PROSIDING

19-21 Juni 2020

Seminar Nasional Online Biologi Penyakit
Biologi Penyakit: Sains, Teknologi, dan
Pembelajarannya untuk Mencapai Indonesia Sehat

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014
tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

BUKU PROSIDING 19-20 JUNI 2020

Seminar Nasional Online Biologi Penyakit

Biologi Penyakit: Sains, Teknologi, dan Pembelajarannya

Untuk Mencapai Indonesia Sehat

Surabaya, 19-21 Juni 2020

ISBN: 978-623-94972-0-0

PUBLISHER:

CV Conquera Enterprise

Surabaya

BUKU PROSIDING 19-20 JUNI 2020

Seminar Nasional Online
Biologi Penyakit

Biologi Penyakit: Sains, Teknologi, dan Pembelajarannya
Untuk Mencapai Indonesia Sehat

SUSUNAN PANITIA:

Ketua Penyelenggara	:	Endro Supriyanto
Bendahara	:	Natalia Veerman
Sie acara dan ilmiah	:	Hebert Adrianto Hanna Tabita Hasianna Silitonga Robi Dharmawan
Sie publikasi	:	Mohammad Zaenudin Setiono Yohanes Diaz David Krisdianto
Sie sekretariatan dan buku	:	Muklas Irwanto Subaktiar Indah Wulandari
Sie dokumentasi	:	Natalia Veerman Chrisaputri Arytia Kharismania Grace
Steering Committee (SC)	:	Hebert Adrianto, S. Si, M. Ked. Trop. Natalia Veerman, S. Psi, M. Psi, Psikolog
Tim Reviewer/ Editorial Board	:	Hebert Adrianto, S. Si, M. Ked. Trop. Hanna Tabita Hasianna Silitonga, dr., M. Kes.
Editor/ Penyunting	:	Muklas Irwanto Subaktiar Indah Wulandari
Setting/ Layout	:	Eko Hutri Widianto

ISBN: 978-623-94972-0-0

PENYELENGGARA/ PUBLISHER:

Conquera Enterprise
Jl. Banyu Urip Kidul Molin 2B/45
Surabaya 60254
conqueraeducation@gmail.com
Dipublikasikan pertama di Juni 2020
© 2020 All rights reserved

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, akhirnya Buku Prosiding Seminar Nasional Online Biologi Penyakit ini akhirnya dapat diselenggarakan lancar dan sukses, pada hari jumat- minggu, 19-21 Juni 2020, melalui daring (online). Seminar Nasional Online ini diharapkan akan menjadi program tahunan Kawan Biologi yang merupakan turunan/ program Conquera Enterprise. Seminar Nasional Online tahun ini diselenggarakan untuk mewadahi penelitian-publikasi dari peserta guru, dosen, dan mahasiswa yang terhambat karena wabah COVID-19. Adanya wabah COVID-19 yang menular dan mematikan ini membuat manusia tidak dapat beraktivitas bebas bahkan bertatap muka. Selain itu juga ditujukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan, menambah relasi dan kerjasama, dan menambah poin kinerja peserta di institusinya masing-masing.

Panitia memberikan apresiasi yang sangat tinggi kepada peserta yang ikut menyumbangkan pemikian dan hasil penelitiannya di dalam buku prosiding ini. Buku ini memuat hasil penelitian atau gagasan penyaji makalah maupun poster, dengan enam bidang, yaitu penyakit infeksi, penyakit non infeksi, pembelajaran, teknologi-rekayasa-biomaterial, botani herbal, dan kesehatan lingkungan. Konten atau isi naskah dalam buku ini disusun asli sesuai yang dikirimkan oleh penulis. Panitia hanya melakukan penyeragaman format penulisan dan perubahan di tata letak agar seragam satu sama lain. Perlu disepakati sebelumnya bahwa konten naskah di dalam buku ini sepenuhnya tanggung jawab peserta penyaji. Beragam profesi menjadikan beragam pula cara penulisan

dan pemilihan penelitian. Oleh sebabnya, melalui buku ini diharapkan menjadi contoh pembelajaran dan refleksi masing-masing peserta agar lebih baik lagi dan semangat meneliti maupun menulis. Panitia yakin bahwa buku prosiding ini jauh dari sempurna, oleh sebab itu, panitia mengharapkan ada masukan dan ide cemerlang demi kesempurnaan buku ini di seminar mendatang. Akhir kata semoga buku Prosiding Seminar Nasional Online memberikan manfaat untuk dunia pendidikan.

Surabaya, Juni 2020

Panitia Penyelenggara

SAMBUTAN FOUNDER KAWAN BIOLOGI INDONESIA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Shalom,

Omswastiastu,

Salam Kebajikan,

Namo Buddhaya,

Salam Sejahtera Untuk Kita Semua

Salam Entrepreneur

Selamat sore

Salam Kawan Biologi

Marilah kita panjatkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas ijinNya kita masih dalam keadaan sehat sampai hari ini dan kita dapat mengikuti Seminar Nasional Online Biologi Penyakit. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya saya sampaikan kepada Bapak Daud Endro dan teman-teman panitia. Yang saya hormati Hanna Tabita Hasianna Silitonga, dr., M.Kes., selaku pembicara ke dua yang telah berkenan menyiapkan materi yang luar biasa

untuk acara ini sesuai dengan kepakarannya di bidang kesehatan masyarakat. Yang saya banggakan para penyaji makalah dan poster serta peserta yang telah antusias ikut berpartisipasi, kami ucapkan terimakasih yang tak terhingga atas kepercayaannya untuk seminar ini. Saya juga mengucapkan terimakasih kepada pendukung dari Jendela Sastra Indonesia, Bumi Aksara, dan ANDI Offset.

Pertama-tama, saya ingin memperkenalkan Komunitas Kawan Biologi Indonesia adalah sebuah komunitas yang didirikan secara daring (online) di akhir tahun 2019. Komunitas ini bertujuan untuk berkumpulnya para pecinta biologi (termasuk cabang ilmunya), saling berbagi pengetahuan, bersama-sama mendiskusikan soal latihan atau olimpiade, mendiskusikan pengetahuan baru atau kejadian baru di masyarakat, serta berbagi pengalaman di bidangnya. Komunitas Kawan Biologi Indonesia diikuti oleh guru, dosen, dan mahasiswa. Dalam perjalanannya, founder Kawan Biologi Indonesia memiliki 12 orang asisten mentor yang turut mengawal komunitas ini dengan kepakaran uniknya masing-masing, antara lain guru, pelatih olimpiade nasional, dokter, penulis, peneliti, kandidar magister (S-2), dan kandidat doktor (S-3). Harapan yang besar komunitas ini terus berkembang dan memberikan banyak manfaat untuk anggotanya, sama seperti ilmu pengetahuan yang senantiasa terus berkembang.

Seminar Nasional Online Kawan Biologi Indonesia adalah seminar pertama yang diselenggarakan oleh Komunitas Kawan Biologi, mengangkat tema di tahun 2020 ini adalah "*Biologi Penyakit: Sains, Teknologi, dan Pembelajarannya Untuk Mencapai Indonesia Sehat*". Harapan saya, seminar ini dapat menjadi angin segar untuk guru, dosen, mahasiswa, dan peneliti untuk tetap produktif mengerjakan penelitian-publikasi. Keunikan seminar di tahun 2020 ini selain terselenggara pertama kali adalah 1) seminar ini dilakukan melalui online sehingga harapannya semua peserta dari seluruh Nusantara dapat menjangkau acara ini dengan mudah dan menghemat biaya perjalanan, 2) media presentasi yang unik yang kali ini menggunakan zoom, facebook, dan instagram, 3) seminar ini diselenggarakan di tengah pandemi COVID-19 yang menghambat ruang gerak umat manusia di dunia, terutama akademisi. Oleh karenanya, mau tidak mau penggunaan teknologi harus digunakan untuk dapat melakukan interaksi dan aktivitas kehidupan, dan terakhir 4) paper studi pustaka dan poster infografis menjadi tambahan ajang kompetisi di seminar ini. Peserta yang belum dapat menuntaskan penelitiannya karena COVID-19 dapat tetap berkarya melalui sebuah tulisan studi pustaka maupun poster infografis.

Informasi dari panitia, Seminar Nasional Online Kawan Biologi Indonesia ini telah menghimpun 23 makalah dan 3 poster, tersebar dari guru, dosen, dokter, peneliti LIPI dan Balitbangkes Kementerian Kesehatan, dan mahasiswa. Peserta berasal dari beragam provinsi yang tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Bali.

Akhirnya, saya selaku founder, mengucapkan selamat mengikuti seminar, semoga forum ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan, menambah relasi, dan menambah poin kinerja peserta di institusinya masing-masing.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Shalom,

Omswastiastu,

Salam Kebajikan,

Namo Buddhaya,

Salam Sejahtera Untuk Kita Semua

Salam Kawan Biologi

Surabaya, Juni 2020

Founder Komunitas Kawan Biologi Indonesia

Hebert Adrianto, S.Si., M.Ked. Trop.

BIODATA KEYNOTE SPEAKER

Hebert Adrianto, S.Si., M.Ked. Trop. adalah Founder dan Master Mentor Kawan Biologi dengan jumlah peserta 769 orang dari seluruh tanah air Indonesia, narasumber kursus biologi baik online maupun offline, serta penulis buku ajar. Menulis buku dimulai di Penerbit Deepublish. Kemudian lebih produktif lagi menulis buku di Jejak Publisher, Pustaka Abadi, Jendela Sastra Indonesia, Erlangga, dan ANDI Offset. Saat ini sedang menulis buku untuk Penerbit Bumi Aksara. Beliau juga pernah memenangkan insentif Buku Ajar dari Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi di tahun 2019. Beliau juga mengisi narasumber di beberapa kota untuk menulis buku ajar. Alumnus S-1 Biologi Universitas Airlangga dan S-2 Ilmu Kedokteran Tropis Universitas Airlangga. Sekarang sebagai dosen tetap di Departemen Parasitologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya, mengajar Parasitologi dan Kedokteran Tropis, Metodologi Penelitian, juga membantu mengajar Biologi Sel dan Molekuler. Aktif sebagai reviewer di Jurnal Kedokteran Wijaya Kusuma dan Medical Hang Tuah Journal.

Hanna Tabita Hasianna Silitonga, dr., M.Kes. lahir 22 Oktober 1984, lulus dokter di Universitas Sumatera Utara (2006), lulus Magister Kesehatan di Universitas Sumatera Utara (2013), adalah dosen tetap di Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya, sekarang menjabat sebagai Koordinator Penjaminan Mutu atau Quality Assurance (QA) FK UC, Tim penyusun Sistem Penjaminan Mutu

Internal Universitas bidang pengabdian masyarakat dan sekretaris Komite Etik Penelitian Kesehatan. Buku yang sudah diterbitkan adalah buku ajar medical writing penerbit deepublish, Buku Panduan Kesehatan Reproduksi bagi Pekerja Migran Indonesia dan modul pembelajaran "HIV Berhenti di Saya"

DAFTAR ISI

Susunan Panitia.....v
Kata Pengantar vi
Sambutan Founder vii
Biodata Keynote Speaker.....x
Daftar Isi xii

Ringkasan Keynote Speaker

PAPER PENELITIAN - BIDANG PEMBELAJARAN DAN KESEHATAN LINGKUNGAN

SITUASI TERKINI PENYAKIT MENULAR SEKSUAL DI INDONESIA DAN UPAYA PENCEGAHANNYA
Hanna Tabita Hasianna Silitonga 1

KEPUASAN MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING SELAMA PANDEMI
Eka Vasia Anggis 18

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOKIMIA DI ERA PANDEMI
Erna Wijayanti..... 26

PENERAPAN PENDEKATAN ETNOSAINS DALAM PERKULIAHAN DARING KONSEP DASAR IPA MATERI PENYAKIT DAN PENULARANNYA SELAMA MASA PANDEMI COVID 19
Puji Winarti 35

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN PENUGASAN PEMBUATAN CREATIVEBOOK DIET OBESITAS UNTUK MEMBENTUK KARAKTER POSITIF PESERTA DIDIK

XI MIPA SMA BAYT AL-HIKMAH KOTA DIDIK XI MIPA SMA BAYT AL-HIKMAH KOTA
Siti Mar'atush Sholihah 47
ANALISIS STRATEGI PEMBELAJARAN ONLINE PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI SMP NEGERI 2 DEMPET KABUPATEN DEMAK
Tituk Nurdiana Fatmawati..... 57
ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KESULITAN BELAJAR DARING BIOLOGI SAAT LEARNING FROM HOME (LFH)
I Gede Sudirgayasa, I Putu Oktap Indrawan, I Made Sudiana, I Ketut Surata, I Made Maduriana, ...65
PERSEPSI PENGGUNA LAYANAN PERKEBUNRAYAAN TERHADAP FUNGSI KONSERVASI DI KEBUN RAYA PURWODADI - LIPI
Rony Irawanto, Widayanti Nurma Hidayah.....84
EVALUASI POTENSI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL EVALUASI POTENSI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL (BLUME) KURZ.) TERHADAP RADIKAL BEBAS 2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL (DPPH)
Elsa Trinovita, Muhammad Indra Rahman, Austin Bertilova Carmelita . 94
UJI AKTIVITAS ANTIPLATELET EKSTRAK ALKALOID TOTAL DAUN ALPUKAT (Persea americana Mill) SECARA IN VITRO
Martina Kurnia Rohmah, Djelang Zainuddin Fickri, Diah Mega Purwanti115
KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN TINJAUN PUSTAKA SENYAWA SENYAWA QUERCETIN PHYLLANTHUS EMBLICA L KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI YANG BERPOTENSI SEBAGAI HERBAL ANTI DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)
***Melisnawati H. Angio, Elok Rifqi Firdiana.....129**
UJI DAYA HAMBAT DAUN KELAKAI (STENOCHLAENA PALUSTRIS (BURM.F)BEDD) TERHADAP PERTUMBUHAN CANDIDA ALBICANS
Ratna Widayati1 Sarah Novita Rahayu2 Helena Jelita3.....140
STUDI TOKSISITAS DAN ANTIHIPERGLIKEMIK TUMBUHAN OBAT MINANGKABAU, TAWA NAN AMPEK (COSTUS SPECIOSUS, KALANCHOE AMPEK (COSTUS SPECIOSUS, KALANCHOE PANICUM AURITUM)
Rina Delfita*, Aidhya Irhash Putra, Diyyan Marneli.....151
EFEKTIVITAS VARIAN MADU BUTON UTARA EFEKTIVITAS VARIAN MADU BUTON UTARA
Rosdarni[1], Yuyun Wulansari[2].....165

INHIBITION TEST OF A-GLUCOSIDASE BASED ON GINGER, ALOE VERA, AND SECANG WOOD
Apriliani Ismi Fauziah, Eti Kusuma Ramadhani, Alfiko Aditya Mailana, Lintang Dian Saraswati, Ari Udijono 174
PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) UNTUK PENCEGAHAN INFEKSI PADA TENAGA MEDIS DI MASA PANDEMI COVID-19
Muhammad Satryo Aji Pamungkas 181
PERILAKU MASYARAKAT YANG BERPOTENSI MENJADI SUMBER PENULARAN COVID-19
Faika Rachmawati*, Khariri..... 197
PERKEMBANGAN PRODUKSI VAKSIN UNTUK PENANGGULANGAN INFEKSI COVID-19
Lisa Andriani Lienggonegoro*, Khariri 208
COVID-19 DAN AKUPUNKTUR: APAKAH MERUPAKAN TEROBOSAN BARU DALAM PENGOBATAN?
William Sayogo..... 220
PROSPEK N6-METILADENOSIN BAGI TERAPI GLIOBLASTOMA MULTIFORME
Diki*), Melanie Rachma Astria **), Krisna Wijayanti*) 243**
PENGGUNAAN VIRUS ONCOLITYC DALAM TERAPI KANKER OTAK
Diki*), Fuji Sachara **) 252
POTENSI KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI SEBAGAI SUMBER ANTI-VIRUS DENGUE
Elok Rifqi Firdiana*, Melisnawati H. Angio..... 260
GAME TEBAK KATA DARI MS.EXCEL YANG SEDERHANA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SELAMA PANDEMI MELANDA
Sri Supartini, S.Pd. 269
PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR HIDRASI KULIT DENGAN INTERVENSI MINYAK KLENTIQ DAN KRIM PLASENTA DOMBA PADA LANSIA STW CIBUBUR PERIODE SEPTEMBER 2019
Sukmawati Tansil Tan1, Yohanes Firmansyah2, Yana Sylvana2 278
PENGARUH PENDIDIKAN KESEHATAN TERHADAP PENGETAHUAN, SKILL, MINAT, DAN MOTIVASI PEREMPUAN MELAKUKAN SADARI: LITELATUR REVIEW
Tetti Solehati, Nabila Pasha A, Shelen Indah T, Vera Rosaria I, Nenden Budiani H, Farras Amalia A, Filiyanti Halim, Lenda Putri A, Hanifah Nofadina, Fivi H, Farras Amalia A, Filiyanti Halim, Lenda Putri A,

Hanifah Nofadina, Fivi H, Farras Amalia A, Filiyanti Halim, Lenda Putri A, Hanifah Nofadina, Fivi 294
AYO DI RUMAH SAJA
Gianina Angelia Santoso 301

SITUASI TERKINI PENYAKIT MENULAR SEKSUAL DI INDONESIA DAN UPAYA PENCEGAHANNYA

Hanna Tabita Hasianna Silitonga
Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur

hanna.silitonga@ciputra.ac.id

Keynote Speaker
Tema: "Biologi Penyakit: Sains, Teknologi, dan Pembelajarannya Untuk Mencapai Indonesia Sehat""

ABSTRAK

Penyakit menular seksual (PMS), saat ini dikenal dengan Infeksi Menular Seksual (IMS) adalah penyakit yang sampai saat ini masih menjadi perhatian baik global maupun nasional. Infeksi menular seksual harus dibedakan dengan infeksi organ reproduksi, walaupun kedua kelompok ini memiliki keterkaitan. IMS yang saat ini juga menjadi perhatian dunia adalah *Human Immunodefficiency Virus* (HIV) yang dapat ditularkan melalui hubungan seksual, walaupun terdapat jalur penularan selain hubungan seksual seperti melalui jarum suntik yang digunakan secara bergantian. Pada tulisan ini, akan dibahas mengenai situasi terkini penyakit menular seksual di Indonesia dan berbagai upaya pencegahannya. Salah satu hal yang penting dalam pencegahan IMS dan HIV adalah perilaku seksual sehingga juga akan dipaparkan mengenai salah satu model yang dapat digunakan untuk perubahan perilaku seksual.

Kata kunci: penyakit menular seksual, infeksi menular seksual, HIV, situasi, pencegahan

PENDAHULUAN

Penyakit menular seksual (PMS), dalam bahasa Inggris disebut dengan *venereal disease. Venereal* merupakan kata sifat, dari kata Venus, Dewi Cinta. Istilah ini menunjukkan bagaimana penyakit ini ditularkan melalui hubungan seksual. Walaupun demikian, penularan dapat juga terjadi melalui transmisi langsung misalnya melalui handuk, dengan insiden yang sangat jarang. Mengingat stigma yang melekat pada label VD (*Venereal Disease*), WHO membahasakan kembali nomenklatur untuk penyakit ini pada tahun 1974 menjadi *sexually transmitted disease* (Roy & Saha, 2013). Penyakit Menular Seksual (PMS), saat ini lebih dikenal dengan Infeksi Menular Seksual (IMS), adalah infeksi yang sebagian besar dapat ditularkan melalui hubungan seksual, baik hubungan seks vaginal, anal ataupun oral. Beberapa pendapat mengemukakan alasan pemilihan istilah IMS dari PMS adalah karena tidak semua infeksi menular seksual akan menimbulkan gejala penyakit dimana orang yang telah menderita IMS tidak sadar telah terinfeksi sampai akhirnya mengalami gejala penyakit menular seksual.

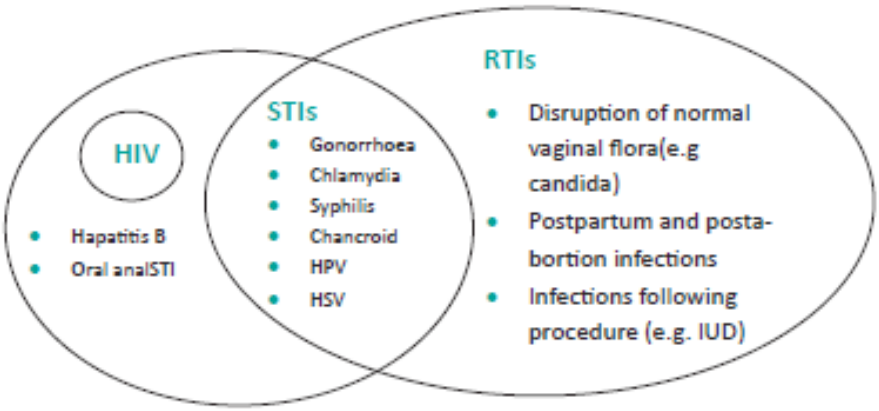
Beberapa pendapat menyatakan bahwa kemunculan Penyakit menular seksual (PMS) adalah setua umat manusia. Namun seiring dengan waktu, persepsi akan keberadaan penyakit ini telah berubah. Pada zaman kuno, biasanya kehadiran PMS dianggap sebagai hukuman atas individu karena perilaku mereka atau sebagai akibat dari sanitasi dan kebersihan yang rendah. Pada abad pertengahan, telah ditemukan adanya hubungan antara gejala penyakit ini dengan aktivitas seksual, tetapi keragaman gejala klinis dilihat sebagai variasi dari satu penyakit, tergantung pada stadium penyakit dan kondisi kesehatan umum dari orang yang sakit. Pada akhir abad ke-15 dan ke-16, dianggap PMS suatu "wabah baru" yang diduga telah diimpor ke Eropa dan dengan cepat disebarkan oleh tentara. Pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20 karena banyaknya prestasi dalam ilmu mikrobiologi dan kimia, akhirnya ketakutan akan PMS dapat dikendalikan. PMS pun telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang secara kolektif penting (Burg, 2012).

PMS termasuk HIV/AIDS telah menjadi masalah global dan nasional sejak pertama kali muncul sampai saat ini. Menurut WHO, lebih dari satu juta orang di dunia didiagnosis menderita PMS setiap harinya (CNN, 2019). Selain itu pesan dari Direktorat Jenderal Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit,

yang dilansir dari artikel p2p.kemkes.go.id, pada saat memperingati hari AIDS tanggal 1 Desember 2019, menyatakan bahwa jumlah kasus HIV yang dilaporkan dari tahun 2005 sampai dengan Oktober 2019 mengalami kenaikan tiap tahunnya. Oleh sebab itu, penyakit ini masih perlu menjadi perhatian bersama agar penularannya dapat dikendalikan. Tulisan ini dibuat untuk membahas mengenai situasi terkini dari penyakit menular seksual di Indonesia dan bagaimana upaya pencegahannya.

DEFINISI

IMS adalah infeksi yang ditularkan melalui hubungan seksual dan sebagian besar terdapat pada organ reproduksi. Terdapat hubungan antara infeksi pada organ reproduksi dengan IMS dan juga infeksi HIV, seperti yang dapat dilihat dari gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara *Reproductive tract Infections (RTI), Sexually Transmitted Infections (STI)* dan *HIV* (NACO, 2012)

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa IMS merupakan bagian dari infeksi organ reprodusi yaitu infeksi yang manifestasinya terdapat di organ reproduksi atau genital seperti gonore, klamidia, sifilis. Di sisi lain, terdapat juga infeksi yang ditularkan melalui hubungan seksual tetapi manifestasinya bukan di organ reproduksi seperti HIV, hepatitis B atau IMS oral dan anal. Penularan HIV sendiri bukan hanya berasal dari hubungan seksual tetapi melalui kontak darah penderita seperti pemakaian jarum suntik bersama pada pengguna narkoba suntik, transfusi darah, atau kontak langsung dengan darah penderita.

ETIOLOGI

Adapun infeksi menular seksual klasik adalah: *syphilis, gonorrhea, chancroid, lymphogranuloma venereum, granuloma inguinale.* IMS lainnya yang secara epidemiologis juga penting adalah: *nongonococcal urethritis, herpes progenitalis, genital warts, trichomoniasis, moniliasis.* Penyakit lainnya yang dapat ditularkan melalui hubungan seksual tetapi tidak terlalu penting secara epidemiologis dan biasanya tidak dilabeli sebagai IMS seperti: *genital scabies, virus B hepatitis, genital pediculosis, genital moluscum contagiosum.* Terakhir adalah golongan IMS yang paling baru dan dianggap terpenting: *Acquired Immune Deficiency Syndrome* atau AIDS (Roy & Saha, 2013).

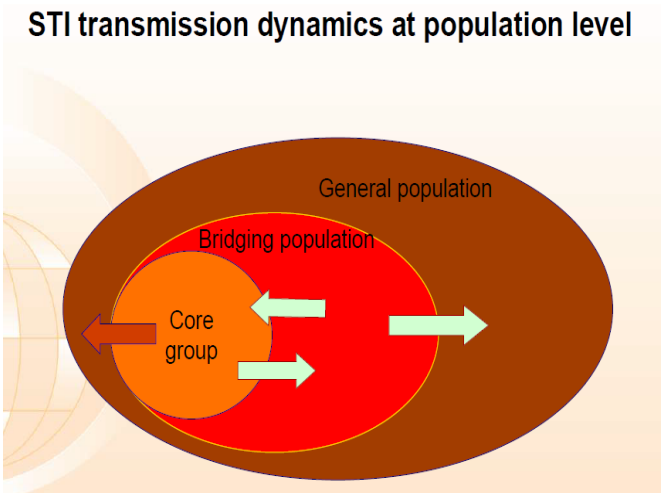
Seperti penyakit pada umunya, terdapat trias epidemiologi yang mendasari penyakit/infeksi menular seksual yaitu agen, host dan lingkungan. Agen adalah mikroorganisme penyebab infeksi seperi bakteri, virus, jamur dan protozoa. Host adalah karakteristik dari penderita, seperti ras, status nutrisi, imunitas, termasuk perilaku seksual berisiko. Lingkungan adalah faktor eksternal yang turut mempengaruhi infeksi menular seksual seperti lingkungan fisik, lingkungan biologis dan sosial ekonomi (Roy & Saha, 2013). Agen penyebab dari IMS dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Agen penyebab infeksi menular seksual (Roy & Saha, 2013; Kemenkes RI, 2016)

Jenis	**Agen penyebab**	**Penyakit**
Bakteri	*Neisseria gonorrhoeae*	Infeksi Gonokokal
	Chlamydia trachomatis	Infeksi Non Gonokokal
	Gardrenella vaginalis	Vaginitis non spesifik
	Treponema pallidum	Sifilis
	Haemophilus ducreyi	Chancroid
Virus	*Herpes Simpleks Virus*	Genital Herpes
	Human Immunodeficiency Virus	AIDS
	Pox Virus	Molluscum contagiosum
	Papilloma Virus	Genital Warts
	Citomegalovirus	Abortion/ congenital inf
	Hepatitis Virus	Hepatitis B dan C
Jamur	*Candida albicans*	Genital candidiasis
	Sarcoptes scabiei	Scabies
Protozoa	*Trichomonas vaginalis*	Trichomoniasis

FAKTOR RISIKO

Transmisi dari IMS utamanya adalah melalui hubungan seksual. Penularannya bergerak secara dinamis di level masyarakat baik dari kelompok berisiko langsung ke populasi umum atau melalui populasi antara dan dari populasi antara masuk ke masyarakat umum. Hal ini dapat dilihat dari gambar 2. Sebagai contoh, wanita pekerja seks langsung dan tidak langsung adalah kelompok berisiko (kunci) yang dapat menularkan IMS HIV melalui kelompok antara yaitu laki-laki berisiko yang menggunakan jasa dari wanita pekerja seks. Laki-laki berisiko dapat menularkan IMS HIV ke istrinya yang merupakan ibu rumah tangga dan ibu ke anaknya. Hal ini yang menyebabkan penularan IMS HIV sampai ke level masyarakat umum misalnya ibu rumah tangga dan anak-anak.



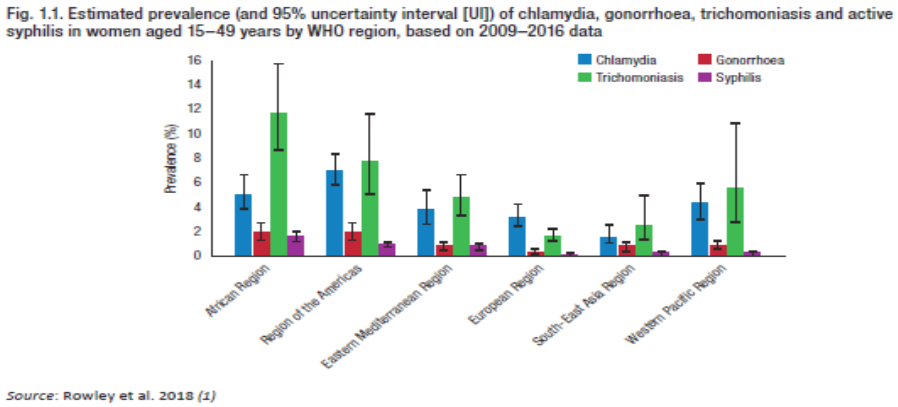
Gambar 2. Transmisi HIV di masyarakat (Kemenkes RI, 2016)

Oleh sebab itu, perilaku berisiko merupakan salah satu hal yang perlu ditanyakan pada saat menegakkan diagnosa penyakit ini. Berdasarkan penelitian faktor risiko oleh WHO (*World Health Organization*), pasien akan dianggap berperilaku berisiko tinggi bila terdapat jawaban "ya" untuk satu atau lebih pertanyaan berikut, yaitu: 1) memiliki pasangan seksual lebih dari satu dalam satu bulan terakhir; 2) berhubungan seksual dengan pekerja seks dalam satu bulan terakhir; 3) mengalami satu atau lebih episode IMS dalam satu bulan terakhir; 4) perilaku pasangan seksual berisiko tinggi (Kemenkes RI, 2016).

PERKEMBANGAN DI DUNIA DAN INDONESIA

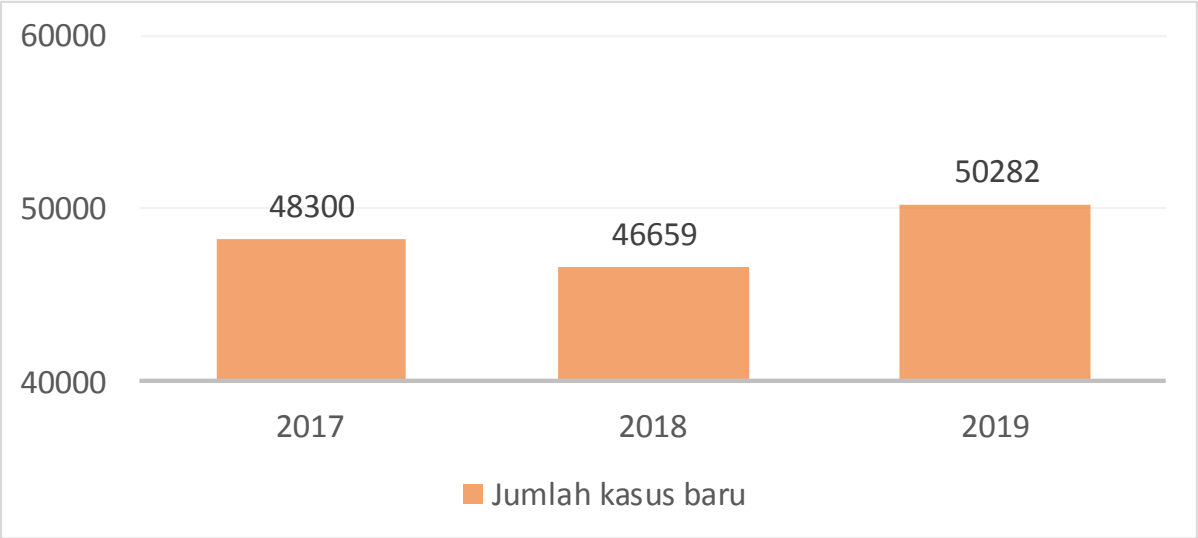
Dari data WHO (2018), secara global perkiraan jumlah penderita HIV telah mencapai 37,9 juta (32,7-44 juta orang). Dimana 1,7 juta merupakan penderita yang baru terinfeksi HIV dan kematian terkait HIV sebanyak 0,8 juta. Jika dilihat dari pembagian wilayah WHO, maka jumlah penderita terbanyak terdapat di wilayah Afrika yaitu sebanyak 25,7 juta orang dan paling sedikit terdapat di Mediterania Timur sebanyak 400.000 orang. Di wilayah Asia Tenggara, jumlah kumulatif adalah sebanyak 3,8 juta orang. Distribusi infeksi HIV berdasarkan populasi kunci secara global, paling banyak terdapat pada klien dari pekerja seksi atau pasangan dari pekerja seks yaitu sebanyak 18% dan 17% terdapat pada lelaki seks dengan lelaki (LSL).

Prevalensi IMS lainnya seperti gonore, trikomoniasis dan sifilis secara global, dapat dilihat dari gambar 3. Estimasi dari IMS secara global pada tahun 2016 adalah trikomoniasis (156 juta orang), klamidia (127 juta orang), gonore (87 juta orang) dan sifilis (6 juta otang).

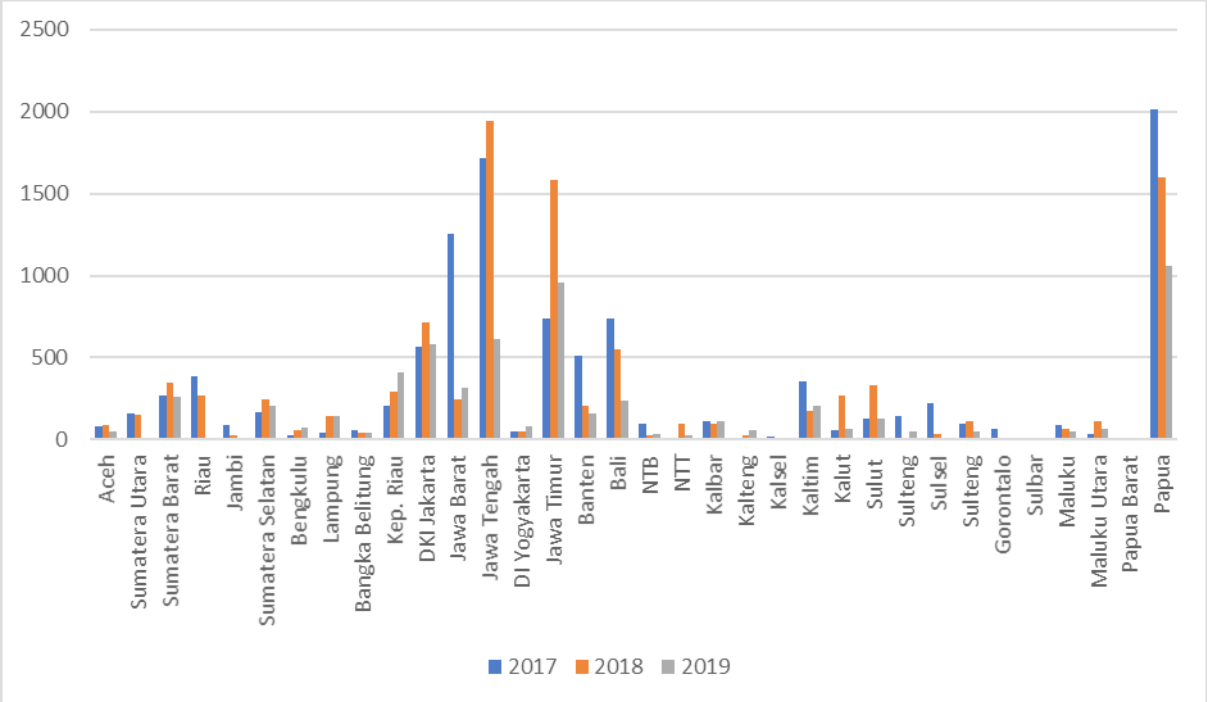


Gambar 3. Estimasi prevalensi klamidia, gonore, trikomoniasis dan sifilis pada wanita usia 15-49 tahun berdasarkan regional WHO, data tahun 2009-2016 (WHO, 2018)

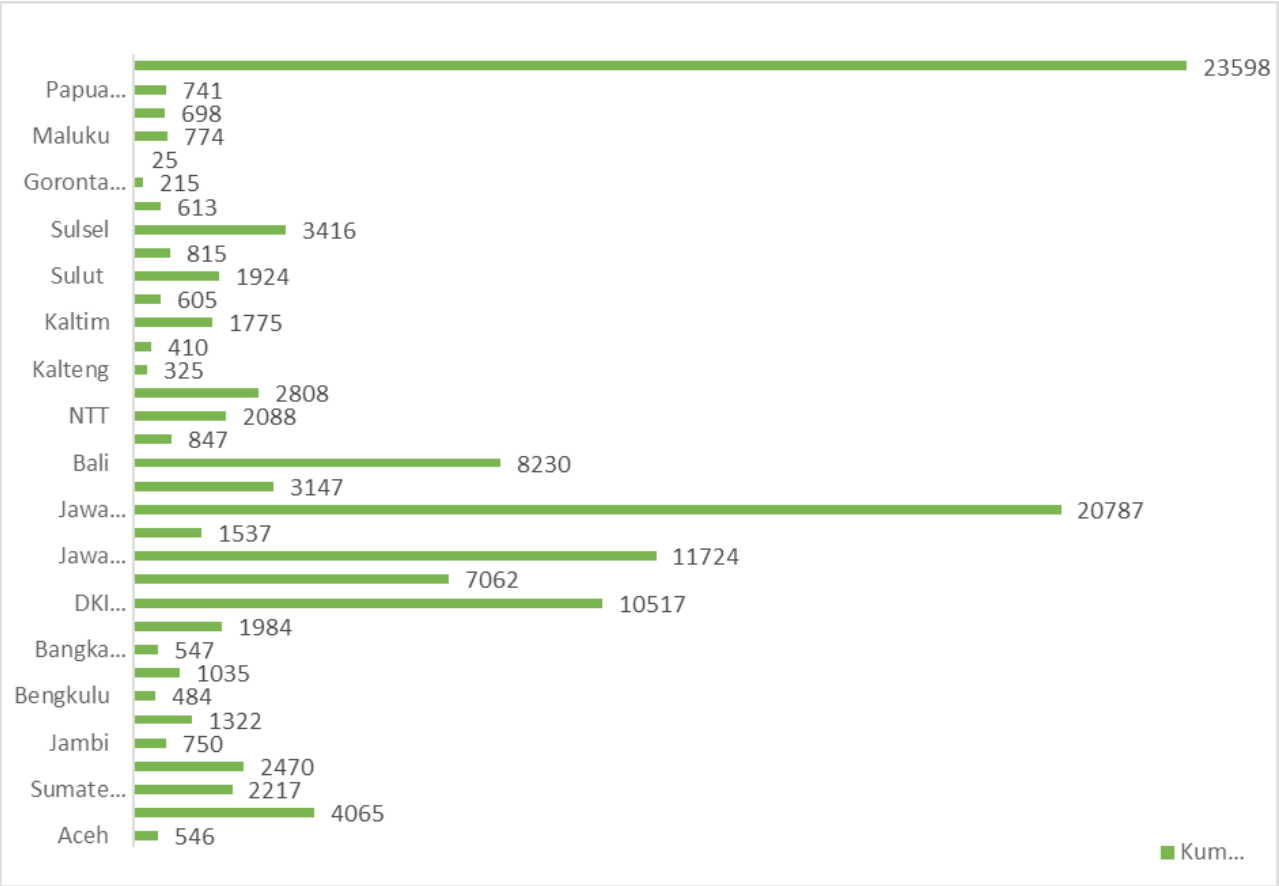
Data dari Balitbangkes Kemenkes RI (2018), menunjukkan jumlah kasus baru HIV dari tahun 2018 ke 2019 mengalami peningkatan sebesar kurang lebih 4000 kasus baru (gambar 4). Data mengenai kasus baru AIDS per provinsi dari tahun 2017-2019 menunjukkan bahwa kasus terbanyak terdapat di Papua, kemudian diikuti Jawa Timur dan Jawa Tengah (gambar 5). Jumlah kumulatif AIDS sampai Desember 2019 menunjukkan Papua memiliki jumlah kumulatif terbanyak yaitu sebanyak 23.598 orang (gambar 6).



