti perintah orang tua tanpa perlu menjelaskan kepada anak guna dan alasan dibalik aturan tersebut. Orang tua emosi dan marah jika anak melakukan hal yang tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh orang tuanya. Hukuman mental dan fisik sering diterima oleh anak-anak dengan alasan agar anak terus tetap patuh dan disiplin serta menghormati orang tua yang telah membesarkannya. Sehingga dalam hal ini pola asuh otoriter dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan anak dikarenakan kebutuhan psikologis dan stimulasi perkembangan anak kurang baik.

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan dari 43 orang tua yang menerapkan pola asuh demokratis diketahui hampir setegahnya anak dengan perkembangan sesuai sebanyak 21 responden (48,8%), dan hanya sebagian kecil anak dengan perkembangan meragukan sebanyak 17 anak (39,5%) dan perkembangan menyimpang sebanyak 5 anak (11,6%). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa anak dengan pola asuh demokratis dapat mempunyai perkembangan yang sesuai. Akan tetapi tidak tertutup kemungkinan anak juga dapat mengalami perkembangan meragukan dan menyimpang. Hal tersebut dikarenakan setiap pola asuh yang diberikan orang tua berbeda-beda, selain itu ada faktor lain yang dapat mempengaruhi perkembangan anak.

Menurut Desmita (2015) pola asuh demokratis adalah pola asuh yang memprioritaskan kepentingan anak, tetapi tidak ragu-ragu mengendalikan mereka. Orang tua dengan pola asuh ini bersikap rasional, selalu mendasari tindakannya pada rasio atau pemikiran-pemikiran. Orang tua tipe ini juga bersikap realistis terhadap kemampuan anak, tidak berharap yang berlebihan yang melampaui kemampuan anak. Orang tua tipe ini juga memberikan kebebasan kepada anak untuk memilih dan melakukan suatu tindakan, dan pendekatannya kepada anak bersifat hangat.

Menurut Hidayat (2008), kebutuhan dasar anak untuk perkembangan digolongkan menjadi tiga, yaitu asuh (kebutuhan fisik-biomedis), asih (kebutuhan emosi dan kasih sayang), dan asah (kebutuhan stimulasi mental). Hal ini sesuai dengan pola asuh demokratis yang memprioritaskan kepentingan anak dan memberikan kasih sayangnya (kehangatan), tetapi tidak ragu-ragu mengendalikan mereka (kontrol). Sehingga dalam hal ini orang tua dengan pola asuh demokratis cenderung mempunyai anak dengan perkembangan yang sesuai dibandingkan dengan anak yang diasuh dengan pola asuh otoriter. Hal ini dikarenakan pola asuh demokratis salah satu gaya pengasuhan yang memperlihatkan pengawasan ekstra ketat terhadap tingkah laku anak-anak, tetapi mereka juga bersikap responsif.

Hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, diketahui bahwa pada orang tua dengan pola asuh demokratis mempunyai anak dengan perkembangan meragukan dan menyimpang. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik yang berkaitan dengan faktor anak, orang tua, maupun lingkungan.

Menurut Soetjiningsih (2012), faktor yang mempengaruhi perkembangan anak dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor dalam (internal) terdiri dari genetika dan perubahan hormon. Faktor lingkungan (eksternal) terdiri dari dua yaitu pranatal dan postnatal. Faktor pranatal (selama kehamilan), meliputi Gizi, toksin, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan psikologi ibu. Faktor postnatal,

ISBN: 978-602-429-130-3

meliputi pengetahuan ibu, gizi, budaya lingkungan, status sosial ekonomi, lingkungan fisik, lingkungan pengasuhan (pola asuh), stimulasi dalam perkembangan anak, dan olahraga atau latihan fisik.

Terdapatnya anak dengan perkembangan meragukan dan menyimpang pada orang tua dengan pola asuh demokratis dapat dikarenakan tidak semua anak dapat melalui masa tumbuh kembangnya dengan optimal karena mengalami gangguan pada proses tumbuh kembangnya. Hal tersebut disebabkan karena berbagai faktor seperti kesehatan anak,motivasi anak dalam melakukan tugas perkembangan, stimulasi pengetahuan orang tua mengenai pola asuh, dan lain sebagainya. Selain itu anak dengan perkembangan meragukan dan menyimpang pada orang tua dengan pola asuh demokratis dikarenakan anak tersebut ada yang tidak diasuh secara langsung oleh orang tuanya.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa terdapat 5 orang anak yang diasuh oleh neneknya dan 3 orang anak diasuh oleh pembantunya. Anak yang diasuh oleh bukan orang tua secara langsung diketahui bahwa mereka jarang diperhatikan bagaiamana perkembangan anaknya, sudah bisa melakukan apa saja, jarang menstimulasi anaknya untuk melakukan sesuatu serta orang tua terlalu sibuk dengan pekerjaannya dimana kedua orang tuanya bekerja dan pergi pagi serta pulang pada sore hari. Selain itu diketahui pada anak dengan perkembangan menyimpang mempunyai penyakit asma dari bayi.

Berdasarkan pendidikan, diketahui bahwa orang tua dengan pola asuh demokratis yang mempunyai anak dengan perkembangan meragukan dan menyimpang adalah orang tua dengan pendidikan SMP. Hal ini menunjukkan bahwa dengan masih rendahnya pendidikan orang tua dapat mempengaruhi bagaimana cara menstimulasi perkembangan anak, sehingga hal tersebut menyebabkan anak mengalami masalah dalam perkembangannya. Hal ini dikarenakan orang tua tidak mengetahui tentang bagaimana cara menstimulasi perkembangan anak dengan baik dan benar.

Menurut Desmita (2015) pola asuh demokratis ini merupakan pola asuh yang sering diterapkan oleh orang tua, akan tetapi dalam hal ini pola asuh demokratis mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Kekurangan dari pola asuh ini dimana pada pola asuh ini orang tua masih menggunakan kontrol atau pengawasan yang tinggi pada anak namun dapat pula memberikan kebebasan pada anak karena merasa anak tidak perlu dikekang terus menerus. Anak dilatih untuk bertanggung jawab terhadap anak dimana orang tua yang berdisiplin mampu menunjukkan tanggung jawabnya dalam bentuk berani menanggung resiko atas konsekuensi dari keputusan yang telah di ambil

Pola asuh orang tua yang baik dengan mengekspresikan kasih sayang (memeluk, mencium, dan memberikan pujian), melatih emosi dan melakukan pengontrolan pada anak berakibat anak merasa diperhatikan dan lebih percaya diri, sehingga hal ini membentuk pribadi yang baik, hal ini sangat berpengaruh terhadap perkembangan anak sejak dini yang baik meliputi perkembangan personal sosial, motorik halus dan motorik kasar. Anak yang merasa diperhatikan dan yang di sayangi oleh orang tuanya tidak ada rasa takut untuk bergaul dengan orang lain, anak lebih berekspresif, kreatif, tidak takut untuk mencoba hal-hal yang baru sehingga perkembangan anak terutama anak-anak di bawah umur 5 tahun maksimal (Soetjiningsih, 2012).

Menurut Junaidi (2010) pola asuh demokratis ini dapat berjalan secara efektif bila memenuhi tiga syarat yaitu (1) orang tua dapat menjalankan fungsi sebagai orang tua yang memberi kesempatan kepada anak untuk mengemukakan pendapat, (2) anak memiliki sikap yang dewasa yakni dapat memahami dan menghargai orang tua sebagai tokoh utama yang tetap memimpin keluarganya, (3) orang tua belajar memberi kepercayaan dan tanggung jawab terhadap anaknya. Sehingga dalam hal ini jika orang tua memberikan kasih sayang, dan orang tua pun memberikan kebebasan kepada anak yang tidak terkontrol sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi bagi perkembangan anak.

Pola perkembangan secara normal antara anak yang satu dengan yang lainnya pada akhirnya tidak selalu sama, karena dipengaruhi oleh interaksi banyak faktor. Kebanyakan faktor yang mempengaruhi anak berasa dari pola asuh orang tua, stimulasi orang tua, kesehatan anak dan bagaimana dorongan anak dalam melakukan tahapan tersebut.

Berdasarkan penelitian di atas diketahui bahwa pola asuh dapat menentukan atau mempengaruhi bagaimana perkembangan anak prasekolah. Hal ini berkaitan dengan cara pengasuhan orang tua yang tidak terlalu mengekang akan tetapi tetap memantau kebutuhan dan perkembangan, memenuhi kebtuhan anak dan adanya komunikasi dengan anak. Sehingga dalam hal ini pola asuh yang terlalu mengekang anak dan tidak terlalu memperhatikan bagaimana kebutuan dan perkembangan anak dapat mempengaruhi perkembangan anak menjadi tidak sesuai.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan mengenai hubungan pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016 pada 48 respodnen, dapat ditarik kesimpulan diantaranya :

1) Sebagian besar ibu menerapkan pola asuh demokratis yaitu sebanyak sebanyak 43 (89,6%)
2) Hampir setengahnya anak dengan perkembangan yang sesuai yaitu sebanyak 21 (43,8%)
3) Terdapat hubungan antara pola asuh orang tua dengan perkembangan anak prasekolah di TK R.A Almardiyah Rajamandala Bulan Juli 2016 (pvalue 0,013).

V. SARAN

1) Bagi tenaga kesehatan

Perlu diadakan penyuluhan tentang pola asuh orang tua terhadap anak, sehingga dapat meningkatkan kualitas terkembangan pada anak prasekolah.

ISBN: 978-602-429-130-3

2) Pagi sekolah

Diharapkan agar guru melakukan penilaian perkembangan secara rutin setiap 1 tahun sekali dan menambah pengetahuan orang tua dengan memberikan informasi tentang cara penarapan pola asuh serta cara bagaimana menstimulasi perkembangan anak sehingga kegiatan stimulasi tumbuh kembang anak dapat dilakukan secara terkoordinir dalam bentuk kemitraan antara guru dan orang tua.

3) Bagi Orang Tua

Disarankan kepada orang tua dengan pola asuh otoriter agar dapat lebih memberikan kasih sayangnya berupa perhatian kepada anak dan tidak cepat marah atau memberikan hukuman langsung kepada anaknya. Hal ini bertujuan agar anak tidak mudah takut dan pesimis dalam melakukan tahapan perkembangannya.

Disaranakan kepada orang tua dengan pola asuh demokratis yang mempunyai anak dengan perkembangan meragukan dan menyimpang agar dapat memperhatikan bagaimana kebutuhan dan perkembangan anaknya, mampu menerapkan dengan baik pola asuh yang diberikan dan mencari informasi mengenai cara menstimulasi dengan benar, dan selalu mendampingi anak dalam proses perkembangannya, sehingga anak dapat lebih banyak melakukan kegiatan dengan orang tua secara langsung dibandingkan dengan orang lain.

4) Bagi peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan melakukan penelitian yang lebih lanjut dengan memperhatikan variabel-variabel lain yang mempengaruhi perkembangan anak atau juga faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pola asuh orang tua.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). *Pedoman Pelaksanaan Stimulasi, Deteksi, dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak di Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar*. Cetakan 2009. Jakarta : Ditjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat.

_____. (2009). *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta : Ditjen PP & PL

_____. (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.

Desmita. (2015). *Psikologi Perkembangan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Dewi & Pujiastuti. (2012). Hubungan Pola Asuh Dengan Perkembangan Anak Usia Prasekolah Di Tk Kartika X-9 Cimahi 2012. Jurnal Kesehatan Stikes Jenderal Achmad Yani Cimahi. Diakses dalam http://stikesayani.ac.id/publikasi/e-journal/files/2012/201212/201212-005.pdf

Edward, D. (2006). *Ketika Anak Sulit Diatur : Panduan Orang Tua Untuk Mengubah Masalah Perilaku Anak*. Bandung : PT. Mizan Utama.

Fatimah. (2011). *Hubungan Pola Asuh Orang Tua dengan Perkembangan Anak di R.A Darussalam Desa Sumber Mulyo*, Jogoroto, Jombang. Jurnal Kesehatan Unipdu Vol. 1, No. 2 (2012). Diakses dalam http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/seminas/article/download/163/110

Hidayat, A.A. (2008). *Pengantar Ilmu Kesehatan Anak untuk Pendidikan Bidan*. Jakarta: EGC.

_____. (2011). *Metodologi Penelitian Kesehatan Untuk Kebidanan*. Jakarta : Bineka Cipta.

Hurlock, E.B. (2012). *Psikologi Perkembangan*. Edisi ke-5. Jakarta : Erlangga.

Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2008). *Kumpulan Tips Pediatri*. Jakarta : Ikatan Dokter Indonesia.

Junaidi, Wawan, 2010. *Macam-macam Pola Asuh Orang Tua*. Diakses dalam http://www.lintasberita.com/go/940627.

Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Jakarta: Rineka Cipta.

Nofriyati. (2014). *Pola Asuh Orang Tua dan Perkembangan Anak Usia Pra Sekolah (3-5 Tahun) Di Kelompok Bermain Melati Suka Ramai Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat.* Diakses dalam http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/59012.

Potter, P.A, Perry, A.G. (2005). Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik.Edisi 4.Volume 2.Alih Bahasa : Renata Komalasari, dkk. Jakarta : EGC.

Rifa (2009). *Pengaruh Tingkat Pendidikan Orang Tua Terhadap Pola Asuh Anak Pada Masyarakat Desa Campurejo Kecamatan Boja Kabupaten Kendal*. Diakses dalam http: www.indoskripsi.com.

Rolina, N. (2011). *Tumbuh Kembang Anak Usia Taman Kanak-Kanak (Tk) Dan Gaya Belajar Yang Dimilikinya*. Diakses dalam http://www.uny.co.ac.

Santrock, J.W. (2007). *Perkembangan Anak. Jilid ke-2 (edisi kesebelas*). Jakarta: Erlangga

Sarah. M. 2008. *Hubungan Tingkat Sosial Ekonomi dan Pola Asuh Dengan Status Gizi Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Pantai Cermin Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat*. FKM USU. Medan. Diakses dalam http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/16930.

Shocib, M. (2010). *Pola Asuh Orang Tua.* Jakarta: Reneka Cipta

Soetjiningsih, (2012). *Tumbuh Kembang Anak. Laboratorium Ilmu Kesehatan Anak*. Surabaya: Universitas Airlangga

Supartini, Y. (2012). *Buku Ajaran Konsep Dasar Keperawatan Anak*. Jakarta: EGC.