Gambar 4. Jumlah Kasus Baru HIV 2017-2019 (Balitbangkes, 2018)

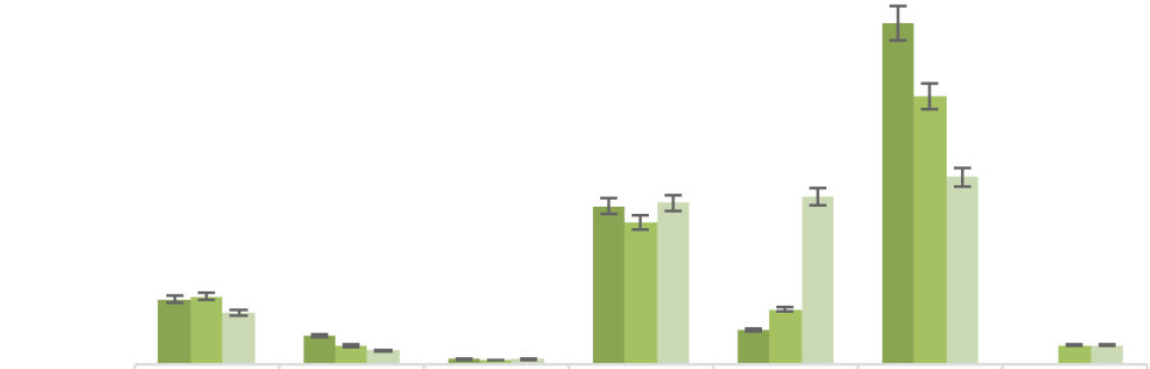


Gambar 5. Jumlah kasus baru AIDS 2017-2019 per provinsi (Balitbangkes, 2018)



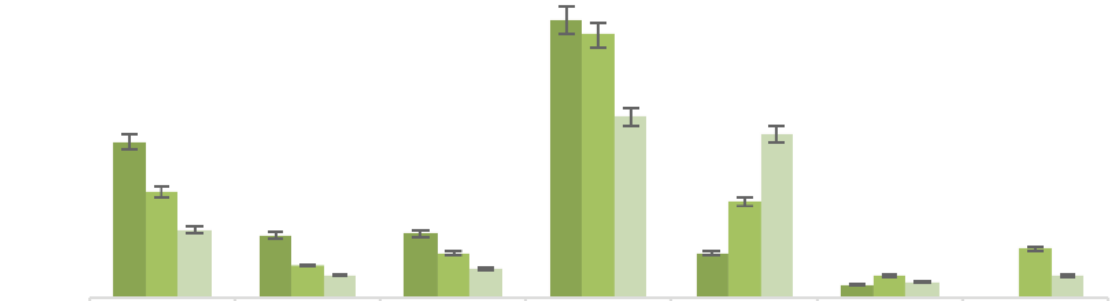
Gambar 6. Jumlah Kumulatif AIDS sampai Desember 2019 per provinsi (Balitbangkes, 2018)

Pemerintah juga melakukan Survei Terpadu Biologis dan Perilaku (STBP) kepada populasi kunci yaitu wanita pekerja seks langsung (WPSL), wanita pekerja seks tidak langsung (WPSTL), laki-laki berisiko (Anak Buah Kapal, Tukang Bongkar Muatan, Ojek, Supir Truk), waria, lelaki seks dengan lelaki (LSL), pengguna jarum suntik (penasun), warga binaan permasyarakatan, dan remaja sekolah. Pada populasi ini, dilakukan tes untuk IMS dan HIV serta kuesioner terkait perilaku (Dirjen P2P, 2015). Dari survei, didapatkan prevalensi HIV pada kelompok berisiko dibandingkan dari tahun 2007, 2011 dan 2015 seperti pada gambar 7, prevalensi sifilis pada gambar 8, prevalensi klamidia pada gambar 9 dan prevalensi gonore pada gambar 10.



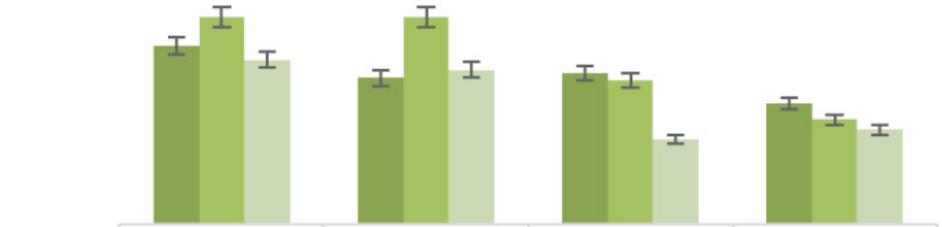
	WPSL	WPSTL	Pria Risti	Waria	LSL	Penasun	WBP
2007*	10,00%	4,50%	0,80%	24,33%	5,33%	52,40%	
2011*	10,41%	2,89%	0,70%	21,85%	8,48%	41,20%	2,95%
2015	7,97%	2,20%	0,82%	24,82%	25,80%	28,78%	2,95%

Gambar 7. Prevalensi HIV pada populasi kunci tahun 2007, 2011 dan 2015 (Dirjen P2P, 2015)



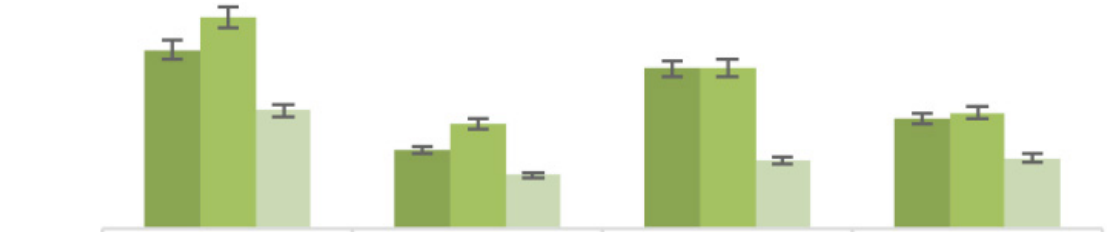
	WPSL	WPSTL	Pria Risti	Waria	LSL	Penasun	WBP
2007*	15,00%	6,00%	6,20%	26,67%	4,33%	1,20%	
2011	10,16%	3,14%	4,35%	25,25%	9,29%	2,11%	4,75%
2015	6,49%	2,16%	2,69%	17,39%	15,71%	1,46%	2,10%

Gambar 8. Prevalensi sifilis pada populasi kunci tahun 2007, 2011 dan 2015 (Dirjen P2P, 2015)



	WPSL	WPSTL	Waria	LSL
2007	35,00%	28,67%	29,67%	23,67%
2011	40,68%	40,57%	28,29%	20,53%
2015	32,28%	30,29%	16,78%	18,53%

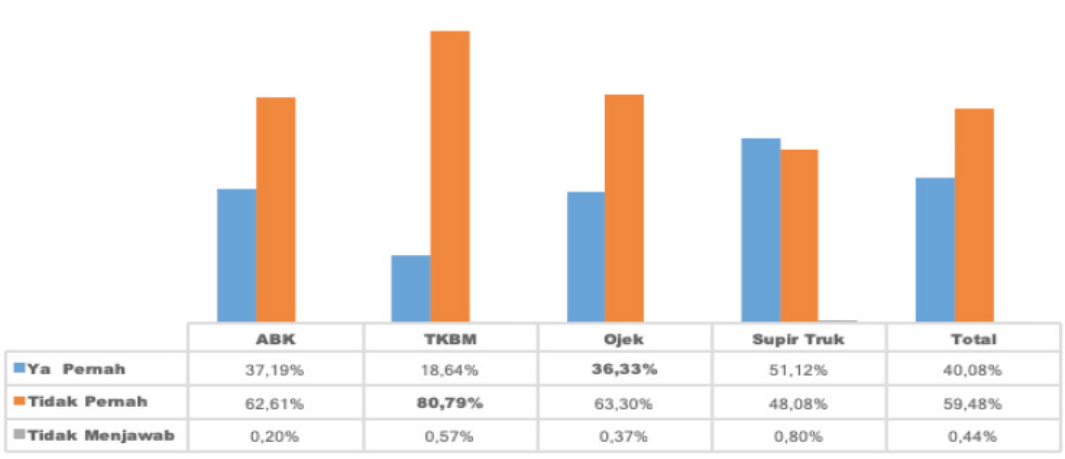
Gambar 9. Prevalensi klamidia pada populasi kunci tahun 2007, 2011 dan 2015 (Dirjen P2P, 2015)



	WPSL	WPSTL	Waria	LSL
2007	32,00%	14,17%	28,67%	19,67%
2011	37,81%	18,66%	28,76%	20,80%
2015	21,20%	9,67%	12,22%	12,72%

Gambar 10. Prevalensi gonore pada populasi kunci tahun 2007, 2011 dan 2015 (Dirjen P2P, 2015)

Dari data tersebut di atas dapat dilihat bahwa terdapat penurunan dari tahun 2011 ke 2015 di populasi kunci baik untuk HIV, sifilis, klamidia dan gonore, kecuali pada populasi LSL dimana terdapat peningkatan prevalensi HIV dan sifilis.Dari STBP juga didapatkan distribusi kelompok lelaki berisiko yang berhubungan seks dengan wanita pekerja seks (gambar 11). Dari data tersebut diperlihatkan jumlah tertinggi kelompok lelaki berisiko yang pernah berhubungan seks dengan pekerja seks adalah dari kelompok supir truk (51,12%).

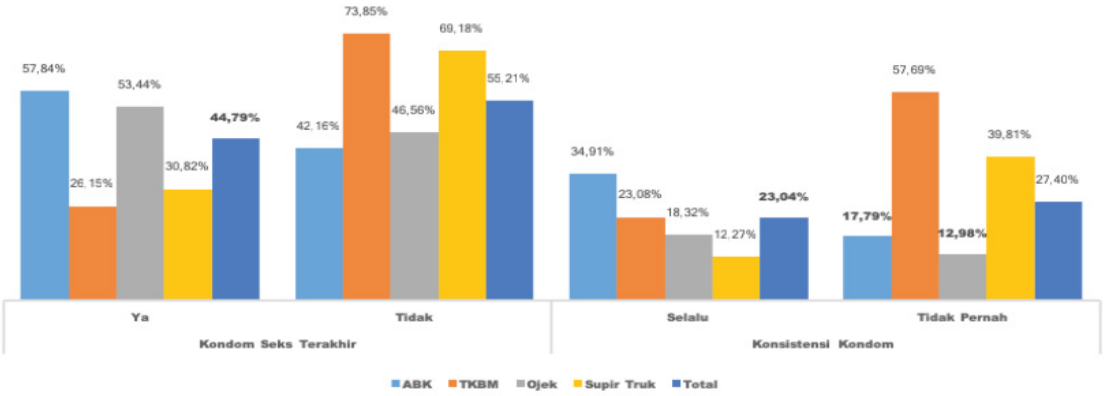


	ABK	TKBM	Ojek	Supir Truk	Total
Ya Pernah	37,19%	18,64%	**36,33%**	51,12%	40,08%
Tidak Pernah	62,61%	**80,79%**	63,30%	48,08%	59,48%
Tidak Menjawab	0,20%	0,57%	0,37%	0,80%	0,44%

Grafik 5.11 Distribusi Kelompok Risti yang melakukan hubungan seks dengan Wanita Pekerja Seks

Gambar 11. Distribusi kelompok lelaki berisiko yang melakukan hubungan seks dengan wanita pekerja seks (Dirjen P2P, 2015)

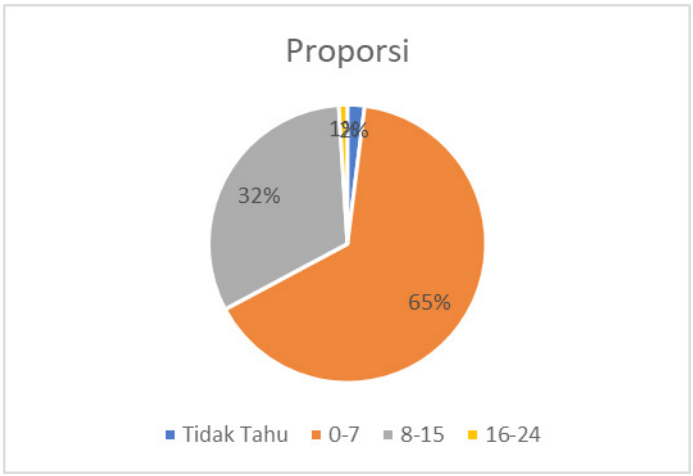
Dari kelompok yang sama, diketahui juga distribusi penggunaan kondom pada seks terakhir dan konsitensi penggunaan kondom dengan wanita pekerja seks (gambar 12). Dari data tersebut didapatkan bahwa Tukang Bongkar Muatan (TKBM) adalah kelompok tertinggi yang tidak menggunakan kondom pada seks terakhir dan juga tidak pernah konsisten menggunakan kondom sebagai pengaman pada saat berhubungan dengan wanita pekerja seks.



Grafik 5.12 Distribusi Penggunaan Kondom Seks Terakhir dan Konsisten penggunaan kondom dengan WPSL

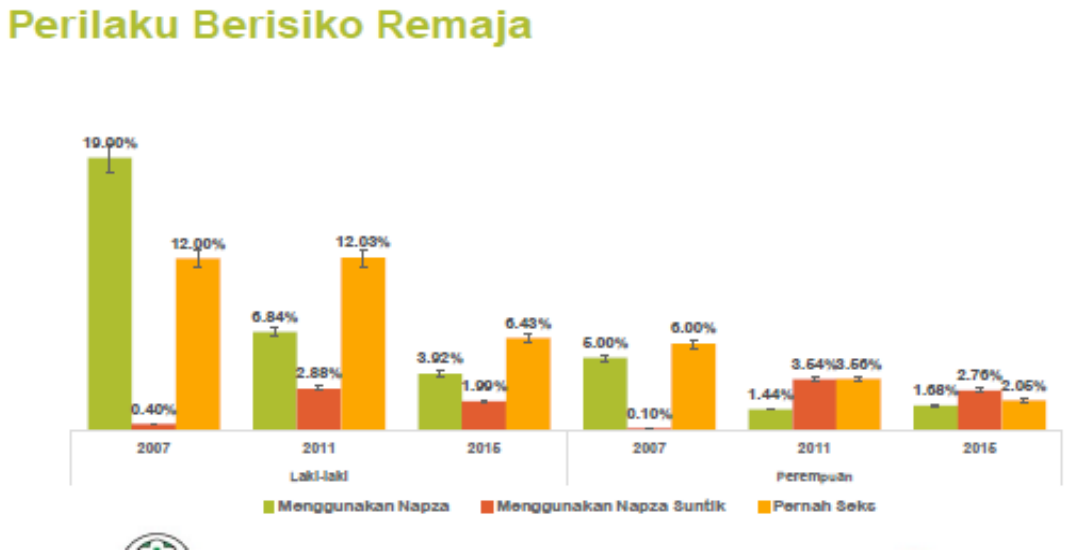
Gambar 12. Distribusi penggunaan kondom seks terakhir dan konsisten penggunaan kondom (Dirjen P2P, 2015)

Survei pada remaja diatas 15 tahun menunjukkan bagaimana proporsi pengetahuan mengenai HIV/AIDS (gambar 13) dimana sebagian besar remaja memiliki pengetahuan kurang (65%) yaitu hanya mampu menjawab 0-7 pertanyaan benar dari 24 pertanyaan.



Gambar 13. Proporsi pengetahuan HIV/AIDS pada penduduk > 15 tahun (Dirjen P2P, 2015)

Untuk perilaku berisiko remaja (gambar 14), pada tahun 2016 didapatkan perilaku berisiko pada remaja laki-laki terbanyak adalah berhubungan seks sedangkan perilau berisiko remaja perempuan adalah menggunakan napza suntik.



Gambar 14. Perilaku berisiko remaja (Dirjen P2P, 2015)

UPAYA PENANGGULANGAN DAN PENCEGAHAN

Upaya penanggulangan dan pencegahan IMS merupakan usaha kolaboratif antara pemerintah, swasta dan masyarakat. Terdapat program pencegahan dan pengendalian IMS di Indonesia, dengan tujuan untuk 1) mencegah infeksi HIV, dimana risiko terkena HIV semakin besar ketika orang tersebut menderita IMS. Infeksi HIV merupakan infeksi yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan membutuhkan perawatan pengobatan seumur hidup. Hal ini tentu menjadi beban berat bagi penderita dan juga negara yang membiayai pengobatan untuk HIV. 2) Mengurangi morbiditas dan mortalitas terkait IMS. Berbagai IMS mayoritas tidak bergejala di awal, sehingga sering diabaikan, selain itu stigma juga dapat mempengaruhi keputusan penderita untuk berobat ke layanan kesehatan. Resistensi antibiotik dan pengobatan tidak adekuat juga menjadi masalah dalam penanganan IMS secara tuntas. Hal ini dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada penderitanya. 3) Mencegah komplikasi serius pada kaum perempuan. Komplikasi akibat IMS dapat berupa infeksi radang panggul, kemandulan yang berakibat serius pada perempuan. 4) Mencegah efek kehamilan yang buruk. Seperti dijelaskan di atas, IMS sering tidak bergejala, tetapi dapat mempengaruhi kehamilan dari penderita seperti abortus, bayi lahir prematur, cacat atau meninggal (Kemenkes RI, 2016).

Terdapat paket kesehatan masyarakat dalam mencegah IMS yaitu promosi perilaku seksual yang aman, program peningkatan kondom, peningkatan perilaku upaya mencari pengobatan, integrasi upaya pencegahan dan perawatan IMS, pelayanan khusus pada kelompok risiko tinggi, dan tata laksana kasus IMS secara paripurna, termasuk juga penanganan bayi atau anak yang terimbas IMS dari ibunya (Kemekes RI, 2016). Upaya pencegahan dapat dilaksanakan dalam tingkat primer, sekunder, tersier ataupun quartener. Secara ringkas, upaya pencegahan IMS HIV dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2. Upaya pencegahan pada IMS HIV

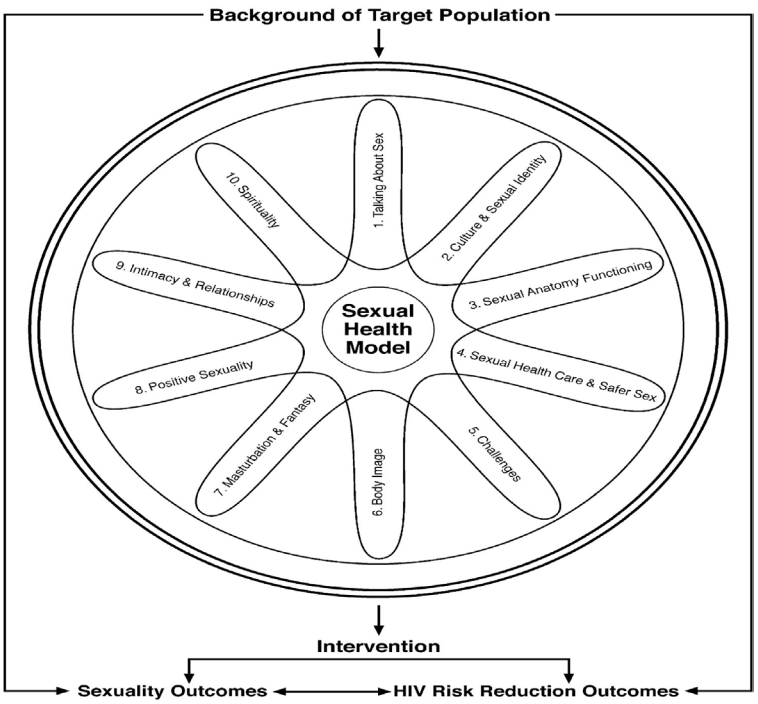
Primary Prevention	***Secondary Prevention***	***Tertiary Prevention***	***Quaternary Prevention***
Pencegahan pada saat belum sakit	Pada saat sedang sakit	Pencegahan pada saat selesai sakit	Pencegahan pada fasyankes

Promotif	Preventif	Kuratif	Rehabilitatif	Manajemen mutu
Peningkatan	Pencegahan	Pengobatan	Pemulihan	Kendali mutu dan biaya
Edukasi kesehatan reproduksi Remaja Kelompok risiko tinggi Advokasi ke pemangku kepentingan	ABCD Vaksinasi “pre exposure”: HPV, HAV, HBV	Tracing/ Screening kasus Konseling dan tes IMS-HIV Pengobatan sesuai sindrom PMTCT	Rehabilitas medis dan sosial Peer support Notifikasi dan pengobatan partner seksual	Layanan khusus IMS-HIV Layanan laboratorium Layanan pengobatan

Perilaku seksual merupakan perilaku yang sulit untuk diubah karena merupakan kebutuhan dasar dari manusia. Anjuran untuk mengurangi perilaku seksual berisiko biasanya dirumuskan dalam slogan ABCD dimana A adalah *Abstinence* atau tidak melakukan hubungan seksual untuk sementara waktu, B adalah *Be faithful* atau setia pada pasangan, C adalah *Condom* yaitu menggunakan kondom bila tidak mau melaksanakan A dan B termasuk menggunakan kondom sebelum IMS yang dideritanya sembuh, D adalah *no Drugs* yaitu tidak menggunakan zat psikotropik atau adiktif lainnya yang dapat mempengaruhi keputusan berperilaku seksual dengan aman (Kemenkes RI, 2016).

Perubahan perilaku seksual dari berisiko menjadi aman membutuhkan pendekatan-pendekatan khusus. Telah banyak teori-teori perubahan perilaku kesehatan terkait hal ini. Salah satunya adalah *Sexual Health Model to HIV Prevention* (gambar 15). Model ini mengambil 10 pendekatan yang digambarkan sebagai jari-jari roda untuk perubahan perilaku terkait pencegahan HIV. Adapun 10 pendekatan tersebut adalah 1) membicarakan tentang seks, 2) Budaya dan identitas seksual, 3) Struktur anatomi dan fungsi organ seksual, 4) Kesehatan organ seksual dan seks yang aman, 5) Tantangan, 6) body image, 7) Masturbasi dan fantasi, 8) Seksualitas yang positif, 9) Keintiman dan hubungan, 10) Spiritualitas (Beatrice et al, 2002). Aplikasi dari model ini di Indonesi, untuk masyarakat umum mungkin akan mengalami tantangan karena terkait dengan budaya timur dimana membicarakan mengenai hal ini adalah hal yang tabu. Meskipun demikian, aplikasi di populasi kunci adalah hal yang

dapat dipertimbangkan terkait peningkatan perilaku seksual yang aman untuk mencegah IMS dan HIV.



Gambar 15. Aplikasi dari *Sexual Health Model to HIV Prevention* (Beatrice et al, 2002)

PENUTUP

IMS adalah infeksi yang jalur utama penularannya melalui hubungan seksual. HIV juga merupakan infeksi yang dapat ditularkan melalui hubungan seksual dengan dampak yang lebih luas dibandingkan infeksi pada organ genital saja. Faktor risiko yang berhubungan dengan perilaku seksual yang tidak aman dengan segala stigma yang berkaitan dengan infeksi ini, menjadi tantangan pengendalian dan pencegahan terkait IMS dan HIV. Upaya penanggulangan dan pencegahan dari IMS dan HIV membutuhkan upaya kolaborasi lintas sektoral dan kerjasama baik dari pemerintah, swasta dan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Balitbangkes Kemenkes RI. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. 2018. Jakarta: Kemenkes RI.

Beatrice `Bean' E. Robinson, Walter O. Bockting, B. R. Simon Rosser, Michael Miner, Eli Coleman. The Sexual Health Model: Application of A Sexological

Approach to HIV prevention.*Health Education Research*. Volume 17, Issue 1, February 2002, Pages 43–57. https://doi.org/10.1093/her/17.1.43

Burg G. History of Sexually Transmitted Infections (STI). *G Ital Dermatol Venereol*. 2012;147(4):329-340.

CNN Indonesia. WHO: 1 Juta Orang Didiagnosis Penyakit Seksual Setiap Hari. Diunduh dari: https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20190610170854-255-402183/who-1-juta-orang-didiagnosis-penyakit-seksual-setiap-hari

Ditjen P2P Kemenkes RI. *Laporan STBP 2015 (Survei Terpadu Biologis dan Perilaku*). 2015. Jakarta: Kemenkes RI.

Dirjen P2P Kemenkes RI. Kemenkes Pecahkan Rekor MURI Red Ribbon, Hari AIDS Sedunia. Diunduh dari: http://p2p.kemkes.go.id/kemenkes-pecahkan-rekor-muri-red-ribbon-hari-aids-sedunia/

Kemenkes RI. *Pedoman Nasional Penanganan Infeksi Menular Seksual*. 2016. Jakarta: Kemenkes RI.

National AIDS Control Organisation (NACO) Government of India. *Training of Medical Officers to Deliver STI/RTI Services*. New Delhi: Department of AIDS Control.

Roy and Saha. *Mahajan & Gupta Textbook of Preventive and Social Medicine*. 4th ed. 2013. India: Jaypee Brothers Medical Publishers.

WHO. *Report on Global Sexually Transmitted Infection Surveillance 2018*. 2018. Diunduh dari: https://www.who.int/reproductivehealth/publications/stis-surveillance-2018/en/

MAKALAH PENELITIAN

KEPUASAN MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING SELAMA PANDEMI

Eka Vasia Anggis
UIN Walisongo Semarang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah

anggis@walisongo.ac.id

ABSTRAK

Dunia pendidikan saat ini sedang diterpa pandemi covid-19 sehingga peserta didik diharapkan belajar dari rumah. Oleh karena itu diperlukan pembelajaran daring dari pendidik tentu saja dengan melihat keefektifan dari pembelajaran sehingga berkualitas dan mencapai profil lulusan yang diharapkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar tingkat kepuasan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran daring matakuliah evaluasi pembelajaran. Metode penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan lembar kepuasan dan catatan lapangan. Hasil penelitian adalah capaian pembelajaran sebesar 82% dan ketertarikan 85%. Pengujian data dilakuan dengan uji validitas korelasi product moment dan reliabilitas croanbach alpha. Kesimpulan penelitian ini adalah tingkat kepuasan mahasiswa matakuliah evaluasi pembelajaran sebesar 83,5%. Teknik perkuliahan daring yang dipilih berupa e-learning blended grup WA, ujian penugasan, dan praktikum bermedia audio visual.

Kata kunci: kepuasan mahasiswa, pembelajaran daring

PENDAHULUAN

Saat ini, dunia pendidikan sedang diterpa tantangan yang tidak pernah terbayangkan sebelumnya. Berdasarkan UNESCO (2020), menyatakan bahwa lebih setengah populasi di dunia tidak dapat masuk sekolah karena pandemi. Penutupan sekolah terbaru sebanyak 102 negara, total 850 juta siswa dari prasekolah sampai tingkat universitas. Hal ini dikarenakan, penyebaran

COVID-19 makin masif sehingaa pemerintah mengeluarkan kebijakan agar penyebaran dapat ditekan. Kebijakan pemerintah tersebut adalah mengalihkan pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran daring. Kebijakan tersebut merupakan tantangan bagi para pendidikan untuk menumbuhkan inovasi baru dalam pembelajaran. Pendidikan yang berkualitas adalah syarat mutlak demi majunya suatu bangsa, pendidikan yang mampu menghadirkan output yang berkualitas akan memberikan efek positif dalam menunjang kemajuan suatu bangsa. Memasuki era revolusi industri 4.0, berbagai inovasi terus bermunculan tak terkecuali inovasi dalam bidang pendidikan (Syamsurizal, 2019).

Pembelajaran dengan sistem online merupakan hal yang tidak asing untuk pendidikan di indonesia, khususnya pada tingkatan pendidikan tinggi, yang mana pembelajaran online sudah sering dilakukan meskipun tidak sepenuhnya online. Adanya pembelajaran online yang diterapkan selama pandemi COVID-19, diharapkan mampu dapat diterima dan diikuti dengan baik oleh mahasiswa yang notabene adalah generasi Z. Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa generasi Z cenderung menyukai pembelajaran non-tradisional dan sangat mudah beradaptasi dengan perkembangan teknologi (Kobasyi dkk., 2017).

Tantangan kompetensi guru dalam menghadapi pembelajaran online yaitu mempelajari prinsip-prinsip pembelajaran online, kompetensi pedagogis dalam pembelajaran online, dan jenis pembelajaran online. Seberapa besar mutu dari seorang pendidik secara pedagogis maka diperlukan kepuasan dari para peserta didik. Menurut Lembaga administrasi negara (2017), kepuasan pelanggan dapat dilihat dari kesenangannya ketika mendapatkan produk/ jasa yang sesuai atau bahkan melebihi harapannya. Djamaludin Ancok dkk. (2014), rasional mengenai pentingnya pelayanan prima adalah kepuasan pelanggan merupakan sarana untuk menghadapi kompetisi dimasa yang akan datang, kepuasan pelanggan merupakan promosi terbaik. Kepuasan pelanggan merupakan asset terpenting, kepuasan pelanggan menjamin pertumbuhan dan perkembangan perusahaan, pelanggan makin kritis dalam memilih produk atau jasa. pelanggan puas akan kembali (*costumer retention*). Pelanggan yang puas mudah memberikan referensi. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk mengambil data tingkat kepuasan mahasiswa selama pembelajaran daring matakuliah evaluasi.

METODE PENELITIAN

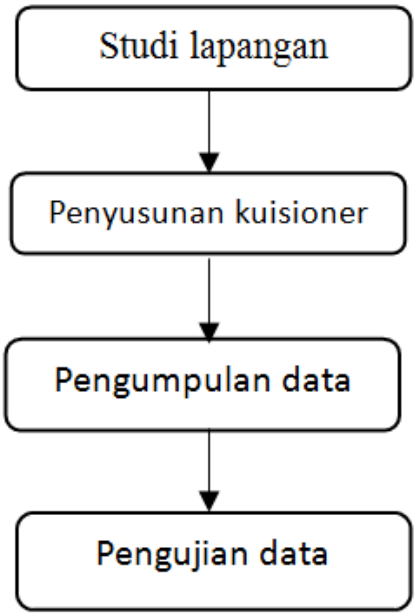
Metode Penelitian

Studi ini merupakan metode penelitian kualitatif berupa survey analitik. Survey dilakukan dengan kuesioner tertutup dan terbuka. Kuesioner terbuka yaitu pertanyaan sudah diberi jawaban sehingga responden tinggal memilih jawaban. Kuesioner terbuka yaitu responden menjawab sesuai pertanyaan yang mana jawaban sesuai dengan pemikiran responden. Kuesioner dibagikan kepada responden dengan skala 1-5.

Populasi dan Sampel

Populasi Penelitian sebanyak 65 mahasiswa yang mengikuti matakuliah evaluasi. Sampel sebanyak 30 mahasiswa. Teknik pengambilan sampel dengan metode Purposive Sampling, yang artinya sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu karena peneliti menganggap bahwa responden memiliki informasi yang diperlukan (Narbuko dan Achmadi, 2005).

Metode Kerja



Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan pengumpulan data dan pengujian data.

1. Pengumpulan data
   Adapun pengumpulan data dilakukan dengan instrumen kuesioner. Peneliti melakukan penyebaran kuesioner tertutup dengan jawaban yang tersedia

secara sampel. Pengujian data dilakukan dengan uji validasi dan reliabilitas data.

2. Pengujian data
   Pengujian data dilakukan dengan uji validasi dan reliabilitas.
   a. Uji validasi
      Uji validasi terbagi menjadi dua, yaitu validasi isi dan validasi empiris. Validasi isi dilakukan oleh para ahli dan dapat juga digunakan dalam bentuk forum diskusi rumpun ahli (Anggis dkk, 2020). Validasi empiris yaitu dengan menguji coba instrumen tersebut. Kesungguhan responden dalam menjawab instrumen sangat penting untuk diuji data. Jika data diuji tidak valid maka diperlukan pemberian kuisioner lagi karena hasil penelitian tidak sesuai lapangan. Menurut Husen Umar (2003), uji validitas digunakan untuk menguji keabsahan responden dalam menjawab. Dalam penelitian ini uji validitas dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi Pearson Product Moment, yaitu mengkorelasikan masing-masing pertanyaan dengan jumlah skor untuk masing-masing variabel (Panjaitan, 2013)
   b. Uji reliabilitas
      Jika alat ukur telah dinyatakan valid, selanjutnya reliabilitas alat ukur tersebut diuji. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui apakah alat pengumpul data pada dasarnya menunjukkan tingkat ketepatan, keakuratan, dan kestabilan. Tujuan yang lain adalah konsistensi alat tersebut dalam mengungkapkan gejala tertentu dari sekelompok individu walaupun dilakukan pada waktu yang berbeda. Uji keandalan dilakukan terhadap pertanyaan-pertanyaan atau pernyataanpernyataan yang sudah valid. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan teknik Cronbach Alpha, karena nilai dari jawaban terdiri dari rentangan nilai dengan koefisien alpha harus lebih besar dari 0.6. (Panjaitan, 2013)

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah model interaktif sebagaimana dikemukakan oleh Miles dan Huberman dalam kurniawan (2004). Teknik analisi data meliputi kegiatan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dan penyajian data disusun pada waktu peneliti mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian. Setelah pengumpulan data berakhir, peneliti menarik kesimpulan (Lukito, 2016).

Analisis data dilakukan dengan cara data yang telah dikumpulkan bentuk persentase. Selain itu, juga dikumpulkan data kualitatif berupa saran atau masukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Tingkat kepuasan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran daring matakuliah evaluasi pembelajaran

Hasil penelitian ini adalah capaian pembelajaran sebesar 82% dan ketertarikan sebesar 85% sehingga rata rata tingkat kepuasan mahasiswa sebesar 83,5%. Adapun hasil dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Tingkat kepuasan mahasiswa dalam pembelajaran daring matakuliah evaluasi

Aspek	Indikator	Persentase (%)
Capaian Pembelajaran	Pembelajaran sesuai dengan keterampilan umum	85
	Pembelajaran sesuai keterampilan khusus	75
	Pembelajaran sesuai pengetahuan umum	85
	Pembelajaran sesuai pengetahuan khusus	79
	Pembelajaran dapat mencerminkan sikap yang diharapkan	86
Rata rata		82
Ketertarikan	Fleksibel	90
	Mempercepat pemahaman	80
	Tepat sasaran	83
	Meningkatkan pengetahuan teknologi	96
	Interaktif	75
Rata rata		85

b. Hasil uji validasi dan reliabilitas

Hasil uji validasi sebesar r(xy) 0,77 sehingga tergolong tinggi. Selanjutnya dilakukan t hitung untuk menentukan apakah koefisien korelasi yang didapat

bisa digunakan untuk generalisasi atau mewakili populasi (Arikunto, 2012). t hitung yang didapat 3.38 dengan t tabel 0.632. Jadi t hitung > t tabel maka instrumen tersebut valid digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap reliabilitas kuesioner didapat dinilai untuk masing-masing variabel yang mempunyai Cronbach's Alpha yaitu variabel capaian pembelajaran (X1) 0,83, ketertarikan 0,925. Dari hasil perhitungan di atas, semua nilai di bawah kolom Cronbach's Alpha lebih dari 0,600 yang berarti bahwa semua item variabel yang diteliti adalah reliabel atau memiliki tingkat keterpercayaan yang tinggi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tingkat kepuasan mahasiswa pada pembelajaran daring didapatkan sebesar 83,5%. Adapun aspek yang paling tinggi adalah ketertarikan sebesar 85 %. Adapun indikator yang paling tinggi dari aspek ketertarikan adalah dapat memperoleh pengetahuan teknologi dan indikator paling rendah adalah interaktif. Adapun aspek capaian pembelajaran yang paling rendah adalah pencapaian pembelajaran keterampilan khusus. Menurut Wooldridge dan Haimes-Bartlof [2006] menjelaskan bahwa dalam sebuah kelas online, mahasiswa memang menuju ke arah yang sulit untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini berhubungan dengan pandangan mereka bahwa apapun yang berada di sekitar mereka dan terkait dengan pembelajaran pada kelas online adalah suatu kesatuan yang saling mempengaruhi. Oleh karena itu diperlukan kelas online kolaboratif yang mana forum dikusi sebagai inti dari pembelajaran daripada bahan ajar dan adanya umpan balik yang cepat karena pembelajar online memiliki harapan yang tinggi seberapa besar materi dapat dipahami sehingga dapat dilakukan melalui system otomatis (Belawati, 2019). Pembelajaran online yang diterapkan selama pandemi COVID-19, diharapkan mampu dapat diterima dan diikuti dengan baik oleh mahasiswa yang notabene sebagai Generasi Z. Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa Generasi Z yang cenderung menyukai pembelajaran non-tradisional dan sangat mudah beradaptasi dengan perkembangan teknologi (Kobayashi dkk, 2017). Pembelajaran daring selama pandemi dapat dilihat apakah itu efektif dengan berbagai cara, salah satu caranya yaitu melihat tingkat kepusan. Menurut Lembaga Administrasi Negara (2017), kepuasan pelanggan dapat dilihat dari kesenangannya ketika mendapatkan produk/jasa yang sesuai atau bahkan melebihi harapannya. Para pelanggan secara individual bisa dapat memberikan

penilaian dan makna yang berbeda terhadap mutu suatu produk atau jasa (layanan). Hal ini dipengaruhi oleh persepsi masing-masing berdasarkan tingkat kepuasan mereka atas produk tersebut dan juga bergantung pada konteksnya. Dengan demikian, kepuasan pelanggan/ konsumen terhadap mutu suatu produk/jasa yang sama bisa berbeda-beda. Kepuasan tersebut untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan pendidik.

Adapun penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan adalah penelitian Febriyanti (2013) bahwa usability dan service tidak berpengaruh signifikan terhadap kepuasan sedangkan pada information mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan. Penelitian Muninjaya (2004) emphaty berkontribusi dalam kepuasan Rumah Sakit. Penelitian Prasetyo dkk (2016) bahwa persentase managemen UPT dinas kesehatan Kudus sebesar 74,16 sehingga tergolong baik. Penelitian Samsurijal (2019) siswa yang merasa puas setelah berlangganan bimbingan belajar online Ruang Guru sebesar 95%, sedangkan siswa yang merasa tidak puas setelah berlangganan bimbingan belajar online Ruang Guru 5%, sehingga hipotesis yang diajukan diterima.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini adalah 1) tingkat kepuasan mahaasiswa dalam mengikuti daring evaluasi sebesar 83,5% dan 2) aspek ketertarikan sebesar 85% dan aspek capaian pembelajaran sebesar 82%.

DAFTAR PUSTAKA

Anggis, E.V & Wulandari, R.W. 2020. Pengembangan Instrumen Untuk Mengembangkan Kemampuan Kerjasama Mahasiswa. *Gema Wiralodra* 11(1): 99-106.

B. Wooldridge and M. Haimes-Bartolf. 2006. *The Field Dependence/Field Independence Learning Styles: Implications For Adult Student Diversity, Outcomes Assessment and Accountability" in Learning Styles and Learning: A Key to Meeting The Accountability Demands in Education*, R. R. Sims and S. J. Sims, Eds. New York: Nova Science Publishers, pp. 237–258

Belawati, Tian. 2019. *Pembelajaran Online*. Jakarta: Universitas terbuka

Djamaludin Ancok, Wisnubrata Hendrojuwono, Frans Mardi, Hartanto, Gede Raka. 2014. *Bahan Presentasi tentang "Mengapa Kita Perlu Memberi Pelayanan yang Baik"*.

Lembaga Administrasi Negara. 2017. *Modul Komitmen Mutu*. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia.

Muninjaya. 2004. *Survey Kepuasan Pengguna Jasa Pelayanan Kesehatan Perjan RS Denpasar.* JMPK. Vol 7 (3).

H. Kon, H. Kobayashi, N. Sakurai, K. Watanabe, Y. Yamaga, and T. Ono. 2017. Personal Computer Versus Personal Computer/Mobile Device Combination Users' Preclinical Laboratory Elearning Activity," *J. Investig. Clin. Dent*. 8(4). doi: 10.1111/jicd.12248

Panjaitan, Febriyanti. 2013. Analisis Survey Kepuasan Pengguna pada Website Tridharma BDCTC. *Jurnal Matrix*. Vol 15 (3).

Prasetyo, E.,Sri H.,Sri W. 2016. Survey Kepuasan Pelanggan Dinas Kabupaten Kudus Tahun 2015. *Jurnal Kesmas*. Vol 2 (4).

Syamsuriyal. 2019. Survey Kepuasan Siswa yang Berlangganan Bimbingan Belajar Online Guru. *Jurnal PAUD*. Vol 2 (1).

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOKIMIA DI ERA PANDEMI

Erna Wijayanti
UIN Walisongo, Semarang, Jawa Tengah

wijayanti_erna@walisongo.ac.id

ABSTRAK

Mahasiswa memerlukan pemahaman yang baik dan terstruktur dalam mempelajari reaksi metabolisme yang ada di dalam mahkluk hidup, sehingga materi-materi pada matakuliah Biokimia tidak hanya sekedar hafalan jangka pendek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan mahasiswa di era pandemi dalam pengembangan bahan ajar pada matakuliah Biokimia, Program Studi Pendidikan Biologi, UIN Walisongo Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan menggunakan teknik observasi, wawancara, dan kuesioner. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa (1) 81,5 % mahasiswa menggunakan sumber bacaan berupa tulisan di *website*, (2) 74,1 % mahasiswa menyatakan bahwa topik tersulit pada matakuliah Biokimia adalah jalur oksidasi asam amino, produksi urea dan biosintesis asam amino, (3) 88,9 % mahasiswa memerlukan bahan ajar tambahan berupa video pembelajaran. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlu dikembangkan bahan ajar berupa video pembelajaran pada topik jalur oksidasi asam amino, produksi urea, dan biosintesis asam amino pada matakuliah Biokimia.

Kata kunci: analisis kebutuhan, video pembelajaran, biokimia.

PENDAHULUAN

Biokimia merupakan salah satu matakuliah yang dianggap sulit bagi mahasiswa dan mendapat nilai A hanya sebuah khayalan belaka. Lismaya (2017) menyatakan bahwa sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa matakuliah Biokimia merupakan matakuliah yang sulit dipahami, sehingga membutuhkan cara penyampaian materi yang mudah dikuasai dan dipahami

mahasiswa. Padahal kesuksesan proses belajar Biokimia sangat tergantung pada kemampuan mahasiswa untuk mengonseptualisasikan komponen dan proses molekuler sel yang abstrak (Orgill dkk, 2015). Oleh karena itu, dosen sebagai pendidik berperan dalam membantu dan memfasilitasi mahasiswa agar dapat belajar dengan baik serta mencapai tujuan belajar.

Fasilitas dalam proses belajar berbagai ragam yang terdiri dari sarana dan prasarana yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil penelitian menurut Febriani dkk (2017) dan Souck dkk, (2017) menyatakan bahwa fasilitas belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap prestasi belajar peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa dosen dalam kegiatan pembelajaran perlu dibekali dengan fasilitas yang memadai.

Salah satu fasilitas yang dibutuhkan dalam era pandemi COVID-19 seperti sekarang ini adalah tersedianya bahan ajar yang sesuai dengan situasi dan kondisi pandemi. Kondisi pandemi ini melahirkan suatu proses belajar mengajar yang biasanya secara *offline* atau tatap muka atau gabungan tatap muka dan *online*/ daring yang biasa disebut *blanded learning* menjadi total pembelajaran secara *online* / daring. Pembelajaran secara daring dianggap sebagai salah satu solusi ketika mahasiswa dan dosen tidak dapat bertemu di kelas, sehingga kegiatan belajar mengajar tetap dapat berlangsung selama pandemi.

Pembelajaran daring (*online learning*) merupakan model pembelajaran yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Pendukung pembelajaran daring diantaranya berupa *web,* program monitoring, moduler, dan multimedia (Dewi, 2017). Berdasarkan hasil observasi peneliti selama bulan April 2020 diketahui bahwa pembelajaran daring yang dilaksanakan khususnya pada matakuliah Biokimia ditemui beberapa hambatan diantaranya sulitnya sinyal sehingga mahasiswa kesulitan mengakses materi pembelajaran. Selain itu, materi Biokimia yang sulit dipahami karena sebagian besar berisi proses metabolisme yang terdapat pada makhluk hidup yang membutuhkan gambaran yang konkret. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kebutuhan mahasiswa dalam mempelajari materi pada matakuliah Biokimia di era pandemi.

Tujuan penelitian ini diantaranya adalah (1) menganalisis bahan bacaan yang digunakan mahasiswa dalam mempelajari materi pada matakuliah Biokimia, (2) menganalisis materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa ketika

mempelajari matakuliah Biokimia, dan (3) menganalisis bahan ajar yang dibutuhkan mahasiswa untuk mempelajari materi pada matakuliah Biokimia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi peneliti dalam mengembangkan bahan ajar yang sesuai di era pendemi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

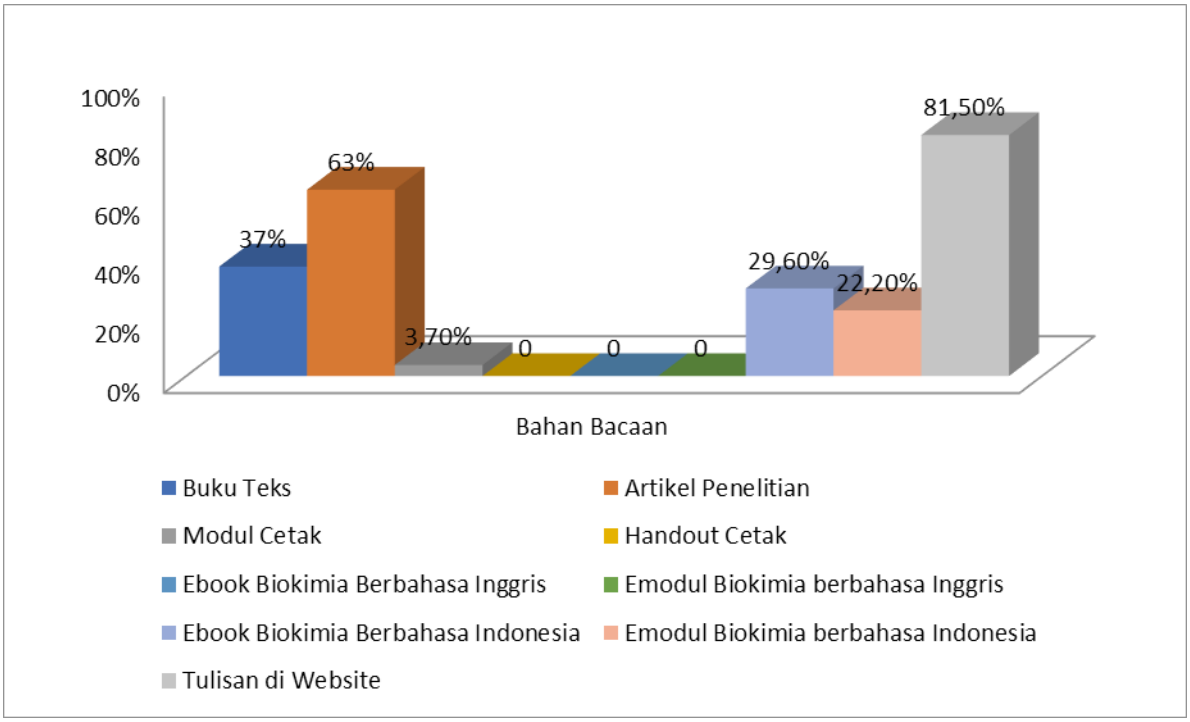
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2020 dan merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Populasi penelitian merupakan keseluruhan mahasiswa yang mengambil matakuliah Biokimia di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 68 orang mahasiswa. Sampel diambil secara acak diperoleh sampel berjumlah 27 orang mahasiswa. Data diambil menggunakan teknik observasi, wawancara, dan kuesioner yang disebar melalui *google form*. Kuesioner yang telah dibuat dikembangkan berdasarkan model pengembangan bahan ajar ADDIE yang pertama yaitu analisis (Cahyadi, 2019). Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif dan perhitungan persentase dari hasil jumlah jawaban yang diberikan oleh responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

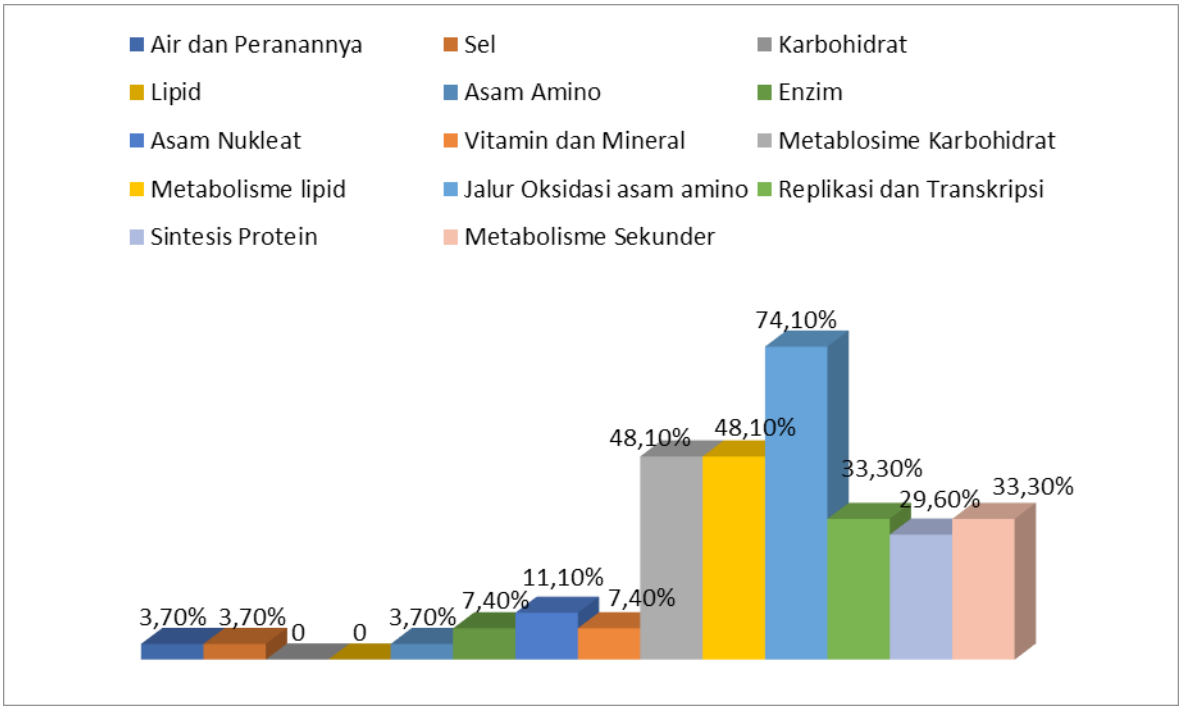
Analisis kebutuhan mahasiswa diketahui dengan pengisian kuesioner oleh para mahasiswa. Pertanyaan dalam kuesioner terdapat tujuh pertanyaan yang meliputi identifikasi bahan bacaan yang digunakan, materi Biokimia yang dirasa sulit, kendala yang dihadapi, dan bahan ajar yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Responden diperbolehkan memilih lebih dari satu jawaban pada pertanyaan tertentu. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa 100% mahasiswa menyatakan bahwa mahasiswa sudah memiliki bahan bacaan untuk matakuliah Biokimia. Bahan bacaan yang sering digunakan mahasiswa berupa tulisan di *website* sebesar 81,5%. Selain itu, 63% mahasiswa menggunakan artikel penelitian sebagai bahan bacaan, dan sisanya berupa buku teks, modul cetak, *e-modul* dan *e-book.* Rincian bahan bacaan yang digunakan oleh mahasiswa ditampilkan pada Gambar 1, sebagai berikut.



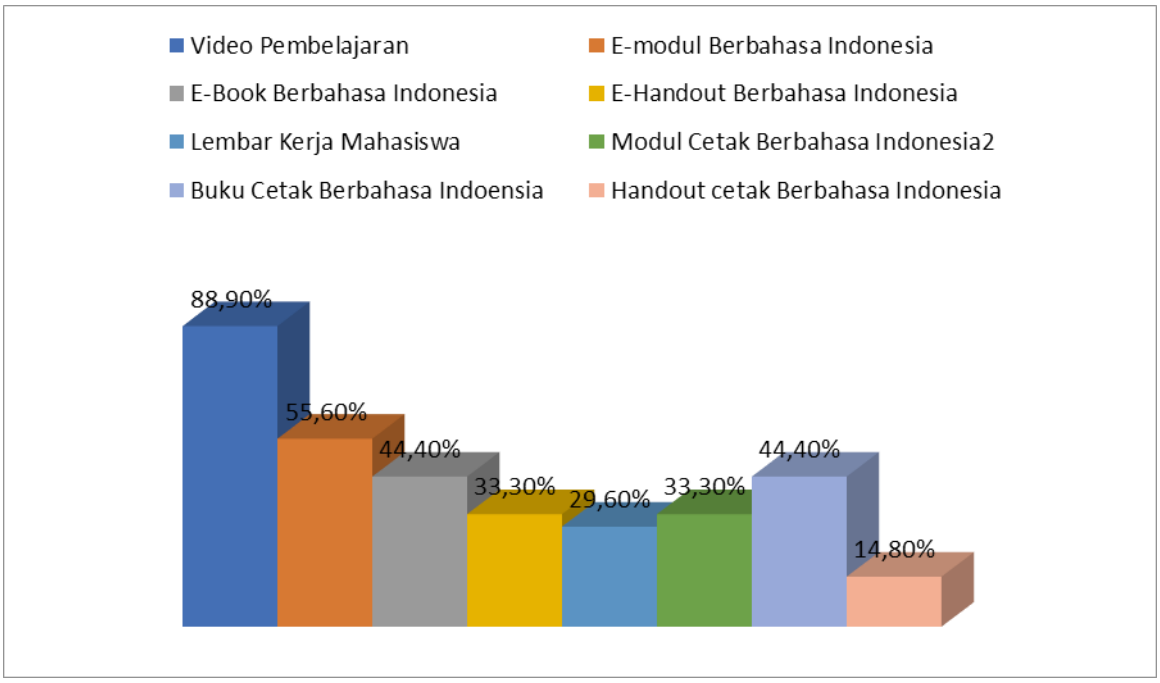
Gambar 1. Bahan bacaan yang digunakan oleh mahasiswa

Materi yang dianggap tersulit oleh mahasiswa yaitu jalur oksidasi asam amino yakni sebesar 74,1 %. Kemudian materi sulit lainnya adalah metabolisme karbohidrat dan metabolisme lipid yakni sebesar 48,1 %, disusul materi replikasi DNA dan transkripsi RNA serta materi metabolisme sekunder sebesar 33,3%. Rincian materi-materi pada matakuliah Biokimia disajikan pada Gambar 2.

Kendala yang dihadapi mahasiswa ketika pembelajaran daring pada matakuliah Biokimia adalah (1) sulitnya sinyal / koneksi internet, (2) Menemukan sumber yang tepat ketika mengerjakan tugas resume, (3) materi terlalu banyak dan membutuhkan pemahaman yang baik, dan (4) kesulitan memahami materi yang berkaitan dengan proses reaksi / metabolisme. Bahan ajar tambahan sangat dibutuhkan oleh mahasiswa. 100% mahasiswa menyatakan membutuhkan bahan ajar tambahan. Bahan ajar yang paling diminati mahasiswa adalah bahan ajar berupa video pembelajaran yakni sebesar 88,9%. Bahan ajar lain yang diminati mahasiswa adalah *e-modul* berbahasa Indonesia, *e-book* berbahasa Indonesia, dan buku cetak berturut-turut yakni sebesar 55,6%, 44,4%, dan 44,4%. Secara rinci bahan ajar yang dibutuhkan mahasiswa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Materi-materi pada matakuliah biokimia



Gambar 3. Bahan ajar yang dibutuhkan mahasiswa

Pembahasan

Perkuliahan daring merupakan momentum yang tepat agar mahasiswa terbiasa untuk pembelajaran di abad ke-21. Pembelajaran abad ke-21 membutuhkan keterampilan khusus yang harus dimiliki oleh mahasiswa,

salah satunya adalah literasi informasi. Literasi merupakan kemampuan mengakses, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang tersebar luas di dunia maya secara tepat (Zubaidah, 2016). Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa mahasiswa lebih menyukai sumber-sumber bacaan yang berasal dari tulisan-tulisan di *website* yang terkadang masih diragukan kebenaran tulisan-tulisannya. Oleh karena itu, dosen sebagai pendidik perlu memberi informasi kepada mahasiswa *website* yang resmi dan dapat dijadikan rujukan, khususnya pada matakuliah Biokimia.

Biokimia merupakan Sains Biologi, yang memanfaatkan hukum-hukum Fisika dan Kimia untuk menjelaskan proses kehidupan. Secara ringkas bidang bahasan Biokimia meliputi (1) Struktur dan Fungsi Biomolekul, (2) Metabolisme, dan (3) Penyimpanan dan Aliran Informasi Genetik (Amin dkk, 2014). Beban belajar pada matakuliah Biokimia ini sebanyak 2 sistem kredit semester (sks) dengan jumlah pertemuan perkuliahan sebanyak 16 kali. Materi yang disampaikan cukup padat mulai dari pembahasan mengenai air dan peranannya dalam kehidupan sampai ke metabolisme sekunder. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa materi metabolisme merupakan materi yang sulit dipahami mahasiswa dan materi tersulit yakni jalur oksidasi asam amino, produksi urea dan biosintesis asam amino. Oleh karena itu, dosen perlu mencari suatu solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut agar materi-materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa dapat dipahami dengan baik khususnya pada kondisi pandemi COVID-19 ini.

Pandemi COVID-19 yang terjadi hampir di seluruh dunia, termasuk Indonesia menyebabkan munculnya beberapa kebijakan baru, khususnya di bidang pendidikan. Pendidik dan peserta didik tidak dapat bertemu sementara selama pandemi COVID-19 berlangsung, sehingga mengharuskan kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring. Pembelajaran daring memiliki keuntungan dan kelemahan. Keuntungan pembelajaran daring menurut Anggraeni (2018) diantaranya adalah pembelajaran dapat dilakukan jarak jauh tanpa tatap muka dan waktu pembelajarannya lebih fleksibel. Di sisi lain, pembelajaran daring memiliki kelemahan diantaranya pembelajaran bergantung pada jaringan/ koneksi internet dan kedisiplinan mahasiswa (Wandra, 2020). Hal tersebut juga dialami mahasiswa pada matakuliah Biokimia. Terkadang sinyal yang buruk menyebabkan mereka tertinggal materi pembelajaran bahkan tidak dapat menghadiri perkuliahan secara daring.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengurangi kelemahan pembelajaran daring adalah dengan melakukan diversifikasi bahan ajar yang ada. Triyono dkk, (2009) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks tertulis / tidak tertulis yang disusun secara sistematis yang bertujuan untuk membantu tenaga pendidik dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Bentuk bahan ajar meliputi bahan cetak seperti buku, *handout,* modul, lembar kerja mahasiswa, dan brosur. Contoh bahan ajar non cetak meliputi video pembelajaran, film, CD pembelajaran, foto, dan gambar. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar berupa video pembelajaran untuk menjelaskan materi-materi yang berkaitan dengan proses / reaksi yang berkaitan dengan metabolisme makhluk hidup. Agustiningsih (2015) & Busyaeri (2016) menyatakan bahwa pemanfaatan video pembelajaran sangat efektif menunjang pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan video pembelajaran yang disesuaikan dengan materi sulit pada matakuliah Biokimia.

Pengembangan video pembelajaran berdasarkan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini terdapat lima tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Cahyadi, 2019). Tahapan yang telah dilakukan oleh peneliti adalah tahap analisis. Peneliti melakukan analisis mengenai kebutuhan mahasiswa ketika belajar matakuliah Biokimia, sehingga diperoleh hasil bahwa mahasiswa memerlukan bahan ajar berupa video pembelajaran guna menunjang kegiatan belajar mereka di era pandemi. Hasil analisis ini dapat dijadikan dasar oleh peneliti untuk masuk ketahap selanjutnya berdasarkan model pengembangan ADDIE.

SIMPULAN

1. Bahan bacaan yang sering dimanfaatkan mahasiswa berupa tulisan di *website.*
2. Materi tersulit pada matakuliah Biokimia adalah materi jalur oksidasi asam amino, produksi urea, dan biosintesis asam amino.
3. Mahasiswa membutuhkan bahan ajar berupa video pembelajaran, khususnya pada materi tersulit yaitu pada materi jalur oksidasi asam amino, produksi urea, dan biosintesis asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiningsih. 2015. Video Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Dalam Rangka Mendukung Keberhasilan Penerapan Kurikulum 2013 Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pancaran,* 4 (1): 55-68.

Amin, Moh., Betty Lukiati, S. I. Maslikah, & Balqis. 2014. *Handout Biokimia.* Malang: Jurusan Biologi, FMIPA, UM.

Anggraini, A. 2018. Keefektifan Pembelajaran Elektronik (E-Learning) Sebagai Pengganti Perkuliahan Konvensional Untuk Meningkatkan Kemampuan Analitis Mahasiswa. *Jurnal Sosial Humaniora*, 9(2), 95-105.

Busyaeri, Akhamad, Tamsik Udin, A. Zaenuddin. 2016. Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Mapel IPA di Min Kroya Cirebon. *Jurnal Al Ibtida*, 3 (1): 116-137.

Cahyadi, Rahmat Arofah Hadi. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3 (1): 35-43.

Dewi, Laksmi. 2017. Rancangan Program Pembelajaran Daring di Perguruan Tinggi: Studi Kasus pada Matakuliah Kurikulum Pembelajaran di Universitas Pendidikan Indonesia. *Edutech*, 16 (2): 205-221.

Febriani, Putri Siti & Alit Sarino. 2017. Dampak Cara Belajar dan Fasilitas Belajar dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Manajerial*, 2 (2): 163-172.

Lismaya, Lilis. 2017. Penerapan Pembelajaran Biokimia Berbasis *Student Center Learning (CTL)* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. Jurnal BioEDUIN, 7 (1).

Orgill, Marykay, Thomas J. Bussey, & George M. Bodner. 2015. Biochemistry Instructors' Perceptions of Analogies and Their Classroom Use. *Chemistry Education Research And Practice*, 16(4): 731-746.

Souck, Emmanuel Ndjebakal, and Ganevarius NJI. 2017. The Effects of School Facilities on Internal Efficiency: The Case of Selected Bilingual Secondary Schools in Yaounde Centre. *World Journal of Research and Review*, 4 (4): 41-48.

Triyono, M. Bruri, Budi Tri Siswanto, hariyanto & Wagiran. 2009. *Materi Diklat Training of Trainer Calon Tenaga Pendidik/ Dosen Lingkungan*

Badiklat Perhubungan Tahun 2009. Magelang: Badan Diklat Departemen Perhubungan.

Wandra, Agisius. 2020. *Kekurangan dan Kelebihan Kuliah Online.* (Online), (https://osc.medcom.id/community/kekurangan-dan-kelebihan-kuliah-online-988), diakses tanggal 17 Juni 2020.

Zubaidah, Siti. 2016. Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan dengan tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, tanggal 10 Desember 2016 di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang – Kalimantan Barat. (Online), (https://www.researchgate.net/publication/318013627), diakses tanggal 17 Juni 2020.

PENERAPAN PENDEKATAN ETNOSAINS DALAM PERKULIAHAN DARING KONSEP DASAR IPA MATERI PENYAKIT DAN PENULARANNYA SELAMA MASA PANDEMI *COVID 19*

Puji Winarti
Undaris, Ungaran, Jawa Tengah

pujiwinartirulian@gmail.com

ABSTRAK

Kebijakan penutupan sekolah dan perguruan tinggi mengharuskan pembelajaran yang sebelumnya dilakukan dengan tatap muka harus diubah menjadi pembelajaran secara daring. Dalam mata kuliah sains terutama mata kuliah konsep dasar IPA secara daring, umumnya dosen hanya memberikan perkuliahan dengan cara pengiriman materi dan diskusi menggunakan *google classroom*. Mahasiswa mempelajari konsep materi dan kurang mengaitkan materi yang dipelajari dengan kebudayaan asli yang telah melekat pada dirinya. Hal ini menyebabkan kepekaan sains mahasiswa rendah. Pendekatan pembelajaran yang dapat menghubungkan konsep sains dengan kebudayaan asli mahasiswa disebut pendekatan etnosains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan pendekatan etnosains secara daring dapat menguatkan kepekaan sains mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan cara menganalisis dokumen dari tugas yang diberikan kepada mahasiswa selama perkuliahan daring dengan menggunakan pendekatan etnosains. Hasil yang didapatkan adalah pendekatan etnosains dapat menguatkan kepekaan sains mahasiswa. Hal ini di buktikan dengan analisis hasil tugas mahasiswa yang mampu mengungkap adat/ kebiasaan orang jawa di lingkungan tempat tinggal mereka yang dapat mencegah penularan penyakit diantaranya manembah, gentong padasan di depan rumah, bokor paidon, adap berbicara orang jawa, dan juga adap makan orang jawa. Dengan melihat sains asli dari masyarakat jawa itulah mahasiswa mampu mengungkap fakta sains

yang telah ada sejak dulu dan mengkonversinya dengan sains modern saat ini. Maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah pendekatan etnosains dalam pembelajaran konsep dasar IPA dapat menguatkan kepekaan sains mahasiswa.

Kata kunci: etnosains, perkuliahan konsep dasar IPA, sains jawa

PENDAHULUAN

Dunia saat ini sedang digemparkan oleh pandemi coronavirus 2019 atau dikenal sebagai pandemi COVID-19. Wabah COVID-19 pertama kali dideteksi di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok bulan Desember 2019 dan ditetapkan sebagai pandemi oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada 11 Maret 2020 (Wikipedia, 2020). Hingga saat ini virus ini telah menginfeksi lebih dari 2.000.000 orang di seluruh benua. Upaya untuk mencegah penyebaran virus telah dilakukan di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Berbagai upaya untuk mencegah virus corona di Indonesia diantaranya yaitu berupa pembatasan sosial skala besar (PSBB), pembatasan kegiatan masyarakat (PKM), karantina lokal wilayah, pembatasan perjalanan, penutupan sekolah, pemberlakuan jam malam, penundaan dan pembatalan acara, serta penutupan berbagai fasilitas umum dan tempat wisata. Kebijakan-kebijakan yang diambil oleh pemerintah tentunya menimbulkan dampak yang signifikan terhadap berbagai sektor begitu juga dengan sektor pendidikan. Kebijakan penutupan sekolah dan perguruan tinggi mengharuskan pembelajaran yang sebelumnya dilakukan dengan tatap muka harus diubah menjadi pembelajaran secara daring. Hal ini tentu saja merupakan kebiasaan baru yang membutuhkan perhatian serius terutama oleh para pendidik termasuk dosen. Dosen siap tidak siap harus menyiapkan dengan cepat dan menerapkan pembelajaran secara daring dengan meminimalisir penurunan kualitas pembelajaran. Oleh sebab itu pemilihan pendekatan dan stategi serta media pembelajaran menjadi kunci keberhasilan pelaksanaan pembelajaran secara daring di tengah pandemi seperti saat ini.

Tidak adanya tatap muka menjadi kendala tersendiri khususnya dalam pembelajaran sains, termasuk perkuliahan konsep dasar IPA. Perkuliahan yang sebelumnya dilakukan dengan praktikum ataupun observasi langsung harus dilakukan dengan daring dengan mempertimbangkan pembatasan sosial. Oleh sebab itu, maka pemilihan pendekatan dan strategi pembelajaran yang tepat

harus dilakukan oleh seorang dosen. Dalam mata kuliah sains terutama mata kuliah konsep dasar IPA secara daring, umumnya dosen hanya memberikan perkuliahan dengan cara pengiriman materi dan diskusi menggunakan *google classroom*. Dengan begitu mahasiswa hanya mempelajari konsep-konsep materi dan kurang mengaitkan materi yang dipelajari dengan kebudayaan asli yang telah melekat pada dirinya. Hal ini menyebabkan kepekaan sains mahasiswa rendah.

Berkaitan dengan hal tersebut maka pembelajaran sains hendaknya diperbaiki sehingga mahasiswa tidak hanya menguasai konsep tetapi juga memiliki kemampuan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kebudayaan asli yang telah dimilikinya selama ini sehingga kemampuan berpikir kritis mahasiswa dapat ditingkatkan (Agustine, 2009). Pendekatan pembelajaran yang menghubungkan konsep sains dengan kebudayaan asli mahasiswa selama ini kita kenal dengan pendekatan etnosains. Etnosains sebagai suatu studi tentang sistem pengetahuan yang terdiri atas kumpulan kebiasaan, keahlian, pengetahuan yang berkembang dalam suatu kelompok masyarakat yang telah digunakan dari generasi ke genarasi.

Pembelajaran Konsep Dasar IPA bagi mahasiswa PGSD bertujuan untuk membekali mahasiswa sebagai calon guru Sekolah Dasar agar memahami konsep-konsep IPA yang akan di ajarkan pada siswa di jenjang Sekolah Dasar (Winarti, 2014) . Dalam mata kuliah sains terutama mata kuliah konsep dasar IPA materi penyakit dan cara penularannya memuat beberapa sub pokok materi yaitu jenis penyakit menular, cara penularan penyakit, dan cara pencegahan penularan penyakit. Berdasarkan analisis materi yang telah disebutkan di atas, maka idealnya perkuliahan dilakukan dengan cara observasi lingkungan, studi kasus dan praktek cara-cara pencegahan penyakit. Biasanya beberapa kegiatan perkuliahan tersebut dilakukan di kampus ataupun lingkungan kampus dan pusat-pusat layanan kesehatan di sekitar kampus. Akan tetapi karena pembatasan sosial, maka hal tersebut tidak dapat optimal dilakukan. Pemberian materi yang dilakukan selama secara daring melalui perkuliahan dengan cara pengiriman materi dan diskusi menggunakan *google classroom* yang selama ini dilakukan hanya membuat mahasiswa menghafal konsep materi dan tidak tertarik dengan aplikasi materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu diperlukan pendekatan yang tepat dalam perkuliahan konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya secara daring.

Pendekatan etnosains dalam pembelajaran Konsep Dasar IPA materi penyakit dan cara penularannya bagi mahasiswa PGSD secara daring

Berdasarkan hasil analisis materi dan pendekatan pembelajaran secara daring yang sebelumnya diterapkan dalam pembelajaran konsep dasar IPA materi penyakit dan cara penularannya cenderung menanamkan konsep dan teori tanpa aplikasi. Hal ini dikarenakan pendekatan yang digunakan yaitu konvensional berupa ceramah dan tanya jawab tidak mampu menumbuhkan minat siswa untuk mengaplikasikan konsep yang mereka pelajari untuk melihat fenomena dalam kehidupan sehari-hari mereka. Mahasiswa juga kurang mampu mengaitkan antara konsep sains dengan sains asli yang ada di sekitar kehidupan mereka.

Berdasarkan beberapa analisis di atas maka pendekatan pembelajaran yang mengaitkan antara konsep sanis barat dengan sains asli mahasiswa ataupun sains yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari siswa menjadi sangat penting diterapkan dalam perkuliahan konsep dasar IPA di Sekolah Dasar untuk menguatkan kepekaan sains mahasiswa. Pendekatan pembelajaran yang menghubungkan konsep sains dengan kebudayaan asli siswa selama ini kita kenal dengan pendekatan etnosains (Joseph, 2010). Pendekatan etnosains perlu diterapkan karena memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran menggali sains asli di sekitar kehidupan mahasiswa sehingga mahasiswa tidak hanya menganggap fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya sebagai suatu kejadian tetapi dapat melihat sains di dalam fenomena tersebut.
2. Pendekatan etnosains membuat mahasiswa lebih tertarik dan memiliki minat yang tinggi untuk mempelajari sains. Hal ini dikarenakan mahasiswa merasa bahwa sains dekat dengan kehidupannya dan tidak hanya teori semata.
3. Pendekatan etnosains membuat siswa lebih memahami konsep sains barat dan aplikasinya. Hal ini dikarenakan melalui pendekatan ini pintu masuk untuk mempelajari sains dilakukan melalui sains asli yang ada di sekitar siswa sehingga siswa juga terstimulus untuk mempelajari konsep sains barat untuk menterjemahkan fenomena alam yang mereka alami dalam kehidupannya (Snively & Corsiglia, 2011).

Beberapa alasan di atas maka cukuplah menjadikan pertimbangan bahwa pendekatan etnosains tepat digunakan dalam pembelajaran konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya secara daring. Berdasarkan paparan di atas maka maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan pendekatan etnosains dalam perkuliahan daring konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya dapat meningkatkan kepekaan sains mahasiswa pendidikan guru sekolah Dasar (PGSD) Undaris selama masa pandemi COVID-19. Kepekaan sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kepekaan terhadap sains asli di lingkungan tempat tinggal mereka yang telah lama ada tetapi belum tergali sehingga tidak terlihat bahwa kebiasaan atau adat itu adalah sains. Tugas mahasiswa adalah menggali sains asli dalam kebudayaan jawa itu dan membandingkan dengan konsep sains barat yang dipelajarinya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yang dilakukan berdasarkan pada paradigma kualitatif. Menurut Nawawi dan Martini (1994) mendefinisikan metode deskriptif sebagai metode yang melukiskan suatu keadaan objektif atau peristiwa tertentu berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana mestinya yang kemudian diiringi dengan upaya pengambilan kesimpulan umum berdasarkan fakta-fakta historis tersebut. Metode ini dimaksudkan peneliti sebagai upaya untuk memperoleh pemahaman secara mendalam mengenai penerapan perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains yang tepat diterapkan secara daring selama masa pandemi COVID-19 serta untuk mendapatkan gambaran mengenai penguatan kepekaan sains mahasiswa. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester 2 (dua) program studi sekolah dasar (PGSD) Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP) UNDARIS yang berjumlah 12 orang. Subjek penelitian terdiri dari 10 orang perempuan dan 2 orang laki-laki.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah: (1). Melakukan perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains secara daring seperti langkah-langkah yang dicantumkan dalam SAP. (2). Melakukan evaluasi keterlaksanaan perkuliahan konsep dasar IPA dengan pedekatan etnosains secara daring untuk mengidentifikasi permasalahan dan kesulitan yang dihadapi untuk dicari solusi pemecahannya. (3) Menganalisis gambaran kepekaan sains mahasiswa dengan menganalisis tugas isian yang diberikan kepada mahasiswa.

Teknik yang digunakan adalah dengan menggunakan kuesioner. Analisis data adalah dengan menggunakan analisis data kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Aplikasi pendekatan etnosains dalam perkuliahan Konsep dasar IPA materi penyakit dan cara penularannya secara daring bagi mahasiswa.

Pendekatan etnosains dalam pembelajaran/ perkuliahan konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya secara daring dapat di terapkan dengan langkah-langkah berikut:

1. Memberikan konsep materi kepada mahasiswa melalui *google classroom.*
2. Memberikan penugasan kepada mahasiswa untuk melakukan langkah-langkah pembelajaran etnosains berikut:
   a. Melakukan kajian sains barat
      Mahasiswa melakukan telaah materi yang diberikan oleh dosen dan mempelajari konsep serta teori-teori sains barat yang telah di sajikan. Mahasiswa memperkuat wawasannya mengenai materi yang dipelajari dengan mempelajari e-jurnal dan buku ajar.
   b. Melakukan kajian sains asli masyarakat di lingkungan mahasiswa.
      Mahasiswa melakukan pengamatan terhadap aktivitas masyarakat ataupun objek dan fenomena yang ada kaitannya dengan konsep sains yang sedang dipelajari. Berhubung sedang terjadi pandemi dan masyarakat sedang berusaha untuk menghadapi pandemi maka kajian ini cukup mudah dilakukan. Pengamatan ini dapat dilakukan di lingkungan sekitar rumah tempat tinggal mahasiswa dan mewawancarai orangtua, keluarga, atau tetangga untuk mencari informasi yang diperlukan.
   c. Mengumpulkan data (inventarisasi data)
      Dalam kegiatan ini mahasiswa mengumpulkan fakta-fakta aktivitas atau budaya yang dilakukan di daerah tempat tinggal mereka secara turun temurun yang sesuai dengan materi yang telah mereka pelajari. Selama melakukan pengamatan, mahasiswa mengumpulkan data mengenai fenomena yang diamati. Pengamatan sebaiknya dilakukan mendalam dan menyeluruh agar data yang didapatkan lengkap untuk proses analisis selanjutnya.

d. Analisis, interpretasi, dan evaluasi data
   Setelah mengumpulkan data, mahasiswa melakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Mahasiswa mencari hubungan sebab akibat terhadap fenomena yang diamati. Dalam hal ini mahasiswa menyandingkan antara sains asli yang diperoleh dari kebiasaan dan budaya masyarakat di lingkungan sekitar mereka serta menyandingkan dengan fakta teori sains barat yang mereka pelajari sebelumnya.
e. Penarikan kesimpulan
   Setelah melakukan analisis dengan cermat mahasiswa melakukan penarikan kesimpulan terhadap fenomena yang diamati. Selain itu mahasiswa mencari hubungan antara sains asli yang diobservasi dengan sains barat yang dipelajari di kelas. Sehingga dengan demikian mahasiswa mengerti aplikasi nyata dari konsep yang dipelajari.
f. Penyusunan laporan
   Mahasiswa melakukan penyusunan laporan termasuk didalamnya perbandingan sains asli dan sains barat yang telah di analisis.