Suparyanto. (2010). *Konsep Pola Asuh Anak*. Jakarta: Sagung Seto.

Tarmuji. (2014). *Tipe-tipe Pola Asuh Orang Tua*. Jakarta : Toha Putra.

Widyastuti, D. & Widyani, R. (2007) *Panduan Perkembangan Anak.* Jakarta: Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara

Wong, D.L. (2009). *Buku Ajar Keperawatan Pediatrik*. Cetakan I. Jakarta: EGC.

Yani, Y.L. (2012). *Hubungan Antara Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Personal Social, Motorik Dan Bahasa Anak Prasekolah Di PAUD AL-HIDAYAH*. Jurnal Penelitian Kesehatan Vol.6, No.2, (2012). Diakses dalam http://ejournal.stikes-ppni.ac.id/index.php/keperawatan-bina-sehat/article/view/19.

Yanti, E. (2011). *Hubungan Stimulasi Terhadap Perkembangan Motorikhalus Anak Prasekolah Usia (3-5 Tahun) Di Paud Almubaraqah Ampang Kecamatan Kuranji Tahun 2011*. Journal Mercubaktijaya Vol.3 No.2 Oktober 2011. Diakses dalam http://journal.mercubaktijaya.ac.id/downlotfile.php?file=7.pdf

Yuniarti, S. (2015). *Asuhan Tumbuh Kembang Neonatus, Bayi-Balita dan Anak Prasekolah : Dilengkapi Stimulasi Tumbuh Kembang Anak Melalui Bermain*. Cetakan Kesatu. Bandung : PT Refika Aditama.

Yusuf, S. (2014). *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Efektivitas Konseling Terhadap Pengetahuan Ibu Hamil Tentang *Prevention Mother To Child Transmission (*PMTCT*)*

Siti Nur Endah Hendayani*, Fitri Nurhayati, dan Nuri Hanisah
Program Studi Kebidanan, Jl. Terusan Sudirman, Cimahi
*E-mail: siti_nurendah@yahoo.com

Abstrak **- Kejadian HIV di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2016 sekitar 2.226 kasus. Kejadian HIV pada ibu rumah tangga dan ibu hamil di daerah Jawa Barat meningkat 30%. Upaya untuk menanggulangi penularan ibu ke bayi salah satu caranya dengan konseling *Prevention Mother To Child Transmission* (PMTCT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas konseling terhadap pengetahuan ibu hamil tentang PMTCT di Puskesmas Garuda periode tahun 2017. Metode penelitian ini menggunakan *quasi eksperimen* melalui pendekatan *one group post test-pre test* dengan jumlah sampel 20 orang ibu hamil. Analisis yang digunakan adalah analisis bivariat untuk melihat pengaruh (*uji t-dependen*) dengan instrumen penelitian berupa kuesioner yang telah di uji validitas. Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan sebelum diberikan konseling dan sesudah diberikan konseling dengan nilai p = 0,00. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan program konseling mengenai PMTCT.**

Kata kunci **: *PMTCT, Konseling, HIV, Pengetahuan***

I. PENDAHULUAN

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan virus penyebab Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS), yang merupakan masalah kesehatan global baik di negara maju maupun berkembang. Penderita HIV/AIDS lebih dari 45 juta orang dengan korban meninggal dunia lebih dari 25 juta jiwa sejak penyakit ini dilaporkan pertama kali pada tahun 1981 [1].

Menurut World Health Organization (AIDS WHO) South-East Asia Regional Office (SEARO) (2011) sekitar 1,3 juta orang (37%) perempuan telah terinfeksi HIV dan merupakan salah satu penyebab utama kematian perempuan usia reproduksi di negara berkembang [2]. Pada tahun 2010 diperkirakan terdapat 57.000 ibu hamil terinfeksi HIV di regional Asia Tenggara, Negara dengan *high-burden* penularan infeksi HIV termasuk Indonesia menunjukan estimasi insidens HIV diantara ibu hamil cenderung tetap selama lima tahun terakhir. Data Kementerian Kesehatan (2012) menunjukkan dari 43.624 ibu hamil yang menjalani test HIV, sebanyak 1.329 (3,01%) ibu hamil dinyatakan positif HIV. Hasil pemodelan matematika epidemi HIV tahun 2012 menunjukkan prevalensi HIV pada ibu hamil diperkirakan terjadi peningkatan dari 0,38% (2012) menjadi 0,49% (2016) [2]. Pada ibu hamil, HIV bukan hanya ancaman bagi keselamatan jiwa ibu, tetapi juga mempengaruhi anak yang dikandungnya karena penularan yang terjadi dari ibu ke bayinya. Lebih dari 90% kasus anak HIV, mendapatkan infeksi dengan cara penularan dari ibu ke anak atau *Mother To Child Transmission* (MTCT) [3].

Banyak penelitian membuktikan bahwa penularan HIV terjadi pada masa intrauterine dan masa intrapartum. Distribusi penularan dari ibu ke bayi diperkirakan sebagian terjadi beberapa hari sebelum persalina, dan pada saat persalinan mulai terpisah dari dinding uterus pada waktu melahirkan. Penularan diperkirakan terjadi karena bayi terpapar oleh darah dan sekresi saluran genital ibu. Suatu penelitian memberikan proporsi kemungkinan penularan HIV dari ibu ke anaknya dalam kandungan sebesar 23-30%, ketika proses persalinan 50-65% dan saat menyusui 12-20%. Di negara maju, transmisi HIV dari ibu ke fetus sebesar 25-35%. Tingginya angka transmisi ini berkaitan dengan tingginya kadar virus dalam plasma ibu [4]

Pencegahan Penularan HIV dari Ibu ke Anak atau *Prevention of Mother-to Child Transmission* merupakan bagian dari upaya pengendalian HIV-AIDS dan Infeksi Menular Seksual (IMS) di Indonesia serta program Kesehatan Ibu dan Anak (KIA). Layanan Pencegahan Penularan HIV dari Ibu ke Anak (PPIA) diintegrasikan dengan paket layanan KIA, Keluarga Berencana (KB), Kesehatan Reproduksi dan Kesehatan Remaja di setiap jenjang pelayanan kesehatan dalam strategi Layanan Komprehensif Berkesinambungan (LKB) HIV-AIDS dan IMS [5]. Infeksi HIV dapat berdampak kepada ibu dan bayi. Dampak infeksi HIV terhadap ibu antara lain : timbulnya stigma sosial, diskriminasi, morbiditas dan mortalitas maternal. Besarnya stigma sosial menyebabkan orang hidup dengan HIV AIDS (ODHA) semakin menutup diri tentang keberadaannya yang pada akhirnya akan mempersulit proses pencegahan dan pengendalian infeksi. Dampak buruk dari penularan HIV dari ibu ke bayi ini dapat dicegah apabila: (1) Terdeteksi dini, (2) Terkendali (Ibu melakukan perilaku hidup sehat, Ibu mendapatkan ARV Profilaksis secara teratur, Ibu melakukan ANC secara teratu, Petugas kesehatan menerapkan pencegahan infeksi sesuai kewaspadaan standar), (3) Pemilihan rute persalinan yang aman (seksio cesarea), (4) Pemberian PASI (susu formula) yang memenuhi Persyaratan, (5) Pemantauan ketat tumbuh-kembang bayi dan balita dari ibu dengan HIV positif, dan

ISBN: 978-602-429-130-3

(6) Adanya dukungan yang tulus dan perhatian yang berkesinambungan kepada ibu, bayi dan keluarganya. PMTCT dapat dilakukan di berbagai sarana kesehatan (rumah sakit, puskesmas) dengan proporsi pelayanan yang sesuai dengan keadaan sarana tersebut.

Salah satu metode pendidikan kesehatan yang diterapkan pada penanggulangan HIV-AIDS adalah konseling. Konseling digunakan pada layanan *Voluntary Counseling and Testing* (VCT), perawatan, pengobatan dan dukungan pada ODHA serta PMTCT. Konseling membantu merubah perilaku dan meningkatkan pengetahuan akan HIV-AIDS sehingga dapat mencegah penularan terutama dari ibu ke anak. Konseling yang diberikan harus dilakukan secara berkelanjutan dan berkesinambungan dengan harapan jika ibu terinfeksi maka dapat dicegah penularan pada bayinya, tetapi jika tidak terinfeksi maka harus tetap dipertahankan agar seterusnya tidak terinfeksi [6].

Peran Bidan dalam Konseling dianggap mampu memengaruhi pengetahuan ibu. Karena Konseling merupakan suatu proses bantuan pemecahan masalah klien agar dapat menyesuaikan dirinya secara efektif dengan dirinya sendiri dan dengan lingkungannya, yang dilakukan oleh seorang konselor kepada klien secara bersama-sama. dimana klien mengambil keputusan atas masalahnya sendiri baik kehidupan masa sekarang maupun yang akan datang [7].

Pengetahuan merupakan hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui pancaindra manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga [8]. Menurut penelitian Simson (2015) Terdapat hubungan bermakna antara konseling terhadap perubahan tingkat pengetahuan dan sikap ibu hamil dalam mengikuti program *prevention of mother to child transmission* (PMTCT) prong I dengan tingkat pengetahuan dan sikap mengenai HIV oleh karena itu dinyatakan ada pengaruh konseling terhadap perubahan tingkat pengetahuan dan sikap ibu hamil dalam mengikuti program *Prevention Of Mother To Child Transmission* (PMTCT) Prong [9]. Berdasarkan hasil diatas maka konseling dapat digunakan bagi ibu hamil dalam mengikuti program PMTCT.

Jumlah kasus *HIV* positif di Kota Bandung terjadi 346 kasus dan 15 diantaranya terjadi pada ibu hamil, dari total keseluruhan ibu hamil yang ada di kota Bandung periode tahun 2016. Di Puskesmas Garuda terdapat 3 orang ibu hamil yang mengidap *HIV* positif[10]. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Efektivas Konseling terhadap Pengetahuan Ibu hamil tentang PMTCT".

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperimen*. Rancangan penelitian yang digunakan *one group Pretest-Postest* yaitu observasi dilakukan dua kali sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen pada satu kelompok tanpa pembanding. Sampel dalam penelitian ini adalah ibu hamil dengan jumlah sampel sebanyak 20 orang, teknik pengambilan sampel dengan *puposive random sampling*. Intrumen yang digunakan untuk pengumpulan data berupa kuesioner. Jenis uji yang digunakan adalah uji beda dua mean dependen atau uji *t* dependen (uji parametrik).

III. HASIL DAN DISKUSI

A. *Hasil*

Analisis bivariat pada penelitian ini bertujuan untuk menilai bagaimana efektivitas konseling antara variabel dependen (pengetahuan ibu hamil), melalui uji t dependen. Maka hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Efektivitas Konseling Terhadap Pengetahuan Ibu hamil tentang PMTCT di Puskesmas Garuda di Kota Bandung.

Variabel	Mean	Perbedaan setelah konseling	Standar Deviasi	Selisih standar deviasi	SE	P Value	N
Sebelum Seseudah	71,6 95,5	23,8	11,9 9,04	7,644	2,677 2,021	0,000	20

Berdasarkan Tabel 1 dapat didapatkan bahwa rerata pengetahuan ibu hamil tentang PMTCT sebelum diberikan konseling adalah 71,6% dengan standar deviasi 11,6. sedangkan setelah diberikan pendidikan kesehatan dengan menggunakan konseling mendapatkan rata 95,5% dengan standar deviasi 9,04. Terlihat nilai mean perbedaan sebelum dan sesudah adalah 23,8% dengan standar devisiasi 7,644. Hasil uji statistik didapatkan nilai p = 0,00, karena nilai p < 0,05 maka Ha diterima yaitu ada Peningkatan pengetahuan ibu hamil setelah diberikan konseling Tentang *Prevention Mother To Child Transmission* (PMTCT).

B. *Diskusi.*

Pengetahuan ibu hamil menjadi lebih baik dikarenakan ada beberapa faktor yaitu pendidikan, pekerjaan, paritas, usia, pengalaman, keyakinan, sumber Informasi, lingkungan, sosial budaya. Salah satunya pendidikan, pendidikan dapat diperoleh secara formal dan non formal, pendidikan formal diperoleh dengan mengikuti program yang telah direncanakan terstruktur oleh suatu institusi departemen atau kementrian suatu negara. Sedangkan pendidikan non formal pengetahuan yang diperoleh dari kehidupan sehari-hari dari berbagai pengalaman baik yang dialami atau dipelajari dari seseorang. Pendidikan kesehatan tentang PMTCT sangat mempengaruhi terhadap pengetahuan ibu hamil. Pendidikan kesehatan merupakan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan pengetahuan. Dalam penelitian ini melakukan pendidikan kesehatan dengan menggunakan metode konseling.

Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Simson, dkk (2015) yang menyatakan bahwa ada

ISBN: 978-602-429-130-3

perbedaan tingkat pengetahuan ibu hamil sebelum dan sesudah diberikan konseling yang dari berpengetahuan kurang menjadi berpengetahuan baik dari 16% menjadi 100% [9].

Sejalan dengan hasil penelitian Rochmawati (2016), mengenai pengaruh pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan dan perilaku pencegahan penularan HIV dari ibu ke anak (PPIA) didapatkan hasil bahwa peningkatan pengetahuan setelah diberikan pendidikan kesehatan menjadi baik daripada pengetahuan sebelum diberikan pendidikan kesehatan memiliki pengetahuan cukup, sehingga dapat disimpulkan pemberian pendidikan kesehatan dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pengetahuan dan perilaku pencegahan penularan HIV dari ibu ke anak [11].

Konseling merupakan suatu proses bantuan pemecahan masalah klien agar dapat menyesuaikan dirinya secara efektif dengan dirinya sendiri dan dengan lingkungannya, yang dilakukan oleh seorang konselor kepada klien secara bersama-sama, dimana klien mengambil keputusan atas masalahnya sendiri baik kehidupan masa sekarang maupun yang akan datang. Tujuan konseling memberikan bantuan bagi pengembangan dan pemahaman klien terhadap permaslahan kesehatan. Mengeksplorasi segala kemampuan atau kelemahan (bio-psiko-sosial-spiritual) yang dimiliki klien untuk mengadapi permaslahan kesehatannya. Dan klien bertanggung jawab atas pilihan dan keputusannya baik yang berdampak bagi dirinya sendiri maupun lingkungannya [7].