3. Mereview hasil pekerjaan mahasiswa dan melakukan umpan balik.
   Penerapan pendekatan etnosains dengan langkah-langkah tersebut di atas sangat membantu mahasiswa terutama dalam meningkatkan empati terhadap lingkungan dan budaya tempat tinggal mereka. Hal ini sangat membantu mahasiswa untuk memahami materi yang di jajarkan bahkan mahasiswa bersikap lebih kritis di lihat dari hasil tugas yang dikumpulkan oleh mereka.

B. Keterlaksanaan perkuliahan konsep dasar IPA dengan pedekatan etnosains secara daring.
   Untuk mendapatkan gambaran keterlaksanaan proses perkuliahan konsep dasar IPA secara daring dilakukan analisis terhadap angket yang diberikan kepada mahasiswa. Hasil angket tersebut adalah sebagai berikut:
   1. Mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains secara daring dengan baik.
      Berdasarkan angket yang disebarkan kepada mahasiswa, hampir seluruh mahasiswa menyampaikan dapat mengikuti perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains secara daring dengan baik. Hal ini dikarenakan mahasiswa sebagian besar tinggal di pedesaan yang mana adat/ kebuadayaan jawa masih dikenal meskipun ada sebagian yang

sudah tidak lagi dijalankan oleh masyarakat di lingkungan tempat tinggal mereka. Hanya ada satu mahasiswa yang kurang bisa mengikuti dikarenakan tinggal di wilayah perumahan di tengah kota sehingga lingkungan sekitar kurang mengenal budaya/ adat jawa konvensional.

2. Mahasiswa antusias mengikuti perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains secara daring.

   Berdasarkan angket yang diberikan, mahasiswa sangat antusias mengikuti perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains karena mereka menjadi mengerti tentang konsep sains asli yang telah ada pada lingkungan tempat tinggal mereka kemudian mereka menjadi lebih tertarik mempelajari sains modern karena hendak membandingkan dengan sains asli yang telah mereka temukan di kebiasaan/ adat di lingkungan sekitar mereka.

3. Mahasiswa menjadi lebih peka sains terhadap lingkungan dan kehidupan mereka setelah mengikuti perkuliahan konsep dasar IPA dengan pendekatan etnosains secara daring.

   Berdasarkan analisis angket yang diberikan, seluruh mahasiswa menyatakan lebih peka sains terhadap kebiasaan masyarakat dan lingkungan sekitar mereka meskipun dengan lasan yang berbeda. Sebagian mahasiswa memiliki alasan penasaran ingin menggali sains asli di lingkungan sekitar mereka, sebagian lagi menjadi lebih tertarik mempelajari sains karena relevan dengan kondisi saat ini dan sebagian lagi dengan alasan lain yang mengarah kepada ingin mempelajari sains dengan sungguh-sungguh karena sangat berguna untuk kehidupannya.

Kepekaan sains mahasiswa yang menguat juga dapat dilihat dari hasil tugas mahasiswa untuk menggali sains asli yang sesuai dengan materi yaitu penyakit dan penularannya serta cara pencegahannya. Untuk mengungkap sains asli lingkungan tempat tinggal mahasiswa diberikan tugas untuk menggali sains asli lingkungan tempat tinggal mereka yang berkaitan dengan pencegahan penyebaran penyakit yang di akibatkan oleh virus dan bakteri termasuk covid 19. Mahasiswa PGSD Undaris yang mengikuti mata kuliah konsep dasar IPA kebetulan semuanya berasal dan bertempat tinggal di Jawa. Maka etnosains yang mereka ungkap sebagian besar adalah kebiasaan dan budaya jawa di lingkungan tempat tinggal mereka. Untuk mengungkap etnosains dalam lingkungan tempat tinggalnya, mereka melakukan pengamatan dan wawancara dengan orangtua,

keluarga maupun tetangga mereka. Sebagian besar hasil yang mereka perolah adalah kebiasaan orang jawa yang telah turun temurun diterapkan dan cukup membantu dalam menghindari penularan virus dimasa pandemi seperti saat ini. Berikut ini adalah rangkuman hasil tugas mahasiswa dalam mengungkap etnosains di lingkungan sekitar mereka yang berkaitan dengan kebiasaan dan orang jawa yang membantu mencegah penularan virus corona. Kebiasaan-kebiasaan tersebut di antaranya adalah:

Tabel 1. Rangkuman hasil tugas mahasiswa yang menandakan adanya penguatan kepekaan sains.

No	Kebiasaan/ adat	Etnosains	Sains modern/ barat
1.	Meletakkan gentong padasan di depan rumah	Peletakan gentong di depan rumah digunakan untuk mencuci tangan kaki dan muka setelah bepergian sebelum memasuki rumah. Hal ini dipercaya orang jawa dapat menghilangkan sawan (sesuatu yang tidak baik) yang mungkin saja menempel selama perjalanan sebelum memasuki rumah. Jadi memastikan bahwa saat memasuki rumah dalam keadaan tidak membawa sawan.	Kalau dilihat dari sains modern peletakan gentong ini sangat bermanfaat untuk menghilangkan virus, bakteri ataupun kotoran yang menempel di kaki, tangan ataupun wajah yang menempel selama perjalanan sehingga ketika memasuki rumah sudah dalam keadaan bersih.

No	Kebiasaan/ adat	Etnosains	Sains modern/ barat
2	Selalu meletakkan bokor paidon di pojok ruangan, bawah meja tamu, dan bawah tempat tidur.	Bokor paidon merupakan benda berbentuk kwali yang terbuat dari kuningan ataupun tanah liat yang didalamnya telah di isi oleh pasir. Bakar paidon di gunakan untuk meludah agar penghuni rumah tidak meludah disembarang tempat. Pasir atau tanah kering digunakan agar menyerap cairan ludah tersebut.	Kalau dilihat dari sains modern peletakan bokor paidon ini adalah untuk melokalisir ludah agar tidak mencemari lingkungan sekitar rumah. Hal ini sangat bermanfaat karena ludah bisa menularkan berbagai macam penyakit sehingga jika meludah sembarangan akan sangat berbahaya bila ludah tercemar bibit penyakit. Maksud peletakan bokor paidon di tempat-tempat tersembunyi adalah agar ludah yang telah terlokalisir tetap aman dan tidak mencemari tempat lain.
3.	Berbicara dengan suara pelan, halus namun jelas.	Kebudayaan jawa mengajarkan untuk berbicara pelan dan halus namun jelas untuk menghormati lawan bicara. Apabila bersuara keras maka disebut saru/ora ilok (tidak sopan).	Kalau di lihat dari sains modern makan berbicara pelan dimaksudkan agar tidak memercikkan ludah kepada lawan bicara. Ini adalah salah satu cara untuk melindungi lawan bicara karena percikan ludah dapat menularkan berbagai penyakit.

No	Kebiasaan/ adat	Etnosains	Sains modern/ barat
4	Manembah/ Nameste Jadi bukan berjabat tangan.	Manembah adalah cara orang jawa untuk menghormati orang lain. Manembah adalah menghormati/ menyapa tanpa bersentuhan tangan atau fisik.	Dilihat dari sains modern menghormati orang dengan manembah tanpa berjabat tangan sangat bermanfaat untuk mengurangi kontak fisik sehingga bibit penyakit berupa virus/ bakteri tidak berpindah dari satu orang ke orang lain.
5.	Meminum jamu secara rutin.	Meminum jamu secara rutin dimaksudkan untuk menjaga kebugaran dan kesehatan orang jawa jaman dulu.	Dilihat dari sains modern jamu yang terbuat dari bahan herbal di alam Indonesia mengandung banyak sekali manfaat untuk menjaga stamina, kesehatan. dan kebugaran tubuh. Hal ini turut serta menjaga imunitas tubuh orang tersebut agar terhindar dari penyakit.
6.	Diam saat makan apalagi makan bersama-sama	Saat makan budaya orang jawa adalah diam tidak berbicara. Berbicara ketika makan dianggap saru/ tidak sopan.	Kalau dilihat dari sains modern berbicara saat makan apalagi bersama-sama dapat membuat ludah terpercik ke makanan sehingga mencemari makanan sementara ludah dapat menularkan berbagai macam bibit penyakit.

No	Kebiasaan/ adat	Etnosains	Sains modern/ barat
7.	Tidak makan di luar rumah atau di depan pintu apalagi sambil jalan.	Kebudayaan orang jawa adalah tidak memperbolehkan makan di jalanan/ sambil jalan dan di depan pintu atau di luar rumah. Hal ini di percaya akan mengundang bala.	Kalau dilihat dari sain modern hal-hal yang menjadi pantangan dalam kebiasaan makan di jawa adalah dimaksudkan agar makanan tidak tercemar debu/ bibit penyakit sehingga sebaiknya makan di dalam rumah di tempat yang bersih.

SIMPULAN

1. Penerapan perkuliahan konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya dengan pendekatan etnosains secara daring dapat dilaksanakan dengan baik.
2. Penerapan perkuliahan konsep dasar IPA materi penyakit dan penularannya dengan pendekatan etnosains secara daring dapat menguatkan kepekaan sains mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Agustine, T. 2009. Pengaruh Penggunaan Strategi Heuristik terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS: tidak diterbitkan.

Hadari Nawawi, H. Murni Martini. 1994. *Penelitian Terapan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.

Joseph, M.R. 2010. Etnhoscience and Problem of Method in The Social Scientific Study of Religion. *Oxfordjournal*, 39(3): 241-249.

Snively, G& Corsiglia. 2011. Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education. *Science Education,* 85 (1): 7-34.

Stanley, W.B & N.W. Brickhouse. (2001). The Multicultural Question Revisited. *Science Education*, 85 (I), pp.35-48.

Wikipedia.2020.https://id.wikipedia.org/wiki/Pandemi_koronavirus_2019%E2%80%932020.

Winarti, Puji. 2014. *Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Mata Kuliah Konsep Dasar IPA Program Studi PGSD FKIP UNDARIS*. Semarang: UNDARIS.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT *BASED LEARNING* (PJBL) DENGAN PENUGASAN PEMBUATAN *CREATIVEBOOK* DIET OBESITAS UNTUK MEMBENTUK KARAKTER POSITIF PESERTA DIDIK XI MIPA SMA BAYT AL-HIKMAH KOTA PASURUAN

Siti Mar'atush Sholihah
SMA BAYT ALHIKMAH, Kota Pasuruan, Jawa Timur

sitimaratushs1@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu bidang yang terpengaruh dengan perkembangan pesat teknologi adalah dunia pendidikan. Perkembangan ini dijadikan sarana untuk meningkatkan kualitas belajar mengajar dan peningkatan kreativitas dari guru maupun peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang dapat dikolaborasikan dengan perkembangan teknologi adalah *Project Based Learning*. Model pembelajaran ini dapat diterapkan pada materi sistem pencernaan untuk menyusun *creativebook* diet obesitas pada remaja. Obesitas merupakan berat badan berlebih yang tidak sesuai dengan *Body Mass Index* ideal. Proses pengerjaan proyek buku diet obesitas ini juga dapat membentuk karakter positif pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan metode pembelajaran *project base learning* dengan penugasan pembuatan *creativebook* diet obesitas untuk membentuk karakter peserta didik kelas XI MIPA SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan, Sasaran penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Bayt Alhikmah sebanyak 43 peserta didik. Tahap dari penelitian ini adalah pemberian tugas project kepada peserta didik, mengisi angket, analisis angket, dan pembuatan laporan. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah gabungan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk melihat persentase pembentukan karakter peserta didik, sedangkan pendekatan kualitatif untuk menentukan jenis karakter yang paling banyak terbentuk pada peserta didik selama mengerjakan penugasan

pembuatan minibook diet obesitas remaja dengan pembelajaran berbasis proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir 90 % penugasan ini dapat membentuk karakter kepedulian sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, pantang menyerah, jujur, bekerja sama, bertanggung jawab, disiplin, kebermanfaatan di lingkungan sekitar, dan menyenangi penugasan ini. Sehingga dapat disimpulkan penugasan *creativebook* dapat membentuk karakter positif peserta didik.

Kata kunci: *project*, penugasan, *creativebook*, karakter positif

PENDAHULUAN

Salah satu bidang yang terpengaruh oleh berkembangnya teknologi adalah bidang pendidikan. Pada bidang ini teknologi dimanfaatkan dalam berbagai hal, Menurut Lestari (2011) bagi dunia pendidikan dengan adanya perkembangan teknologi itu sangat berguna seperti untuk mendukung kegiatan proses belajar mengajar. Keadaan seperti ini menuntut seorang pendidik untuk menguasai teknologi sehingga menjadi lebih kreatif lagi dalam penciptaan metode pengajar yang lebih baik. Perkembangan teknologi tersebut pada akhirnya dapat menuntut guru dapat memanfaatkannya dalam proses belajar mengajar untuk menghasilkan karya yang kreatif dan bermanfaat. Guru harus berusaha untuk memberikan pembelajaran yang tidak lagi menggunakan metode ceramah (konvensional) akan tetapi harus inovatif. Kolaborasi model pembelajaran yang tepat untuk menjawab tantangan ini adalah *Project Based Learning* (PjBL) dikarenakan metode ini sangat menuntut siswa untuk berperan aktif sehingga bisa memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kreatifitasnya. Model ini juga disarankan untuk implementasi kurikulum 2013 (Listiyarini, 2011). Menurut Murniati & Hermawan (2017) *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk mempelajari penemuan berdasarkan perencanaan dan prinsip yang sudah ditentukan atau disebut juga *discovery learning* dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

Materi yang dapat dijadikan model pembelajran *project base learning* pada mata pelajaran biologi adalah materi kelas XI bagian sistem pencernaan. Pada bagian tersebut terdapat materi tantang perhitungan *Body Mass Index* (BMI), *Basal Methabolic Rate*, dan perhitungan kalori. Pembelajaran *Project based learning* dilakukan dengan cara penugasan pembuatan minibook kreatif dan informatif bagi pelajar yang ingin melakukan obesitas. Materi diet obesitas dipilih

karena hasil penelitan dari Sugatmi (2016) menunjukan bahwa observasi awal yang telah dilakukan peneliti hasilnya terlihat banyak siswa yang mengalami kegemukan di negara berkembang, terutama di daerah sekitar sekolah yang banyak terdapat restoran cepat saji yang menjadi tempat kesenangan siswa-siswi berkumpul saat pulang sekolah. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian terkait obesitas di salah satu kota yang ada di provinsi Banten yaitu Tangerang Selatan. Penelitian dilakukan di salah satu SMA dengan letak sekolah yang berada di perkotaan dan dekat dengan mall, sehingga peneliti mengasumsikan adanya kemungkinan siswa dan siswi tersebut memiliki gaya hidup yang lebih berisiko dibanding di pedesaan

Creativebook ini merupakan hasil karya cipta peserta didik melalui penugasan proyek. Pada proses pengerjaannya diharapkan peserta didik lebih aktif dan lebih dapat memanfaatkan literasi untuk menggali informasi pendukung pembuatan *creativebook*. Secara tidak langsung metode pembelajaran *Project Based Learning* ini juga mempengaruhi karakter peserta didik diantaranya disiplin, tanggung jawab, dan memaksimalkan kolaborasi antar teman. Menurut Linawati (2016) pada Kurikulum 2013, nilai karakter ini telah dirumuskan secara sistematis yang pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yaitu KI 1 dan KI 2. KI 1 berfokus pada sikap religius dan KI 2 pada sikap sosial. Pelaksanaan KI 1 dan KI 2 ini tidak diajarkan sebagai mata pelajaran khusus tetapi terintegrasi dengan proses pembelajaran.

Aktivitas pada model pembelajaran *project based learning* ini dapat menuntut peserta didik untuk berpikir kreatif, kolaboratif, dan disiplin karena pada pembelajaran materi ini peserta didik harus memecahkan masalah membuat *creativebook* yang menarik dan inovatif. Secara tidak langsung pembelajaran ini dapat membetuk karakter peserta didik seperti penyataan Bie (2012), menambahkan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa akan melalui proses panjang dalam penyelidikan, menanggapi pertanyaan dari masalah yang kompleks, atau tantangan, melatih keterampilan yang dituntut di abad 21 (kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis). Berpikir kritis yang menggunakan dasar berpikir untuk menyelesaikan masalah, dengan cara menganalisis, berargumen, mengevaluasi, menentukan langkah apa yang harus diambil, menyimpulkan, dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap permasalahan. Sebuah model pembelajaran yang bermakna tidak hanya akan berguna bagi siswa melainkan juga bagi guru dalam menciptakan budaya kelas yang dapat

menumbuhkan semacam kecenderungan, kepekaan, dan kemampuan untuk menjangkau lebih jauh dan fleksibel. Pelajaran berbasis proyek meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengarah pada perkembangan kognitif ke tingkat yang lebih tinggi melalui keterlibatan siswa dengan masalah yang kompleks. Harapannya nanti siswa akan memiliki kemampuan memecahkan masalah dengan segala kreativitas yang mereka miliki. Dengan demikian kreativitas tersebut akan meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Berdasarkan paparan latar belakang tersebut maka diperlukan penelitian tentang penerapan *project based learning* dengan penugasan pembuatan *creativebook* diet obesitas untuk membentuk karakter positif peserta didik kelas XI MIPA SMA BAYT ALHIKMAH Kota Pasuruan. Tujan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan model *project based learning* malalui penugasan pembuatan *creativebook* diet obesitas dalam membentuk karakter positif peserta didik kelas XI MIPA SMA BAYT ALHIKMAH Kota Pasuruan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian gabungan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk melihat pengaruh tingkat karakter peserta didik pada penugasan pembuatan *creativebook* diet obesitas remaja yang bermodel proyek pada mata pelajaran biologi. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk menentukan jenis karakter yang paling banyak terbentuk pada peserta didik selama mengerjakan penugasan. Alur penugasan meliputi pembagian kelompok secara random di dua kelas yaitu XI MIPA A dan XI MIPA B, selanjutnya memberikan penugasan pembuatan minibook berdasarkan perhitungan *Body Mass Index* (BMI) dan *Basal Methabolic Rate (*BMR) selama satu hari kemudian dihitung jumlah kalori dan dibutuhkan selama satu hari dan disesuaikan jumlah kalori pada makanan yang dikonsumsi selama tujuh hari. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2019 berupa pemberian penugasan, Januari 2020 menyebarkan angket, dan bulan maret 2020 menganalisis data.

Data Penelitian ini berupa tanggapan peserta didik yang diperoleh melalui kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner tertutup. Kuesioner tersebut berisi 10 pernyataan yang akan dijawab peserta didik dengan empat pilihan yaitu Sangat Setuju (STS), Setuju (S), Tidak setuju (TS), Sangat tidak setuju (STS). Aspek yang ingin dilihat dari kuesioner meliputi persepsi peserta didik terhadap penugasan meliputi kepedulian sosial, Rasa ingin tahu, kreativitas, pantang menyerah, jujur, bekerja sama, bertanggung jawab, disiplin, kebermanfaatan dengan lingkungan dan angket tambahan berupa respon

terhadap pembelajaran biologi. Data karakter peserta didik selanjutnya dianalisis dengan deskriptif persentase.

Media yang digunakan dalam pembuatan *creativebook* diet obesitas remaja adalah literature tentang obesitas, kalori, diet seimbang dan literatur pendukung lainnya, laptop, aplikasi canva untuk desain cover. Media yang digunakan oleh guru dalam pengambilan data adalah angket dan analisis statistika. Teknik pengambilan data yaitu berupa pengisian angket melalui google form dan data dianalisis berdasarkan jumlah persentasenya dengan menggunakan Microsof Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Hasil angket pembentukan karakter positif peserta didik setelah mengerjakan penugasan *project creativebook* diet obesitas kelas XI MIPA SMA BAYT ALHIKMAH Kota Pasuruan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pembentukan karakter peserta didik kelas XI MIPA SMA BAYT ALHIKMAH

Karakter	Sangat setuju	Setuju	Tidak Setuju
Kritis	68,6 %	31,4 %	0 %
Rasa ingin tahu	54,3 %	45,7 %	0 %
Kreativitas	37,1 %	62,9 %	0%
Pantang menyerah	42,9 %	57,1 %	0 %
Jujur	60 %	40 %	0 %
Bekerja sama	45,7 %	51,4 %	0,9 %
Bertanggung jawab	45,7 %	54,3 %	0 %
Disiplin	42,9 %	57,1 %	0 %
Peduli dengan lingkungan	37,1 %	62,9 %	0 %

Total hasil persentase pada angket juga terdapat tambahan poin tentang respon peserta didik terhadap pembelajaran biologi. Hasil dari angket menunjukkan 100 % peserta didik setuju bahwa pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan. Total responden yang sangat setuju (termasuk kategori setuju) adalah 99,01 %, sedangkan yang tidak setuju sebanyak 0,9 % yaitu pada karakter bekerja sama dengan teman.

Pembahasan

Hasil angket menunjukkan bahwa karakter yang paling banyak terbentuk adalah kritis yaitu 68,6 % kemudian karakter jujur sebanyak 60 %. Penugasan

ini sangat mendorong agar siswa berpikir kritis terkait dengan konsep-konsep yang mereka temukan sendiri. Pada aspek karakter berpikir kritis sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu Insyasiska (2015) bahwa pembelajaran proyek pada penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, dalam kompetensi dasar tentang virus, biasanya pada siswa yang diberi pembelajaran konvensional hanya mempelajari virus melalui kajian teori dari buku pelajaran dan penjelasan guru, sehingga kurang dapat melatih pola berpikir siswa cenderung berpikir seperti yang tercantum pada apa yang dibacanya. Berbeda dengan pola berpikir pada siswa yang diberi pembelajaran proyek, dengan memperoleh informasi lebih dari satu sumber saja maka mereka mendapatkan informasi langsung dari para ahli, misalnya pada kelompok siswa proyek HIV mereka mencari data ke Badan Narkoba Nasional, yang kemudian mereka mendapatkan data tentang banyaknya jumlah pengguna narkoba yang terkena HIV. Dengan data yang mereka peroleh maka, dapat melatih kemampuan berpikir siswa untuk berargumen, menjelaskan, menganalisis, mengevaluasi, dan menentukan langkah yang harus dilakukan sebagai remaja di Kota Batu, dan meyakinkan pada siswa lain bagaimana dampak narkoba terhadap penularan HIV.

Karakter lain yang dapat dibentuk melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* adalah rasa ingin tahu. Pada pembelajaran peserta didik dituntut untuk mencari literature dan mempelajari konsep secara mandiri dan bagaimana menuangkan konsep yang mereka pelajari di *creativebook* pada penugasan. Tingginya pembentukan rasa ingin tahu pada siswa sejalan dengan hasil penelitian dari Baidlowi (2015) yang menjelaskan bahwa siswa menjadi tertantang untuk menyelesaikan permasalahan nyata melalui kegiatan proyek menulis karya ilmiah geografi. Hal ini dibuktikan ketika guru memberikan pilihan antara menggunakan permasalahan real di sekitar lingkungan tempat tinggal atau menggunakan masalah yang dapat ditemukan pada buku ataupun internet. Sebanyak 95% siswa memilih menggunakan permasalahan nyata. Siswa beralasan bahwa menggunakan permasalahan nyata di lapangan akan lebih menarik dan menantang karena langsung berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Karakter bertanggung jawab dan disiplin juga dapat dibentuk dengan pembelajaran ini hal itu dapat dilihat dengan perolehan responden yaitu sebanyak 45,7 % dan 45,9 % responden meilih sangat setuju. Kedua karakter

ini dapat dibentuk dikarenakan pada pembelajaran proyek terdapat sintaks bahwa kelompok atau tim yang mengerjakan harus membuat desain dan jadwal pengerjaan sehingga pengerjaan dapat lebih tertata dan tepat waktu dalam mengumpulkannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Baidlowi (2015) yaitu siswa lebih memiliki kebebasan dalam menyelesaikan proyek. Hal ini karena pembelajaran berbasis proyek memberikan kebebasan kepada siswa untuk membuat rencana dan menyusun jadwal penyelesaian proyek. Siswa diberikan kebebasan untuk melakukan bimbingan langsung kepada guru mengenai perkembangan proyek. Demikian pula kebebasan untuk mencari dan mendapatkan informasi melalui kajian literatur, observasi, dan *browsing* di internet untuk mendukung penelitiannya.

Hasil juga menunjukkan total 100 % (jawaban setuju dan sangat setuju) peserta didik terbentuk karakter pantang menyerah. Karakter ini terbentuk karena ketika pembuatan *creativebook* ini banyak menuntut peserta didik untuk terus menggali pengetahuan sehingga mereka tertantang dalam mengerjakan. Hal tersebut didukung oleh Wena (2012) mengemukakan bahwa kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang menantang, menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri.

Karakter selanjutnya yang memperoleh persentase sama adalah karakter peduli terhadap lingkungan dan kreativitas. Hasil menunjukkan sebanyak 37,1 % responden menyatakan sangat setuju dan 62,9 % menyatakan setuju dengan total 100 %. Peduli terhadap lingkungan dibentuk berdasarkan kepedulian terhadap remaja yang mengalami obesitas. Penyakit ini sangat berbahaya terutama terhadap organ jantung dan pembulu darah. Selain itu, obesitas ini juga dapat memicu penyakit lain yaitu darah tinggi dan kolesterol yang tidak memandang usia. Tujuan dari pembuatan *craetivebook* ini adalah dapat menginformasikan menu diet seimbang terhadap remaja sehingga dapat memenuhi pola hidup sehat dengan diet akan tetapi tetap mengkonsumsi makanan bergizi. Karakter kreativitas dibentuk melalui pembuatan desain untuk *creativebook* itu sendiri peserta didik dituntuk untuk membuat *creativebook* semenarik mungkin. Peserta didik harus mengolah aplikasi canva dan Ms. Word sehingga didapatkan hasil creativebook yang menarik dan informatif bagi pembaca, khususnya remaja obesitas yang akan diet sehat.

Pembentukan karakter kreativitas ini sesuai dengan hasil penelitian dari Corebima (2009) yang menjelaskan bahwa proyek memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja (*performance*), secara umum siswa melakukan kegiatan, seperti mengorganisasi kegiatan belajar kelompok mereka, melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah, dan mensintesis informasi. Menurut Bas (2011), siswa akan memiliki kemampuan kreatif ketika dihadapkan pada berbagai keterampilan dan kompetensi seperti kolaborasi, perencanaan proyek, pengambilan keputusan, dan manajemen waktu melalui pembelajaran proyek.

Karakter saling bekerja sama menunjukkan adanya peserta didik yang memilih tidak setuju hal itu menunjukkan bahwa pembentukan karakter bekerja sama ada kelompok yang kurang kompak. Dalam hal ini ada beberapa faktor salah satunya yaitu kurangnya komunikasi antar teman sehingga kerja sama dalam tim tidak terbentuk. Dengan jumlah 0,09% responden menjawab menunjukkan hanya sebagian kecil yang tidak terbentuk karakter ini. Seharusnya karakter kerja sama terbentuk di semua peserta didik, sehingga pada saat akhir dari pemberian tugas atau penilaian harus dievaluasi lebih lanjut.

Secara keseluruhan model pembelajaran *Project Based Learning (pjbl)* dengan memberikan penugasan membuat *creativebook* diet sehat bagi penderita obesitas pada remaja dapat membentuk karakter possitif peserta didik. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Widyantini (2014), pembelajaran berbasis proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Melalui pembelajaran berbasis proyek, proses inquiry dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen utama sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya.

Hasil penugasan berupa produk *creativebook* yang berisi panduan menu untuk diet obesitas yang nantinya diharapkan dapat dimanfaatkan untuk remaja yang mengalami obesitas. Pada model pembelajaran ini menuntut peserta didik untuk mampu mengkomunikasikan hasil telaah materi dan analisisnya dengan

tim sehingga dapat dituangkan dalam bentuk *creativebook*. Hasil ini sejalan dengan perdapat *The George Lucas Educational Foundation* (2005) bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Nurohman (2007) menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memberikan kebebasan siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain. Selain itu 100 % peserta didik menilai bahwa pembelajaran berbasis proyek ini membuat belajar biologi menjadi semakin menyenangkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *project based learning* dengan penugasan membuat *creativebook* diet obesitas remaja 99,03 % peserta didik kelas XI MIPA SMA BAYT ALHIKMAH Kota Pasuruan mampu membentuk karakter postif yang meliputi kritis, rasa ingin tahu, kreativitas, panang menyerah, jujur, bekerja sama, bertanggung jawab, disiplin, dan mampu memanfaatkan produk. Pada model pembelajaran ini juga membuat pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Bas, G. 2011. Investigating The Effects Of Project Academic Achievement And Attitudes Towards English Lesson. Selçuk University Ahmet Kelesoglu Education. Faculty Educational Sciences/Curriculum and Instruction Department Meram, Konya, Turkey. TOJNED: *The Online Journal Of New Horizons In Education* 1(4). (Online), (http://www.tojned.net / tojnedv01i04-01.pdf) diakses 1 Desember 2011.

Baidlowi, A. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kermampuan Menulis Karya Ilmiah Mata Pelajaran Geografi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 10(1).

Bie. 2012. *What Is Project-Based Learning?* (http:// www. Bie.org), diakses 28 Mei 2020.

Corebima, A.D. 2009. *Pembelajaran Berbasis Proyek.* Makalah pada Pelatihan Guru untuk Pembelajaran PBP tidak diterbitkan. Batu.

Insyasiska, 2015. Pengaruh Pembelajaran Project Base Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 7(1): 88-91.

Lestari, L.2016. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Project Terhadap Kecakapan Komunikasi Siswa Pada Konsep Biodiversitas. Emasains: *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 2 (5): 83-87.

Linawati. 2016. Penerapan Pembelajaran Project Base Learning Pada Kompetensi Melakukan Pengawetan Olahan Susu Segar. *Edufortech*, 2(3) : 114-123.

Murniarti dan Hermawan.2017. *E-problem Based Learning: Pada Mata Kuliah Akutansi Manejemen Sebagai Alternative Pembelajaran Inovatif* . Sibeka, 1(11).

Nurochman, S. 2007. Pendekatan *Project Base Learning* Sebagai Upaya Internalisasi Scientific Method Bagi Mahasiswa Calon Guru Fisika. Artikel Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY. Online (http.www.staf.uny.ac.id) diakses tanggal 20 Mei 2020.

Sugatmi, 2016. Faktor Dominan Obesitas Pada Siswa Sekolah Menengah Atas di Tangerang selatan Indonesia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(1). ISSN: 02163941.

The Geroge lucas Edu. 2005. Instruction model Pjbl Learning (Online). http:// www. Edutopia.org/modules/pjbl diakses 20 Mei 2020.

Widyanti. 2014. *Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. Depdiknas. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan.

Wena, M. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Suatu Tinjauan Konseptual Operasional).* Jakarta: Bumi Aksara.

ANALISIS STRATEGI PEMBELAJARAN *ONLINE* PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI SMP NEGERI 2 DEMPET KABUPATEN DEMAK

Tituk Nurdiana Fatmawati
SMP Negeri 2 Dempet, Demak, Jawa Tengah

titukfatmawati@yahoo.com

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 berdampak besar pada berbagai sektor, salah satunya di bidang pendidikan. Pendidik harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan, meskipun peserta didik berada di rumah. Solusinya, pendidik dituntut mendesain media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media *online*. Pembelajaran *online* belum pernah dilaksanakan sebelumnya di SMP Negeri 2 Dempet, sehingga pastinya akan ada banyak kendala dalam pelaksanaannya. Tujuan penulisan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis strategi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Dempet agar pembelajaran *online* yang dilaksanakan berjalan efektif. Metode perencanaan strategis dalam pelaksanaan pembelajaran *online* di SMP Negeri 2 Dempet menggunakan analisis SWOT. SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu organisasi. Kekuatan yang dimiliki oleh SMP Negeri 2 Dempet dalam pembelajaran pembelajaran *online* adalah semua pendidik mempunyai semangat yang tinggi dalam mempelajari hal baru terutama yang berhubungan dengan teknologi, selain itu para pendidik juga mempunyai *smartphone* atau laptop untuk mendesain pembelajaran *online*. Kendala yang didapatkan adalah terdapat beberapa peserta didik yang tidak memiliki *smartphone* untuk mengakses pembelajaran *online*. Kendala ini diatasi dengan cara, peserta didik dapat meminjam *smartphone* dari orang tua atau saudara terdekat selama pembelajaran berlangsung. Ancaman yang mungkin

terjadi adalah peserta didik kurang disiplin ketika mengumpulkan tugas. Hal ini dapat diatasi dengan cara pengawasan dan kontrol ketat dari wali kelas. Dengan dilakukannya analisis strategi, pembelajaran *online* di SMP Negeri 2 Dempet dapat berjalan secara efektif dan lancar.

Kata kunci: analisis strategi, pembelajaran *online,* pandemi covid-19

PENDAHULUAN

WHO China *Country Office* melaporkan kasus pneumonia yang tidak diketahui etiologinya di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China pada tanggal 31 Desember 2019. Pada tanggal 7 Januari 2020, China mengidentifkasi pneumonia yang tidak diketahui etiologinya tersebut sebagai jenis baru coronavirus (novel coronavirus). Pada awal tahun 2020 novel coronavirus mulai menjadi pandemi global dan menjadi masalah kesehatan di beberapa negara di luar RRC. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) kasus kluster pneumonia dengan etiologi yang tidak jelas di Kota Wuhan telah menjadi permasalahan kesehatan di seluruh dunia. Penyebaran epidemi ini terus berkembang hingga akhirnya diketahui bahwa penyebab kluster pneumonia ini adalah Novel Coronavirus. Pandemi ini terus berkembang hingga adanya laporan kematian dan kasus-kasus baru di luar China. Pada tanggal 30 Januari 2020, WHO menetapkan COVID-19 sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC)/ Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD). Pada tanggal 12 Februari 2020, WHO resmi menetapkan penyakit novel coronavirus pada manusia ini dengan sebutan *Coronavirus Disease* (COVID-19). COVID-19 disebabkan oleh SARS-COV 2 yang termasuk dalam keluarga besar coronavirus yang sama dengan penyebab SARS pada tahun 2003, hanya berbeda jenis virusnya. Gejalanya mirip dengan SARS, namun angka kematian SARS (9,6%) lebih tinggi dibandingkan dengan COVID-19 (saat ini kurang dari 5%), walaupun jumlah kasus COVID-19 jauh lebih banyak dibanding SARS. COVID-19 juga memiliki penyebaran yang lebih luas dan cepat ke beberapa negara dibanding SARS (Safrizal dkk., 2020).

Pandemi COVID-19 berdampak besar pada berbagai sektor, salah satunya bidang pendidikan. Kesehatan dan keselamatan para insan pendidikan menjadi prioritas pemerintah. Oleh karena itu, pendekatan belajar dari rumah merupakan langkah strategis pertama pemerintah dalam upaya pencegahan penyebaran COVID-19 secara luas. Hal tersebut diungkapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Nadiem Anwar Makarim. Sejak awal pandemi, Kemendikbud menerapkan program belajar dari rumah sebagai kebijakan nasional. Kebijakan yang diambil oleh Mendikbud merupakan sesuatu hal yang

baru karena pendidik harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan, meskipun peserta didik berada di rumah. Solusinya, pendidik dituntut mendesain media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media *online*.

SMP Negeri 2 Dempet adalah salah satu sekolah di Kabupaten Demak dan termasuk dalam sekolah pinggiran. Pembelajaran secara *online* belum pernah dilaksanakan sebelumnya di SMP Negeri 2 Dempet sehingga pastinya akan ada banyak kendala dalam pelaksanaannya. Proses pembelajaran yang sebelumnya, dilakukan dengan cara tatap muka langsung antara pendidik dan peserta didik. Tetapi selama masa pandemi harus dilakukan secara *online.* Banyak hal-hal di luar kebiasaan yang harus dilakukan secara cepat agar pembelajaran tetap berlangsung. Sehingga rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana langkah yang dilakukan SMP Negeri 2 Dempet agar pembelajaran *online* yang dilaksanakan selama masa pandemi covid-19 berjalan efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis strategi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Dempet agar pembelajaran *online* yang dilaksanakan berjalan efektif.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah analisis SWOT. SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu kegiatan. Analisis SWOT yang direncanakan adalah melalui musyawarah antara kepala sekolah, para wakil urusan, dan para dewan guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan strategis yang dilakukan oleh SMP Negeri 2 Dempet dalam melaksanakan pembelajaran *online* selama masa pandemi COVID-19 adalah menggunakan analisis SWOT. Menurut Robinson (1997), analisis SWOT merupakan salah satu instrumen analisis lingkungan internal dan eksternal organisasi. Analisis ini didasarkan pada asumsi bahwa suatu strategi yang efektif akan meminimalkan kelemahan dan ancaman. Bila diterapkan secara akurat, asumsi sederhana ini mempunyai dampak yang besar atas rancangan suatu strategi yang berhasil. Analisis SWOT didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strenghts*) dan peluang (*Opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan dengan pengembangan misi dan tujuan, harus menganalisis faktor-faktor strategis

organisasi dalam kondisi yang ada pada saat ini. Hal ini disebut *analisis situasi.* Berikut ini definisi lebih rinci tentang elemen SWOT *(Keban, 2018)*:

1. *Strength* (kekuatan), faktor internal yang cenderung memiliki efek positif (atau menjadi mampu untuk) mencapai tujuan suatu lembaga pendidikan.
2. *Weakness* (kelemahan), faktor internal yang mungkin memiliki efek negatif (atau menjadi penghalang untuk) mencapai tujuan suatau lembaga pendidikan
3. *Opportunity* (peluang), faktor eksternal yang cenderung memiliki efek positif pada pencapaian atau tujuan sekolah, atau tujuan yang sebelumnya tidak dipertimbangkan
4. *Threat* (ancaman); faktor eksternal atau kondisi yang cenderung memiliki efek negatif pada pencapaian tujuan suatu lembaga pendidikan, atau membuat tujuan *absurd* atau malah sulit dicapai.