Fungsi konseling yaitu pencegahan artinya bimbingan dan konseling merupakan suatu usaha pencegahan terhadap timbulnya masalah. Pemahaman tentang diri klien, terutama oleh klien itu sendiri atau keluarga klien, lingkungan klien, terutama klien sendiri, keluarga klien, fungsi perbaikan adalah bagaimana klien dapat memecahkan dan mengatasi masalah yang dihadapi. Pemeliharaan dan pengembangan merupakan konseling menyiratkan bahwa layanan konseling yang diberikan bermanfaat bagi klien dalam memelihara dan mengembangkan keseluruhan pribadinya dengan percaya diri, terarah, dan berkelanjutan. Fungsi advokasi merupakan kondisi pembelaan terhadap pengingkaran atas hak-hak dan kepentingan pendidikan, informasi, perkembangan, perawatan biologis-psikologis-sosial-spiritual (bio-psiko-sosio-spiritual) yang dialami klien [7].

Dalam penelitian ini masih terdapat keterbatasan, namun dengan adanya keterbatasan ini diharapkan dapat dilakukan perbaikan untuk penelitian yang akan datang, adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: pada penelitian ini hanya meneliti pengetahuan, tidak berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan. Penelitian melibatkan subjek penelitian dengan jumlah yang terbatas, yaitu 20 ibu hamil. Sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan pada kelompok subjek dengan jumlah besar.

IV. KESIMPULAN

Hasil uji statistik didapatkan nilai p = 0,00, karena nilai p < 0,05 maka Ha diterima yaitu terdapat peningkatan pengetahuan ibu hamil setelah dilakukan konseling tentang PMTCT di Puskesmas Garuda.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Soedarto, *Penyakit Menular Di Indonesia*. Jakarta : Sagung Seto, 2009.
[2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Rencana Aksi Nasional Pencegahan Penularan Hiv Dari Ibu Ke Anak (PPIA) Indonesia, 2013.
[3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia*, Tersedia Http://Www.Depkes.Go.Id/Resources/Download/Pusdatin/Profil-Kesehatan-Indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2013.Pdf
[4] Myles, *Buku Ajar Bidan*., Jakarta, EGC, 2011.
[5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia*, Tersedia Http://Www.Depkes.Go.Id/Resources/Download/Pusdatin/Profil-Kesehatan-Indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2012.Pdf
[6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia*, Tersedia Http://Www.Depkes.Go.Id/Resources/Download/Pusdatin/Profil-Kesehatan-Indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2011.Pdf
[7] Priyanto, *Komunikasi Dan Konseling*. Jakarta : Salemba Medika. 2012.
[8] Notoatmodjo, *Metodologi Penelitian Ilmu Kesehatan*, Jakarta : Rineka Cipta, 2010.
[9] Simson dkk, Pengaruh Konseling Terhadap Perubahan Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Ibu Hamil Dalam Mengikuti Program Prevention Of Mother To Child Transmision Pmtct) Prong I Uptd Kesehatan Di Kabopaten Ende, Skripsi, Denpasar, Universitas Udayana, 2015,.
[10] Dinas Kesehatan Kota Bandung Profil Dinas Kesehatan Kota Bandung, Bandung,2016
[11] Rochmawati, Pengaruh Pendidikan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Dan Perilaku Pencegahan Penularan HIV Dari Ibu Ke Anak (PPIA) Puskesmas, Skripsi, Yogyakarta, STIKES Yogyakarta, 2016.
[12] Riyannto, Agus, *Pengolahan Dan Analisis Data Kesehatan*. Yogyakarta:
Nuha Medika,2011.
[13] Sugiyono, Prof, Dr. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan RLD*, Bandung : CV. Alfabeta, 2014.
[14] Taufik, *Komunikasi Terapeutik Dan Konseling Dalam Praktik Kebidanan*, Jakarta : Salemba Medika, 2010
[15] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Pedoman Nasional Pencegahan Penularan HIV Dari Ibu Ke Anak (PPIA), 2012.
[16] Varney, Helen, *Buku Ajar Asuhn Kebidanan*, Jakarta :EGC, 2009
[17] Wawan, *Pengetahuan, Sikap, Dan Perilaku Manusia*, Yogyakarta :Nuha Medika, 2010.
[18] Wardati, Jauhar, Implementasi Bimbingan Dan Konseling Di Sekolah, Jakarta : Prestasi Pustakaraya, 2011.
[19] Andi, Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Yogyakarta: Diva Press, 2012
[20] Ani,Maryonani, *Pencegahan Dari Ibu Ke Bayi*. Jakarta: Transmedika 2013.
[21] Arikunto, S..*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta, Rineka Cipta, 2010.
[22] Dinas Kesehatan Jawa Barat, Profil Dinas Kesehatan Jawa Barat, 2015
[23] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.. *Profil Kesehatan Republik Indonesia* 2014. Tersedia Http://Www.Depkes.Go.Id/.../Profil-Kesehatan-Indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2014.Pdf

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Gambaran Tingkat Pengetahuan Pasien Terhadap *Informed Consent* di Poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira

Sri Sarwendah, Andi Supriatna
Jurusan Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi

***Abstrak*—Upaya seorang dokter dan dokter gigi dalam menangani kesehatan seorang pasien, hasil yang didapat bisa tidak sama antara pasien yang satu dengan pasien yang lainnya. Hasil dari upaya yang dilakukan dokter dan dokter gigi sebagai pemberi pelayanan kesehatan (*medical provider*) kepada pasien sebagai (*medical receivers*) dapat memberikan hasil yang tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh pasien, sehingga diperlukan *Informed Consent* yang merupakan perlindungan dari tuntutan untuk dokter ketika menjalankan pekerjaannya dan merupakan hak otonomi pasien untuk menentukan perawatan kesehatan yang sesuai dengan keinginannya. Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode survey untuk melihat pelaksanaan *informed consent.* Penelitian ini dilakukan pada 84 responden. Hasil penelitian dilakukan pada 84 pasien menunjukan 53 responden mempunyai tingkat pengetahuan baik dan 31 responden mempunyai pengetahuan kurang baik. Hasil tersebut menunjukan bahwa dokter gigi telah menjelaskan *Informed Consent* dengan baik. Simpulan dari penelitian ini adalah Gambaran tingkat pengetahuan pasien mengenai *Informed Consent* di Poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira baik dan berdasarkan jenis kelamin lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki sedangkan berdasarkan pendidikan terakhir lebih lebih banyak lulusan SMA dibanding dengan lainnya**

Kata kunci: *Informed Consent*, Penerima pelayanan kesehatan (*medical receivers*), Pemberi pelayanan kesehatan (*medical provider*)

I. PENDAHULUAN

Tindakan dokter dan dokter gigi menegakkan diagnosa merupakan seni karena diperlukan imajinasi setelah melakukan anamnesa dan pemeriksaan terhadap pasien, sebab banyak kemungkinan yang dapat terjadi.[1] Hubungan dokter - pasien saat ini tidak lagi merupakan hubungan paternalistik (*father knows best)* dimana profesi dokter sangat disanjung, setiap perkataannya dipatuhi tanpa protes.[2,3] Semua tindakan medis dapat dikatakan memiliki resiko, mulai dari resiko kecil yang masih dapat diterima pasien sampai resiko besar yang sulit atau tidak dapat diterima oleh pasien. Resiko tersebut dapat mengakibatan suatu keadaan yang sulit atau bahkan menjadi mustahil untuk dapat dipulihkan kembali.[1]

Hubungan dokter pasien merupakan hubungan kontrak terapeutik, masing-masing pihak mempunyai hak dan tanggungjawab. Agar hubungan kontrak terapeutik dapat berjalan dengan baik diperlukan adanya *Informed Consent*[4,5,6,7]. Dengan adanya *Informed Consent* membuat dokter merasa aman untuk menjalankan tugasnya dan terhindar dari tuntutan pasien sebaliknya *Informed Consent* merupakan hak otonomi pasien untuk menentukan tindakan medis apa yang akan diterimanya tanpa paksaan[1,2,8].

Informed Consent sangat penting bagi hubungan kontrak terapeutik antara dokter dan dokter gigi dengan pasien. *Informed Consent* penting, tercermin dengan adanya Peraturan Menteri Kesehatan No 585/Menkes/Per/IX/1989 tentang Persetujuan Tindakan Medis (*Informed Consent*). Pemberian *Consent* atau persetujuan diberikan oleh pasien sebelum suatu tindakan medis dilakukan terhadap dirinya, maka *Informed Consent* merupakan dasar bagi seorang dokter dan dokter gigi dapat melakukan tindakan medis kepada pasiennya. Dokter melakukan tindakan medis tanpa ada *Informed Consent*, berarti dokter tersebut melanggar hukum (pasal 1365 KUH Perdata)[9]

Rumah Sakit Dustira merupakan salah satu rumah sakit pendidikan bagi peserta Program Profesi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Achmad Yani. Setiap dokter gigi harus menerapkan *Informed Consent* sebelum melakukan tindakan medis, termasuk dokter gigi di poliklinik gigi RS Dustira.

Alasan – alasan yang telah diuraikan tersebut menjadi dasar dari "Penelitian tentang gambaran tingkat pengetahuan pasien terhadap *informed consent* di poliklinik gigi rumah oleh dokter gigi di RS Dustira Cimahi"

II. METODE

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode survey untuk melihat pelaksanaan *informed consent*

Penelitian dilakukan pada bulan Desember tahun 2016 dengan populasi pada penelitian ini adalah pasien di Poliklinik Gigi dan Mulut Rumah Sakit Dustira Cimahi. Besar sampel dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Snedecor dan Cochran[10.] Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu

ISBN: 978-602-429-130-3

menggunakan teknik *Purposive sampling* yang memenuhi:

a. Kriteria Inklusi:
   1) Pasien sadar dan kompeten
   2) Pasien yang sedang mendapat pelayanan kesehatan gigi dan mulut di poli gigi RS Dustira
   3) Pasien berumur 21-55tahun

b. Kriteria Eksklusi:
   1) Pasien dalam keadaan gawat.
   2) Pasien yang tidak dapat berkomunikasi dengan baik (tuna grahita, tunawicara, kelainan mental,tidak sadar).

Data dari hasil penelitian dikumpulkan, dicatat, diolah dengan menggunakan distribusi frekwensi lalu dianalisis secara sederhana dan disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan persentase tepi halaman, lebar kolom, spasi, ukuran dan tipe font sudah mengikuti style tersedia.

III. Hasil dan Diskusi

Penelitian dilakukan di Poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira, didapatkan jumlah responden sebanyak 84 orang dimana terdiri dari pasien yang sudah dilakukan diagnosa dan akan dilakukan perawatan gigi

TABEL 1. DATA RESPONDEN BERDASARKAN JENIS KELAMIN

Jenis Kelamin	*f*	*%*
Laki-laki	37	44
Perempuan	47	56
Total	84	100

Tabel 1 diatas menggambarkan data responden berdasarkan jenis kelamin. Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 47 responden (56%).

TABEL 2. DATA RESPONDEN BERDASARKAN PERKAWINAN

Status	*f*	*%*
Menikah	59	70,2
Belum menikah	25	29,8
Total	84	100,0

Tabel 2 diatas menggambarkan data responden berdasarkan Status Perkawinan. Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar responden berstatus menikah, yaitu sebanyak 59 responden (70,2%).

Tabel 3 diatas menggambarkan data responden berdasarkan Pendidikan Terakhir. Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar responden memiliki pendidikan terakhir SMA, yaitu sebanyak 47 responden (56,0%). Pasien yang pada umumnya datang ke poliklinik gigi RS Dustira lebih banyak menggunakan asuransi BPJS dimana pengguna lebih banyak golongan menengah ke bawah.

Pada tabel 5 diatas menggambarkan hasil tabulasi silang dari jenis kelamin dengan pengetahuan. Berdasarkan tabel diatas, dari 53 responden yang pengetahuannya baik, 1 responden diantaranya tidak tamat sekolah atau tidak tamat SD/sederajat; 1 responden diantaranya tidak tamat SD/sederajat atau tidak tamat SMP; 5 responden diantaranya tidak tamat SMP/sederajat atau tidak tamat SMA; 32 responden diantaranya tamat SMA; dan 14 responden diantaranya tamat perguruan tinggi.

TABEL 3. DATA RESPONDEN BERDASARKAN PENDIDIKAN TERAKHIR

Pendidikan Terakhir	*f*	*%*
Tidak sekolah atau tidak tamat SD/Sederajat	2	2,4
Tamat SD/ Sederajat atau tidak tamat SMP	4	4,8
Tamat SMP atau tidak tamat SMA	12	14,3
Tamat SMA	47	56,0
Tamat Perguruan Tinggi	19	22,6
Total	84	100

TABEL 4. DATA RESPONDEN BERDASARKAN JENIS KELAMIN

		Pengetahuan		Total
		Baik	Kurang	
Jenis Kelamin	Laki-laki	22 58,5%	15 40,5%	37 100%
	Perempuan	31 66%	16 34%	47 100%
Total		53 63,1%	31 36,9%	84 100%

Tabel diatas menggambarkan hasil tabulasi silang dari jenis kelamin dengan pengetahuan. Berdasarkan tabel diatas, dari 53 responden yang pengetahuannya baik, 22 responden diantaranya berjenis kelamin laki-laki dan 31 responden diantaranya berjenis kelamin perempuan. Dari 31 responden yang pengetahuannya kurang, 15 responden diantaranya berjenis kel;amin laki-laki dan 16 responden diantaranya berjenis kelamin perempuan.

TABEL 5. DATA RESPONDEN BERDASARKAN PENDIDIKAN TERAKHIR

		Pengetahuan		Total
		Baik	Kurang	
Pendidikan Terakhir	Tidak sekolah atau tidak tamat SD/Sederajat	1 50%	1 50%	2 100%
	Tamat SD/Sederajat atau tidak tamat SMP	1 25%	3 75%	4 100%
	Tamat SMP atau tidak tamat SMA	5 41.7%	7 58.3%	12 100%
	Tamat SMA	32 68.1%	15 31.9%	47 100%
	Tamat Perguruan Tinggi	14 73.7%	5 26.3%	19 100%
Total		53 63.1%	31 36.9%	84 100%

ISBN: 978-602-429-130-3

Dari 31 responden yang pengetahuannya kurang, 1 responden diantaranya tidak tamat sekolah atau tidak tamat SD/sederajat; 3 responden diantaranya tidak tamat SD/sederajat atau tidak tamat SMP; 7 responden diantaranya tamat SMP atau tidak tamat SMA; 15 responden diantaranya tamat SMA; dan 5 responden diantaranya tamat perguruan tinggi.

IV. KESIMPULAN

1. Gambaran tingkat pengetahuan pasien mengenai *Informed Consent* di Poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira baik dan berdasarkan jenis kelamin lebih banyak perempuan dibandaingkan laki-laki
2. Gambaran tingkat pengetahuan pasien mengenai *Informed Consent* di poliklinik Gigi Rumah Sakit Dustira baik dan berdasarkan pendidikan terakhir lebih abnyak amatan SMA dibanding dengan lainnya

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terimakasih banyak atas dukungan biaya dari LPPM Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi. Kami ucapkan terimakasih juga kepada staf rumah sakit dustira khususnya di poliklinik gigi atas waktu dan kerjasama nya dalam proses pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hanafiah M.Y, Amir A, Etika Kedokteran & Hukum Kesehatan, Penerbit Buku Kedokteran EGC,Jakarta, 2009
[2] Iskandar D, Rumah Sakit, Tenaga Kesehatan dan Pasien, Sinar Grafika, Jakarta, 1998
[3] Bertens K, Etika Biomedis, Penerbit Kanisius, Yogyakarta 2011
[4] Setiabudy R, Pedoman Uji Klinik yang Baik (CUKB) di Indonesia, Badan POM, Jakarta 2001
[5] Hope T, Savulescu J, Hendrick J, Medical Ethics and Law The Core Curriculum, Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto, 2008
[6] Rustiyanto E, Etika Profesi Perekam Medis & Informasi Kesehatan, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011
[7] Soetrisno S, Malpraktek Medik & Mediasi sebagai Alternatif Penyelesaian Sengketa, Telaga Ilmu Indonesia, 2010
[8] Soetedjo, Etikomedikolegal, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 2011
[9] Guwandi, J, Hukum Medik (*Medical Law*), Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 2010
[10] Budiarto Eko, Sebuah Pengantar Metodologi Penelitian Kedokteran, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
[11] KH Satyanarayana Rao, Informed consent: An Aethical Obligation or Legal Compulsion? J Cutan Aesthet Surg. 2008 Jan; 1(1): 33-35
[12] Koen Lisa Blaney, Patient Education : Informed Consent, Journal of Patient Safety, 2008 September, Volume 4-Issue 3-p213
[13] Iskandar D, Rumah Sakit, Tenaga Kesehatan dan Pasien, Sinar Grafika, Jakarta, 1998
[14] Setiabudy R, Pedoman Uji Klinik yang Baik (CUKB) di Indonesia, Badan POM, Jakarta 2001
[15] Undang-undang No 29 tahun 2004 Tentang Praktik Kedokteran
[16] Peraturan Menteri Kesehatan No 585/Menkes/Per/IX/1989 tentang Persetujuan Tindakan Medis (*Informed Consent*).
[17] Etchells E, Sharpe G, Walsh P, Williams JR, Singer PA. Bioethics for clinicians: 1. Consent. CMAJ. 1996;155:177–80. [PMC free article] [PubMed]
[18] Undang-undang No 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan
[19] Peraturan Pemerintah Tentang Tenaga Kesehatan.
[20] Permenkes No. 1419 / Menkes / PER / 2005 tentang Penyelenggaraan Praktik Dokter dan Dokter Gigi
[21] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 290/Menkes/PER/III/2008 tentang Persetujuan Tindakan KedokteranNo. 1419 / Menkes / PER / 2005 tentang Penyelenggaraan Praktik Dokter dan Dokter Gigi.
[22] Budiarto Eko, Sebuah Pengantar Metodologi Penelitian Kedokteran, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta,

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Smart Sensor untuk Pemantauan Temperatur dan Kelembaban Udara Ambien Harian

Sunubroto* dan Zul Fakhri
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani
*E-mail: sunubroto@gmail.com

Abstrak **- Kondisi udara atmosfer di permukaan bumi pada setiap tempat dan waktu tidaklah selalu sama, terdapat fluktuasi temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan kecerahan atmosfer. Kondisi udara atmosfer di permukaan bumi tidaklah sama di semua tempat dan selalu berubah karena berbagaia faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini akan dilakukan dengan memanfaatkan *smart* sensor dan prosesor elektronik untuk memantau dan menyimpan data kondisi udara atmosfer sehingga dapat memberikan informasi yang berkelanjutan secara *real time*, akurat, dan efektif. Sensor temperatur dan kelembaban berhasil dibuat dengan data pengukuran dapat diambil secara *realtime*, dengan monitoring berbasis *Human Machine Interface*. Data suhu dan kelembaban ditampilkan di antar muka program monitor DHT11, lalu data ini kemudian disimpan di database berbasis *Microsoft access* dan siklus penyimpanan data bisa diatur antara per detik, per menit dan perjam dengan waktu tunda 1 detik.**

Kata kunci: **Atmosfer, *smart* sensor, *real time, human machine interface,* DHT11**

I. PENDAHULUAN

Kondisi udara atmosfer di permukaan bumi pada setiap tempat dan waktu tidaklah selalu sama, terdapat fluktuasi temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan kecerahan atmosfer [12]. Hal tersebut sangat bergantung kepada banyak faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi; posisi matahari terhadap bumi yang akan mengakibatkan terjadinya perubahan musim (semi, panas, gugur, dingin, kemarau, atau hujan), radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi yang akan mempengaruhi temperatur udara ambien dan temperatur suatu permukaan, perputaran bumi terhadap porosnya yang menyebabkan pergantian siang dan malam serta terjadinya angin, posisi suatu tempat terhadap garis lintang akan menentukan iklim suatu tempat, letak daerah (pantai, pegunungan) akan mempengaruhi kelembaban udara ambient, serta kondisi atmosfir itu sendiri (kondisi langit cerah, berawan, mendung, hujan atau bersalju) akan mempengaruhi temperatur udara ambient.

Pada suatu tempat dan dalam rentang waktu tahunan terjadi perbedaan iklim sesuai dengan musim yang berlangsung. Akibatnya terjadi perbedaan kondisi udara ambient, dapat berupa kondisi panas dan lembab, panas dan kering, dingin dan lembab atau dingin dan kering. Banyak sekali berbagai bidang kehidupan manusia yang sangat bergantung pada faktor temperatur dan kelembaban, seperti untuk industri, perancangan bangunan, laboratorium, ekonomi dan usaha, kehutanan, pertanian dalam arti luas, pengairan dan hidrologi, kesehatan masyarakat, dan lain sebagainya. Jika faktor temperatur dan kelembaban tersebut diamati satu atau beberapa kali dalam sehari, sebulan bahkan tahunan, maka akan menjadi data historis jangka panjang tentang prilaku kondisi udara ambient yang dapat menjadi informasi penting pada berbagai bidang seperti tersebut di atas. Adapun manfaat yang di peroleh dari informasi tersebut dapat sebagai peringatan dini dari dampak negatif sehingga dapat di hindari, atau informasi tersebut merupakan dampak positif sehingga dapat memberikan keuntungan.

Sebagai contoh misalnya dalam bidang pertanian, temperatur dan kelembaban udara biasanya digunakan untuk meningkatkan produktifitas dan perkembangan tumbuhan budi daya. Dengan mengetahui temperatur dan kelembaban udara yang ada dilingkungan tempat yang akan di tanam tumbuhan, kita dapat menentukkan pemilihan jenis tanaman yang sesuai, misalnya tanaman bakau yang ditanam pada daerah yang berkelembaban tinggi dan temperatur rendah, bakau tersebut akan berkembang dan berproduktifitas dengan maksimal, sebaliknya jika bakau tersebut di tanam pada daerah yang mempunyai kelembaban yang rendah dan temperatur yang tinggi maka bakau tersebut tidak akan berproduktifitas dan berkembang secara maksimal [1].

Kondisi udara yang lembab (musim hujan) banyak tanaman di serang penyakit, sedangkan pada temperatur yang tinggi (musim kemarau) tanaman di serang hama [1]. Tinggi rendahnya populasi hama dan penyakit tergantung pada keadaan lingkungan. Keadaan lembab menyebabkan jumlah penyakit akan optimum dan keadaan temperatur yang tinggi serta kering jumlah hama optimum. Proteksi terhadap hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida dapat dicari pada saat yang tepat karena aplikasinya tergantung pada temperatur, kelembaban, angin, dan faktor-faktor udara yang lain.

Informasi temperatur dan kelembaban merupakan faktor yang sangat penting dalam berbagai kegiatan hidup manuasia. Kondisi udara atmosfer di permukaan bumi tidaklah sama di semua tempat, dan selalu berubah karena berbagai faktor yang mempengaruhi-nya. Udara ambien yang terdapat di

ISBN: 978-602-429-130-3

permukaan bumi merupakan fluida kerja yang akan mengalami suatu proses termal sekaligus berfungsi sebagai media pembawa kalor. Selain udara kering, atmosfer juga terdiri dari uap air, asap, partikel debu, serbuk sari, dan polutan lainnya. Jumlah uap air yang terkandung di dalam udara atmosfer bervariasi mulai dari nol (udara kering) hingga mencapai maksimum (jenuh) tergantung kepada temperatur dan kelembabannya. Saat ini hampir sulit untuk ditemui sistem pemantau dan perekam yang dapat memberikan informasi temperatur udara kering, temperatur udara basah dan kelembaban relatif udara harian yang *real time* dan di tempatkan di sekitar kita atau tempat-tempat yang sangat memerlukan informasi tersebut.

Kemajuan di bidang elektronika dan komputer demikian pesatnya saat ini, namun untuk mendapatkan informasi kondisi atmosfer masih dilakuakn secara manual dengan menggunakan instrument analog. Pengukuran temperatur udara kering dan basah di lakukan dengan menggunakan *sling psikometri* yang di putar pada tuas-nya, sedangkan kelembaban udara relatif di ukur dengan menggunakan *hygrometer*. Manfaat dan tujuan dari penelitian ini adalah Saat ini hampir sulit untuk di temui sistem pemantau dan perekam yang dapat memberikan informasi temperatur udara kering, temperatur udara basah dan kelembaban relatif udara harian yang *real time* dan di tempatkan di sekitar kita atau tempat – tempat yang sangat memerlukan informasi tersebut.Pemantauan kondisi atmosfer yang ada di permukaan bumi yang dilakukan secara manual kurang effisien dari sisi waktu dan keakuratannya. Dalam penelitian ini dilakukan kajian untuk memanfaatkan *smart* sensor dan prosesor elektronik untuk dapat memantau dan merekam kondisi udara atmosfer sehingga dapat memberikan informasi yang kontinyu, *realtime*, akurat, dan efektif. Saat ini hampir sulit untuk di temui sistem pemantau dan perekam yang dapat memberikan informasi temperatur udara kering, temperatur udara basah dan kelembaban relatif udara harian yang *real time* dan di tempatkan di sekitar kita atau tempat – tempat yang sangat memerlukan informasi tersebut.

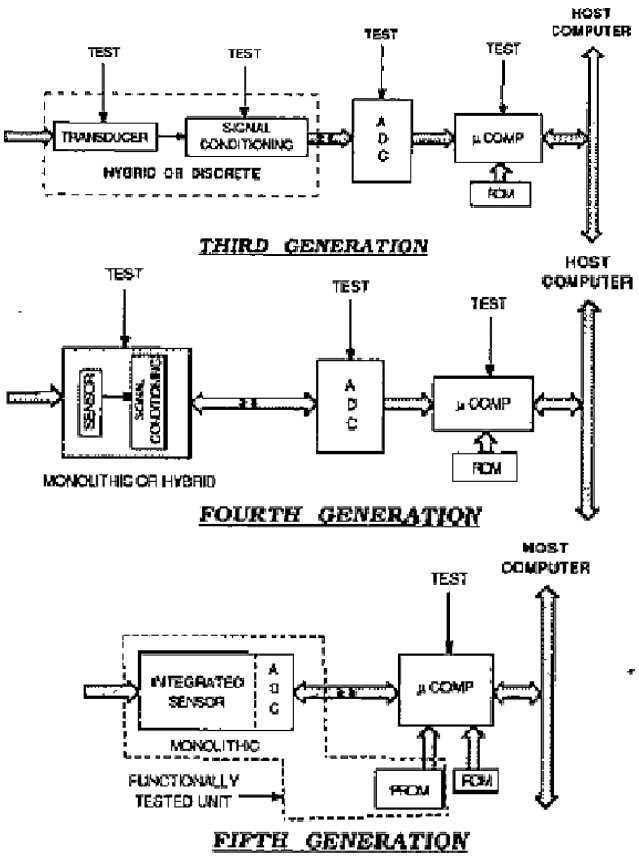
Beberapa penelitian dilakukan untuk merekam informasi prilaku temperatur dan kelembaban udara yang dimonitor secara kontinyu dan *time series*, antara lain adalah sebagai berikut:

1) M.A.A.Mashud, M. Shamim Hossain,M. Nurul Islam, M. Shohidul Islam, dan M. Shahinuzzaman mengembangkan Thermo Hygrometer digital untuk mengukur temperatur dan kelembaban udara di segala tempat. Sistem ini berbasis mikrokontroler dan beroperasi dengan menggunakan supply battery untuk mengukur temperatur dari 0ºC sampai 100ºC dan kelembaban relatif dari 0 sampai 100 %. Informasi temperatur dan kelembaban di tampilkan menggunakan display 7 segmen [6].
2) Kamarul Ariff in Noordin, Chow Chee Onn dan Mohamad Faizal Ismail mengembangkan sistem untuk memonitor cuaca. Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor temperatur, kelembaban, dan tekanan yang masing-masing digunakan untuk mengukur suhu, kelembaban dan tekanan udara. Data temperatur, kelembaban dan tekanan udara yang dibaca dan direkam diolah dengan menggunakan mikrokontroler dan hasilnya di tampilkan menggunakan diplay LCD. Selain dari pada itu, data-data tersebut dapat ditransfer ke personal komputer melalui komunikasi menggunakan interface USB untuk dianalisa dan di cetak hasil pengukurannya [9].
3) G.S. Nhivekar, R.R.Mudholker mengembangkan sistem untuk data logger dan remote monitoring parameter lingkungan. Parameter yang di monitor adalah temperatur dan kelembaban. Data temperatur dan kelembaban yang di baca sensor akan diolah oleh mikrokontroler dan informasi tersebut kemudian dikirim dalam bentuk short message service (SMS) kepada user. Data-data yang terekam dapat di transfer ke personal komputer (melalui interface serial RS-232) yang di lengkapi graphical user interface (GUI) program untuk dapat di analisa dan dicetak [10].
4) Nungleppam Monoranjan Singh, Kanak Chandra Sarma mengembangkan data aukusisi temperatur dan kelembaban secara *real time*. Sistem menggunakan mikrokontroler untuk monitoring temperatur dan kelembaban yang dibaca melalui sensor presisi suhu dan kelembaban. Informasi temperature dan kelembaban di tampilkan menggunakan personal komputer atau laptop melalui komunikasi menggunakan interface USB [12].