Analisis SWOT yang dilakukan agar pembelajaran *online* selama masa pandemi COVID-19 berjalan efektif adalah melalui musyawarah antara kepala sekolah, para wakil urusan, dan para dewan guru. Ada empat tahapan dalam melakukan analisis SWOT di SMP Negeri, yaitu:

1. Tahap Observasi
   Dalam tahapan ini, membuat dan menyusun substansi dalam matriks SWOT untuk memudahkan *drafting* data, yaitu mengamati, menemukan, dan memasukkan hal-hal yang merupakan komponen SWOT dalam matriks yang telah dibuat, yang mana merupakan data aktual yang ditemukannya di lapangan dan di lembaga pendidikan.
2. Tahap Analisis
   Selanjutnya mendalami dan menentukan kelompok-kelompok data yang telah didapat ke dalam elemen yang tepat, apakah data A termasuk kategori *Strengths* atau *Weaknesses* atau *Opportunities*, atau *Threats*, data B, dan seterusnya.
3. Tahap Penentuan Kebijakan
   Menentukan langkah-langkah kebijakan yang diambil untuk memperbaiki atau memperkuat sistem pendidikan. Kebijakan tersebut diambil dari menggabungkan dua faktor, dengan ketentuan sebagai berikut:

a) Mengambil kebijakan dengan menggabungkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*)
b) Mengambil kebijakan dengan menggabungkan kelemahan (*Weaknesses*) dan peluang (*Opportunities*)
c) Mengambil kebijakan dengan menggabungkan kekuatan (*Strengths*) dan ancaman (*Threats*)
d) Mengambil kebijakan dengan menggabungkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*).

4. Tahap Pembuatan Laporan
   Setelah kebijakan telah ditentukan, selanjutnya membuat laporan dari penelitian yang telah dilakukan. Laporan ini berfungsi sebagai rekaman data secara deskriptif tentang penelitian yang dilakukan. Selain itu laporan ini menjadi bukti resmi akan proses analisis yang tentunya diperoleh berdasarkan kondisi aktual, kebijakan yang dipilih setelah melakukan analisa mendalam dan dapat diaplikasikan dalam konteks nyata, serta dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil analisis SWOT yang telah dirumuskan tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan langkah-langkah untuk ke depannya dalam upaya memaksimalkan kekuatan dan memanfaatkan peluang, serta secara bersamaan berusaha untuk meminimalkan kelemahan dan mengatasi ancaman. Berikut adalah tabel hasil analisis menggunakan SWOT:

Tabel 1. Analisis SWOT pembelajaran *online* di SMP Negeri 2 Dempet

No	**Analisis**	**Pembelajaran *Online***
		Pembelajaran *online* belum pernah dilakukan sebelumnya di SMP N 2 Dempet Tidak semua pendidik *melek* teknologi, karena faktor usia. Sebaran usia pendidik di SMP Negeri 2 Dempet adalah sebagai berikut: Usia 51 – 60 tahun = 33%

1	Kelemahan (*Weaknesses*)	Usia 41 – 50 tahun = 36% Usia 31 – 40 tahun = 20% Usia 20 – 30 tahun = 11% Belum ada data jumlah peserta didik yang mempunyai *smartphone* dan akses internet untuk pembelajaran *online*
2	Ancaman (*Threats*)	Peserta didik belum bisa disiplin dalam pembelajaran Kemauan dan motivasi dalam mengikuti pembelajaran masih kurang
3	Kekuatan (*Strengths*)	Motivasi dan kemauan pendidik untuk belajar agar dapat mendesain pembelajaran secara *online* sangat tinggi Semua pendidik mempunyai *smartphone* atau laptop untuk mendesain pembelajaran *online* *In house training* tentang pembelajaran *online* Kebijakan penggunaan dana BOS untuk pembelian kuota bagi peserta didik untuk mengakses pembelajaran *online*
4	Peluang (*Opportunities*)	Mendapat respon positif dari orang tua peserta didik tentang pembelajaran *online*, bahkan para orang tua bersedia bekerjasama dan mengontrol pembelajaran putra putrinya

Setelah melakukan analisis SWOT, para wali kelas mendata peserta didik yang mempunyai *smartphone* dan akses internet. Untuk peserta didik yang tidak mempunyai *smartphone* diminta untuk meminjam orang tua atau kerabat yang lain. Kemudian, wali kelas dengan peserta didik membuat grup kelas agar memudahkan dalam berkoordinasi dan bertukar informasi. Kemudian, para

peserta didik mendesain pembelajaran *online*. Sekolah mengadakan *in house training* tentang pembelajaran *online* dengan dipandu oleh salah satu pendidik yang sebelumnya telah mampu melakukan pembelajaran *online*. Pembelajaran *online* yang digunakan adalah menggunakan aplikasi sederhana yaitu *google form* dan *google classroom*. Untuk pendidik yang tidak mampu mengoperasikan kedua aplikasi tersebut, dapat menggunakan aplikasi *whatsapp* dalam pembelajaran. Motivasi dan kemauan pendidik untuk belajar agar dapat mendesain pembelajaran secara *online* sangat tinggi. Ketika dilaksanakan pembelajaran *online*, ternyata antusiasme peserta didik sangat tinggi. Karena pembelajaran *online* merupakan sesuatu yang baru bagi mereka dan hal itu menjadi suatu ketertarikan tersendiri bagi mereka. Untuk peserta didik yang kurang disiplin dalam pembelajaran, wali kelas dan guru mata pelajaran melakukan kontrol dan pengawasan ketat kepada peserta didik agar tidak ketinggalan dalam proses pembelajaran. Respon positif dan kerjasama yang baik dengan orang tua peserta didik juga sangat membantu proses pembelajaran *online,* sehingga dapat berjalan efektif dan lancar.

SIMPULAN

Kekuatan yang dimiliki oleh SMP N 2 Dempet dalam pembelajaran pembelajaran *online* adalah semua pendidik mempunyai semangat yang tinggi dalam mempelajari hal baru terutama yang berhubungan dengan teknologi, selain itu para pendidik juga mempunyai *smartphone* atau laptop untuk mendesain pembelajaran *online*. Kendala yang ada adalah terdapat beberapa peserta didik yang tidak memiliki *smartphone* untuk mengakses pembelajaran *online.* Kendala ini diatasi dengan cara peserta didik meminjam *smartphone* dari orang tua atau saudara terdekat selama pembelajaran berlangsung. Ancaman yang mungkin terjadi adalah peserta didik kurang disiplin dalam mengumpulkan tugas. Hal ini dapat diatasi dengan cara pengawasan dan kontrol ketat dari wali kelas. Dengan dilakukannya analisis strategi, pembelajaran *online* di SMP Negeri 2 Dempet dapat berjalan secara efektif dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Keban, Y.B. 2018. *Analisis SWOT dan Implementasinya dalam Manajemen Pendidikan*. Diakses dari http://yoseph-belen-keban-analisis-swot-dan-impelemntasinya-dalam-manajemen-pendidikan-xxy-2018, pada tanggal 15 Juni 2020

Robinson, P. 1997. *Manajemen Strategik Formulasi, Implementasi, dan Pengendalian.* Jakarta: Bina Rupa Aksara. Hal. 229-230

Safrizal, Z.A., Danang, I. P., Safriza, S., dan Bimo. 2020. *Pedoman Umum Menghadapi Pandemi COVID-19 bagi Pemerintah Daerah (Pencegahan, Pengendalian, Diagnosis dan Manajemen).* Diakses dari https://www.kemendagri.go.id/documents/covid-19/BUKU_PEDOMAN_COVID-19_KEMENDAGRI.pdf, pada tanggal 15 Juni 2020.

Sondang P. Siagian. 1995. *Manajemen Strategi*. Jakarta: Bumi Aksara.

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KESULITAN BELAJAR DARING BIOLOGI SAAT *LEARNING FROM HOME* (LFH)

*[1)] I Gede Sudirgayasa, [2)] I Putu Oktap Indrawan, [3)] I Made Sudiana, [4)] I Ketut Surata,
[5)] I Made Maduriana,
[1345)] IKIP Saraswati, Tabanan, Bali
[2)] Politeknik Ganesha Guru, Singaraja, Bali

igedesudirgayasa@gmail.com

ABSTRAK

Penerapan pembelajaran daring saat *Learning From Home* (LFH) mengalami beragam kendala. Penelitian ini mengungkap berbagai kendala atau kesulitan belajar daring biologi dari persepsi mahasiswa, menggali variabel-variabel yang menjadi faktor kesulitan belajar daring. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) pembagian komponen variabel-variabel yang merupakan faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH, dan (2) mengetahui variabel yang masuk sebagai komponen dominan yang menjadi faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH. Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa IKIP Saraswati Tabanan, IHDN, Universitas Mahasaraswati, dan Politeknik Ganesha Guru yang belajar daring saat LFH diberlakukan. Sampel diambil dengan teknik sampling insidental dengan menyebar link kuesioner menggunakan google form untuk direspon oleh mahasiswa biologi secara sukarela. Responden yang diperoleh sebanyak 98 orang mahasiswa. Data dikomputasi dengan menggunakan teknik analisis faktor menggunakan *IBM SPSS for Windows 26*. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Variabel-variabel dibagi menjadi dua komponen yang merupakan faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH. Komponen 1 terdiri dari variabel SDM, ekonomi, dan materi ajar. Komponen 2 terdiri dari variabel geografis, kesehatan, dan perangkat. Total varian kumulatif untuk kedua faktor adalah sebesar 66,52%;

(2) Komponen dominan adalah komponen 1 dengan *eigenvalues* 2,796 mampu menjelaskan 46,61% faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH.

Kata kunci: kesulitan belajar, daring, LFH

PENDAHULUAN

Berkenaan dengan penyebaran *Coronavirus Disease* (COVID-19) yang semakin meningkat, maka kesehatan lahir dan batin peserta didik, pendidik, dan seluruh warga satuan pendidikan menjadi pertimbangan utama pemerintah dalam pelaksanaan kebijakan pendidikan. Oleh karena itu, pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease* (COVID-19), disusul kemudian dikeluarkannya Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19).

Tujuan dari kebijakan belajar dari rumah sesuai SE Sesjen Nomor 15 Tahun 2020 adalah sebagai berikut. 1) memastikan pemenuhan hak peserta didik untuk mendapatkan layanan pendidikan selama darurat COVID-19; 2) melindungi warga satuan pendidikan dari dampak buruk COVID-19; 3) mencegah penyebaran dan penularan COVID-19 di satuan pendidikan; dan 4) memastikan pemenuhan dukungan psikososial bagi pendidik, peserta didik, dan orang tua/wali (Mendikbud, 2020).

Namun demikian, berdasarkan hasil obrolan singkat tim peneliti dengan beberapa mahasiswa biologi, diperoleh gambaran umum ternyata mereka mengaku menemui kendala saat pembelajaran online dari rumah. Berdasarkan informasi tersebut, tim peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui 1) Komponen variabel-variabel yang merupakan faktor kesulitan belajar daring mahasiswa biologi saat belajar dari rumah dan 2) Variabel yang masuk sebagai komponen dominan yang menjadi faktor kesulitan belajar daring mahasiswa biologi saat belajar dari rumah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa IKIP Saraswati Tabanan, IHDN Denpasar, Universitas

Mahasaraswati Denpasar, dan Politeknik Ganesha Guru Singaraj yang belajar daring saat LFH diberlakukan. Sampel diambil dengan teknik sampling insidental dengan menyebarkan link kuesioner menggunakan google form untuk direspon oleh mahasiswa biologi secara sukarela. Kuesioner terdiri dari 35 item pernyataan yang dapat dipilih oleh mahasiswa sesuai kondisi yang mereka alami. Selanjutnya data akan dikomputasi dengan menggunakan teknik analisis faktor. Seluruh analisis dilakukan menggunakan *software IBM SPSS for Windows 26*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Berdasarkan hasil kuesioner google form yang telah disebar, terdapat 98 orang mahasiswa biologi yang telah memberikan respon. Setelah dianalisis diperoleh gambaran data sebagai berikut.

Variabel-variabel faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH

Asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis faktor adalah: (1) korelasi antar variabel independen harus cukup kuat/saling terkait dapat dilihat dari nilai *Determinan of Correlation Matrix* mendekati nilai nol; (2) korelasi parsial harus kecil dapat dilihat dari *anti-image correlation* dengan nilai harus > 0,50; (3) pengujian matriks korelasi dengan *Barlett's test of sphericity* atau *Measure sampling adeguacy* (MSA) harus menunjukkan korelasi yang signifikan diantara variabel (Yamin dan Kurniawan, 2014).

Tabel 1. *KMO and Bartlett's Test*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.734
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	163.092
	df	15
	Sig.	0.000

Berdasarkan Tabel 1 hasil *Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling* (KMO) sebesar 0,917 > 0,50 memenuhi persyaratan untuk analisis faktor (Sufren dan Yonathan, 2014). Analisis faktor tepat digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh karena hasil *Uji Barlett,s Test of Sphericity* menunjukkan hasil yang signifikan 0,000. Hal ini berarti matrik korelasi memiliki korelasi yang signifikan dengan sejumlah variabel, karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.

Tabel 2. Nilai *Measures of Sampling Adequacy (MSA)*

No.	Variabel	MSA	Keputusan
1	Geografis	0,668	Ya
2	Kesehatan	0,722	Ya
3	Perangkat	0,706	Ya
4	SDM	0,774	Ya
5	Ekonomi	0,706	Ya
6	Materi Ajar	0,788	Ya

Analisis Faktor

Berdasarkan hasil analisis data responden pada Tabel 4 ditunjukkan ada enam variabel yang merupakan bagian dari faktor yang berpengaruh terhadap kesulitan belajar *online* saat LFH (*Learning From Home*) antara lain variabel: (1) geografis, (2) kesehatan, (3) perangkat, (4) sumber daya manusia (SDM), (5) ekonomi, dan (6) materi ajar. Untuk mengetahui jumlah faktor yang berpengaruh terhadap kesulitan belajar daring mahasiswa dan persentase pengaruhnya dapat ditinjau dari hasil *Total Variance Explained* pada Tabel 3.

Tabel 3. *Total Variance Explained*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.796	46.608	46.608	2.796	46.608	46.608
2	1.195	19.911	66.519	1.195	19.911	66.519
3	0.768	12.796	79.315			
4	0.482	8.039	87.353			
5	0.410	6.829	94.182			
6	0.349	5.818	100.000			

Tabel 3 menunjukkan persentase kumulatif varian sebesar 66,52% artinya hasil penelitian ini mampu menjelaskan keragaman faktor-faktor yang memengaruhi kesulitan belajar daring mahasiswa sebesar 66,52% dan sisanya sebesar 33,48% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model ini. Komponen 1 menjelaskan 46,61% dan komponen 2 menjelaskan

19,91% keragaman faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH.

Tabel 4. *Rotated Component Matrix*

	Component	
Variabel	**1**	**2**
Geografis	-0.021	0.750
Kesehatan fisik	0.292	0.679
Perangkat	0.217	0.828
SDM	0.757	0.385
Ekonomi	0.869	0.013
Materi Ajar	0.805	0.157

Selanjutnya, Tabel 4 *component matrix* menunjukkan pemilahan variabel berdasarkan kedua komponen yang terbentuk. Komponen 1 yang menjelaskan 46,61% faktor kesulitan belajar dari saat LFH dengan *eigenvalues* 2,796 terdiri dari variabel SDM, ekonomi, dan materi ajar. Komponen 2 menjelaskan 19,91% faktor kesulitan belajar dari saat LFH dengan *eigenvalues* 1,195 terdiri dari variabel geografis, kesehatan, dan perangkat.

Pembahasan

Pelaksanaan kebijakan belajar dari rumah ternyata tidak selalu berjalan sesuai harapan. Penelitian ini menemukan ada berbagai kendala dan kesulitan yang dialami oleh peserta didik khususnya mahasiswa. Terdapat enam variabel vaktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar daring mahasiswa dari rumah. Adapun enam variabel tersebut antara lain: (1) geografis, (2) kesehatan, (3) perangkat, (4) sumber daya manusia (SDM), (5) ekonomi, dan (6) materi ajar. Berdasarkan hasil perhitungan analisis data, variabel yang masuk sebagai komponen dominan yang menjadi faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat belajar dari rumah adalah komponen 1 dengan eigenvalues 2,796 mampu menjelaskan 46,61% faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH. Hasil penelitian ini bersesuaian dengan hasil hasil penelitian sebelumnya oleh Winanda (2016), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor internal dari dalam diri peserta didik dan faktor eksternal dari lingkungan peserta didik. Hasil penelitian ini, hambatan tersebut juga dapat dikelompokkan ke dalam faktor internal dan ekternal. Hasil penelitian yang lain yaitu oleh Muilenburg

dan Berge (2005) menemukan terdapat delapan faktor yang menjadi hambatan peserta didik selama belajar online, yaitu: *(1) administrative issues, (2) social interaction, (3) academic skills, (4) technical skills, (5) learner motivation, 6) time and support for studies, (7) cost and access to the Internet,* dan *(8) technical problems.* Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang dilakukan Muilenburg dan Berge (2005) terkait hambatan dan kesulitan selama belajar online dari rumah. Faktor ekonomi terkait biaya akses internet merupakan salah satu hambatan tersebut.

Saat ini, harapan kita bersama adalah pandemi COVID-19 cepat berlalu sehingga kegiatan pembelajaran dapat segera kembali normal. Namun, sambil menunggu kondisi kembali normal, kita semua berusaha mendukung penyelenggaraan belajar dari rumah seefektif dan seefisien mungkin. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh seluruh pemangku kepentingan. Dengan mengetahui faktor-faktor kesulitan utama tersebut diharapkan dapat dijadikan dasar perencanaan untuk meminimalisir hambatan peserta didik, khususnya mahasiswa selama belajar dari rumah. Dengan demikian tujuan kebijakan pemerintah terkait penyelenggaraan belajar dari rumah dapat berjalan sesuai harapan.

SIMPULAN

1. Variabel-variabel dibagi menjadi dua komponen yang merupakan faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH. Komponen 1 terdiri dari variabel SDM, ekonomi, dan materi ajar. Komponen 2 terdiri dari variabel geografis, kesehatan, dan perangkat. Total varian kumulatif untuk kedua faktor adalah sebesar 66,52%;
2. Komponen dominan adalah komponen 1 dengan eigenvalues 2,796 mampu menjelaskan 46,61% faktor kesulitan belajar daring mahasiswa saat LFH.

DAFTAR PUSTAKA

Mendikbud RI. 2020. *Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (COVID-19).* Jakarta: Kemendikbud.

Mendikbud RI. 2020. *Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran*

Corona Virus Disease (COVID-19). Jakarta: Kemendikbud.

Muilenburg, Lin Y. and Berge, Zane L. 2005. Student Barriers to Online Learning: A factor analytic study. *Distance Education,* 26(1): 29–48.

Sufren, dan Natanael, Yonathan. 2014. *Belajar Otodidak SPSS Pasti Bisa.* Jakarta: Kompas Gramedia.

Winanda, Mela Wahyu. 2016. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesulitan Belajar. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 4(3): 1-5.

Yamin, Sofyan dan Kurniawan, Heri. 2014. *SPSS Complete: Teknik Analisis Terlengkap dengan Software SPSS.* Jakarta: Salemba Infotek.

PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM DAN INVENTARISASI TUMBUHAN AKUATIK DI KEBUN RAYA PURWODADI-LIPI

[1.]Widayanti Nurma Hidayah, [2.]Rony Irawanto
1. Biologi - Universitas Negeri Yogyakarta,
2. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI.

widayantinurma125@gmail.com, biory96@yahoo.com

ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi merupakan kawasan konservasi tumbuhan ex-situ yang bertujuan untuk konservasi, penelitian, pendidikan, pariwisata, dan jasa lingkungan. Koleksi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi saat ini sejumlah 1.196 nomor koleksi, sedangkan tumbuhan akuatik hanya 12 nomor koleksi. Kebun Raya Purwodadi memiliki area yang terdapat beberapa kolam maupun aliran air yang berasal dari sungai/ saluran drainase. Saluran ini, kemungkinan mengalami pencemaran akibat aktivitas masyarakat sekitar, berupa pembuangan limbah cair domestik ke saluran air. Air limbah domestik yang berasal dari kegiatan rumah tangga tersebut, mengalir menuju saluran drainase dan masuk dalam kolam-kolam di Kebun Raya Purwodadi, padahal kolam tersebut merupakan habitat bagi koleksi tumbuhan akuatik yang pada umumnya memiliki banyak manfaat, baik secara ekonomis maupun ekologis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas air pada beberapa kolam dan menginventarisasi keberadaan tumbuhan akuatik di Kebun Raya Purwodadi. Penelitian dilakukan di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI pada 14 Januari hingga 14 Februari 2020. Metode penelitian berupa observatif deskriptif, dengan parameter kualitas air yang diukur adalah: nilai derajat keasaman (pH), kekeruhan dan suhu air serta parameter lingkungan pendukung seperti: intensitas cahaya, suhu dan kelembapan udara. Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor pH adalah 7,5, TDS 135 ppm, suhu air 22,9^{0}C, intensitas cahaya 14.733 lux, suhu udara 28,3^{0}C dan kelembapan udara 83%. Hasil inventarisasi tumbuhan akuatik ditemukan terdapat 26 jenis

tumbuhan akuatik yang tersebar pada 32 kolam di Kebun Raya Purwodadi – LIPI.

Kata kunci: monitoring, tumbuhan air, observasi, pencemaran, kebun raya.

PENDAHULUAN

Kebun Raya merupakan suatu kawasan yang mengoleksi berbagai jenis tumbuhan. Tumbuhan yang dikoleksi kebun raya memiliki dasar ilmiah dan informasi ilmiah mengenai koleksinya yang terdokumentasi dengan baik. Sebagai salah satu lembaga konservasi tumbuhan ex-situ, Kebun Raya Purwodadi memiliki tugas utama yaitu konservasi, inventarisasi, eksplorasi dan penelitian tumbuhan dataran rendah kering (Asikin dan Soejono, 2006). Fungsi Kebun Raya menurut Peraturan Presiden Nomor 93 Tahun 2011 adalah sebagai tempat konservasi ex-situ, yang bertujuan untuk konservasi, penelitian, pendidikan, wisata, dan jasa lingkungan. Kebun raya berada di bawah pengelolaan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) untuk kepentingan penelitian dan konservasi sumberdaya alam yang berlokasi di Bogor, Cibodas, Purwodadi, dan Bali (Mamiri, 2008). Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi saat ini sejumlah 1.196 nomor koleksi, sedangkan tumbuhan akuatik hanya 12 nomor koleksi (Prastiwi dan Irawanto, 2019).

Kebun Raya Purwodadi memiliki area yang terdapat beberapa kolam maupun aliran air yang berasal dari sungai/ saluran drainase. Saluran ini, kemungkinan mengalami pencemaran akibat aktivitas masyarakat sekitar, berupa pembuangan limbah cair domestik ke saluran air. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik menyebukan bahwa air limbah domestik merupakan air yang berasal dari usaha dan atau pemukiman, rumah makan (restauran), perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama (MENLH, 2003). Air limbah domestik yang berasal dari kegiatan rumah tangga tersebut, mengalir menuju saluran drainase dan masuk dalam kolam-kolam di Kebun Raya Puwodadi. Kolam tersebut merupakan habitat bagi koleksi tumbuhan akuatik yang pada umumnya memiliki banyak manfaat secara ekonomis maupun ekologis. Pemantauan kualitas air kolam perlu dilakukan karena berfungsi sebagai pemantau tingkat pencemaran air kolam yang berasal dari aliran masuk serta berfungsi melihat adanya hubungan kualitas air dengan keanekaragaman tumbuhan akuatik yang tumbuh di kolam

Kebun Raya Purwodadi.

Keberadaan tumbuhan akuatik di kolam Kebun Raya Puwodadi dapat dijadikan sebagai pengolah air limbah domestik secara alami. Tumbuhan akuatik memiliki berbagai macam manfaat selain digemari masyarakat sebagai tanaman hias, tumbuhan akuatik juga dapat digunakan sebagai bahan pembuat minyak, obat, bahan makanan, dan juga dimanfaatkan sebagai agen fitoremediasi limbah cair domestik rumah tangga. Dengan adanya tumbuhan akuatik maka pencemaran air dapat diatasi dan kualitas air mampu dipulihkan kembali (Irawanto, 2010). Berdasarkan hal tersebut upaya pemantauan kualitas air dan inventarisasi tumbuhan akuatik di kolam Kebun Raya Purwodadi sangat penting dalam mempertahankan kualitas air dan kelestarian tumbuhan akuatik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas air pada beberapa kolam dan menginventarisasi keberadaan tumbuhan akuatik di Kebun Raya Purwodadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI pada 14 Januari sampai 14 Februari 2020. Metode penelitian berupa observatif deskriptif, dengan parameter kualitas air meliputi parameter fisik-kimia yaitu derajat keasaman menggunakan pH meter, kekeruhan dan temperatur air dengan menggunakan digital TDS meter, intensitas cahaya menggunakan alat digital luxmeter, serta suhu dan kelembapan udara menggunakan digital termohigrometer. Metode inventarisasi tumbuhan melalui pengamatan langsung di lapangan kemudian dianalisis jenisnya berdasarkan sumber literatur yang ada. Data yang telah diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk membahas mengenai hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

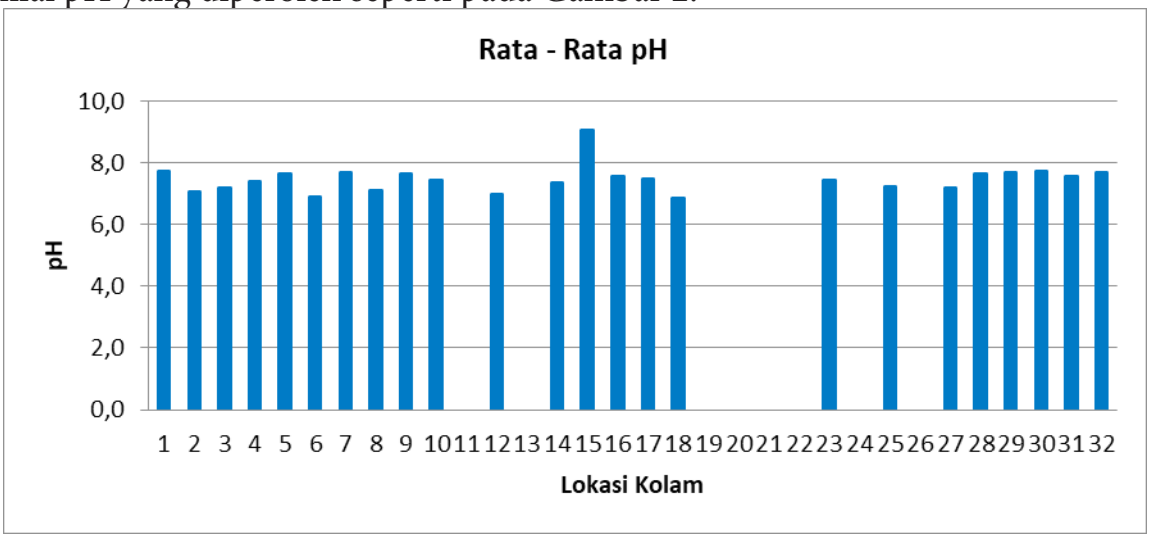
1. Kolam di Kebun Raya Purwodadi

Area Kebun Raya Purwodadi – LIPI terinventarisasi memiliki 32 kolam yang meupakan habitat dari berbagai tumbuhan akuatik. Tiga puluh dua kolam tersebut dapat dilihat dalam peta kawasan Kebun Raya Purwodadi seperti pada Gambar 1.

Gambar 1. Sebaran kolam air dalam kawasan Kebun Raya Purwodadi

2. Pemantauan kualitas air kolam
pH air limbah

Derajat keasaman (pH) mencirikan suatu keseimbangan antara asam dan basa dalam air. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, nilai pH air memiliki kadar maksimum 6-9. Perubahan keasaman air baik kearah asam maupun kearah basa pada suatu perairan perlu dicermati. Berdasarkan hasil pengamatan nilai pH yang diperoleh seperti pada Gambar 2.

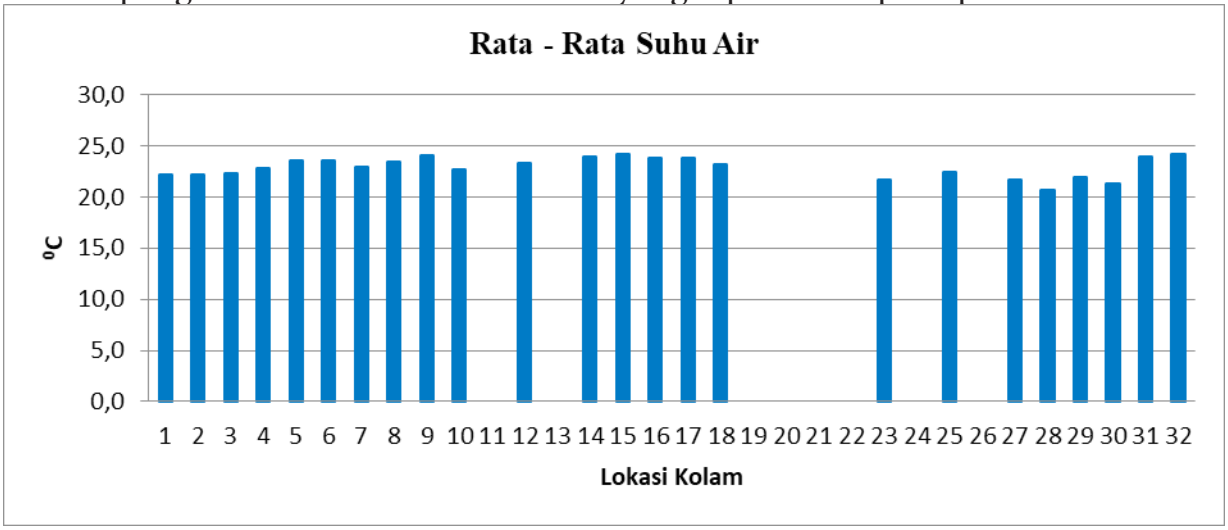


Gambar 2. Rata – rata nilai pH pada 32 kolam KRP

Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor pH adalah 7,5. Kadar nilai pH tertinggi terdapat pada kolam nomor 15 yaitu sebesar 9,1. Nilai tersebut menunjukkan adanya tingkat pencemaran yang tinggi. Kenaikan pH disebabkan oleh tingginya kandungan sabun atau detergen dalam air kolam. Limbah detergen umumnya memiliki nilai pH yang cenderung basa (>7) karena dalam limbah tersebut terdapat penambahan zat yang bersifat alkalis yang berfungsi mengikat kotoran. pH optimal untuk tumbuhan akuatik adalah 4,5-7.

Suhu air limbah

Hasil pengamatan nilai suhu air kolam yang diperoleh seperti pada Gambar 3.



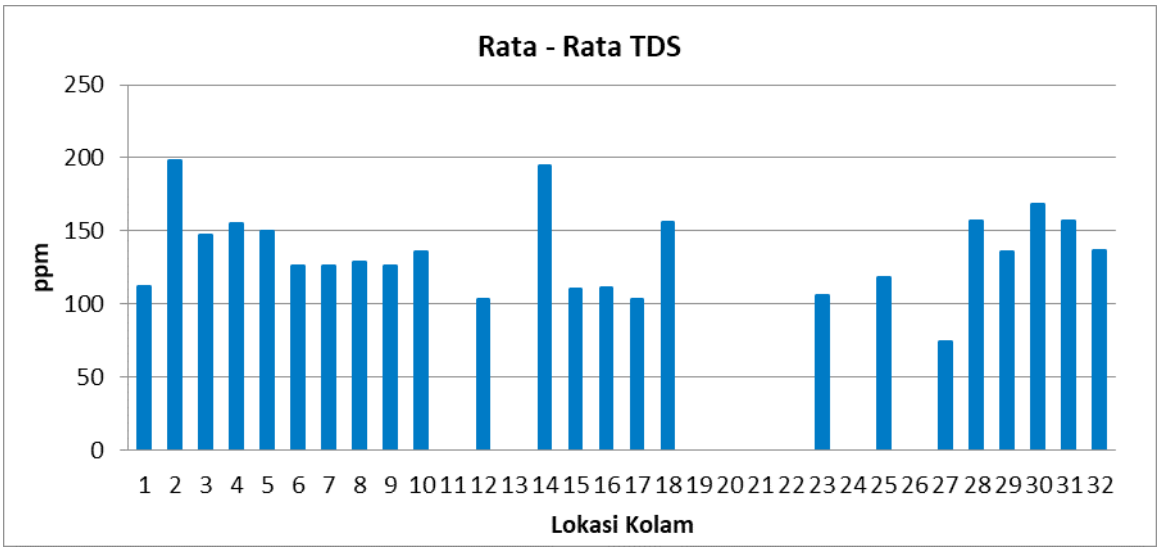
Gambar 3. Rata –rata nilai suhu air kolam (^{0}C) pada 32 kolam KRP

Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor suhu air adalah 22,9 ^{0}C. Perbedaan suhu air pada tiap perlakuan dapat dikarenakan faktor cuaca. Suhu optimal bagi pertumbuhan tumbuhan akuatik berada pada rentang 18-28 ^{0}C (Lumpkin dan Plucknett, 1980 dalam Mentari et al,. 2016). Suhu yang stabil memungkinkan untuk tumbuhan akuatik tumbuh secara optimal (Hechler dan Dawson, 1995). Suhu tersebut termasuk kategori suhu normal jika berdasarkan pada penelitian Sugiharto (2003) yaitu suhu 22 – 25 ^{0}C adalah suhu normal perairan yang memungkinkan berlangsungnya kehidupan secara normal di dalamnya, baik kehidupan hewan maupun nabati.

TDS (*Total Dissolved Solid*)

Pada umumnya TDS disebabkan oleh bahan anorganik yang berupa ion – ion yang biasa ditemukan perairan. Nilai TDS perairan banyak dipengaruhi

oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik berupa limbah domestik dan industri (Effendi, 2003). Nilai TDS menunjukkan adanya total padatan/ bahan – bahan yang terlarut dalam air. Berdasarkan hasil pengamatan nilai TDS air kolam yang diperoleh seperti pada Gambar 4.

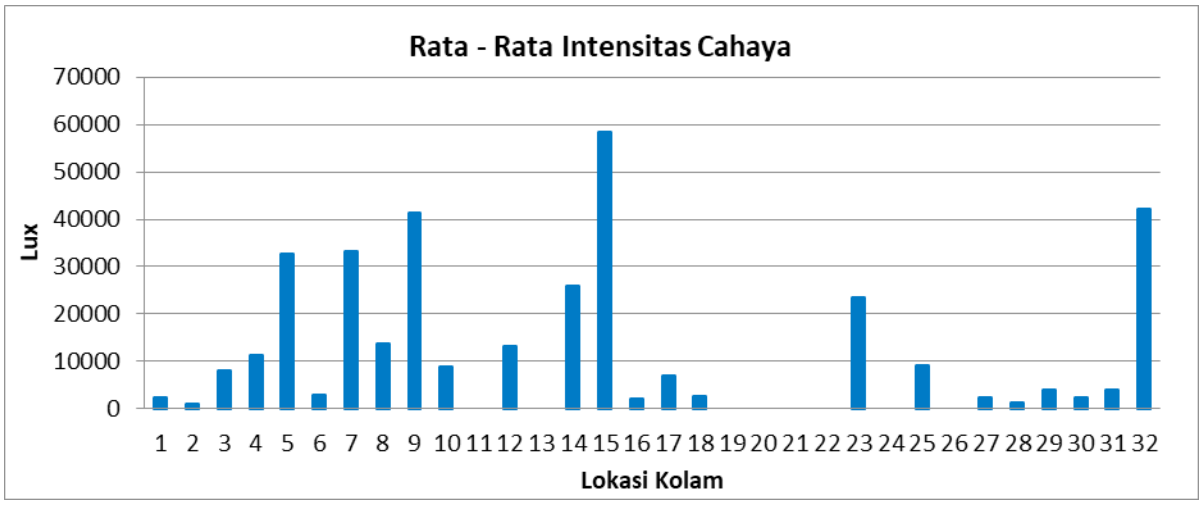


Gambar 4. Rata –rata nilai TDS (ppm) pada 32 kolam KRP

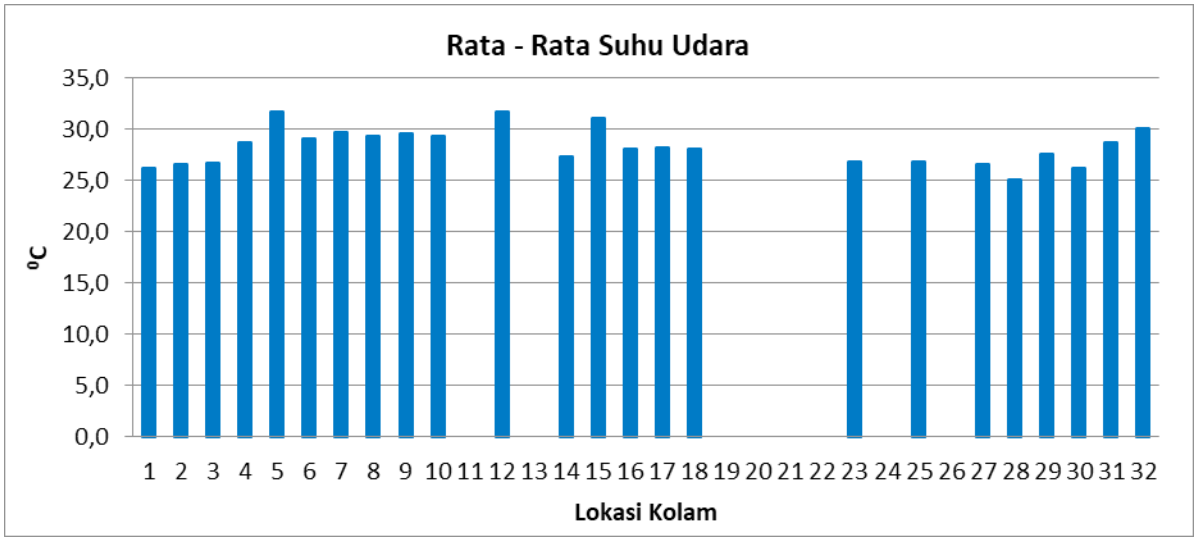
Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor TDS adalah 135 ppm. Nilai TDS tertinggi terdapat pada kolam 2 sebesar 198 ppm dan nilai TDS terendah pada kolam ke 27. Kenaikan nilai TDS yang tinggi dapat dipengaruhi oleh adanya bahan kimia maupun bahan organik yang terdekomposisi dalam jumlah yang banyak.

Intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara

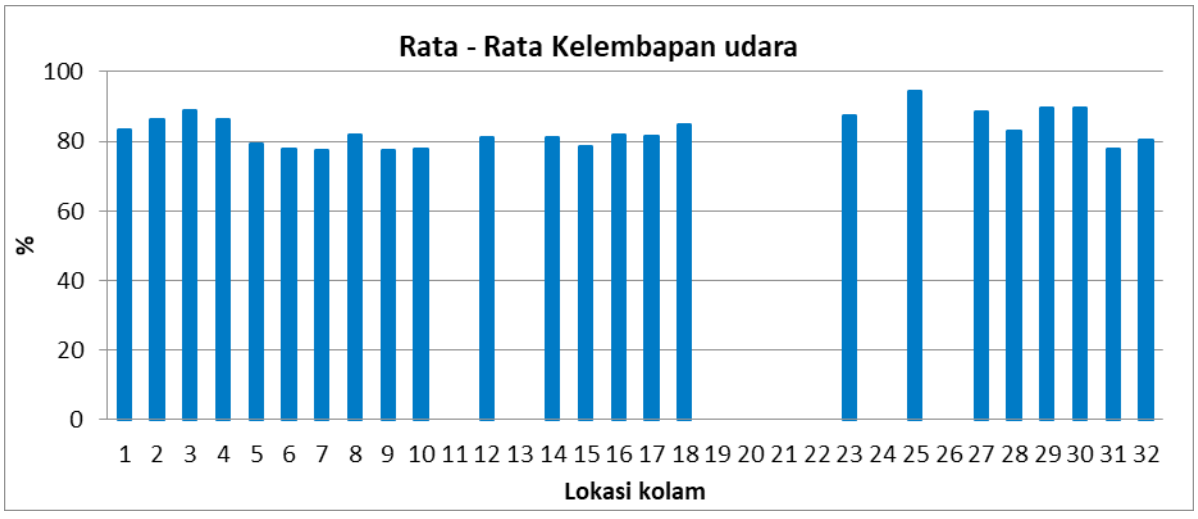
Faktor lingkungan klimatik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan persebaran tumbuhan akuatik di wilayah Kebun Raya Purwodadi. Tingkat naungan yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan nilai intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara. Berdasarkan hasil pengamatan nilai intensitas cahaya yang diperoleh seperti pada Gambar 5, nilai suhu udara pada Gambar 6, dan nilai kelembapan udara pada Gambar 7.



Gambar 5. Rata – rata nilai intensitas cahaya (lux) pada 32 kolam KRP



Gambar 6. Rata –rata nilai suhu udara (^{0}C) pada 32 kolam KRP



Gambar 7. Rata –rata nilai kelembapan udara (%) pada 32 kolam KRP

Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor, intensitas cahaya adalah 14.733 lux, suhu udara 28,3^0 C dan kelembapan udara 83%. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya naungan yang menaungi daerah di sekitar kolam air. Semakin tinggi tingkat naungan maka intensitas cahaya dan suhu menurun, sedangkan kelembapan meningkat. Suhu yang tinggi menyebabkan respirasi meningkat, sehingga hasil fotosintat untuk pertumbuhan tanaman berkurang (Widiastuti dkk, 2004). Persebaran tumbuhan akuatik di kolam Kebun Raya Purwodadi cenderung terdapat pada lingkungan yang tidak ternaungi secara total.

3. Inventarisasi tumbuhan akuatik

Hasil inventarisasi tumbuhan akuatik yang ditemukan sejumlah 26 jenis tumbuhan akuatik yang tersebar pada 32 kolam di Kebun Raya Purwodadi – LIPI, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1. Nama jenis dan lokasi kolam persebaran tumbuhan tersebut.

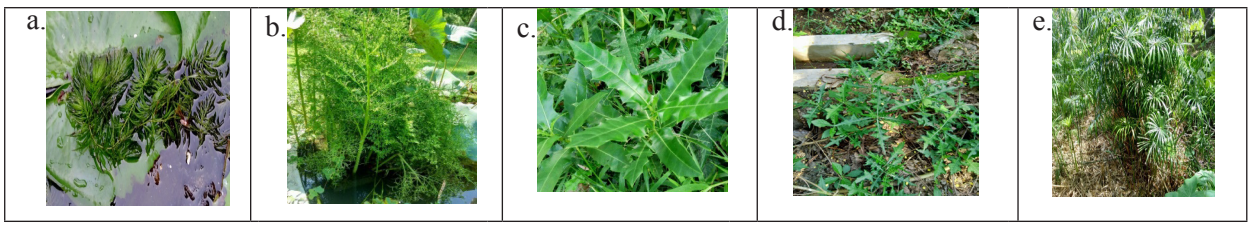
Tabel 1. Jenis Tumbuhan dan Lokasi Kolam

Kode	Jenis Tumbuhan	Nama Lokal	Lokasi
a	*Ceratophyllum demersum* L.	Ganggang air	Kolam 6, 8 dan 30
b	*Ceratopteris thalictroides* L.	Paku rawa	Kolam 32
c	*Acanthus ilicifolius* L.	Jeruju	Kolam 32
d	*Acanthus montanus* T. Anderson	Daruju	Kolam 32
e	*Cyperus alternifolius* L.	Rumput mesir	Aliranmasuk 9, kolam 2,11, dan 27
f	*Coix lacryma-jobi* L.	Jali	Aliranmasuk 1 dan 9, kolam 2, dan 19
g	*Echinodorus radicans* Engelm.	Melati air	Aliranmasuk 9, kolam 2, 22, 27, dan 32
h	*Lasia spinosa* (L.) Thwaites	Gali – gali	Kolam 2
i	*Lemna minor* L.	Mata ikan	Kolam 6, 8, 9, 12, dan 23
j	*Nelumbo nucifera* Gaertn.	Seroja	Kolam 4 dan 32
k	*Sagittaria lancifolia* L.	Daun tombak	Kolam 14 dan 27
l	*Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh.	Wlingi	Kolam 2 dan 27

Kode	Jenis Tumbuhan	Nama Lokal	Lokasi
m	*Thalia geniculata* L.	Patat cai	Kolam 2, 3, dan 27
n	*Thypa angustifolia* L.	Kembang lilin	Kolam 27
o	*Typhonodorum lindleyanum* Schott	Pisang air	Kolam 2, 4, dan 27
p	*Nymphaea rubra* Roxb. Ex Salisb	Teratai	Kolam 1, 3 4, 12, 17 23, 27, dan 32
q	*Pistia stratiotes* L.	Kayu apu	Kolam 8
r	*Limnocharis flava* (L.) Buchenan.	Genjer	Kolam 2
s	*Nymphaea stellate* Willd..	Teratai kecil	Kolam 30
t	*Colocasia esculenta* (L).	Talas	Kolam 2
u	*Nymphaea alba* L.	Teratai putih	Kolam 25
v	*Eichornia crassipes* Solms	Eceng gondok	Kolam 14
w	*Salvinia molesta* Mitchell	Kiambang	Kolam 18
x	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven	Salah nyowo	Kolam 2 dan 27
y	*Galinsoga parviflora* Cav.	Bribil	Kolam 2
z	*Ludwigia ascendens* (L.) H. Hara	Krangking	Kolam 27

Keterangan: kode huruf, disesuaikan dengan gambar habitus jenisnya
Sumber : Irawanto, 2009; Baroroh, dan Irawanto. 2016; Hidayat, dkk. 2004

Pencandraan morfologi dari habitus jenis tumbuhan akuatik dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tumbuhan akuatik di kolam air

Berdasarkan hasil inventarisasi tumbuhan akuatik di Kebun Raya Purwodadi ditemukan terdapat 26 jenis tumbuhan. Tumbuhan akuatik tersebut tersebar pada 32 kolam air di Kebun Raya Purwodadi – LIPI yang didominasi oleh *Nymphaea rubra* Roxb. Ex Salisb/ teratai air. Persebaran tumbuhan akuatik paling banyak ditemukan pada kolam nomor 27. Hal ini dapat ditarik kesimpulkan bahwa kolam yang memiliki banyak tumbuhan akuatik cenderung memiliki kualitas air yang tidak tercemar dan lingkungan klimatik yang mendukung.

SIMPULAN

1. Hasil pemantauan kualitas air kolam menunjukkan bahwa nilai rata-rata faktor pH adalah 7,5, TDS 135 ppm, suhu air 22,9^0 C, intensitas cahaya 14.733 lux, suhu udara 28,3^0 C dan kelembapan udara 83%.
2. Hasil inventarisasi tumbuhan akuatik ditemukan terdapat 26 jenis tumbuhan akuatik yang tersebar pada 32 kolam di Kebun Raya Purwodadi – LIPI.

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, D. dan Soejono. 2006. Peranan Kebun Raya Puwodadi dalam Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah Kering. *Prosiding Seminar Konservasi dan Pendatagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah Kering II.* Pasuruan.

Baroroh, F., dan R. Irawanto. 2016. Seleksi Tumbuhan Akuatik Berpotensi Dalam Fitoremediasi Air Limbah Domestik di Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi.* Malang : Universitas Negeri Malang.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Simbe Daya dan Lingkungan Perairan.* Yogyakarta : Kanisius.

Hechler, W.D. dan J.O. Dawson. 1995. Factors affecting nitrogen fixation in Azolla caroliniana. *Trans. Illionis State Acd. Sci. 88: 65-72.*

Hidayat, S., Yuzammi, Hartini, S. dan Astuti, I.P. 2004. *Seri Koleksi Tanaman Air Kebun Raya Bogor Volume 1 No. 5*. Bogor: PKT Kebun Raya Bogor.

Irawanto, R. 2009. Inventarisasi Koleksi Tanaman Air Berpotensi WWG di Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV – ITS Surabaya:228-238.*

Irawanto, R. 2010. Fitoremediasi Lingkungan Dalam Taman Bali. *Jurnal Local Wisdom. Vol II No 4 hal 29-35.*

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003. *Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Mentari, A., Probosunu, N.dan Adharini, R.I. 2016. Pemanfaatan Azolla sp. untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand) dalam Limbah Laundry. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada 18 (2): 67-72.*

Mamiri, SA. 2008. Persepsi dan Preferensi Pengunjung Terhadap Fungsi dan Lokasi Obyek – Obyek Rekeasi di Kebun Raya Bogor. *Skripsi.* Bogor : Fakultas Pertanian Insttut Pertanian Bogor.

Prastiwi, E.A. dan R. Irawanto. 2019. Peran Tumbuhan Akuatik Sebagai Fitoremediator Melalui Pemantauan Kualitas Air di Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi UNESA. Surabaya : 243-248.*

Sugiharto. 2003. *Dasar – Dasar Pengolahan Air Limbah.* Jakarta : Universitas Indonesia.

Widiastuti, L., Tohari, dan E. Sulistyaningsih. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot. *Jurnal Ilmu Pertanian, 11 (2) : 35-42.*

PERSEPSI PENGGUNA LAYANAN PERKEBUNRAYAAN TERHADAP FUNGSI KONSERVASI DI KEBUN RAYA PURWODADI - LIPI

[1.]Rony Irawanto, [2.]Widayanti Nurma Hidayah
1. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI,
2. Biologi - Universitas Negeri Yogyakarta.

rony001@lipi.go.id; widayantinurma125@gmail.com

ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi merupakan kawasan konservasi tumbuhan ex-situ yang bertujuan untuk konservasi, penelitian, pendidikan, pariwisata, dan jasa lingkungan. Kelima fungsi utama kebun raya tersebut sebaiknya dipahami oleh pengguna layanan perkebunrayaan. Salah satu layanan perkebunrayaan adalah pemagangan mahasiswa PKL (Praktek Kerja Lapangan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pengguna layanan perkebunrayaan terhadap fungsi utama Kebun Raya Purwodadi (KRP). Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui 45 responden yang merupakan mahasiswa PKL di KRP selama tahun 2019. Teknik sampling yang digunakan dengan menyebarkan kuisioner dalam bentuk *google form*. Data hasil kuesioner selanjutnya dikelompokan dan diolah dalam program *microsoft excel* serta dianalisis menjadi uraian deskriptif maupun disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil dari 45 responden adalah laki-laki 36,8%, perempuan 63,2%, kisaran umur 20-23 tahun, sudah mengetahui kelima tugas fungsi kebun raya dengan fungsi utama konservasi 94,7%, keindahan kebun/ pemandangan 55,3%, kemudahan layanan 50%, keamanan dan kenyamanan 65,8%, kelengkapan fasilitas umum 42,1%, dan tampilan papan informasi/interpretasi 68,4%.

Kata kunci: persepsi, mahasiswa, magang, kebun raya, Purwodadi.

PENDAHULUAN

Kebun raya didefinisikan sebagai kawasan konservasi tumbuhan secara ex-

situ yang memiliki koleksi tumbuhan terdokumentasi dan ditata berdasarkan pola klasifikasi taksonomi, bioregion, tematik, atau kombinasi dari pola-pola tersebut untuk tujuan kegiatan konservasi, penelitian, pendidikan, wisata, dan jasa lingkungan (Perpres 93/2011). Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI dalam menjalankan perannya memilki visi menjadi kebun raya berkelas dunia di bidang konservasi dan penelitian tumbuhan dataran rendah kering Indonesia, serta layanan jasa dan informasi perkebunrayaan. Kebun Raya Purwodadi (KRP) memiliki misi mengkonservasi keanekaragaman tumbuhan dataran rendah kering Indonesia, mengembangkan penelitian di bidang keanekaragaman dan pendayagunaan tumbuhan dataran rendah kering Indonesia, melaksanakan pengelolaan koleksi tumbuhan hidup dan koleksi lainnya, yang tersimpan di KRP, meningkatkan pengetahuan, kesadaran dan kepedulian masyarakat tentang keanekaragaman tumbuhan dan peran vitalnya bagi kehidupan manusia, serta ancaman yang dihadapi dan pentingnya upaya untuk mengkonservasi keanekaragaman tumbuhan tersebut, meningkatkan kualitas layanan jasa dan informasi di bidang perkebunrayaan dan mewujudkan sistem manajemen yang mantap dan efektif, untuk mendukung pencapaian visi KRP. Kebun Raya Purwodadi dalam melaksanakan tugas menyelenggarakan lima fungsi yaitu konservasi, penelitian, pendidikan, pariwisata dan jasa lingkungan sebaiknya dapat dipahami oleh penguna layanan perkebunrayaan (krpurwodadi.lipi.go.id).

Persepsi merupakan suatu proses yang memberikan kesadaran kepada individu tentang suatu obyek atau peristiwa diluar dirinya melalui panca indra (Wulandari, 2010). Menurut Rachmat (1991) dalam Sulistiya dkk. (2007), persepsi adalah pandangan, tanggapan, pengertian, interpretasi, dan penilaian seseorang tentang suatu obyek yang diinformasikan kepadanya, terutama cara memandang, mengartikan, dan menginterpretasikan informasi tersebut dengan keadaan diri dan lingkungan tempat ia berada dan berinteraksi. Persepsi antara satu individu dengan yang lainnya berbeda–beda. Hal ini dapat disebabkan oleh tingkat perhatian terhadap sekitar, harapan seseorang akan sesuatu, kebutuhan, adat istiadat, kepercayaan yang berlaku di masyarakat serta ciri kepribadian tiap individu (Sarwono, 1999).

Kebun Raya Purwodadi ditinjau dari keberadaannya memiliki keunggulan komperatif yang tidak dimiliki lembaga lainnya, baik pemerintah maupun non pemerintah. Koleksi tumbuhan yang didukung dengan data-data terkait

dan tercatat secara sistematis dalam pangkalan data digital, besarnya jumlah koleksi yang berasal dari berbagai kawasan di Indonesia, serta informasi ilmiah mengenai potensi dan pengembangan ilmu pengetahuan, menjadikan kekuatan KRP dibandingkan dengan lembaga sejenis lainnya.

Berdasarkan data selama kurun waktu lima tahun terakhir rata-rata pengunjung secara umum 102.169 orang, bila dibandingkan dengan pengunjung yang memanfaatkan layanan jasa perkebunrayaan sejumlah 11.647 orang. Ada sekitar 6 % dari pengunjung yang memahami benar fungsi utama KRP (Irawanto dan Kustiyaningsih, 2019). Hal ini menunjukan kenyataan bahwa pemahaman masyarakat secara umum sangat kurang tentang tugas dan fungsi kebun raya yang menyebabkan KRP hanya dikenal sebagai tempat rekreasi / wisata saja sedangkan fungsi penting KRP lainnya seperti konservasi, penelitian dan pendidikan cuma diketahui sebagian kecil pengguna layanan jasa.

Salah satu layanan perkebunrayaan di Kebun Raya Purwodadi adalah pemagangan mahasiswa PKL (Praktek Kerja Lapangan). Melalui persepsi mahasiswa PKL tesebut dapat diketahui apakah kelima fungsi kebun raya sudah berjalan secara optimal atau belum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pengguna layanan perkebunrayaan terhadap fungsi utama Kebun Raya Purwodadi.

METODE PENELITIAN

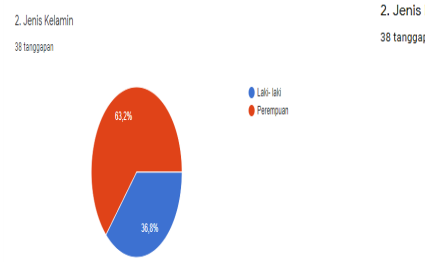
Penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Januari – 14 Februari 2020 di Kebun Raya Purwodadi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui 45 responden penguna layanan perkebunrayaan yang merupakan mahasiswa PKL di KRP selama tahun 2019. Teknik sampling yang digunakan dengan menyebarkan kuisioner dalam bentuk *google form*. Data hasil kuisioner selanjutnya dikelompokan dan diolah dengan program *microsoft excel* serta dianalisis menjadi uraian deskriptif maupun disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

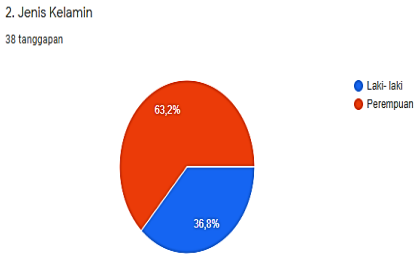
HASIL DAN PEMBAHASAN

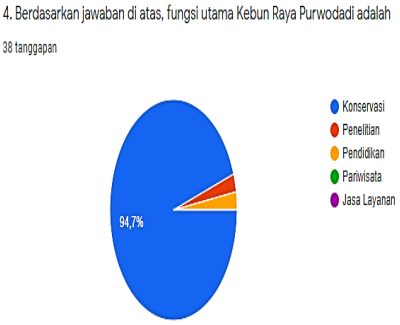
Persepsi terhadap fungsi KRP

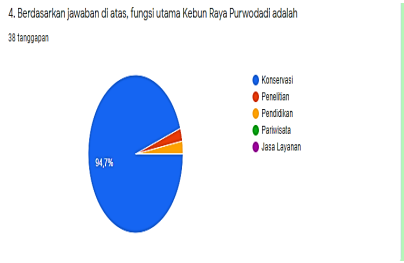
Hasil dari pemberian kuisioner terhadap 45 responden yang terdiri dari 36,8 % laki-laki dan 63,2 % perempuan dengan kisaran umur 20-23 tahun

adalah 100 % mengetahui tugas dan fungsi perkebunrayaan sebagai tempat konservasi tumbuhan, tempat rekreasi, tempat penelitian, tempat pendidikan serta tempat penerimaan jasa layanan. Pada gambar 1 dapat diketahui bahwa 94,7 % mahasiswa PKL mengetahui fungsi utama perkebunrayaan sebagai tempat konservasi seperti pada gambar 2 berikut.



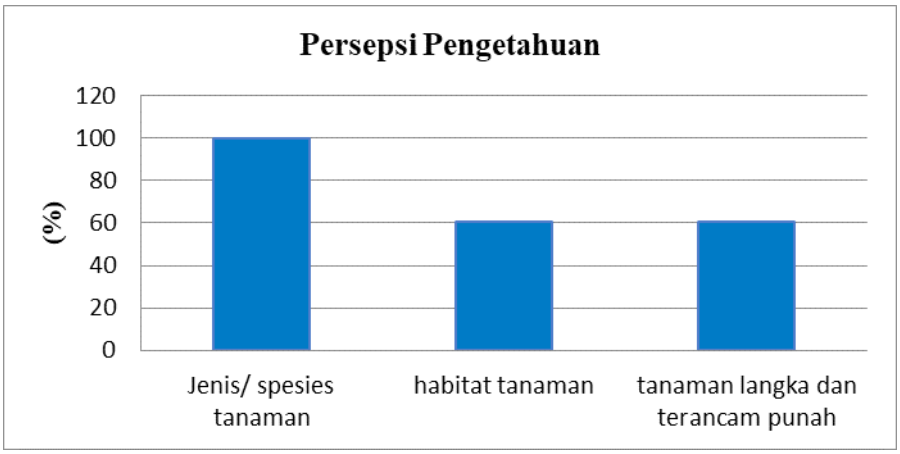






Gambar 1. Jenis kelamin responden **Gambar 2.** Fungsi utama Kebun Raya

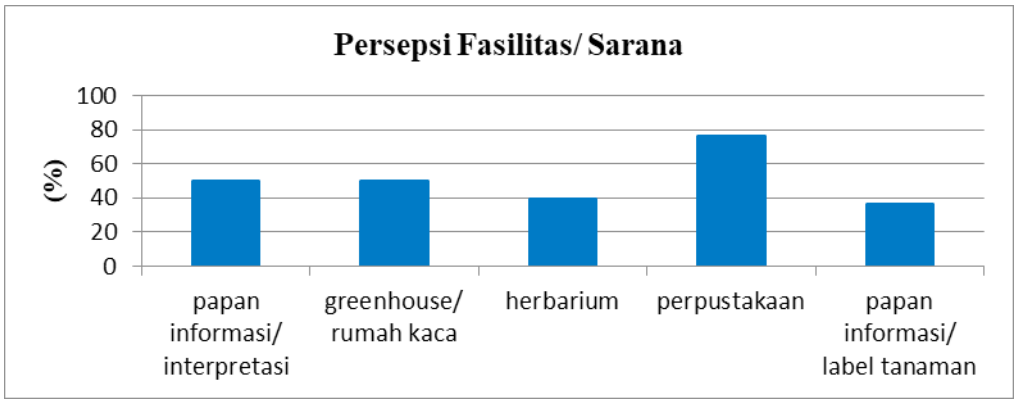
Menurut Pushpangadan (1994) dalam Mamiri (2008) kebun raya memiliki peran sebagai tempat konservasi tumbuhan meliputi untuk mendapatkan pengetahuan mengenai flora lokal, untuk mengusahakan sedapat mungkin upaya pelestarian spesies yangterancam punah dan tumbuhan endemik dalam mengembangkan sebagai Wilayah Konservasi Keragaman Hayati (*Biodiversity Conservation Region*). Untuk menyediakan area konservasi yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat penelitian, biologi reproduktif, dan sebagai tempat bagi pembentukan spesies tumbuhan endemik lokal maupun spesies yang terancam punah, memegang peranan penting dalam upaya konservasi dan pendidikan tentang lingkungan untuk semua tingkatan, menyediakan informasi teknik dimana dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan dan memegang peranan secara internasional.



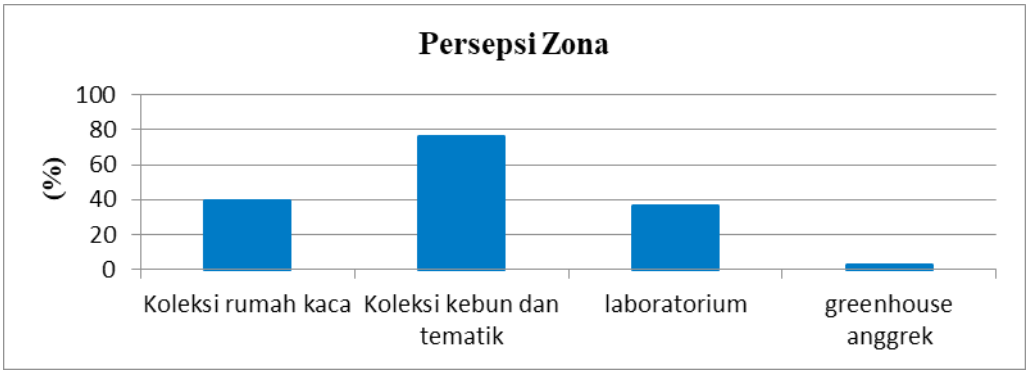
Gambar 3. Persepsi terhadap pengetahuan yang didapatkan di KRP

Persepsi pengunjung mengenai peran kebun raya sebagai tempat untuk mendapatkan ilmu pengetahuan mampu menambah pengetahuan tentang jenis / spesies tumbuhan (100%), habitat tanaman (65,5%), tanaman langkah dan terancam punah (60,5 %) dapat dilihat pada grafik Gambar 3.

Fasilitas dan sarana yang membantu dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai tumbuhan di Kebun Raya Purwodadi yaitu perpustakaan (76,3 %), papan nama/interpretasi (50%), *greenhouse*/rumah kaca (50%), herbarium (39,5 %) serta papan informasi/label tumbuhan (36,8 %). Pepustakaan merupakan sumber pustaka yang berisi bebagai koleksi buku baik terbitan dalam negeri maupun luar negeri tentang tumbuhan maupun tentang perkebunrayaan dinilai paling penting dalam hal menambah ilmu. Pengunjung juga memanfaatkan sarana lain sebagai sumber ilmu pengetahuan seperti papan nama/interpetasi. Papan nama/ interpretasi yang jelas dan terperinci dapat membantu memudahkan pengunjung dalam memahami dan mengenal tumbuhan di KRP. Selain fasilitas dan sarana tersebut, Kebun Raya Puwodadi memiliki beberapa zona yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat rekreasi namun juga dapat digunakan untuk menambah pengetahuan. Zona–zona tersebut yaitu: zona koleksi rumah kaca, koleksi kebun dan tematik, laboratorium dan *greenhouse* anggrek. Berdasarkan hasil analisis, pengunjung banyak yang memilih zona koleksi kebun dan tematik (79,3 %) sebagai zona yang lebih dapat mengenalkan dan menambah pengetahuan mengenai tumbuhan di KRP. Persepsi pengunjung terhadap fasilitas dan sarana dapat dilihat pada Gambar 4 serta persepsi pengunjung terhadap zona pengetahuan dapat dilihat di Gambar 5.



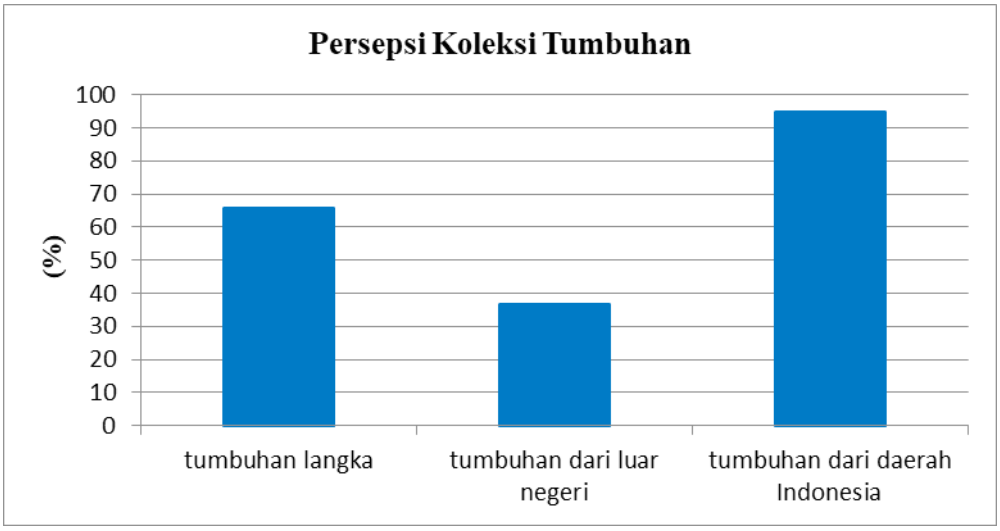
Gambar 4. Persepsi terhadap fasilitas/sarana di KRP



Gambar 5. Persepsi terhadap zona pengetahuan di KRP

Kebun Raya Purwodadi merupakan tempat konservasi tumbuhan yang memiliki koleksi jenis-jenis tanaman baik yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri. Koleksi tumbuhan yang ada di KRP antara lain jenis tanaman dari berbagai daerah di Indonesia, tanaman langka, dan koleksi tanaman dari luar negeri. Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi tumbuhan sejumlah 11.748 spesimen, 1.925 jenis, 928 marga dan 175 suku (Lestarini dkk, 2012). Berdasarkan dari analisis hasil kuesioner persepsi pengunjung terhadap koleksi tumbuhan yang dimiliki Kebun Raya Purwodadi termasuk kategori sangat beragam (47,4 %) dan beragam (39,5 %), dengan bebagai jenis tumbuhan yaitu 94,7% terdiri dari tumbuhan dari berbagai daerah di Indonesia, 65,8% terdiri dari tumbuhan langka serta 36,8% terdiri dari tumbuhan yang didatangkan dari luar negeri. Persepsi pengunjung terhadap koleksi tumbuhan di KRP dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.

Gambar 6. Persepsi keanekaragaman koleksi tumbuhan di KRP

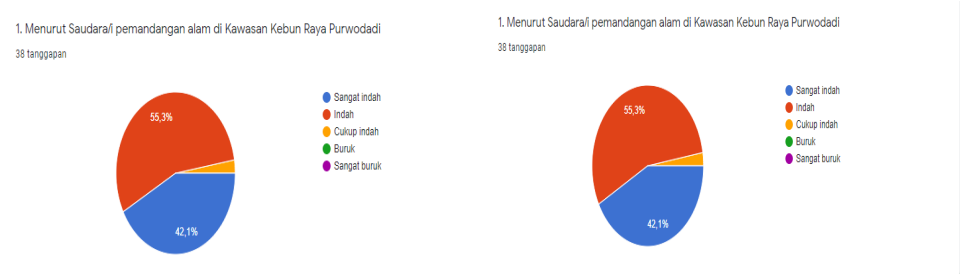


Gambar 7. Persepsi koleksi tumbuhan di KRP

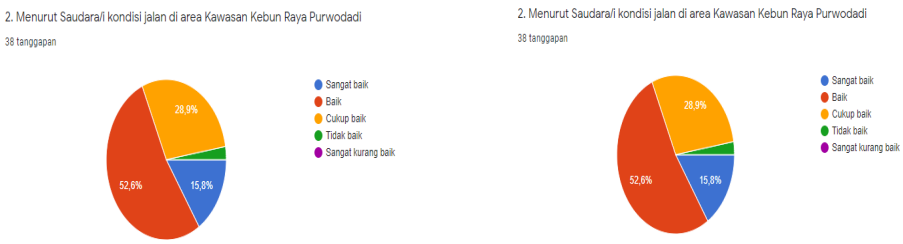
Fungsi Kebun Raya Purwodadi dalam upaya konservasi dan pendidikan tentang lingkungan memegang peranan penting. Berdasarkan hasil analisis kuesioner persepsi pengunalayanan perkebunrayaan ternyata 81,6% menyatakan bahwa dengan adanya Kebun Raya Purwodadi dapat membuat pengunjung sadar tentang pentingnya kesadaran dan kepedulian masyarakat tentang keanekaragaman tumbuhan dan peran vitalnya bagi kehidupan manusia, serta ancaman yang dihadapi. Pentingnya upaya mengkonservasi keanekaragaman tumbuhan dapat mendukung peran Kebun Raya Purwodadi sebagai kawasan konservasi ex-situ untuk mengusahakan sedapat mungkin upaya pelestarian jenis tumbuhan terancam punah dan endemik dalam mengembangkan wilayah konservasi kehati.

Persepsi terhadap kondisi fisik dan fasilitas KRP

Kebun Raya Purwodadi sebagai tempat konservasi tumbuhan yang secara otomatis memiliki ribuan tumbuhan menjadikan daya tarik tersendiri bagi masyarakat luas untuk berkunjung. Salah satu fungsi KRP yaitu pariwisata. Berdasarkan analisis hasil kuesioner, menyatakan bahwa pemandangan di kawasan KRP termasuk dalam kategori indah (55,3 %) dengan kondisi jalan yang baik (52,6 %), seperti dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

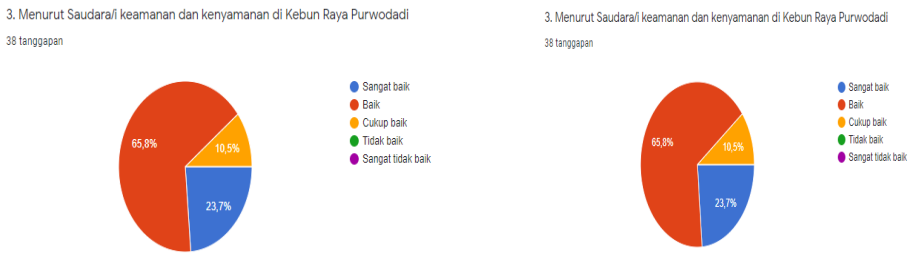


Gambar 8. Persepsi terhadap pemandangan di KRP

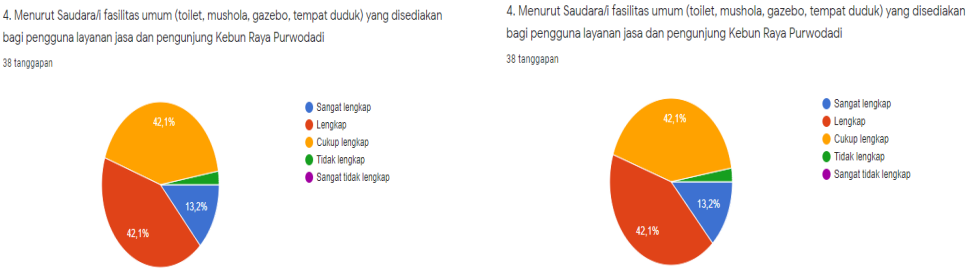


Gambar 9. Persepsi terhadap kondisi jalan di KRP

Peningkatan sistem keamanan dan fasilitas pendukung dapat menjadi perhatian penting bagi pengelola KRP demi meningkatkan rasa aman dan nyaman bagi pengunjung. Sebanyak 65,8 % menyatakan baik dalam hal keamanan dan kenyamanan berkunjung di KRP serta sebanyak 42,1% menyatakan bahwa fasilitas umum seperti toilet, gazebo, mushola, dan tempat duduk yang disediakan bagi pengunjung sudah lengkap dengan catatan perlu adanya perbaikan/peningkatan pada fasilitas gazebo (28,9 %) dan mushola (26,3 %). Persepsi terhadap keamanan dan kenyamanan serta kelengkapan umu dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.

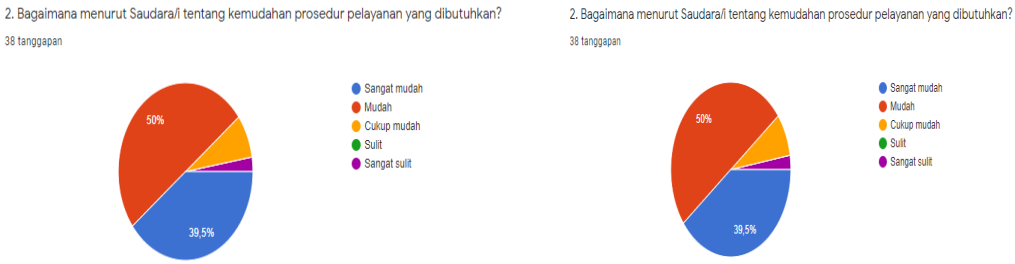


Gambar 10. Persepsi terhadap keamanan dan



Gambar 11. Persepsi terhadap fasilitas kenyamanan di KRP umum di KRP

Peningkatan kebutuhan pengguna jasa layanan dan pengunjung akan informasi perkebunrayaan harus diiringi dengan prosedur pelayanan yang baik dan fasilitas pendukung seperti papan informasi. Berdasarkan analisis hasil kuisioner sebanyak 50 % pengunjung menyatakan bahwa prosedur dalam pelayanan yang dibutuhkan dalam kategori mudah serta didukung dengan adanya papan informasi sudah baik (68,4 %), seperti pada Gambar 12 dan 13 .



Gambar 12. Persepsi terhadap kemudahan

Gambar 13. Persepsi terhadap papan layanan di KRP informasi di KRP

SIMPULAN

Hasil dari 45 responden pengguna layanan perkebunrayaan yang terdiri dari laki-laki 36,8%, dan perempuan 63,2%, dengan kisaran umur 20-23 tahun, 100% telah mengetahui kelima tugas fungsi KRP dengan fungsi utama konservasi 94,7%, keindahan kebun/ pemandangan 55,3%, kemudahan layanan 50%, keamanan dan kenyamanan 65,8%, kelengkapan fasilitas umum 42,1%, dan tampilan papan informasi/interpretasi 68,4%.

DAFTAR PUSTAKA

http://www.krpurwodadi.lipi.go.id/tentang/visidanmisi/. Diakses pada tanggal 15 Juni 2020.

Irawanto, R. dan E. Kustiyaningsih. 2019. Persepsi Fitoremediasi Sebagai Solusi Permasalahan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Biologi-IPA dan Pembelajaran*. Universitas Negeri Malang: 660-668

Lestarini, W., Matrani, Sulasmi, Trimanto, Fauziah, dan A.P. Fiqa, 2012. *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in Purwodadi Botanic Garden.* Pasuruan: Purwodadi Botanic Garden.

Mamiri, SA. 2008. Persepsi dan Preferensi Pengunjung Terhadap Fungsi dan Lokasi Obyek –Obyek Rekreasi di Kebun Raya Bogor. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 2011 tentang Kebun Raya.

Sarwono. S.W. 1999. *Psikologi Sosial, Individu, dan Teori-Teori Psikologi Sosial*. Jakarta: Penerbit Balai Pustaka.

Sulistiya, Kusdarjito, C., Sumbodo, T. dan Paramita, S. 2007. Persepsi dan Partisipasi Masyarakat Lokal Terhadap Kawasan Konservasi di Provinsi Jambi. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun II.* Yogyakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Janabadra.

Wulandari, C. 2010. Studi Persepsi Masyarakat Tentang Pengelolaan Lanskap Agroforestri di Sekitar Sub DAS Way Besai, Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(3), 137–140.

EVALUASI POTENSI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL AKAR SELUANG BELUM (*LUVUNGA SARMENTOSA* (BLUME) KURZ.) TERHADAP RADIKAL BEBAS 2,2-DIFENIL-1-*PIKRILHIDRAZIL* (DPPH)

Elsa Trinovita, Muhammad Indra Rahman, Austin Bertilova Carmelita
Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah

elsa3novita@gmail.com

ABSTRAK

Tubuh secara alami memproduksi zat antioksidan endogen yang mampu mengatasi efek radikal bebas, tetapi saat pasokan radikal bebas meningkat dibutuhkan pasokan zat antioksidan dari luar. Antioksidan tersebut dapat berasal dari sintetik dan bahan alam. Namun, penggunaan antioksidan sintetik dibatasi oleh aturan pemerintah karena penggunaan yang melebihi batas dapat menyebabkan racun dalam tubuh dan bersifat karsinogenik sehingga dibutuhkan antioksidan lain yang aman untuk digunakan. Sumber antioksidan alami telah banyak dilaporkan berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang diduga dapat sebagai sumber antioksidan alami adalah akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa (*Blume) Kurz.) yang dipercaya secara empiris oleh masyarakat di Kalimantan Tengah sebagai penambah stamina. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui potensi akar seluang belum dalam pemanfaatannya sebagai salah satu antioksidan alami dengan meredam radikal bebas DPPH. Simplisia akar seluang belum dilakukan proses ekstraksi dengan metode refluks. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH yang direaksikan dengan senyawa antioksidan yang terdapat pada kelompok ekstrak (konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm) dan kelompok pembanding (Vitamin C). Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan nilai % inhibisi dan nilai IC_{50} (*inhibitory concentration* 50%). Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 517 nm. Hasil

penelitian menunjukkan IC_{50} ekstrak etanol akar seluang belum memiliki IC_{50} 86,03ppm (kuat) dan vitamin C 4,031 ppm (sangat kuat). Ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dapat sebagai salah satu antioksidan alami karena berpotensi sebagai antioksidan kuat.