Smart sensor adalah sensor dan perangkat instrumentasi yang dilengkapi mikroprosesor dan perangkat komunikasi serta memiliki kemampuan diagnostik. Semua sensor / transducer harus memiliki fasilitas untuk melakukan pengujian dan kalibrasi, sehingga pengujian/kalibrasi dapat dilakukan tanpa harus mengganggu pengukuran oleh sensor pada saat operasi. Istilah *smart sensor* telah digunakan oleh berbagai peneliti dalam sejumlah konteks yang berbeda, mulai dari sensor menggabungkan beberapa perangkat aktif untuk menyediakan antarmuka yang lebih dapat diandalkan untuk meningkatkan kualitas sinyal yang dirasakan sensor, menggabungkan sensor agar terintegrasi dengan rangkaian elektronik canggih termasuk rangkaian digital dan analog yang membantu mengubah sensor dari komponen pasif menjadi perangkat yang 'pintar' dari suatu sistem kontrol / instrumentasi. Namun, selama beberapa tahun terakhir, tercapai suatu konsesus mengenai defisi smart sensor, yaitu sebuah perangkat pintar yang memiliki kemampuan (i) menyediakan output digital, (ii) berkomunikasi melalui bus digital dua arah,

ISBN: 978-602-429-130-3

(iii) dapat diakses melalui alamat tertentu, dan (iv) mengeksekusi perintah dan fungsi logika [2]. Sensor telah berkembang melalui sejumlah generasi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Perangkat generasi pertama memiliki sedikit komponen elektronik sebagai penyusun sensor, sedangkan pada generasi kedua, sensor adalah bagian dari sistem analog dengan hampir semua komponen sensor adalah elektronik.



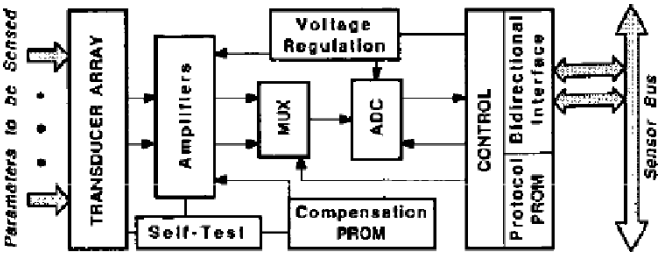
Gambar 1. Evolusi sensor solid-state [8]

Pada generasi ketiga, di mana sebagian besar dari sistem saat ini, sensor di lengkapi dengan penguat setidaknya di bagian awal sensor atau secara keseluruhan di chipnya.

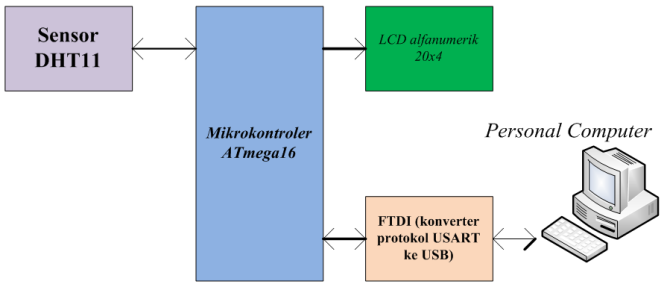
Dengan demikian, output dari sistem ini adalah sinyal analog dengan level tinggi, yang kemudia dikodekan baik sebagai tegangan atau variable pulsa. Sinyal ini kemudian di ditalisasi secara remote dengan sebuah mikroprosesor. Pada generasi ke empat rangkaian analog dan digital pada sensor di kemas dalam bentuk chip sehingga dapat dialamati dan dalam beberapa kasus dapat melakukan pengetesan sendiri. Pada generasi kelima sensor dilengkapi dengan pengkonversi data dan komunikasi dua arah dengan mikroprosesor. Perangkat ini dilengkapi dengan memori dan ADC seperti telihat pada gambar 2.

II. METODE

Sebelum alat direalisasikan, maka terlebih dahulu dibuatlah rancangan alat. Rancangan ini terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan alat secara keseluruhan dimulai dari pembuatan diagram blok alat lalu *flow chart* untuk menentukan cara kerja dari alat. Setelah itu dibuatlah rancangan *hardware* yang berupa rangkaian alat. Kemudian dibuatlah *software* sesuai dengan flow chart yang telah ditentukan. Perancangan *software* meliputi program mikrokontroler dan program *interface* atau antar muka PC, berbasis visual basic 6.0. Dengan perancangan *hardware* dan *software* yang baik diharapkan pembuatan alat akan berjalan dengan baik.



Gambar 2. Blok diagram VLSI sensor generasi ke lima [8]



Gambar 3. Diagram Blok Monitor DHT11

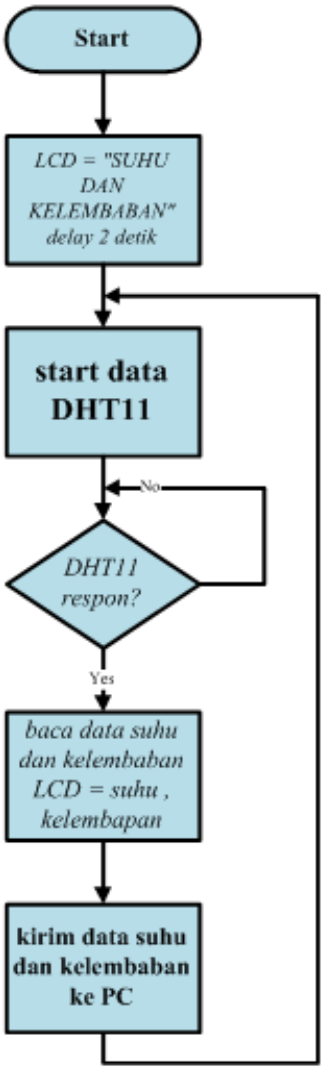
Dengan mengacu pada blok diagram monitor DHT11 yang telah dibuat, maka cara kerja dari alat ini yaitu, sensor DHT11 merupakan suatu sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban, hasil pembacaan sensor ini dirubah menjadi data-data bit digital, kemudian dikirim melalui pin output DHT11 dengan cara modulasi lebar pulsa.

DHT11 memiliki protokol komunikasi 1 wire khusus, sesuai dari data sheet DHT11 untuk logik 0 lebar sinyal berlangsung selama 26-28us dan untuk logik 1 lebar sinyal berlangsung selama 70us, data digital yang dikirim sebanyak 40bit, 8 bit awal untuk suhu, 8 bit yang ketiga untuk kelembaban dan 8bit terakhir untuk bit pariti.

Setelah VCC dan ground sensor terhubung dengan catu daya. Refresh data rate sensor ini sebesar 1Hz. Untuk mendapatkan data pembacaan DHT11, maka mikrokontroler pertama-tama harus mengirimkan sinyal start yaitu berupa sinyal transisi HIGH ke LOW, dan waktu sinyal LOW selama 18ms, pin mikrokontroler yang digunakan yaitu PINB.0, pin ini terhubung dengan pin out DHT11.

ISBN: 978-602-429-130-3

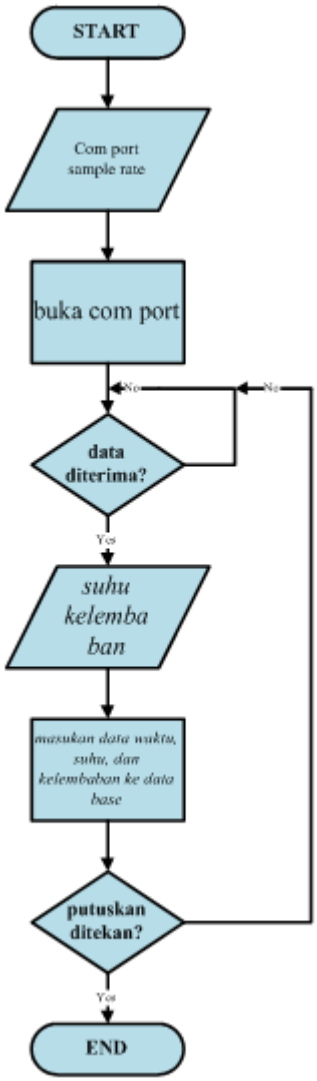
Jika sinyal start dari mikrokontroler sesuai maka DHT11 akan memberikan sinyal respon yang berupasinyal logik HIGH selama 80us dan LOW selama 80us, setelah sinyal ini maka DHT11 akan mengirimkan data 40bit yang setiap bitnya direpresentasikan dengan lebar pulsa HIGH yang waktunya tergantung dari logik bit yang akan dikirimkan, data 40bit ini berisi nilai suhu dan kelembaban, dengan menghitung lebar pulsa HIGH dari DHT11 sebanyak 40 sampel berturut-turut maka didapat data suhu dan kelembaban masing – masing sebesar 8bit, bit MSB dikirim terlebih dahulu.



Gambar 4. Diagram alir mikrokontroler

Software pada alat monitor DHT11 ini, terbagi menjadi 2 yaitu software yang berupa program mikrokontroler dan software yang berupa aplikasi antar muka monitor DHT11 untuk PC. Program mikrokontroler berguna untuk melakukan interface terhadap sensor DHT11, LCD dan rangkaian FTDI untuk komunikasi serial dengan PC.

Lalu software aplikasi antar muka monitor DHT11 dibuat dengan visual basic 6.0, aplikasi ini berfungsi untuk menerima dan mengolah data string yang dikirimkan oleh mikrokontroler untuk ditampilkan di aplikasi, lalu aplikasi ini berfungsi untuk menyimpan data pembacaan suhu dan kelembaban serta waktu saat sampel data diambil ke Microsoft access.



Gambar 5. Diagram alir DHT11

III. HASIL & PEMBAHASAN

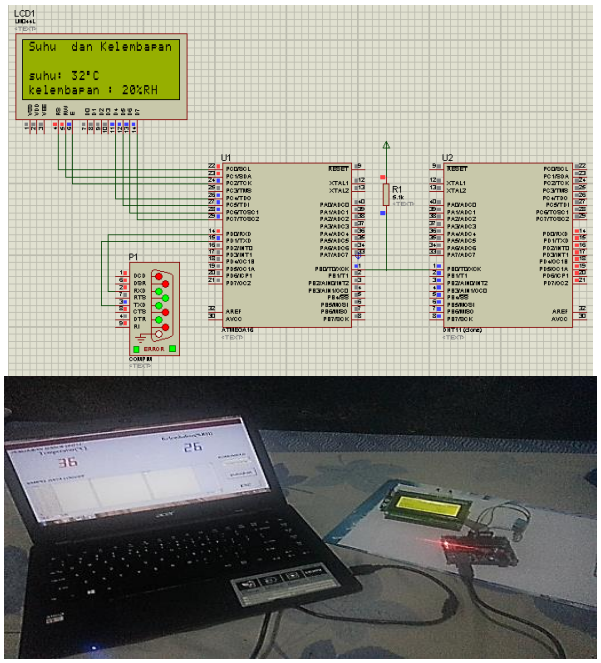
A. Simulasi Sistem

Setelah proses perancangan selesai maka alat yang dibuat harus diuji dengan cara melakukan pengukuran. Pengukuran dilakukan secara real time dan menggunakan *prototype* yang dibuat. Rangkaian monitor DHT11 ini terdiri dari sensor DHT11, LCD alfanumerik 20x4, modul FTDI (komunikasi serial), dan mikrokontroler ATmega16. Rangkaian alat ini dibuat dengan software proteus.

Lalu data 8bit ini dirubah menjadi nilai desimal, kemudian nilai desimal dari suhu dan kelembaban ditampilkan di LCD alfanumerik 20 x 4. Setelah data di tampilkan kemudian data suhu dan kelembaban dikirimkan ke PC. agar mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan PC maka protocol USART dari

ISBN: 978-602-429-130-3

mikrokontroler dirubah oleh rangkaian FTDI menjadi protokol USB.



Gambar 5. Monitoring dengan *smart* sensor (atas) simulasi software; (bawah) Rangkaian Keseluruhan Alat

Hasil pengukuran yang dilakukan merupakan hasil pengukuran secara real menggunakan prototype yang dibuat, pembacaan suhu mengalami fluktuasi saat dilakukan pemotretan hasil pengukuran, berikut hasil yang didapatkan:

B. Pembacaan Suhu

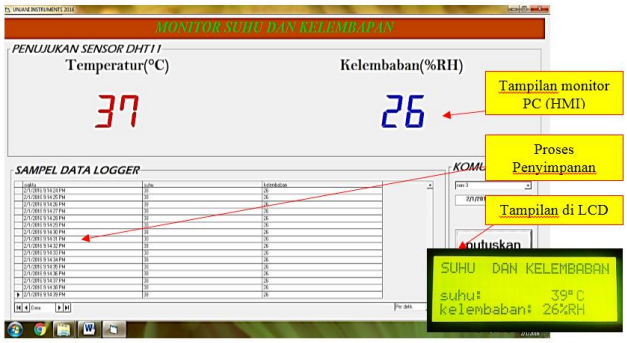
Pembacaan suhu termonitor dalam human machine interface dan data pengukuran akan tersimpan di data logger, sehingga trending pembacaan akan mudah terlihat seperti pada gambar 7 dan 8.

Setelah data dari mikrokontroler diterima oleh PC, data ini kemudian diolah oleh program monitor DHT11 berbasis visual basic 6. Data suhu dan kelembaban ditampilkan di antar muka program monitor DHT11, lalu data ini kemudian disimpan di database berbasis Microsoft access siklus penyimpanan data bisa diatur antara per detik, per menit dan perjam. Mikrokontroler kemudian mengalami delay selama 1 detik, untuk menunggu DHT11 memproses datanya. Lalu Siklus pembacaan data berulang kembali, dimulai dari menggirim sinyal start oleh mikrokontroler, hal ini berlangsung secara kontinyu.

Gambar 7 Penyimpanan besaran suhu dalam HMI

Software pada alat monitor DHT11 ini, terbagi menjadi 2 yaitu software yang berupa program mikrokontroler dan software yang berupa aplikasi antar muka monitor DHT11 untuk PC. Program mikrokontroler berguna untuk melakukan interface terhadap sensor DHT11, LCD dan rangkaian FTDI untuk komunikasi serial dengan PC.

Kemudian *software* aplikasi antar muka monitor DHT11 dibuat dengan visual basic 6.0, aplikasi ini berfungsi untuk menerima dan mengolah data string yang dikirimkan oleh mikrokontroler untuk ditampilkan di aplikasi, lalu aplikasi ini berfungsi untuk menyimpan data pembacaan suhu dan kelembaban serta waktu saat sampel data diambil ke *Microsoft access.*



Gambar 8. Penunjukan VB dan LCD saat pengukuran berlangsung

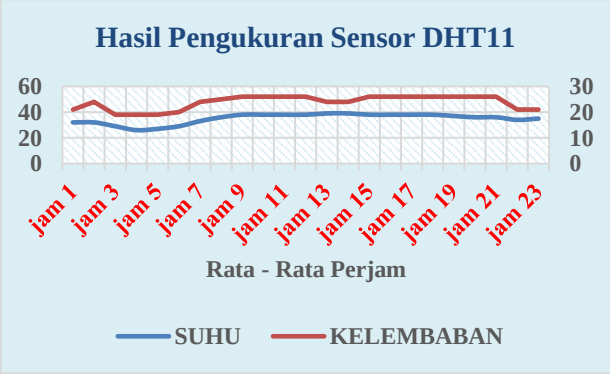
Hasil pengukuran yang dilakukan merupakan hasil pengukuran secara real menggunakan prototype yang dibuat, pembacaan suhu mengalami fluktuasi saat dilakukan pemotretan hasil pengukuran, dalam gambar 5 dan gambar 6. Masing – masing program *coding* dilakukan menggunakan bahasa C, meliputi antarmuka mikrokontroler ke LCD dan mikrokontroler ke *personal computer*. Selanjutnya proses monitoring dan penyimpanan berhasil dilakukan.

ISBN: 978-602-429-130-3

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rata-rata

Rata – rata pengukuran perjam	Suhu (ºC)	Kelembaban (%RH)
1	32	21
2	32	20
3	29	19
4	26	19
5	27	19
6	29	20
7	33	24
8	36	25
9	38	26
10	38	26
11	38	26
12	38	26
13	39	24
14	39	24
15	38	26
16	38	26
17	38	26
18	38	26
19	37	26
20	36	26
21	36	26
22	34	21
23	35	21

Hasil monitoring didapat hasil pengukuran dilakukan secara terus menerus dan dilakukan secara berulang sehingga dapat dilihat data rata – rata pengukuran dalam 24 jam (data secara trending) seperti dalam tabel 1 diatas.



Gambar 9. Grafik Hasil Pengukuran DHT11

Dari grafik di atas menunjukan rata – rata pengukuran yang dilakukan dalam 24 jam, suhu terendah terdapat pada jam 1 sampai dengan jam 7 pagi, sedangkang untuk suhu relative stabil pada jam 9 pagi sampai dengan jam 10 malam seperti yang ditunjukkan dalam gambar 6 dimana temperatur yang paling tinggi berada diatas jam 9 pagi sampai jam 5 sore.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengukuran yang diakukan maka didapat kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1) Sensor temperatur dan kelembaban berhasil dibuat dengan memanfaatkan informasi data dan pengukuran yang diambil secara *realtime*, dengan antarmuka yang baik memudahkan dalam monitoring berbasis HMI atau *Human Machine Interface*.
2) Data suhu dan kelembaban ditampilkan di antar muka program monitor DHT11, lalu data ini kemudian disimpan di database berbasis *Microsoft access* dan siklus penyimpanan data bisa diatur antara per detik, per menit dan perjam. Mikrokontroler kemudian mengalami delay selama 1 detik.
3) Antarmuka menggunakan visual basic memerukan pengaturan antara lain, *property scomm* di seting pada 9600 *baud rate* 8 bit, 1 *stop bit no parity*, *comport* 3, *treshold* 10, kemudian komunikasi serial antara PC dan mikrokontroler dapat berlangsung dengan baik.

B. Saran

Adapun saran sebagai pertimbangan untuk penelitian kedepan adalah pemanfaatan teknologi informasi berbasis android atau *smartphone*, dengan perkembangan perangkat lunak yang ada android atau *smartphone* (IOS) dapat mempermudah proses monitoring secara realtime berbasis paket data, selain itu smartphone juga dapat memanfaatkan komputer, Laptop atau PC sebagai media penimpan data tentu saja dengan RAM dan memory yang lebih besar.

Monitoring suhu pun dapat dimanfaatkan dalam teknologi komunikasi berbasis SCADA dengan perangkat RTU atau DCS dan PLC sebagai media terminal unit yang dapat menampung input dan output analog dan digital dengan berbagai sensor dengan jumlah yang terbilang besar, sehingga proses monitoring tidak mengandalkan satu sensor sebagai acuan pengukuran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) – UNJANI, yang telah membantu pendanaan dalam terlaksananya penelitian kompetitif ini selama tahun 2015 – 2016.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ariff in. "Dasar – Dasar Klimatologi Pertanian". Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p 61-66). 1989.
[2] Brignell, J. E., "Smart sensors *Sensors, A Comprehensive Survey",* ed W Gopel, J Hesse and J N Zemel vol 1 (New York VCH), 1989.
[3] Combs, D. "Drinking water requirement for heat stressed dairy cattle". *Univ. Of Wisconsin Dairy Profit Report* Vol 8. No.3 http://www.wise.edu/ dairy- prof it/dpr/dpr83.pdf. [21 Oktober 2005].).

ISBN: 978-602-429-130-3

[4] Giachino, J. M., " Smart sensors *Sensor and Actuators".* 10 239-48, 1986.
[5] Ingram, D.L. & M.J. "Dauncey. *Thermoregulatory Behavior. In: Stress Physiology of Livestock"* .Vol. 1. Yousef (Ed),. Florida: CRC Press, Inc. 1985.
[6] Mashud, M.A.A., M. Hossain, Shamim. , Islam, M. Nurul., Islam, M. Shohidul., Shahinuzzaman, M., "Design and Development of Microcontroller based Digital Thermo Hygrometer", International Journal Of Computer Application Issue2, Volume 2 (APRIL 2012).
[7] McDowell, R.E. "Improvement of Livestock Production in Warm Climate". San Frascisco: W.H. Freeman and Co. 1972.
[8] Najafi, N., and Wise, K.D., "An organization and interface for sensor-driven semiconductor process control systems " *IEEE on Semiconductor Manufacturing* VOI 3 (New York IEEE) pp 230-8. 1990
[9] Noordin, Kamarul Ariff in., Onn, Chow Chee., dan Ismail, Mohamad Faizal. " A Low-Cost Microcontroller-based Weather Monitoring System". CMU Journal vol.5, 2006.
[10] Nhivekar, G.S., Mudholker, R.R. Data Logger And Remote Monitoring System For Multiple Parameter Measurement Applications. e -Journal of Science & Technology (e-JST) (3), 6, 2011.
[11] Quiston,Mc., and Parker, "Heating, Ventilating and Air Conditioning", John Willey & Son, 1994.
[12] Singh, Nungleppam Monoranjan., Sarma, Kanak Chandra., Design and Development of Low Cost PC Based Real Time Temperature and Humidity Monitoring System. International Journal of Electronics and Computer Science Engineering. IJECSE,Volume1 ,Number 3. 2011.
[13] Wang, S.K.," Handbook of Air Conditioning and Refrigeration", Mc Graw Hill, 2001.
[14] Wise, K. D., and Najafi, K., " VLSI sensors in medicine *VLSI in Medicine"* ed Norman G. Einspruch and Robert D Goid (New York: Academic). 1988.
[15] Whitman, Johnson, Tomczyk, "Refrigeration & Air Conditioning Technology", Delmar Thomson Learning, 2000.
[16] Mill Valley, CA: University Science, 1989.

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017
Cimahi, 20 Desember 2017
ISBN: 978-602-429-130-3

Perancangan dan Realisasi Sistem Pendeteksi Objek menggunakan Perangkat Lunak Python 2.7

Asep Najmurrokhman, Aditya Nugraha, Kusnandar, Udin Komarudin, Bambang Wibowo
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jalan Terusan Jenderal Sudirman PO Box 148 Cimahi 40533
corresponding author : asep.najmurrokhman@lecture.unjani.ac.id

Abstrak*—Di dunia manufaktur, produktivitas merupakan hal yang utama dalam menjalankan bisnisnya. Salah satu aspek yang dapat meningkatkan produktivitas adalah penggunaan robot dalam proses produksi. Salahsatu kendala aplikasi robot dalam proses produksi adalah penentuan informasi tentang lokasi objek dan spesifikasinya yang akan dipindahkan diberikan oleh operator. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebuah pendeteksi objek yang menyatu dengan robot dapat meningkatkan kemampuan robot dalam mengenali objek dengan spesifikasinya yang mencakup koordinat tujuan, ukuran dan warna benda. Makalah ini mendeskripsikan sistem pendeteksi objek berbasis pengenalan pola yang dibuat dengan perangkat lunak Python 2.7 yang terintegrasi dengan sebuah kamera 3.0 MP dan mikrokontroler Arduino. Kamera 3.0 MP digunakan sebagai perangkat keras untuk mengambil gambar area kerja yang kemudian keluaran gambar tersebut diproses oleh perangkat lunak Python 2.7 yang sudah diprogram untuk mendeteksi benda kerja. Informasi yang diperoleh berupa ukuran, koordinat dan warna benda kerja yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler Arduino untuk diteruskan ke pengendali robot. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kendali yang telah dibuat dapat mendeteksi koordinat benda pada area kerja dengan error rataan mutlak dalam arah x sebesar 1,13 mm dan error rataan mutlak dalam arah y sebesar 0,78 mm dengan tingkat akurasi arah sumbu x sebesar 96,65 % dan akurasi arah sumbu y sebesar 98,07 %. Sementara itu, hasil pengujian dimensi benda memberikan nilai error rataan mutlak sebesar 0,94 mm dengan tingkat akurasi 97,01%, sedangkan hasil pengujian pendeteksian warna benda menghasilkan akurasi sebesar 100% untuk mendeteksi warna hijau, merah dan biru dengan latar benda berwarna hitam.

Kata kunci—kamera; mikrokontroler Arduino; python; pengenalan pola; robot.

I. PENDAHULUAN

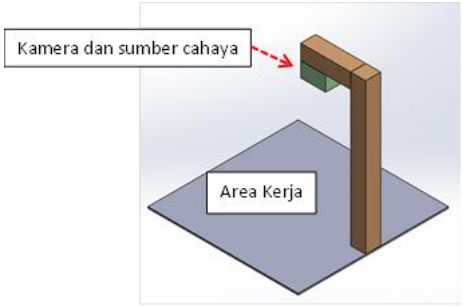
Di dunia manufaktur, produktivitas merupakan hal yang utama dalam menjalankan bisnisnya. Salah satu aspek yang dapat meningkatkan produktivitas adalah penggunaan robot dalam proses produksi. Salahsatu kendala aplikasi robot dalam proses produksi adalah penentuan informasi tentang lokasi objek dan spesifikasinya yang akan dipindahkan diberikan oleh operator. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebuah pendeteksi objek yang menyatu dengan robot dapat meningkatkan kemampuan robot dalam mengenali objek dengan spesifikasinya yang mencakup koordinat tujuan, ukuran dan warna benda. Deteksi objek (*object detection*) adalah proses penentuan objek dalam sebuah citra digital. Citra tersebut diperoleh melalui kamera dengan spesifikasi tertentu kemudian diolah dengan metode spesifik sehingga objek tersebut dapat diidentifikasi atau diklasifikasikan. Pengenalan objek ini menjadi bagian yang sangat penting dan kritis dalam pemrosesan citra karena akan menentukan akurasi dalam proses pengambilan keputusan yang sangat bergantung kepada identifikasi gambar atau objek [1]. Beberapa peneliti melaporkan metode deteksi objek dengn menggunakan teknik dan perangkat lunak tertentu maupun implementasi perangkat kerasnya. Hu *et al.* dalam [2] menguraikan sebuah teknik deteksi objek yang banyak dalam satu kerangka kerja sehingga proses deteksi berlangsung dengan cepat. Sementara itu, Radovic *et al.* dalam [3] menerapkan metode *convolutional neural network* (CNN) dalam deteksi objek oleh pesawat udara nirawak sehingga pesawat tersebut dapat membantu secara efektif dalam penanganan bencana, pengiriman logistik, atau transportasi secara umum. Penelitian lainnya berupa metode deteksi objek untuk diterapkan dalam pengendalian setir secara otomatis [4], algoritma *scale invariant feature transforms* untuk membantu akurasi deteksi objek oleh robot yang beroperasi dalam durasi yang lama [5], deteksi objek robot manipulator dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan [6], deteksi objek dengan posisi tertentu dalam operasi penyimpanan barang di gudang oleh robot [7], dan sebagainya.