Kata kunci: Akar seluang belum, IC_{50}, DPPH, Radikal Bebas, Antioksidan

PENDAHULUAN

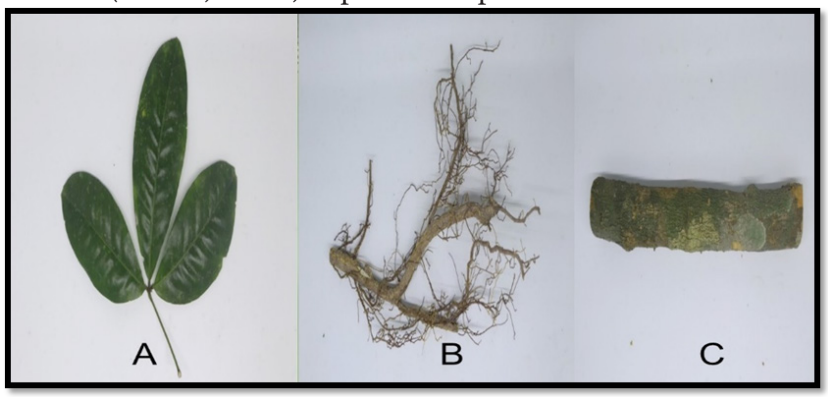
Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif mempunyai tingkat mortalitas dan prevalensi yang tinggi. Data dari *Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2010* memaparkan bahwa pada tahun 2008, dari 57 juta kematian yang terjadi secara global, 36 juta di antaranya disebabkan oleh penyakit tidak menular sehingga penyakit tidak menular merupakan penyebab terbesar kematian di dunia (WHO, 2010). Empat penyakit tidak menular yang tingkat mortalitasnya tertinggi di dunia adalah penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif, yaitu penyakit kardiovaskular, kanker, diabetes, dan Penyakit Pulmonal Obstruktif Kronik (PPOK) (WHO, 2010; Sen *et al*., 2010). Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 dari Kementerian Kesehatan RI pun menyatakan bahwa prevalensi kanker, diabetes melitus, dan PPOK di Indonesia masing-masing adalah 1,4%, 1,5%, dan 3,7% per seribu (Batlingkes, 2013). Pola hidup tidak sehat dapat memicu timbulnya senyawa radikal bebas yang bersifat reaktif terhadap sel dan jaringan tubuh (Rhodes *et al*., 2004).

Setiap sel di dalam tubuh menjalankan proses metabolisme yang akan menghasilkan radikal bebas dan ditandai dengan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS). Radikal bebas terbentuk karena dipicu oleh adanya stresor, yaitu sinar ultraviolet, radiasi, serta aktivitas fisik. Radikal bebas dapat memicu terbentuknya stres oksidatif (Widayati, 2012). Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan yang dipicu oleh dua kondisi umum yakni kurangnya antioksidan dan kelebihan produksi radikal bebas. Berbagai enzim pada sel dan proses metabolik yang terkontrol, akan menjaga agar kerusakan oksidatif di tingkat sel tetap minimal (Nichols *et al*., 2010). Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif yakni cenderung bereaksi dengan molekul lainnya untuk mencapai kestabilan. Radikal dengan kereaktifan yang tinggi ini dapat

memulai sebuah sebuah reaksi berantai dalam sekali pembentukannya sehingga menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh (Badarinath *et al*., 2010). Radikal bebas dapat diatasi dengan penggunaan antoksidan (Mandal *et al*., 2009).

Tubuh secara alami memproduksi zat antioksidan endogen yang mampu mengatasi efek radikal bebas, tetapi saat pasokan radikal bebas meningkat dibutuhkan pasokan zat antioksidan dari luar. Antioksidan tersebut dapat berasal dari sintetik dan bahan alam. Antioksidan sintetik yang sudah banyak digunakan seperti *butylated hydroxytoluene* (BHT), *buthylated hydroxyanisol* (BHA), dan *ters-buthyl hydroquinone* (TBHQ) secara efektif dipercaya dapat menghambat oksidasi. Namun, penggunaan antioksidan sintetik dibatasi oleh aturan pemerintah karena penggunaan yang melebihi batas dapat menyebabkan racun di dalam tubuh dan bersifat karsinogenik sehingga dibutuhkan antioksidan lain yang aman untuk digunakan (Wulansari, 2018).

Sumber antioksidan alami telah banyak dilaporkan berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang diduga mempunyai potensi sebagai antioksidan berasal dari hutan di Kalimantan, yaitu Seluang belum (*Luvunga sarmentosa (*Blume) Kurz.). Bagian akar dan kayu tumbuhan ini secara empiris diolah menjadi jamu yang digunakan masyarakat Suku Dayak dan Banjar untuk berbagai stamina, gairah seksual dan kesuburan pria pada penelitian sebelumnya akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa (*Blume) Kurz.). Hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa akar seluang belum positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dan steroid (Wathan dan Abdullah, 2017). Metabolit sekunder yang bersifat antioksidatif diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, senyawa fenol, steroid dan terpenoid (Yuhernita, 2011). Bagian tumbuhan seluang belum (*Luvunga sarmentosa (*Blume) Kurz.) dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Bagian Tumbuhan Seluang Belum
(*Luvunga sarmentosa (*Blume) Kurz.)
(A. Daun; B. Akar; C. Batang). Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak akar seluang belum dengan metode *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH). Keuntungan metode DPPH adalah sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa (Prakash *et al*., 2012). Molekul DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil, memberikan warna ungu dengan absorbansi kuat pada panjang gelombang sekitar 520 nm (Molyneux, 2004). Metode DPPH menghitung pengikatan radikal bebas (%) dan parameter yang digunakan untuk menunjukan aktivitas antioksidan adalah *inhibition concentration* (IC_{50}) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai IC_{50} yang rendah (Brand-Williams W, 1995).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi akar seluang belum dalam pemanfaatannya sebagai salah satu antioksidan alami dengan meredam radikal bebas DPPH.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen atau percobaan (*experiment research*) dengan pendekatan laboratorium yang akan dilakukan serangkaian percobaan. Sampel penelitian yang digunakan adalah bagian akar dari tanaman seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) yang masih segar diambil sebanyak 1 kg yang diambil dari hutan di daerah Kabupaten Puruk Cahu, Kalimantan Tengah. Teknik pengambilan sampel adalah dengan *simple random sampling* terhadap tumbuhan seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.).

Alat penelitian yang digunakan adalah seperangkat alat refluks, *rotary evaporator*, spektrofotometer, dan timbangan analitik. Bahan penelitian yang digunakan adalah Aquades (Laboratorium Bio Analitika Surabaya-Indonesia), akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.), *1,1-diphenyl2-picryl hidrazyl* (DPPH) (SigmaAldrich-USA), etanol 96% (Laboratorium Bio Analitika Surabaya-Indonesia) dan etanol p.a (Emsure-Germany), vitamin C Murni (PhytoTechnology Laboratories-USA). Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu 5 (lima) bulan terhitung bulan Juli-November 2019 di Laboratorium Biomedik Basah Fakultas Kedokteran Universitas Palangkaraya.

Prosedur kerja

1. **Determinasi tumbuhan**
   Determinasi untuk menetapkan kebenaran yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi secara makroskopis akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) terhadap kepustakaan. Determinasi dilakukan di Herbarium Bogoriense, Balai Penelitian dan Pengembangan Botani Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi, LIPI Bogor.
2. **Preparasi sampel**
   Persiapan sampel diawali dengan sortir akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) yang memenuhi kriteria inklusi untuk digunakan sebagai simplisia. Kemudian dibersihkan dari sisa-sisa kotoran dengan air yang bersih dan mengalir. Selanjutnya akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dipotong-potong secara melintang dengan ketebalan irisan ± 3mm. Setelah itu dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari secara langsung. Setelah dinyatakan kering, akar seluang belum tersebut lalu dibuat menjadi serbuk simplisia dengan bantuan alat penggiling atau *grinder*.
3. **Tahapan pembuatan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* dengan metode refluks**
   Sebanyak 100 gram simplisia akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.), dimasukkan dalam labu alas bulat 1000 ml, ditambahkan 500 ml etanol 96%, direfluks selama 3 jam, didiamkan lalu disaring. Residu direfluks kembali dengan 400 ml etanol 96% selama 3 jam, didiamkan lalu disaring. Ekstrak cair yang diperoleh dikumpulkan, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak kental akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dan dilakukan perhitungan rendemen ekstrak dengan rumus:

$$Rendemen = \frac{Berat\ ekstrak}{berat\ simplisia} \text{x } 100\% \quad \boxed{Rendemen = \frac{Berat\ ekstrak}{berat\ simplisia} \text{x } 100\%} \quad \text{.....(1)}$$

4. Skrining fitokimia kualitatif dan kuantitatif
   Evaluasi skrining fitokimia dilakukan dengan metode kualitatif (pengamatan perubahan warna) dan kuantitatif (metode gravimetri dan spektrofotometri)

Skrining fitokimia Diambil beberapa ml dari ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) ditambahkan 10 tetes $FeCl_3$ 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat.

Uji flavonoid

Filtrat sebanyak 5 ml ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat dan selanjutnya ditambahkan amyalkohol, kemudian dikocok dengan kuat dan dibiarkan hingga memisah. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga.

Uji saponin

Diambil beberapa ml dari ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) ditambahkan 10 ml air sambal dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCl 1%. Bila busa yang terbentuk tetap stabil ± 7 menit, maka ekstrak positif mengandung saponin.

Uji steroid dan triterpenoid

Diambil beberapa ml dari ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) ditambahkan asam asetat anhidrat sebanyak 2 tetes dan 1 tetes asam suliat pekat. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Terbentuknya warna merah atau hijau menunjukam adanya senyawa golongan steroid dan triterpenoid.

Uji alkaloid

Diambil beberapa ml dari ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.). filtrat diberikan pereaksi dan dragendroff Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi mayer memberikan endapan berwarna putih, dan pereaksi dragendroff memberikan endapan berwarna merah jingga.

Skrining fitokimia secara kuantitatif

Total flavonoid

Filtrat diambil menggunakan mikropipet sebanyak 500 µL dan tuang pada tabung reaksi dan ditambahkan aquadest 2 ml aquadest. Tambahkan 150 µL $NaNO_2$ dan diamkan 6 menit. Kemudian menambahkan 150 µL $AlCl_3$ 10% dan didiamkan 6 menit. Tambahkan 2 ml NaOH 4%, encerkan dengan aquadest hingga volume tabung mencapai 5 ml dan didiamkan 15 menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan UV-Vis pada panjang gelombang 520 nm. Kadar Flavonoid dinyatakan dalam mg/ml QE.

Uji alkaloid

Sepuluh gram ekstrak ditimbang dan dimasukan ke dalam 250 ml gelas beker, kemudian menambahkan 200 ml asam asetat 10% dalam etanol. Tutup beker gelas dan didiamkan selama 4 jam lalu saring. Seperempat ekstrak diuapkan dengan waterbath. Tambahkan ammonoi, hisroksida tetes demi tetes lalu diendapkan. Cuci endapan dengan ammonium hidroksida encer dan disaring, residu merupakan alkaloid. Uapkan residu hingga diperoleh berat konstan (w). (%alkaloid = w/10 x 100%)

Uji saponin

Ditimbang 10 gram ekstrak dimasukan ke dalam 250 ml gelas beker, kemudian menambahkan 200 ml etanol. Uapkan dengan waterbath suhu 90^{o}C hingga volume menjadi 40ml. konsentrasi dituangkan dalam corong pisah dan ambil lapisan air. Tambahkan 60 ml n-butanol lalu campurkan ekstrak dan n-butanol. Cuci dengan 10 ml NaCl 5% lalu diuapkan. Sampel dikeringkan didalam oven hingga diperoleh berat konstan (w). (saponin = w/10 x 100%)

Uji triterpenoid

Dimasukkan 1mg/ml ekstrak + 1,5 ml kloroform vortex lalu didiamkan 3 menit tambahkan 100 µL H_2SO_4 pekat inkubasi suhu ruangan pada ruang gelap selama 1,5-2 jam. Inkubasi dihentikan bila terbentuk endapan coklat kemerahan. Ambil supernatan dengan hati-hati tanpa mengganggu endapan. 1,5 ml metanol 95% tambahkan pada tabung dan vortex hingga endapan larut. Buat sampel ke kurva sebagai blanko metanol 95% dengan panjang gelombang 538nm.

Uji tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak dilarutkan dengan aquadest, lalu ambil 50 µL. Tambahkan 400 µL $K_4Fe(CN)_6$ 0,8mM + 400 µL $FeCl_3$ 0,1M dalam HCl 0,1 M. Tambahkan aquadest larutan sehingga larutan menjadi 10 ml. biarkan 7 menit, kemudian ukur absorbansinya pada panjang gelombang 700 nm.

1. **Uji aktivitas antioksidan**

   Pembuatan larutan DPPH

   Larutan DPPH 500 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 50 mg dilarutkan dengan etanol pro analisis hingga100 ml dalam labu ukur.

   Pembuatan larutan uji vitamin C (Kontrol)

   Pembuatan larutan uji vitamin C 500 ppm dengan menimbang 25 mg vitamin C lalu dilarutkan dengan etanol pro analisis hingga 50 ml dalam

labu ukur. Lalu dilakukan preparasi pada beberapa konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm.

Pembuatan larutan sampel akar seluang belum

Pembuatan larutan sampel ekstrak akar seluang belum 1000 ppm dengan menimbang 1 g ekstrak lalu dilarutkan dengan etanol pro analisis hingga 100 ml dalam labu ukur. Lalu dilakukan preprasi larutan sampel akar seluang belum pada beberapa konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm. Selanjutnya dilakukan pencampuran larutan uji DPPH 0,004% 2 ml pada masing-masing larutan uji tiap konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm masing masing 2 ml. Setelah dilakukan percampuran masing-masing larutan uji dikocok secara merata, lalu didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Dilanjutkan dengan pengamatan tentang perubahan warna yang terjadi. Selanjutnya dilakukan pengukuran serapannya pada spektrofotometri cahaya tampak dengan panjang gelombang 517 nm.

Klasifikasi aktioksidan

Menurut *Blois* (1958), klasifikasi kekuatan antioksidan sebagai berikut

a. IC_{50} <50 µg/ml = Sangat kuat
b. IC_{50} 50-100 µg/ml = Kuat
c. IC_{50} 101-150 µg/ml = Sedang
d. IC_{50} 151-200 µg/ml = Lemah
e. IC_{50} >200 µg/ml = Sangat lemah

2. Cara pengolahan dan analisa data

Pengolahan data

Nilai IC_{50} dihitung berdasarkan persentase inhibisi terhadap radikal bebas DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dengan rumus.

$$\% \, inhibisi = \frac{absorbansi \; blanko - absorbansi \; sampel}{absorbansi \; blanko} \text{ x } 100\%$$

$$\% \, inhibisi = \frac{absorbansi \; blanko - absorbansi \; sampel}{absorbansi \; blanko} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(2)}$$

Setelah didapatkan persentase inhibisi masing-masing konsentrasi, kemudian ditentukan persamaan y = a + bx dengan perhitungan secara regresi linear dimana x adalah konsentrasi (µg/ml) dan y adalah persentase inhibisi (%). Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan *inhibition concentraction50%* (IC_{50})

yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC_{50} didapatkan dari nilai x setelah mengganti y=50.

Setelah didapatkan nilai IC_{50} diinterprestasikan nilai tersebut sesuai dengan tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH.

Analisis Data

Semua perhitungan dianalisis statistika menggunakan program SPSS 26. Tahap awal yang dilakukan adalah uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *test of homogeneity of variance*. Data yang terdistribusi normal dan bervarian homogen dianalisis secara statistik parametrik yaitu *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

1. **Rendemen ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa* (Blume) Kurz.)**

   Pada hasil pembuatan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) dengan metode refluks didapatkan bobot ekstrak 4,20 gram dan rendemennya 4,2%.

2. **Hasil uji identifikasi fitokimia ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa* (Blume) Kurz.) secara kualitatif**

   Pada Tabel 1. menunjukkan perolehan hasil skrining fitokimia ekstrak akar seluang belum secara kualitatif yang dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia kualitatif

No.	Analisis Kandungan Aktif	Hasil Uji
1.	Uji Fenolik	+
2.	Uji Flavonoid	+
3.	Uji Saponin	+
4.	Uji Steroid/ Triterpenoid	+
5.	Uji Alkaloid	+
6.	Uji Tanin	+

3. Hasil uji identifikasi fitokimia ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa* (Blume) Kurz.) secara kuantitatif

Pada Tabel 2. menunjukkan perolehan hasil skrining fitokimia ekstrak akar seluang belum secara kuantitatif yang dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia kuantitatif

No.	Analisis Kandungan Aktif	**Kadar Senyawa (Mean±*SD*)**		
1.	Uji Flavonoid (mg/ml QE)	43,000	±	0,250
2.	Uji Saponin (%)	18,213	±	0,908
3.	Uji Steroid (mg/ml QE)	47,357	±	0,098
4.	Uji Triterpenoid (mg/ml QE)	55,800	±	1,000
5.	Uji Alkaloid (%)	28,384	±	1,101
6.	Uji Tanin (mg/ml QE)	0,705	±	0,0006

4. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa* (Blume) Kurz.)

Pada Tabel 3 di bawah ini menunjukkan nilai absorbansi pada pengujian antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa (*Blume) Kurz.) dan vitamin C.

Tabel 3. Nilai absorbansi pengujian antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa (*Blume) Kurz.) dan vitamin C

Nama Sampel	K (ppm)	A1	A2	A3	A4	A Blanko
Akar Seluang Belum	20	0,370	0,392	0,382	0,400	0,404
	40	0,302	0,259	0,297	0,319	
	60	0,270	0,271	0,270	0,255	
	80	0,225	0,239	0,232	0,230	
	100	0,188	0,209	0,166	0,196	
Vitamin C	2	0,357	0,371	0,377	0,350	0,404
	4	0,163	0,160	0,169	0,164	
	6	0,040	0,034	0,037	0,026	
	8	0,020	0,016	0,016	0,020	
	10	0,016	0,004	0,007	0,023	

Keterangan :

K (ppm) : Konsentrasi (ppm)

A1 : Absorbansi Pertama

A2 : Absorbansi Kedua

A3 : Absorbansi Ketiga
A4 : Absorbansi Keempat
A Blanko : Absorbansi Blanko

Pada Tabel 4 di bawah ini menunjukkan nilai persentase inhibisi pada pengujian antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa (*Blume) Kurz.).

Tabel 4. Nilai persentase inhibisi antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa (*Blume) Kurz.)

K (ppm)	I1 (%)	I2 (%)	I3 (%)	I4 (%)	Inhibisi (%) (Mean±*SD*)		
20	8,41	2,97	5,44	0,99	4,455	±	3,208
40	25,24	35,89	26,48	21,03	27,22	±	6,2664
60	33,16	32,92	33,16	36,88	34,03	±	1,901
80	44,30	40,84	42,57	43,06	42,69	±	1,1436
100	53,46	48,26	58,91	51,48	53,03	±	4,466

Pada Tabel 5 di bawah ini menunjukkan nilai persentase inhibisi pada pengujian vitamin C sebagai antioksidan

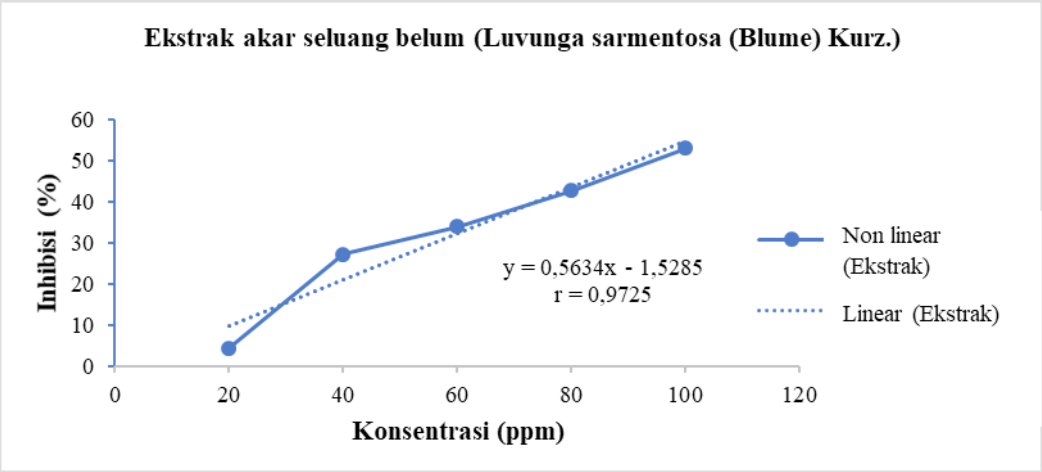
Tabel 5. Nilai persentase inhibisi antioksidan vitamin C

K (ppm)	I1 (%)	I2 (%)	I3 (%)	I4 (%)	Inhibisi (%) (Mean±*SD*)		
2	11,63	8,16	6,68	13,36	9,96	±	3,07
4	59,65	60,39	58,16	59,4	59,4	±	0,92
6	90,09	91,58	90,84	93,56	91,53	±	1,49
8	95,04	96,03	96,03	95,04	95,54	±	0,57
10	96,03	99,00	98,26	94,30	96,90	±	2,14

Keterangan :
K (ppm) : Konsentrasi (ppm)
I1 : Inhibisi Pertama
I2 : Inhibisi Kedua
I3 : Inhibisi Ketiga
I4 : Inhibisi Keempat
IC_{50} : *Inhibition Concentration* 50

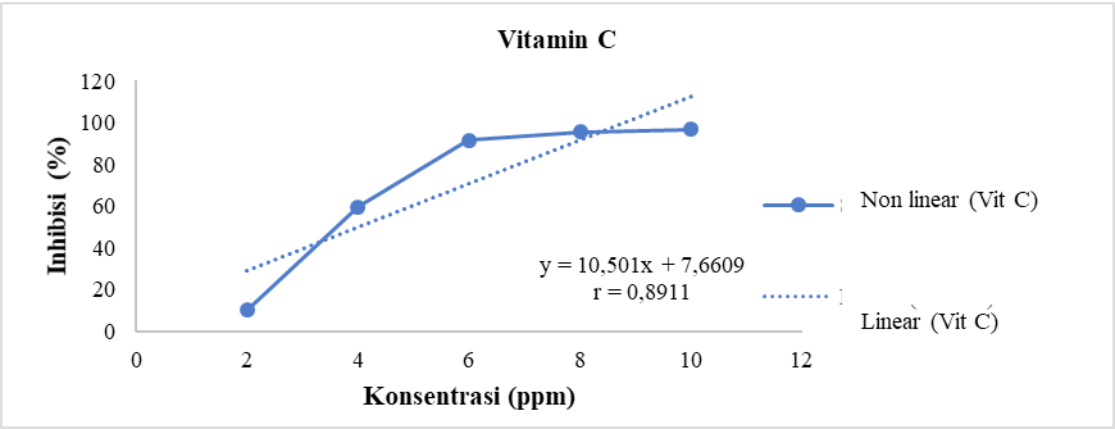
5. **Perbandingan persentase inhibisi antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) dan vitamin C**

Pada Gambar 2. dibawah terlihat kurva inhibisi terhadap konsentrasi dari ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dengan persamaan regresi linear y = 0,5634x - 1,5285 maka didapatkan nilai IC_{50} sebesar 91,459ppm.



Gambar 2. Kurva hubungan antara persentase inhibisi antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) terhadap konsentrasi

Pada Gambar 3. dibawah ini hasil nilai persen inhibisi dibuat garis linear terhadap konsentrasi Vitamin C dengan persamaan regresi linear y = 10,501x + 7,6609 maka nilai IC_{50} yaitu 4,031ppm.



Gambar 3. Kurva Hubungan Antara Persentase Inhibisi Antioksidan Vitamin C Terhadap konsentrasi

6. Hasil Analisis Statistik SPSS

Pada Tabel 6. di bawah ini menunjukkan hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *One-way* ANOVA (nilai $p < 0,05$) dan analisis *post hoc Tukey HSD*.

Tabel 6. Nilai persentase inhibisi antioksidan ekstrak akar seluang belum (*Luvunga Sarmentosa (*Blume) Kurz

Kelompok	Inhibisi (%) (Mean±*SD*)		
P1	-4,455	±	0,051[a]
P2	-27.165	±	0,000[b]
P3	-34,034	±	0,000[b]
P4	-42,698	±	0,000[b]
P5	-53,032	±	0,000[b]
P6		-	

Keterangan:
P1 = Kelompok ekstrak etanol akar seluang belum 20 ppm
P2 = Kelompok ekstrak etanol akar seluang belum 40 ppm
P3 = Kelompok ekstrak etanol akar seluang belum 60 ppm
P4 = Kelompok ekstrak etanol akar seluang belum 80 ppm
P5 = Kelompok ekstrak etanol akar seluang belum 100 ppm
P6 = Kontrol negatif

[b] (nilai p<0,05). Hal ini menunjukkan perbedaan bermakna dibandingkan kelompok negatif (P6)

Pembahasan

Pembahasan rendemen ekstrak akar seluang belum

Penelitian ini menunjukkan hasil rendemen ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dengan metode refluks sebesar 4,2%. Hal ini menunjukkan persentase rendeman yang lebih besar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan rendemen ekstrak batang seluang belum dengan metode perkolasi sebesar 3,637% (Qamariah *et al*., 2018). Salah satu dasar pemilihan metode ekstraksi tergantung tekstur bagian tumbuhan yang digunakan. Perkolasi merupakan salah satu metode cara dingin yang diperuntukkan untuk bahan alam yang mempunyai tekstur lunak, sedangakan refluks merupakan metode ekstraksi dengan cara panas yang cocok untuk bagian tumbuhan yang mempunyai tekstur keras (Ditjen POM, 1986). Perbedaan metode ekstraksi yang digunakan akan mempengaruhi persentase rendemen yang diperoleh. Metode refluks merupakan metode ekstraksi dengan cara panas yang berlangsung secara berkesinambungan dan biasanya dilakukan tiga kali dalam waktu empat jam. Simplisia yang biasa diekstraksi adalah

simplisia yang mempunyai komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur yang keras seperti akar, batang, buah, biji, dan herba (Ditjen POM, 1986). Metode refluks mempunyai keuntungan ekstraksi dapat berlangsung dengan efisien dan senyawa dalam sampel secara lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut (Susanty, 2016). Adanya efek panas pada metode refluks efek panas ini akan menyebabkan naiknya energi kinetika pelarut dan komponen-komponen dalam tumbuhan, sehingga akan meningkatkan frekuensi tumbukan diantara keduanya. Tumbukan-tumbukan ini sangat diperlukan terutama dalam mempercepat proses destruksi dinding sel, difusi pelarut kedalam dinding sel, dan pelarutan senyawa-senyawa tumbuhan dalam pelarut yang digunakan (Susanty, 2016; Qamariah *et al*., 2018 ; Hidayat, 2004).

Jenis pelarut yang digunakan merupakan faktor utama yang menentukan hasil ekstraksi atau rendemen ekstrak. Perbedaan aktivitas antioksidan pada setiap ekstrak tersebut diduga berkaitan dengan tipe antioksidan yang terkandung di dalamnya (Hardiningtyas *et al*., 2014). Menurut Yang *et al*. (2011), tipe antioksidan berdasarkan kelarutannya terdiri dari antioksidan lipofilik (larut dalam nonpolar) dan antioksidan hidrofilik (larut dalam polar). Pelarut etanol bersifat polar dan digunakan untuk mengekstrak komponen hidrofilik dari fase aqueous. Menurut Yeum *et al*. (2004; 2009) menyatakan bahwa antioksidan hidrofilik dan lipofilik dapat bekerja secara sinergis sehingga memiliki kemampuan yang kuat dalam melindungi sistem biologis dan mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh *reactive oxygen species* (ROS). Tokoferol merupakah salah satu contoh antioksidan lipofilik sebagai penangkap radikal oksigen yang dapat menghambat inisiasi dan propagasi pada reaksi rantai oksidatif dalam sistem hidrofobik. Menurut Wu *et al*., (2004), antioksidan hidrofilik terutama komponen fenolik bekerja secara mudah dalam mendonorkan satu atom hidrogen pada ROO•.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dengan menggunakan metode refluks positif mengandung senyawa fenolik, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, alkaloid, dan tanin. Berdasarkan hasil skrining fitokimia secara kuantitatif menunjukkan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dengan metode refluks mengandung senyawa flavonoid 43,000 mg/ml QE, saponin 18,213%, steroid 47,357 mg/ml QE, alkaloid 28,384%, tanin 0,705 mg/ml QE, triterpenoid 55,8 mg/ml QE. Hal

ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa hasil uji KLT menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa steroid dan flavonoid (Musfirah *et al*., 2016).

Nilai absorbansi akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) mengalami penurunan nilai absoransi pada setiap konsentrasi sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) maka semakin tinggi juga persen inhibisi antioksidannya (Tabel 3). Hasil ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *family* solanum menggunakan metode reduksi radikal bebas DPPH semakin tinggi konsentasi semakin maka semakin tinggi juga persen inhibisi antioksidannya (Antarti & Lisnasari, 2018). Rata-rata persentase inhibisi antioksidan akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) masing-masing konsentrasi dengan konsentrasi 100 ppm paling tinggi persentase inhibisi antioksidan 53,03% dan paling rendah konsentrasi 20 ppm dengan persentasi inhibisi antioksidan 4,455% (Tabel 4). Pada Tabel 5 didapatkan rata-rata persentase inhibisi vitamin C konsentrasi 100 ppm paling tinggi persentase inhibisi antioksidan 96,90% dan paling rendah konsentrasi 20 ppm dengan persentasi inhibisi antioksidan 9,96%.

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan perbedaan nilai konsentrasi dari larutan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dan vitamin C dalam menghambat 50% radikal DPPH. Konsentrasi larutan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) memiliki IC_{50} sebesar 91,459 ppm, sehingga ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dapat dinyatakan memiliki kandungan antioksidan yang kuat berdasarkan klasifikasi Blois (IC_{50} 50-100ppm). Jika dibandingkan dengan vitamin C, berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa potensi antioksidan ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) lebih kecil dari vitamin C yang memilik nilai IC_{50} 4,031ppm dapat dinyatakan memiliki antioksidan sangat kuat berdasarkan klasifikasi Blois (IC_{50} <50ppm).

Aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) didapatkan dari senyawa metabolit sekunder yang berada pada ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, triterpenoid. Flavonoid merupakan

senyawa yang paling efektif sebagai scavanger spesies reaktif, misalnya super dioksida, radikal peroksil, dan peroksinitrit dengan cara mentransfer atom H^+ (Middleton *et al*., 2000; Akhlaghi and Bandy 2009). Pencegahan terbentuknya ROS oleh flavonoid dilakukan dengan beberapa cara, yaitu menghambat kerja enzim xantin oksidase dan *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (NADPH) oksidase, serta mengkelat logam (Fe^{2+} dan Cu^{2+}) sehingga dapat mencegah reaksi redoks yang dapat menghasilkan radikal bebas (Akhlaghi and Bandy 2009; Atmani *et al*., 2009). Menurut Lotito & Fraga (2000), flavonoid merupakan antioksidan yang berperan dalam melindungi antioksidan lipofilik sehingga dapat menguatkan antioksidan seluler. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan flavonoid berkaitan erat dengan pencegahan timbulnya beberapa penyakit, misalnya penyakit kardiovaskular (Akhlaghi and Bandy 2009), kanker atau tumor (Brusselmans *et al*., 2004), dan penyakit liver (Jin *et al*., 2010; Pinzaru *et al*., 2011). Efek antioksidan senyawa flavonoid disebabkan oleh adanya penangkapan radikal bebas melalui donor proton hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid (Amic *et al*., 2003). Menurut Middleton *et al*., (2000), flavonoid merupakan senyawa aktif yang termasuk dalam jenis intermediet antioksidan yang berperan sebagai antioksidan hidrofilik dan lipofilik. Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Mekanisme antioksidan dari flavonoid adalah menangkap ROS secara langsung, mencegah regenerasi ROS dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas antioksidan enzim antioksidan seluler (Akhlaghi and Bandy, 2009). Korelasi antara kadar senyawa golongan fenolik atau flavonoid dengan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH sangat tinggi (Maisuthisakul and Pasuk, 2007).

Menurut Setzer (2008), triterpenoid atau steroid merupakan senyawa aktif yang termasuk dalam jenis antioksidan lipofilik. Triterpenoid atau steroid merupakan senyawa yang memiliki peranan sebagai antioksidan. Menurut Topcua *et al*., (2007), mekanisme antioksidan dari triterpenoid adalah dengan cara menangkap atau scavenging spesies reaktif, misalnya superoksida, dan mengkelat logam (dan Cu^{2+}). Hasil penelitian Abrosca *et al*., (2006) Fe^{2+}menunjukkan bahwa senyawa triterpenoid dari *Annurca apple* memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat menghambat peroksidasi lipida. Aktivitas biologi dari triterpenoid/ steroid selain antioksidan adalah sebagai hepatoprotektor dan analgesik (Fai & Tao 2009), antitumor (Feng *et al*., 2006),

antiproliferatif (Nugraheni *et al*., 2011), dan memberikan efek imunodulator (Martin, 2006). Senyawa steroid pada ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) bersifat antioksidan berdasarkan dengan mekanisme yang diperankan oleh steroid adalah sebagai penangkap radikal. Hal ini didukung berdasarkan penelitian oleh Cui *et al*., (2005) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol 80% dari Chaga (*inonotus obliquus*) yang positif mengandung steroid seperti lanosterol dan ergosterol peroksida menghasilkan aktivitas antioksidan sekunder *radical scavenger* yang cukup aktif. Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak *Callyspongia* sp. mempunyai aktivitas antioksidan, dan senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan termasuk golongan alkaloid (Hanani *et al*., 2005). Mekanisme alkaloid sebagai antioksidan adalah dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas, mekanisme ini menunjukkan bahwa alkaloid bekerja sebagai antioksidan (Kurniati, 2013).

Hasil uji statistik dengan *Post Hoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa kelompok P1 (konsentrasi 20 ppm) tidak memiliki perbedaan bermakna terhadap persentase inhibisi dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Pada kelompok P2 (konsentrasi 40 ppm), P3 (konsentrasi 60 ppm), P4 (konsentrasi 80 ppm) dan P5 (konsentrasi 100 ppm) memiliki perbedaan bermakna terhadap persentase inhibisi dibandingkan dengan kelompok P6 (kelompok negatif).

SIMPULAN

1. Ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 91,459 ppm
2. Ekstrak etanol akar seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) berdasarkan klasifikasi Blois memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan metode 2,2-*diphenyl*-1-*picrylhydrazyl* (DPPH)
3. Akar seluang belum berpotensi sebagai salah satu antioksidan alami dengan meredam radikal bebas DPPH.

DAFTAR PUSTAKA

Abrosca, B.D. Fiorentino A., Monaco P., Oriano P., and Pacifico S. 2006. Annurcoic Acid: A New Antioxidant Ursane Triterpene From Fruits Of cv. Annurca apple. *Food Chemistry,* 98: 285–290.

Akhlaghi M., and Bandy B. 2009. Review Article: Mechanisms of Flavonoid Protection Against Myocardial Ischemia– Reperfusion Injury. *Journal Molecullar and Cellular Cardiology,* 46: 309–317.

Amic D., Davidovic-Amic D., Drago B., and Trinajstic N. 2003. Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids. *Croat Chem Acta,* 76(1):55–61.

Antarti A.N., dan Lisnasari R. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ektrak Ethanol Daun Family *Solanum* Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *J Pharm Sci Clin Res.,* 3(2):62.

Atmani D., Chaher N., Atmani D., Berboucha M., Debbache N., and Boudaoud H. 2009. Flavonoids in Human Health: From Structure To Biological Activity. *Current Nutrition and Food Science,* 5:225-237.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar.* Jakarta: Kemenkes RI; 306 p.

Blois, M.,S. 1958. Antioxidant Determinations by The Use of A Stable Free Radical. Nature.

Brand-Williams W., and Cuvelier M.E, Berset C. 1995. Use of A Free Radical Method To Evaluate Antioxidant Activity. *LWT - Food Science and Technology.*

Badarinath, A., Rao, K., Chetty, C. S., Ramkanth, S., Rajan, T., and Gnanaprakash K. 2010. *A* Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations, and Considerations. *International Journal of PharmTech Research*,1276-1285.

Cui, Y., Kim D., and Park K. 2005. Antioxidant effect of *Inonotus obliquus*. *J Ethnopharmacol*

4;96(1-2):79-85.

Ditjen POM. 1986. *Sediaan galenik*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

Fai, Y.M., and Tao, C.,C. 2009. Literature Review on Pharmacutical Activities of Oleanolic Acid. *Natural Product Medica* 2: 291- 298.

Feng, Y., Li, X.,M, Duan, X., J and Wang, B.,G. 2006. A New Acylated Iridoid Glucoside from *Avicennia marina*. *Chinese Chemical Letters* 17(9): 1201-1204.

Hanani,E., Munim, A., dan Sekarini, R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam *Spons Callyspongia Sp* Dari Kepulauan Seribu. *Maj Ilmu Kefarmasian*. 2(3):127–33.

Hardiningtyas, S.D, Purwaningsih, S., dan Handharyani, E. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *JPHPI*, 17 (1)

Hidayat, M.,G. 2004. Perbandingan Metode Ekstraksi Flavonoid dan Terpenoid dari Sidaguri Serta Daya Inhibisi Ekstrak Terhadap Aktivitas *Xantin Oxidase. Skripsi* FMIPA IPB.

Jin, Y., K., J., Russell, R., M., dan Aldini, G. 2010. *Antioxidant activity and oxidative stress: an overview*. Di dalam: Aldini, Yeum KJ, Niki E, Russell RM, editor. *Biomarkers for Antioxidant Defense and Oxidative Damage: Principles and Practical Applications*. Iowa, USA: Blackwell Publishing.

Kurniati, Indah Ruth. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Daun Buas- Buas *(Premna Cordifolia* Linn.) Dengan Metode DPPH (*2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil*), *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjung Pura*, 3(1).