Makalah ini mendeskripsikan sistem pendeteksi objek berbasis pengenalan pola yang dibuat dengan perangkat lunak Python 2.7 yang terintegrasi dengan sebuah kamera 3.0 MP dan mikrokontroler Arduino. Kamera 3.0 MP digunakan sebagai perangkat keras untuk mengambil gambar area kerja yang kemudian keluaran gambar tersebut diproses oleh perangkat lunak Python 2.7 yang sudah diprogram untuk mendeteksi benda kerja. Informasi yang diperoleh berupa ukuran, koordinat, dan warna benda kerja yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler Arduino untuk diteruskan ke pengendali robot. Python adalah salahsatu bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat digunakan dalam beragam aplikasi yang menuntut kecepatan dan ketepatan prosesnya. Perangkat lunak tersebut dapat diunduh dan dikembangkan secara bebas karena mengusung konsep *open source* [8]. Beberapa contoh penggunaan Python diantaranya dalam deteksi kendaraan di jalan tol [9], pengolahan citra uang kertas untuk mengetahui keasliannya [10], pelacak lokasi kendaraan [11], dan lain-lain.

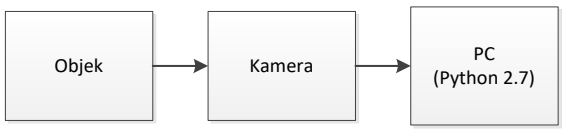
ISBN: 978-602-429-130-3

II. METODE

Sistem pendeteksi objek yang dirancang dan direalisasikan diberikan dalam Gambar 1, sedangkan alur prosesnya secara sederhana diperlihatkan pada Gambar 2.

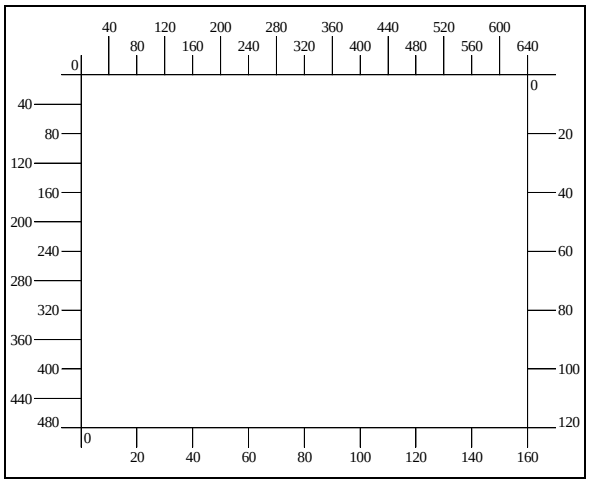


Gambar 1. Perangkat pendeteksi objek



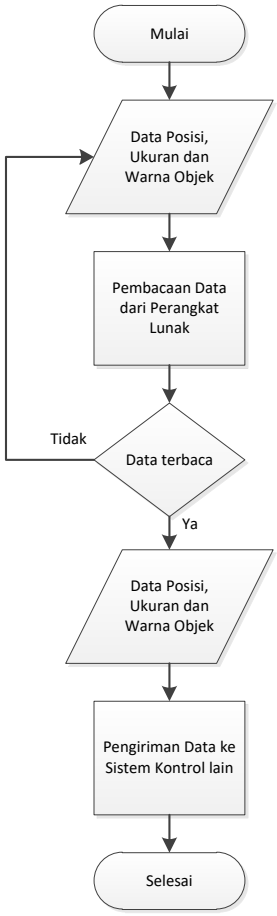
Gambar2. Alur proses pengolahan citra

Sistem dibuat untuk mendeteksi objek yang berada pada jangkauan area kerja secara otomatis. Sistem ini menggunakan metoda pengenalan pola yang mengharuskan intensitas cahaya pada area kerja tidak berubah oleh karenanya diharuskan penambahan sumber cahaya eksternal. Konstruksi penyangga kamera, penyangga sumber cahaya dan area kerja diberikan pada Gambar 1. Penyangga kamera dan sumber cahaya dibuat dari akrilik dengan tebal 3 mm. Alasan pemilihan bahan ini adalah karena mudah dalam proses pembuatan dan perakitannya serta bersifat kaku sehingga tidak mudah mengalami kerusakan. Landasan area kerja dibuat dari bahan akrilik yang memiliki gambar latar belakang yang berisi angka-angka koordinat yang memudahkan proses pengukuran dan pengujian sistem seperti diperlihatkan Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan latar belakang area kerja

Objek yang berada pada area kerja atau ROI (*Region of Interest*) akan diakuisisi oleh kamera dengan syarat intensitas cahaya yang dipantulkan sekitar 700-1000 lux. Agar cahaya yang didapatkan di sekitar area kerja mencukupi, maka sistem dilengkapi dengan sumber cahaya tambahan berupa lampu pijar yang memiliki spektrum warna lengkap sehingga tidak akan mengubah warna objek yang diakuisisi oleh kamera. Data citra (*image*) dari kamera ini direpresentasikan dengan muatan listrik pada tiap piksel di bidang sensor kamera kemudian informasi tersebut menghasilkan keluaran berupa matriks *image* yang akan diolah lebih lanjut di PC yang sudah terinstalasi perangkat lunak Python. Proses pengolahan citra yang pertama dilakukan pengubahan data citra yang telah didapatkan menjadi bentuk *grayscale* yaitu bentuk abu-abu. Proses berikutnya adalah pengubahan citra menjadi citra biner untuk memisahkan objek benda dengan latar belakangnya. Proses pendeteksian tepi selanjutnya dilakukan untuk menentukan apakah objek yang terekam oleh kamera merupakan objek yang sudah didefinisikan sebelumnya yang dilanjutkan dengan proses penentuan titik tengah objek dan estimasi posisi objek pada sumbu x dan sumbu y pada area kerja. Terakhir semua data yang telah didapatkan oleh perangkat lunak dikirimkan ke mikrokontroler Arduino agar dapat dieksekusi ke langkah berikutnya. Diagram alir proses yang direalisasikan melalui pemrograman dalam mikrokontroler Arduino diberikan pada Gambar 4.

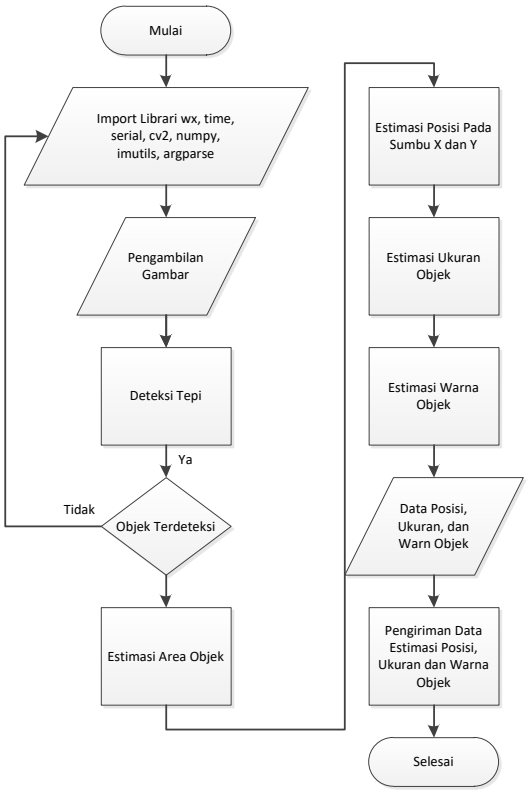


Gambar 4. Diagram alir proses pada mikrokontroler

Sementara itu, perangkat lunak yang digunakan untuk memproses objek yang diinstalasi dalam komputer adalah Python versi 2.7. Perangkat lunak ini digunakan sebagai pengendali dan antarmuka HMI. Sistem yang akan dibuat

ISBN: 978-602-429-130-3

pada perangkat lunak ini diharapkan memudahkan pengguna dalam proses pengoperasian dan memiliki kehandalan dalam melakukan proses pengendalian. Gambar 5 menunjukkan diagram alir dalam perangkat lunak Python yang direalisasikan dalam sistem pendeteksi objek tersebut.



Gambar 5. Diagram alir proses deteksi objek dalam yang direalisasikan oleh perangkat lunak Python

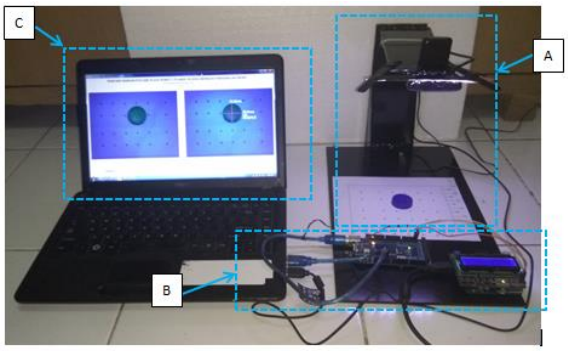
Pengambilan gambar dilakukan menggunakan kamera berbentuk *webcam* dengan resolusi 3.0 megapiksel. Ukuran gambar yang diambil berdimensi 640 x 480 piksel. Proses berikutnya adalah deteksi tepi. Deteksi tepi dilakukan untuk menentukan komponen-komponen yang bermakna untuk diproses pada gambar. Dengan menggunakan proses deteksi tepi maka objek akan diklasifikasikan dari gambar latar belakangnya. Proses deteksi tepi yang dilakukan pada proses ini adalah menggunakan deteksi tepi metode *Canny*. Sebelum melakukan proses deteksi tepi metode Canny, gambar yang awalnya berwarna diubah menjadi abu-abu. Lalu dilakukan proses deteksi tepi dengan menggunakan metode *Canny* dengan nilai ambang batas bawah sebesar 50 dan nilai ambang batas atas sebesar 100.

Sementara itu, proses estimasi area objek dilakukan untuk mencari area (kontur) yang telah dilakukan proses deteksi tepi. Hasil keluaran dari proses ini adalah koordinat ujung kanan atas, ujung kanan bawah, ujung kiri atas, dan ujung kiri objek. Setelah didapatkan keempat titik ujung koordinat objek, maka dicari koordinat tengah posisi objek pada gambar dengan mencari nilai titik tengah antara keempat tituk ujung koordinat objek. Setelah didapatkan titik tengah objeknya, nilai koordinat tersebut merupakan nilai koordinat piksel pada gambar. Untuk mendapatkan nilai koordinat objek asli, nilai koordinat piksel pada gambar dikalikan dengan nilai variabel 4,3 yang merupakan nilai hasil proses kalibrasi antara koordinat tengah objek pada gambar dengan koordinat tengah objek dengan ukuran di dunia nyata. Untuk mendapatkan nilai ukuran objek, digunakan metode perhitungan jarak Euclidean antara titik tengah yang sudah dilakukan perhitungan sebelumnya. Sama halnya dengan perhitungan posisi objek, nilai jarak yang sudah didapat masih berupa jarak piksel pada gambar. Untuk mengubahnya menjadi jarak pada ukuran aslinya maka dibagi dengan variabel 4,3. Lalu setelah mendapatkan ukuran asli benda, kedua nilai ukuran diambil rata-ratanya agar mendapatkan nilai yang lebih akurat. Langkah berikutnya adalah estimasi warna objek. Langkah tersebut dilakukan untuk menentukan warna objek yang terdeteksi pada area kerja. Hasil keluaran proses ini adalah warna objek yang bisa mendeteksi tiga macam warna yaitu, biru, merah dan hijau.

Pengiriman data estimasi posisi, ukuran dan warna objek dilakukan dari program Python yang terinstalasi dalam komputer kemudian menggunakan metode komunikasi serial dikirim ke mikrokontroller Arduino. Pada program Python data dikirimkan berupa *string* dengan format tertentu.

III. HASIL DAN DISKUSI

Realisasi sistem pendeteksi objek diberikan pada Gambar 6. Pada Gambar 6, hasil realisasi sistem mekanik yang ditunjukkan dengan huruf A yang terdiri dari konstruksi yang terbuat dari akrilik, kamera, lampu dan area kerja yang tepat berada di bawah kamera dengan jarak yang sudah diatur sedemikian rupa. Selain itu juga terdapat realisasi sistem elektrik yang ditunjukkan pada huruf B yang terdiri dari Arduino Mega 2560 sebagai perangkat keras yang digunakan untuk penerima data dari perangkat lunak yang kemudian mengirimkan data tersebut ke kontrol lainnya, dan juga terdiri dari Arduino Uno ditambah LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai pengganti kontrol robot untuk penerima data akhir. Terakhir terdapat realisasi sistem perangkat lunak yang merupakan bagian utama untuk pemrosesan pengolahan data yang ditunjukkan oleh huruf C.

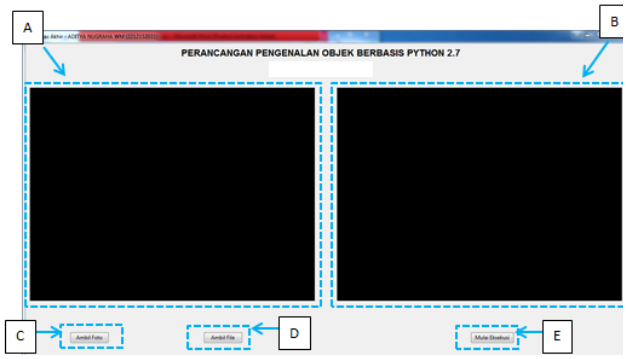


Gambar 6. Realisasi sistem pendeteksi objek

Tampilan sistem di layar komputer saat program yang telah dibuat bekerja dengan baik diberikan pada Gambar 7. Darah yang ditunjukkan oleh huruf A merupakan tempat untuk menampilkan foto atau *file* gambar yang akan dilakukan proses pengenalan objeknya, sedangkan

ISBN: 978-602-429-130-3

area yang ditunjukkan oleh huruf B adalah tempat untuk menampilkan hasil foto atau *file* gambar yang telah dilakukan proses pengenalan objeknya. Sementara itu, kotak yang ditunjukkan oleh huruf C merupakan tombol pilihan untuk mengambil foto langsung dari kamera pada perangkat keras, sedangkan kotak yang ditandai dengan huruf D merupakan tombol pilihan untuk mengambil *file* gambar dari komputer. Kotak yang ditandai dengan huruf E merupakan tombol untuk mengeksekusi foto atau file gambar yang sudah diambil sebelumnya.



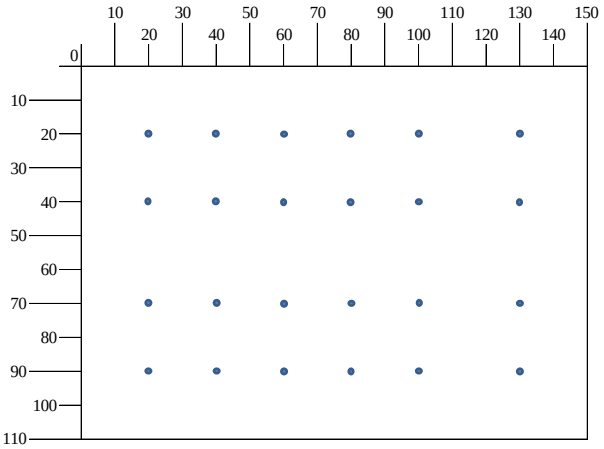
Gambar 7. Tampilan pada layar komputer

Salahsatu hasil eksekusi sistem pendeteksi objek diberikan dalam Gambar 8. Uji coba ini adalah untuk memeriksa apakah komunikasi yang telah dibuat berjalan dengan lancar. Data koordinat benda yang diterjemahkan pada koordinat kartesian (sumbu x, sumbu y) , data ukuran benda dan data warna benda yang telah didapatkan dari program Python dikirimkan melalui komunikasi serial ke mikrokontroler Arduino Mega 2560. Berdasarkan Gambar 8, data koordinat benda berada pada titik 39,2;58,5 kemudian data ukuran benda adalah rata-rata pengukuran diameternya yaitu (31,2+31,6)/2 yaitu 31,4 dan data warnanya yaitu warna biru. Seluruh data tersebut dikirimkan hingga berada pada Arduino Uno yang kemudian ditampilkan pada penampil LCD yang diperlihatkan pada Gambar 9.

Gambar 8. Tampilan hasil eksekusi pada layar komputer

Gambar 9. Tampilan dalam LCD

Eksperimen berikutnya yang dilakukan adalah pengujian akurasi data keluaran dari perangkat lunak Python ketika mendeteksi posisi benda yang berada pada area kerja. Proses ini dilakukan dengan menyimpan benda dengan titik tengah benda berada pada titik-titik yang telah disiapkan agar dapat dibandingkan dengan ukuran ideal seperti diberikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Area kerja untuk proses uji coba

Hasil pengujian akurasi data keluaran perangkat lunak dicantumkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji coba pengukuran koordinat benda

No	Ideal		Pengukuran		Error			
	Koordinat Sumbu x (mm)	Koordinat Sumbu y (mm)	Koordinat Sumbu x (mm)	Koordinat Sumbu y (mm)	Koordinat Sumbu x		Koordinat Sumbu y	
					(mm)	(%)	(mm)	(%)
1	20	20	18.3	19	1.7	8.50	1	5.00
2	20	40	18	39.7	2	10.00	0.3	0.75
3	20	60	18	59.3	2	10.00	0.7	1.17
4	20	80	18.4	80.3	1.6	8.00	0.3	0.37
5	20	100	18.8	99.3	1.2	6.00	0.7	0.70
6	20	130	17.7	129.3	2.3	11.50	0.7	0.54
7	40	20	39.4	18.5	0.6	1.50	1.5	7.50
8	40	40	40.1	38.8	0.1	0.25	1.2	3.00
9	40	60	39.2	58.5	0.8	2.00	1.5	2.50
10	40	80	39.2	79.7	0.8	2.00	0.3	0.37
11	40	100	39	99.6	1	2.50	0.4	0.40
12	40	130	38.8	129.1	1.2	3.00	0.9	0.69
13	70	20	69	18.3	1	1.43	1.7	8.50
14	70	40	69.4	39.1	0.6	0.86	0.9	2.25
15	70	60	69.8	59.4	0.2	0.29	0.6	1.00
16	70	80	68	80.3	2	2.86	0.3	0.37
17	70	100	68.7	99.3	1.3	1.86	0.7	0.70
18	70	130	68.8	129.1	1.2	1.71	0.9	0.69
19	90	20	89.8	18.7	0.2	0.22	1.3	6.50
20	90	40	89	40.1	1	1.11	0.1	0.25
21	90	60	89.1	59.5	0.9	1.00	0.5	0.83
22	90	80	89.7	79.3	0.3	0.33	0.7	0.88
23	90	100	88.8	99.3	1.2	1.33	0.7	0.70
24	90	130	88	129.1	2	2.22	0.9	0.69
Rata-rata					1.13	3.35	0.78	1.93

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 1, tingkat akurasi dari program pengukuran koordinat benda yang telah dibuat cukup tinggi karena memiliki rata-rata *error* di bawah 5 %. *Error* tertinggi pada koordinat sumbu x yaitu sebesar 11,5 % pada titik koordinat (20,130) yang dapat dilihat pada Gambar 11 dan error tertinggi pada koordinat sumbu y yaitu sebesar 8,5 % pada titik koordinat (70,20) yang dapat dilihat pada Gambar 12. Untuk menghindari *error* ini maka tingkat kinerja kamera harus ditingkatkan dengan cara menaikkan tingkat piksel gambar, meninggikan posisi kamera atau mengecilkan area kerja.

ISBN: 978-602-429-130-3

Gambar 11. Posisi benda kerja dengan error koordinat sumbu x terbesar

Gambar 12. Posisi benda kerja dengan error koordinat sumbu y terbesar

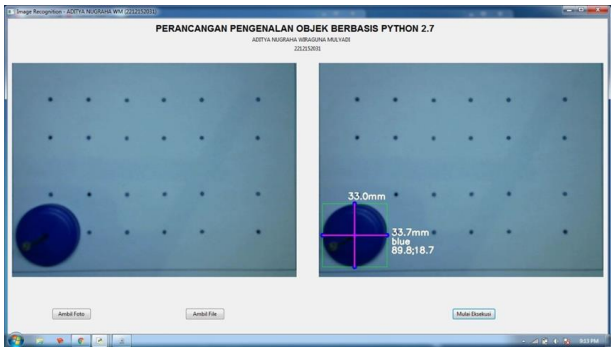
Pengujian berikutnya dilakukan untuk memeriksa tingkat akurasi data keluaran dari perangkat lunak Python ketika mendeteksi ukuran benda yang berada pada area kerja. Proses ini dilakukan bersamaan dengan uji coba pendeteksian posisi benda. Hasil pengujian dibandingkan dengan data ukuran benda asli yang diukur dengan jangka sorong digital yang diperlihatkan pada Gambar 13.

Gambar 13. Pengukuran benda dengan menggunakan jangka sorong digital

Hasil pengujiannya diberikan dalam Tabel 2. Berdasarkan data dari tabel tersebut, tingkat akurasi dari program pengukuran ukuran benda yang telah dibuat cukup tinggi karena memiliki rata-rata *error* dibawah 5%. *Error* tertinggi sebesar 6,68% pada koordinat (90,20) yang ditunjukkan pada Gambar 14. *Error* terbesar terjadi pada ujung kiri bawah area kerja karena tingkat akurasi kamera yang terbatas sehingga terdapat kesalahan pengambilan data (kesalahan paralaksis) karena benda kerja yang berada pada posisi yang jauh dari kamera.

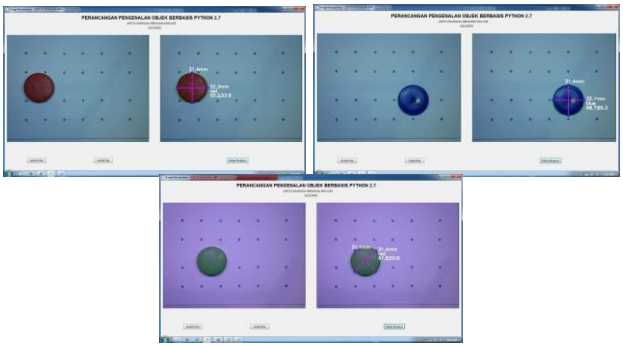
Tabel 2. Hasil uji coba pengukuran ukuran benda

No	Koordinat Sumbu x (mm)	Koordinat Sumbu y (mm)	Ukuran Ideal (mm)	Pengukuran (mm)	Error	
					(mm)	(%)
1	20	20	31.31	33.1	1.79	5.72
2	20	40		32.5	1.19	3.80
3	20	60		32	0.69	2.20
4	20	80		32	0.69	2.20
5	20	100		32.1	0.79	2.52
6	20	130		33	1.69	5.40
7	40	20		33	1.69	5.40
8	40	40		32.1	0.79	2.52
9	40	60		31.4	0.09	0.29
10	40	80		31.4	0.09	0.29
11	40	100		31.7	0.39	1.25
12	40	130		32.8	1.49	4.76
13	70	20		33	1.69	5.40
14	70	40		32	0.69	2.20
15	70	60		31.3	0.01	0.03
16	70	80		31.4	0.09	0.29
17	70	100		31.7	0.39	1.25
18	70	130		32.6	1.29	4.12
19	90	20		33.4	2.09	6.68
20	90	40		32.5	1.19	3.80
21	90	60		31.9	0.59	1.88
22	90	80		31.7	0.39	1.25
23	90	100		32.2	0.89	2.84
24	90	130		33.1	1.79	5.72
Rata-rata					0.94	2.99



Gambar 14. Posisi benda kerja dengan error pengukuran ukuran benda terbesar

Uji coba berikutnya dilakukan untuk menguji tingkat akurasi data keluaran dari perangkat lunak Python ketika mendeteksi warna benda yang berada pada area kerja. Proses uji coba ini dilakukan dengan cara menyimpan benda pada area kerja dengan posisi acak yang kemudian dilakukan pengambilan gambar dan dilakukan proses pendeteksian warna seperti diperlihatkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Deteksi warna merah (kiri), biru (tengah), dan hijau (kanan)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi objek dapat mengenali warna benda. Dari pengamatan ditemukan bahwa latar belakang tempat benda menentukan akurasi pengenalan warna objek. Semakin

ISBN: 978-602-429-130-3

kontras warna benda dengan warna latar belakangnya, semakin tinggi akurasi hasil identifikasi warna benda tersebut.

IV. KESIMPULAN

Perancangan dan realisasi sistem pendeteksi objek menggunakan perangkat lunak Python telah diuraikan. Berdasarkan hasil eksperimen, sistem pendeteksi objek ini mampu menangkap gambar pada area kerja dan mendeteksi objek berbentuk lingkaran dengan diameter 30 mm yang berada pada area kerja. Selain itu, sistem juga dapat mengukur dimensi, posisi koordinat, dan warna benda kerja. Akurasi hasil pengujian pengukuran posisi benda kerja menunjukkan nilai *error* rataan mutlak dalam arah x yaitu sebesar 96,65% dan dalam arah y sebesar 98,07%. Sementara itu, akurasi hasil pengujian pengukuran dimensi benda kerja menunjukkan nilai *error* rataan mutlak sebesar 97,01%. Akurasi hasil pengujian warna benda kerja menunjukkan bahwa warna dari latar belakang objek menentukan tingkat akurasinya. Semakin gelap warna latar belakang, semakin baik tingkat akurasi deteksi objeknya.

Hasil penelitian yang telah diperoleh dapat dimanfaatkan dalam pendeteksi objek untuk membantu sistem otomasi pemindahan barang sesuai dengan spesifikasinya di industri manufaktur. Untuk mengintegrasikan dengan sistem tersebut, penelitian lanjutan dapat diarahkan kepada perluasan dimensi area kerja yang dicakup oleh pendeteksi objek ini. Selain itu, teknik kecerdasan buatan dalam deteksi objek juga menarik untuk diterapkan karena dapat meningkatkan akurasi seperti yang dilaporkan dalam [6]. Integrasi sistem dengan basis jaringan komunikasi sehingga merealisasikan sebuah *networkd control systems* (NCS) juga menarik untuk diterapkan karena dapat menghemat biaya dan meningkatkan efisiensi seperti yang diuraikan dalam [12].

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Hsiao, F. Chang, and Y. Lin, "Learning Discriminatively Reconstructed Source Data for Object Recognition with Few Examples," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 25, no. 8, pp. 3518–3532, 2016.

[2] Q. Hu, S. Paisitkriangkrai, C. Shen, A. Van Den Hengel, and F. Porikli, "Fast Detecting Multiple Objects in Traffic Scenes with a Single Detection Framework," *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 17, no. 4, pp. 1002–1014, 2016.

[3] M. Radovic, O. Adarkwa, and Q. Wang, "Object Recognition in Aerial Images Using Convolutional Neural Networks," *J. Imaginf*, vol. 3, no. 21, pp. 1–9, 2017.

[4] A. Uçar, Y. Demir, and C. Güzeliş, "Object recognition and detection with deep learning for autonomous driving applications," *Simulation*, vol. 93, no. 9, pp. 759–769, 2017.

[5] A. P. George and F. Joseph, "Object Recognition Algorithms for Computer Vision System : A Survey," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 117, no. 21, pp. 69–74, 2017.

[6] K. Kim and J. Kim, "Dynamic Object Recognition Using Precise Location Detection and ANN for Robot Manipulator," in *International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization*, 2017, pp. 237–241.

[7] C. Rennie, R. Shome, K. E. Bekris, and A. F. De Souza, "A Dataset for Improved RGBD-based Object Detection and Pose Estimation for Warehouse," *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 1, no. 2, pp. 1179–1185, 2016.

[8] A. Patil, D. Huard, and C. J. Fonnesbeck, "PyMC : Bayesian Stochastic Modelling in Python," *J. Stat. Softw.*, vol. 35, no. 4, pp. 1–81, 2010.

[9] M. V. G. Aziz, H. Hindersah, and A. S. Prihatmanto, "Implementation of Vehicle Detection Algorithm for Self-Driving Car on Toll Road Cipularang using Python Language," in *4th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT)*, 2017, pp. 149–153.

[10] A. Jalil, "Pengolahan Citra Mendeteksi Keaslian Uang Kertas menggunakan Raspberry Pi," *J. IT*, vol. 14, pp. 28–40, 2014.

[11] A. Roihan, M. S. B. Prasetyo, and A. Rifa'i, "Monitoring Location Tracker Untuk Kendaraan," *CERITA*, vol. 3, no. 2, pp. 148–161, 2017.

[12] A. Najmurrokhman, B. Riyanto, A. Syaichu-Rohman, and Hendrawan, "Dissipative controller design for networked control systems via the Markovian jump system approach," *J. Eng. Technol. Sci.*, vol. 45 B, no. 1, pp. 25–45, 2013.

ISBN 978-602-429-130-3