Lotito, S., B., Fraga, C., G. 2000. Catechins Delay Lipid Oxidation and alpha-tocopherol and beta-carotene Depletion Following Ascorbate Depletion in Human Plasma. *Proceeding of The Society for Experimental Biology and Medicine* 225: 32–38

Maisuthisakul, P., and Pasuk, S. 2007. *Antioxidant Properties and Phenolic Phytochemicals From Various Cultivars of Thai Mango Seed Kernels*, University of Thai Chamber of Comerce, Bangkok.

Mandal,Y.,S. 2009. Antioxidants: A Review. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research,* 102-104.

Martin, K., R. 2006. Targeting Apoptosis With Dietary Bioactive Agents. *Experimental Biology and Medicine* 231: 117-129.

Middleton, E Jr, Kandaswami, C, and Theoharides, T.,C. 2000. The Effects Of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implications For Inflammation, Heart Disease, and Cancer. *Pharmacology Review* 52: 673–751.

Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J Sci Technol*. 26(2):211–9.

Musfirah, Y., Bachri, M.S., dan Nurani, L.H. 2016. Efek Ekstrak Etanol 70% Akar Saluang Balum (*Luvunga sarmentosa*, Blume kurz) Terhadap

Spermatogenesis dan Gambaran Histopatologik Testis Mencit. *Jurnal Pharmascience*, Vol .03(02) hal: 131 - 141

Nichols, J., A, Katiyar, S.,K. 2010. Skin Photoprotection By Natural Polyphenols: Anti-Inflammatory, Antioxidant and DNA Repair Mechanisms. *Arch Dermatol Res*. 302:71–83.

Nugraheni, M., Santoso, U., Suparmo, and Wuryastuti, H. 2011. Potential of *Coleus tuberosus* As An Antioxidant And Cancer Chemoprevention Agent. *International Food Research Journal* 18(4): 1471-1480.

Pinzaru, I., A., Hadaruga, D., I, Hadaruga, N.,G, Corpas, L., Grozescu, I., and Peter F. 2011. Hepatoprotective Flavonoid Bioconjugate/ß-Cyclodextrin:Dsc-Molecular Modelling Correlation. *Digest Journal of Nanomaterial and Biostructure* 6(4): 1605-1617.

Prakash, D., Upadhyay, G., Gupta, C., Pushpangadan, P., and Singh, K.,K. 2012. Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities Of Some Promising Wild Edible Fruits. *Int Food Res J.* 9(3):1109–16.

Qamariah N, Handayani R, Friskila A. 2018. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Batang Tumbuhan Saluang Belum Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Surya Med.* 4(1):90–101.

Rhodes, C.,J, Mazur, M., Valko, M., Telser, J., and Izakovic, M. 2004. Role of Oxygen Radicals in DNA Damage and Cancer Incidence. *Mol Cell Biochem.* 266(1/2):37–56.

Sen, S., Chakraborty, R., Sridhar, C., Reddy, Y.,S.,R., De, B. 2010. Free Radicals, Antioxidants, Diseases and Phytomedicines: Current Status and Future Prospect. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 3:91—100.

Setzer, W.,N. 2008. Non-Intercalative Triterpenoid Inhibitors of Topoisomerase II: A Molecular Docking Study. *Compounds Journal* 1: 13-17.

Susanty, B.,F. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *J Konversi*, 5(2):87.

Topcua, T., Ertasb, A., Kolakb, U., Ozturk, M., and Ulubelen, A. 2007. Antioxidant Activity Tests On Novel Triterpenoids from *Salvia macrochlamys*. *Arkivoc* 7: 195-208.

Yang, J., Kim, J.,S, Sa, Y.,J, Kim, M.,O, Jeong, H.,J, Yu, C.,Y, and Kim, M.,J. 2011. Antioxidant, Antibacterial and α-glucosidase Inhibitory Activities of Different Extracts of *Cortex moutan*. *African Journal of Biotechology* 10(46): 9438- 9444.

Yeum, K.,J, Russell, R.,M, Krinsky, N.,I, and Aldini, G. 2004. Biomarkers of Antioxidant Apacity in The Hydrophilic and Lipophilic Compartments of Human Plasma. Archives. *Biochemistry Biophysics* 430: 97-10.

Yeum, K.,J, Beretta, G., Krinsky, N.,I, Russell, R.,M., and Aldini. 2009. Synergistic Interactions of Antioxidant Nutrients in a Biological Model System. *Nutrition* 25(7-8): 839- 846

Yuhernita, J. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Makara Sains*. 15(1):48–52.

Wathan, N., dan Abdullah. 2017. Karakterisasi Simplisia Akar Seluang Belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dan Profil KLT nya. *Prosding Semin Nas Asos Pendidilan Tinggi Farm Indones Pros Semin Nas* APTFI II. 121–5.

Widayati, E. 2012. Oxidasi Biologi, Radikal Bebas, dan Antioxidant. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*. 50(128):26-32.

Wulansari, A.,N. 2018. Alternatif Cantigi Ungu *(Vaccinium Varingiaefolium)* Sebagai Antioksidan Alami : *Review*. 16:222-230

Wu, X., Beecher, G.,R, Holden, J.,M, Haytowitz, D.,B, Gebhardt, S.,E, and Prior, R.,L. 2004. Lipophilic and Hydrophilic Antioxidant Capacities of Common Foods in the United States. *Journal of Agriculture Food Chemistry* 52: 4026-4037

World Health Organization. 2010. *Global Status Report On Noncommunicable Diseases*. Geneva

UJI AKTIVITAS ANTIPLATELET EKSTRAK ALKALOID TOTAL DAUN ALPUKAT (PERSEA AMERICANA MILL) SECARA *IN VITRO*

Martina Kurnia Rohmah, Djelang Zainuddin Fickri, Diah Mega Purwanti
STIKES Rumah Sakit Anwar Medika, Sidoarjo

martina.kurniarohmah@gmail.com

ABSTRAK

Gangguan homeostasis berupa peningkatan pembekuan darah menjadi faktor utama pada risiko penyumbatan darah, infark miokard, dan stroke ischemia. Peningkatan pembekuan darah disebabkan oleh tingginya agregasi platelet dan aktivitas faktor koagulasi. Golongan senyawa alkaloid diketahui memiliki kemampuan anti agregasi platelet (antiplatelet) dengan menghambat sintesis asam arakidonat, Tromboxan A2 (TxA2), Adenosine Diphospat (ADP), serta mencegah perlekatan platelet pada kolagen endotel. Ada sekitar 33 jenis alkaloid terdapat pada daun alpukat diantaranya golongan piridina, indol, dan tropana. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiplatelet ekstrak alkaloid total daun alpukat secara *in vitro.* Plasma darah subjek yang mengandung platelet diberi lima perlakuan yaitu NaCl (kontrol negatif), clopidogrel (kontrol +), ekstrak alkaloid total daun alpukat konsentrasi 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml. Persen (%) inhibisi agregasi platelet yang menunjukkan aktivitas antiplatelet dihitung berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500 – 600 nm menggunakan stimulasi ADP. Berdasarkan Uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut *Moses Extreme*, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (p=0.000) antara %inhibisi agregasi platelet alkaloid total daun alpukat 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml dibandingkan dengan kontrol (-), dan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan clopidogrel (p=1.000). Uji regresi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan ekstrak alkaloid total daun alpukat terhadap % inhibisi agregasi platelet yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hit} = 5.484 > F_{tabel} = 4.60$ dan $p<0.05$, dengan nilai korelasi positif. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa terdapat aktivitas antiplatelet ekstrak alkaloid total daun alpukat pada konsentrasi 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml terhadap %inhibisi agregasi platelet.

Kata kunci: alkaloid, alpukat, agregasi, platelet, antiplatelet

PENDAHULUAN

Hemostasis merupakan mekanisme mempertahankan keenceran darah yang meliputi proses agregasi platelet, koagulasi dan fibrinolisis (Versteeg *et al*., 2013). Hemostasis terjadi untuk menstabilkan proses pembekuan darah pada pembuluh darah akibat adanya luka ataupun peradangan jaringan yang melibatkan platelet beserta faktor pertumbuhan dan fibrinolitik. Saat terjadi luka atau peradangan, darah akan membeku untuk mengurangi kehilangan banyak darah dan memberikan kesempatan pada dinding pembuluh darah dan jaringan untuk mereparasi jaringan yang rusak. Proses pembekuan tersebut terdari dari agregasi platelet dan koagulasi. Agregasi platelet merupakan proses menempelnya platelet pada dinding pembuluh darah (adesi) dan berkumpulnya platelet untuk memulai terjadinya pembekuan darah. Platelet akan mengeluarkan sinyal kimiawi berupa Tromboxan (TxA2) dan Adenosin Diphosphate (ADP) untuk memanggil platelet dan melekatkannya pada kolagen di endolium (Wang et al., 2014). Setelah proses agregasi platelet terjadi, platelet akan melepaskan faktor pembekuan darah berupak enzim trombokinase yang akan bekerja bersama faktor koaguasi melalui 2 jalur (intrinsik dan ekstrinsik) untuk memulai terjadinya koagulasi (pembekuan darah). Beberapa saat setelah pembekuan darah terjadi dan jaringan telah normal kembali, maka mekanisme hemostasis akan mempertahankan keenceran darah dengan cara melisiskan bekuan melalui proses fibrinolysis. Dalam proses ini dibutuhkan protein plasmin yang fungsinya adalah melisiskan benang-benang fibrin sehingga aliran darah kembali lancer.

Pada sejumlah kondisi, mekanisme hemostasis bisa mengalami gangguan berupa peningkatan aktivitas pembekuan darah ataupun ketidakmampuan tubuh untuk melakukan fibrinolisis. Gangguan ini dapat menyebabkan penyumbatan (thrombus) pada aliran darah dan menimbulkan sejumlah penyakit serius seperti Ischemic stroke (Hanson, 2012), infark miokard (Grice et al., 2010), penyakit kardiovaskular yang berkaitan dengan atherosklerosis (Lioudaki dan Ganotakis, 2010), ginjal kronis (Lutz, 2014), stroke (Gross dan

Weitz, 2009), dan kanker (Belloc et al., 1995). Penyebab gangguan hemostasis ini dapat disebabkan karena faktor genetic atau penyakit komorbid seperti Diabetes Mellitus.

Agregasi platelet yang berlebihan menjadi salah satu tahapan yang menentukan terjadinya peningkatan proses pembekuan darah. Penyebabnya dapat terjadi karena faktor genetic yang mempengaruhi peningkatan aktivitas platelet dan faktor pembekuan darah lainnya serta penyakit komorbid seperti Diabetes Mellitus yang menyebabkan viskositas darah meningkatkan dan menyebabkan platelet dapat melekat satu dengan yang lain lalu menyebbakan peningkatan pembekuan darah (Kakouros et al., 2011).

Saat ini, pengobatan anti pembekuan darah telah mencakup 3 mekanisme yaitu antiplatelet, antikoagulan, dan profibrinolitik. Obat antiplatelet yang telah digunakan yaitu Aspirin dan Clodogrel dengan mekanisme berturut sebagai penghambat aktivitas TxA2 dan ADP sehingga dapat menurunkan agregasi platelet dan mengurangi proses pembekuan darah. Sejumlah penelitian menyebutkan bahwa aspirin dan clopidogrel memiliki efek berupa perdarahan (Kakourus et al., 2011; Altman et al., 2012). Perlu adanya eksplorasi lebih banyak lagi salah satunya pemanfaatan bahan alam sebagai terapi antiplatelet.

Alkaloid merupakan salah satu golongan senyawa metabolit sekunder dari tanaman yang dikenal memiliki manfaat Farmakologis yang beragam. Pada hemostasis, sejumlah alkaloid terbukti memiliki aktivitas antiplatelet, antikoagulan, dan fibrinolitik. Banyak bukti-bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa alkaloid memiliki aktivitas anti pembekuan darah. Sebagai antiplatelet pada aktivitas anti pembekuan darah, sejumlah senyawa alkaloid telah terbukti dapat menurunkan agregasi platelet di antaranya Rutacarpine (Son et al., 2015), Piperlegumin, Piperin, Pipernonaline, Piperoctaecalidine (Park et al., 2007), Veratroylgermine (Tang et al., 2010), Spiramine (Li et al., 2002), Harmane (Im et al., 2009), Romucosine (Kuo et al., 2001), Leonurine (Lin et al., 2007), Cathaformine (Wu et al., 2003), Curcumin (Jantan et al., 2008), dan senyawa alkaloid lainnya.

Daun alpukat dikenal memiliki manfaat kesehatan seperti mengatasi diare dan meredakan sembelit, mengobati asma, sakit kepala, meredakan stress dan infeksi saluran kemih. Daun alpukat memiliki sekitar 33 jenis alkaloid terdapat pada daun alpukat diantaranya golongan piridina, indol dan tropane (Oboh et

al., 2016). Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa daun alpukat memiliki aktivitas sebagai antikoagulan (pembekuan darah) (Rohmah et al., 2020; Rohmah et al., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji aktivitas antiplatelet alkaloid total daun alpukat secara *in vitro.*

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium kontrol studi dengan 5 jenis perlakuan yaitu: 1) kontrol negatif (placebo), 2) kontrol positif (clopidogrel), 3) ekstrak alkaloid total 0.1 mg/ml, 4) ekstrak alkaloid total 0,5 mg/ml, dan 5) ekstrak alkaloid total 1.0 mg/ml. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali ulangan. Perlakuan diberikan pada Plasma Darah yang kemudian diukur nilai absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV.Vis pada panjang gelombang 500 – 600 nm (secara *in vitro).*

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Unit Layanan Pengujian (ULP) Fakultas Farmasi UNAIR, Laboratorium Kimia Organik dan Laboratorium Biomedik STIKES Rumah Sakit Anwar Medika pada bulan April – Juli 2019.

Alat dan Bahan

Alat terdiri dari: Rotary Evaporator (Rotavapor® R-300, Switzerland®), beaker glass (pyrex®), corong pisah, waterbath (Health®, Korea), neraca analitik (ohaus®), spuit steril ukuran 22 (Onemed®), vacutainer Na Sitrat (Onemed®), Mikropipet (JoanLan®), tip,dan spektrofotometer UV Vis (Thermo Fisher Scientific USA).

Bahan terdiri dari: serbuk simplisia daun alpukat (Materia Medika Batu Malang), etil asetat, etanol, HCL (Emsure Merck®), kloroform, aquades, NH_4OH, clopidogrel, Mayer (Nitra Kimia Indonesia), Dragendorff (Emsure Merck® Jerman), dan Wagner (Nitra Kimia Indonesia, serbuk Mg (Emsure Merck® Jerman), $FeCl_3$ (Emsure Merck® Jerman), larutan saline (NaCl 0.9%) (Widatra Bakti® Indonesia), clopidogrel (Dexa Medica® Indonesia), tween 1% (Brataco® Indonesia), dan Adenosine Diphosphat (ADP) (Biotop Medical®).

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Alkaloid Total Daun Alpukat

Simplisia serbuk daun alpukat sebanyak 400 gr dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selam 3x24 jam, dan setiap 24 jam dilakukanpenyaringan dan dimaserasi kembali. Maserat yang diperoeh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental etanol daun alpukat. Untuk ekstraksi alkaloid total, sebanyak 5 gram maserta dilarutkan dalam 25 ml etil asetat dan 25 ml etanol, kemudian ditambahkan dengan HCL 2 N sampai pH 2, ditambahkan kloroform 25 ml dan aquades sebanyak 7.5 ml dan dimasukkan dalam corong pisah dan dipartisi selama 30 menit. Setelah dipartisi, selanjutnya ditambahkan kloroform sebanyak 50 ml kemudian dipartisi lagi hingga terbentuk 2 lapisan kemudian diambil fase atas yang terdapat alkohol. Fase atas dituang ke dalam beaker glass kemudian ditambahkan NH_4OH 1 N hingga mencapai pH 12-13 ditambahkan kloroform 75 ml dimasukkan ke dalam corong pisah dan dipartisi selama 30 menit hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan bawah (fase kloroform) diambil dan diuapkan di waterbath pada suhu 60^0C hingga diperoleh larutan alkaloid.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan setelah ekstraksi alkaloid total untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada hasil ekstraksi alkaloid total daun alpukat antara lain: uji alkaloi, flavonoid, tannin, dan saponin.
Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan perekasi Mayer, Wagner, dan Drugendroff. Uji Flavonoid dilakukan dengan menggunakan serbuk Mg dan HCl pekat. Uji saponin dilakukan dengan menggunakan pereaksi HCl 1 N. Uji tannin dilakukan dengan menggunakan pereaksi $FeCl_3$.

Penetapan Kadar Alkaloid Total Daun Alpukat

Ekstrak alkaloid total daun alpoukat dikeringkan dengan Natrium sulfat anhidrat kemudian dipekatkan dan setelah itu ekstrak ditimbang bobotnya (Y). Ekstrak air basa diuapkan lalu diekstrak dengan methanol dan diuapkan kembali. Setelah itu dipekatkan dan ditimbang (X). Jumlah alkaloid total daun alpukat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar alkaloid total daun alpukat (\%)} = \frac{Y}{X} \times 100\% \qquad X$$

Preparasi Sampel

Sampel penelitian antiplatelet berupa *Platelet Rich Plasma* (PRP), dan *Platelet Poor Plasma* (PPP) dengan kriteria inklusi subjek dengan kondisi tubuh sehat dibuktikan dengan tekanan darah normal, kadar glukosa da kolesterol darah normal. Darah vena diambil pada menggunakan spuit steril ukuran 22 (Onemed®). Uji antiplatelet, PT dan APTT, darah vena dimasukkan ke dalam vacutainer Na Sitrat (Onemed®) untuk mengambil plasma.

Preparasi Perlakuan

1. Kontrol negatif (placebo)
2. Kontrol negatif berupa larutan saline
3. Kontrol positif

   Sebanyak 75 mg clopidogrel (Dexa Medica®) yang dilarutkan dalam aquades dengan tween 1% (Brataco®) sebanyak 50 ml lalu ditambah pelarut hingga 100 ml sehingga didapatkan larutan clopidogrel dengan konsentrasi 0.75 mg/ml.

4. Perlakuan alkaloid total daun alpukat

   Pembuatan larutan uji ekstrak alkaloid total dilakukan dengan menimbang ekstrak alkaloid total sebanyak total kebutuhan pada masing-masing konsentrasi dan dilarutkan dalam pelarut NaCl 0.9% dengan konsentrasi 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml.

Uji Aktivitas Antiplatelet

Aktivitas antiagregasi platelet diukur dengan cara membandingkan serapan plasma sebelum dan sesudah diberi ADP menggunakan spektrofotometer UV Vis. Semakin besar penurunan serapan platelet plasma, maka semakin besar agregat yang terbentuk. Sebanyak 1 ml PRP ditambahkan dengan larutan uji (masing-masing 250 µl) lalu diinkubasi pada suhu 37% di dalam waterbath) selama 20 menit. Setelah diinkubasi, PRP diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan menggunakan PPP sebagai blanko. PRP yang telah diukur serapannya kemudian ditambah dengan ADP sebanyal 20 µl lalu diinkubasi di dalam waterbath pada suhu 37^0C selama 20 menit lalu diukur serapannya kembali. Persen inhibisi agregasi dihitung dengan cara 1 dikurangi nilai absorbansi setelah penambahan ADP yang telah dibagi dengan nilai absorbansi sebelum penambahan ADP dan dikalikan 100%. Setelah diketahui % inhibisi agregasi maka dibitung % inhibisi agregasi relative terhadap kontrol

negative dengancara nilai absorbansi sebelum penambahan dikurangi setelah penambahan ADP kemudian dibagi nilai absorbansi sebelum penambahan ADP dan dikalikan 100% (Lubis, 2015).

Analisis Statistik

Data hasil penelitian diuji normalitasnya menggunakan Kolmogorov Smirnov. Analisis statistic untuk mengetahui perbedaan % inhibisi agregasi platelet antara masing-masing kelompok perlakuan dengan kontrol negatif dan positif dilakukan uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut *Moses Extreme.* Uji ada tidaknya pengaruh alkaloid total daun alpukat terhadap inhibisi agregasi dilakukan uji korelasi regresi. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan taraf signifikansi (p=0.05)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi alkaloid total pada penelitian ini mendapat ekstrak alkaloid total daun alpukat sebanya 190,3 mg dengan nilai rendemen 3.8% dan kadar ekstrak alkaloid total sebanyak 7.8% pada 400 gram serbuk simplisia daun alpukat. Berdasarkan hasil uji fitokimia diketahui bahwa ekstrak alkaloid total yang didapatkan mengandung alkaloid tanpa flavonoid, saponin, dan tannin, dengan hasil uji fitokimia dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak alkaloid total daun alpukat

Jenis Uji Fitkomia	Standar Warna	Hasil
Alkaloid	Terbentuk endapan merah	+
(Dragendrof)	Terbentuk endapan putih	+
Alkaloid (Mayer)	Terbentuk endapat coklat	+
Alkaloid (Wagner)		
Flavonoid	Terbentuk warna hijau berbusa tebal	-
Saponin	Terbentuk warna hijau kecoklatan dan berbusa	-
Tanin	Terbentu warna hitam	-

Hasil uji aktivitas antiplatelet menunjukkan bahwa pemberian ekstrak alkaloid total daun alpukat beerbeda signifikan dengan kontrol negatif yang berisi placebo, namun tidak berbeda secara signifikan dengan kontrol positif (clopidogrel). Berdasarkan Uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut *Moses Extreme*, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (p=0.000) antara %inhibisi

agregasi platelet alkaloid total daun alpukat 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml dibandingkan dengan kontrol (-), dan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan clopidogrel (p=1.000). Hasil uji beda antar perlakuan terhadap persentase (%) inhibisi agregasi platelet ditunjukkan pada **Tabel 2 dan 3.**

Tabel 2. Hasil uji beda perlakuan terhadap nilai persentase (%) inhibisi agregasi platelet dengan kruskal wallis

Perlakuan	Mean ± SD
Kontrol - (placebo)	0 ± 0
Kontrol + (clopidogrel)	47.7 ± 1.23
ATDA 0.1 mg/ml	0.394 ± 0.0013
ATDA 0.5 mg/ml	0.466 ± 0.0053
ATDA 1.0 mg/ml	0.665 ± 0.0018

Keterangan: ATDA: Alkaloid Total Daun Alpukat

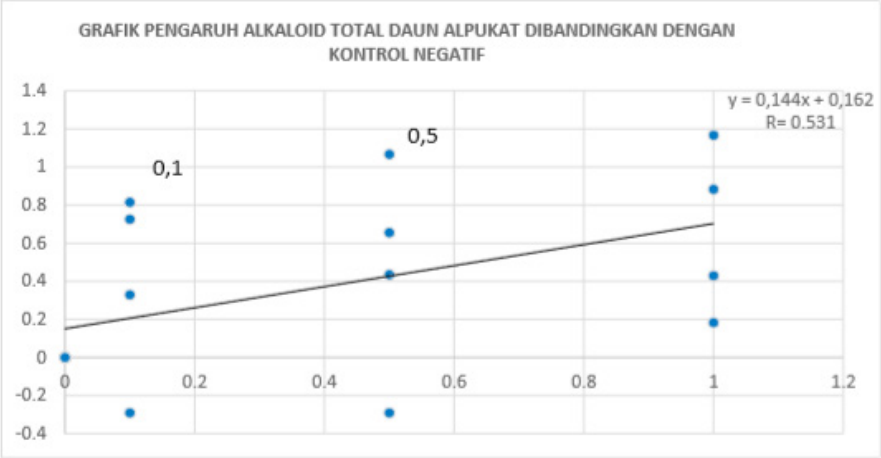
Tabel 3. Hasil uji beda perlakuan terhadap nilai persentase (%) inhibisi agregasi platelet dengan uji lanjut mosses extreme

Perlakuan		Sig	Kesimpulan
Kontrol - (placebo)	Kontrol + (clopidogrel)	0.000	Ada beda yang signifikan
Kontrol - (placebo)	ATDA 0.1 mg/ml	0.000	Ada beda yang signifikan
Kontrol - (placebo)	ATDA 0.5 mg/ml	0.000	Ada beda yang signifikan
Kontrol - (placebo)	ATDA 1.0 mg/ml	0.000	Ada beda yang signifikan
Kontrol + (clopidogrel)	ATDA 0.1 mg/ml	1.000	Tidak Ada beda yang signifikan
Kontrol + (clopidogrel)	ATDA 0.5 mg/ml	1.000	Tidak Ada beda yang signifikan
Kontrol + (clopidogrel)	ATDA 1.0 mg/ml	1.000	Tidak Ada beda yang signifikan
ATDA 0.1 mg/ml	ATDA 0.5 mg/ml	0.068	Tidak Ada beda yang signifikan
ATDA 0.1 mg/ml	ATDA 1 mg/ml	0.022	Ada beda yang signifikan
ATDA 0.5 mg/ml	ATDA 1 mg/ml	0.020	Ada beda yang signifikan

*) Uji Moses Extreme: Jika p<0.05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara 2 perlakuan

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa pemberian ekstrak alkaloid total berbeda signifikan dengan placebo dan tidak berbeda signifikan dengan pemberian clopidogrel. Hal ini membuktikan adanya aktivitas yang sama antara pemberian ekstrak alkaloid total daun alpukat dengan antiplatelet clopidogrel dengan adanya persetase inhibisi agregasi platelet yang menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pada agregasi platelet.

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari pemberian ekstrak alkaloid total daun alpukat terhadao persen inhibisi agregasi platelet, maka selanjutnya dilakukan uji korelasi regresi. Berdasarkan hasil uji regresi linier dapat diketahui bahwa hasil dari pemberian ekstrak alkaloid total daun alpukat terhadap beberapa konsentrasi yaitu Fhitung = 5,484 > Ftabel 4,60 yang artinya terdapat pengaruh pemberian ekstrak alkaloid total daun alpukat terhadap persen inhibisi agregasi dan memiliki sifat sebagai antiplatelet dengan konsentrasi 0,1 mg/ml, 0,5 mg/ml dan 1 mg/ml dan pengaruh tersebut signifikan (P = 0,034< 0,05) yang artinya Ha di terima dan Ho di tolak yaitu adanya pengaruh pada pemberian ekstrak alkaloid total terhadap persen inhibisi agregasi secara in-vitro. Adapun pengaruh tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1.**



Gambar 1. Grafik pengaruh alkaloid total daun alpukat pada persen inhibisi agregasi platelet

Pada grafik tersebut menunjukkan nilai koefisen korelasinya sebesar R= 0,531 dengan persamaan regresi y= 0,144 + 0,162 x, dapat diartikan bahwa pengaruh tersebut bersifat kuat dan bernilai positif.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 1** diketahui bahwa terdapat kenaikan pengaruh inhibisi agregasi platelet dari 0.1 hingga 1.0 mg/ml. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa IC_{50} alkaloid dalam menghambat agregasi platelet yang diinduksi dengan thrombin adalah sebesar 0.175 terdapat pada rentang 0.1 – 0.5 mg/ml (Zhang et al., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak alkaloid total daun alpukat pada rentang konsentrasi tersebut sangat potensial sebagai antiplatelet.

Pada banyak penelitian diketahui bahwa alkaloid memiliki aktivitas antiplatelet melalui penghambatan aktivitas agregasi platelet. Senyawa alkaloid dapat menghambat sintesis asam arakidonat, kolagen, TXA2 serta ADP yang dapat menginduksi terjadinya agregasi platelet (Jantan, 2008). Kontribusi atom N yang dimiliki oleh alkaloid secara umum mampu membuat alkaloid berikatan kuat dengan senyawa di dalam tubuh manusia sehingga memiliki potensi farmakologis yang besar.

Adanya aktivitas alkaloid total daun alpukat belum dibuktikan lebih dalam terkait senyawa alkaloid jenis apa yang berpengaruh. Alkaloid yang berpotensi dapat bersifat sebagai antiplatelet pada ekstrak alkaloid total daun alpukat yang diduga berasal dari golongan alkaloid yang ada didalamnya. Daun alpukat mengandung golongan alkaloid piridin, indool dan tropane (Oboh et al., 2016). Dapat diketahui bahwa golongan piridin meliputi beberapa golongan senyawa alkaloid yaitu piperine, trigonelline, nikotina, dan sebagainya. Kemungkinan besar golongan alkaloid yang dapat berperan sebagai antiplatelet yaitu senyawa alkaloid trigonelline golongan piridin karena termasuk satu golongan dengan piperin, dan dapat diketahui bahwa alkaloid piperin dari turunan piperlongumine menunjukkan efek penghambatan potensial pada agregasi platelet menggunakan kelinci (Park et a., 2008). Selain itu senyawa alkaloid yang ada di alpukat yaitu alkaloid trigonelline ada alkaloid caffeine. Efek antiplatelet dari caffeine dan bisa menjadi hasil dari interaksi asam fenolik kopi dengan jaringan sinyal intraseluler yang mengarah ke agregasi platelet (Dewanti, 2016). Penelitian lain menyebutkan bahwa senyawa piperin mampu menghambat aktivitas platelet cytosolic phospholipase A2 and Thromboxane A2 Synthase yang menurunkan agregasi platelet (Son et al., 2014). Potensi aktivitas antiplatelet alkaloid dari daun alpukat dapat digali lebih pada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis alkaloid apa yang berpotensi menghambat agregasi platelet.

SIMPULAN

Ekstrak alkaloid total daun alpukat memiliki aktivitas antiplatelet yang ditunjukkan dari pengaruh pemberian ekstrak alkaloid total dengan konsentrasi 0.1, 0.5, dan 1.0 mg/ml terhadap % inhibisi agregasi platelet.

DAFTAR PUSTAKA

Versteeg HH, Heemskerk JWM, Levi M, *Reitsma PH. New fundamentals in hemostasis. Physiological Reviews*. 2013;93(1):327-58. https://doi.org/10.1152/physrev.00016.2011

Wang Y, Reheman A, Spring CM, Kalantari J, Marshall AH, Wolberg AS, Gross PL, Weitz JI, Rand MI, Mosher DF, Freedman J, Ni H. 2014. Plasma Fibronectin Supports Hemostasis and Regulates Thrombosis. *J Clin Invest* (124): 4281-4293.

Hanson, Ellen. 2012. *The Hemostatic Pathway in Ischemic Stroke*. University of Gothenberg: Sweden: 1-87.

Grice ID, Rogers KL, Griffiths, LR. 2010. Isolation of Bioactive Compounds that Relate to The Anti-Platelet Activity of *Cymbopogon ambiguus*. eCAM Advance Access (10): 1-8.

Lioudaki, E.L and Ganotakis, E.S. 2010. Associations of Thrombotic-Hemostatic Factors with Cardiovascular Disease. *The Open Clinical Journal*. Number 3: 25-37.

Lutz J, Menke J, Sollinger D, Schinzel H, Thurmel K. 2014. Haemostasis in Chronic Kidney Disease. *Nephrol Dial Transplant*. Number 29: 29-40.

Gross, P. L and Weitz, J. L. 2009. New Antithrombotic Drugs. *Clinical Pharmacology & Therapeutics* (86): 139-146.

Belloc C, Lu H, Soria C, Fridman R, Legrand Y, Menashi S. 1995. The Effects of Platelets on Invasiveness And Protease Production of Human Mammary Tumor Cells," *International Journal of Cancer*. vol 60 (3): 413–417.

Kakouros, N., Rade, J.J., Kourliouros, A., Resar, J.R. 2011. Platelet Function in Patients with Diabetes Mellitus: From a Theoretical to a Practical Perspective. *International Journal of Endocrinology*. Volume 2011. Doi: 10.1155/2011/742719.

Rodriguez, L.A.G., Hennekens, C.H., Rothwell, P.M. Lanas, A. 2016. Bleeeding Risk with Long Term Low Dose Aspirin: A Systematic Review of Observational Studies. PLOS ONE. Doi:10.137/journal.pone.0160046.

Altman, R., Rivas, A.J., Gonzales, C.D. 2012. Bleeding Tendency in Dual Antiplatelet Therapy with Aspirin/ Clopidogrel: Rescue of the Template Bleding Time in A Single-Center Prospective Study. *Thrombosis Journal.* 10 (3): 1-7.

Son, J.-K., Chang, H., and Jahng, Y. 2015. Progress in Studies on Rutaecarpine. II.—Synthesis and Structure-Biological Activity Relationships. *Molecules* 20:10800. doi: 10.3390/molecules200610800.

Park, B. S., Son, D. J., Park, Y. H., Kim, T. W., and Lee, S. E. (2007). Antiplatelet Effects of Acidamides Isolated From The Fruits of *Piper longum L. Phytomedicine* 14, 853–855. doi: 10.1016/j.phymed.2007.06.011.

Tang, J., Li, H.-L., Shen, Y.-H., Jin, H.-Z., Yan, S.-K., Liu, X.-H., et al. (2010). Antitumor and antiplatelet activity of alkaloids from veratrum dahuricum. Phytother. Res. 24, 821–826. doi: 10.1002/ptr.3022.

Li, L., Shen, Y.-M., Yang, X.-S., Zuo, G.-Y., Shen, Z.-Q., Chen, Z.H., Hao, XJ. 2002. Antiplatelet Aggregation Activity of Diterpene Alkaloids from Spiraea japonica. *Eur. J. Pharmacol.* 449, 23–28. doi: 10.1016/S0014-2999(02)01627-8.

Im, J.-H., Jin, Y.-R., Lee, J.-J., Yu, J.-Y., Han, X.-H., Im, S.-H., Hong JT, Yoo HS, Pyo MY, Yun YP. 2009. Antiplatelet Activity of β-carboline Alkaloids from *Perganum harmala:* A Possible Mechanism Through Inhibiting PLCγ2 phosphorylation. *Vascul. Pharmacol.* 50, 147–152. doi: 10.1016/j.vph.2008.11.008.

Kuo, R.-Y., Chang, F.-R., Chen, C.-Y., Teng, C.-M., Yen, H.-F., and Wu, Y.-C. (2001). Antiplatelet Activity of N-methoxycarbonyl Aporphines from *Rollinia mucosa.* Phytochemistry 57, 421–425. doi: 10.1016/S0031-9422(01)00076-0.

Lin, H.-C., Pan, S.-M., Ding, H.-Y., and Chang, W. (2007). Antiplatelet effect of leonurine from Leonurus sibiricus. *Taiwan Pharm. J.* 59, 149–152.

Wu, T. S., Shi, L. S., Wang, J. J., Iou, S. C., Chang, H. C., Chen, Y. P, Kuo, YH, Chang YL., Tenge, CM. 2003. Cytotoxic and Antiplatelet Aggregation

Principles of *Ruta graveolens. J. Chin. Chem. Soc.* 50, 171–178. doi: 10.1002/jccs.2003 00024.

Jantan, I., Raweh, S. M., Sirat, H. M., Jamil, S., Mohd Yasin, Y. H., Jalil, J., Jamal, A. 2008. Inhibitory Effect Of Compounds from Zingiberaceae Species on Human Platelet Aggregation. *Phytomedicine* 15, 306–309. doi: 10.1016/j.phymed.2007.08.002.

Oboh, G., Odubanjo, V.O., Bello, F., Ademosun, A.O., Oyeleye, S.I., Nwanna, E.E., Ademiluyl, A.O. 2016. Aqueous Extracts of Avocado Pear (*Persea americana* Mill.) Leaves and Seeds Exhibit Anti-Cholinesterases and Antioxidant Activities in Vitro. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 27 (2): 131 – 140.

Rohmah, M. K., Fickri, D. Z., Damasari, K. P., Azis, R., & Wahyuni, K. I. (2020). Uji Aktivitas Antikoagulan Ekstrak Alkaloid Total Daun Alpukat (Persea americana Mill) Secara In Vitro. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, *2*(2), 39-51.

Rohmah, M. K., Fickri, D. Z., & Wahyuni, K. I. (2019). Uji Aktivitas Fibrinolisis Ekstrak Alkaloid Total Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* (Vielli) K. Schum) Secara In Vitro. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, *2*(1).

Lubis, ARN. Uji Aktivitas In Vitro Antiplatelet dan Antikoagulan Fraksi N-heksana Kulit Batang Belimbing Wuluh *Averrhoa blimbi L.) Skipsi.* Fakultas Farmasi Universitas Jember. 2015:46-47.

Zhang, Q., C. Chen, F. Q. Wang, C.H. Li, Q.H Zhang, Y.J. Hu, Z.N. Xia, dan F.Q Yang. 2016. Simultaneous Screening And Analysis Of Antiplatelet Aggregation Active Alkaloids From Rhizoma Corydalis. Pharmaceutical Biology Journal. 54 (12): 3113-3120.

Park, B. S., D. J. Son, W. S. Choi, G. R. Takeoka, S. O. Han, T. W. Kim, dan S. E. Lee. 2008. Antiplatelet Activities of Newl Synthesized Derivatives of Piperlongumine.https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ptr.2432.

Dewanti, I. D. A. R. 2016. Peningkatan Ekspresi GSH (Gluthathione) pada Monosit yang Dipapar Biji dimethylbenzaanthrancene. *Stomatognatic* (J.K.G Unej). Vol 13 (1): 12-16.

Son, D.J., Akiba, S., Hong, J.T. 2014. Piperine Inhibits the Activities of Platelet Cytosolic Phospholipase A2 and Thromboxane A2 Synthase without Affecting Cyclooxygenase-1 Activaty: Different Mechanisms of Action Are Involved in the Inhibition of Platelet Aggregation and Macrophage Inflammatory Response. *Nutrients.* 6: 3336-3352.

KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN TINJAUN PUSTAKA SENYAWA SENYAWA QUERCETIN *PHYLLANTHUS EMBLICA* L KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI YANG BERPOTENSI SEBAGAI HERBAL ANTI DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)

*Melisnawati H. Angio, Elok Rifqi Firdiana
Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, LIPI, Jalan Ir. H. Juanda No. 13, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

* melisbio08@gmail.com

ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi tanaman yang cukup lengkap, salah satunya adalah *Phyllanthus emblica* yang berpotensi sebagai herbal anti Demam Berdarah Dengue (DBD). Demam berdarah dengue adalah penyakit menular akibat virus yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan saat ini menjadi salah satu penyakit yang mencatat angka kematian cukup tinggi di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi morfologi *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi dan mengkaji senyawa quercetin yang berpotensi sebagai anti DBD yang terkandung di dalamnya. Penelitian ini dilakukan di Kebun Raya Purwodadi pada Bulan Mei 2020. Bahan yang digunakan berupa material tanaman yang diperoleh dari koleksi Kebun Raya Purwodadi. Informasi seperti morfologi tanaman diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan, sedangkan pencarian informasi senyawa fitokimia *P. emblica* berserta manfaatnya dilakukan dengan metode studi literatur. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koleksi *P. emblica* yang berasal dari hasil eksplorasi dan koleksi spontan memiliki habitus pohon, batang bulat berwarna cokelat, daun tunggal berwarna hijau berukuran kecil, bunga berwarna kuning dan buah berbentuk bulat, berwarna hijau dengan rasa agak masam. *P.emblica* mengandung senyawa quercetin yang memiliki manfaat sebagai obat anti DBD. Hal tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan

ini memiliki potensi yang luar biasa besar sebagai obat. Oleh sebab itu, upaya konservasi eks situ tumbuhan ini sangat penting dilakukan mengingat *P.emblica* sudah mulai jarang ditemui.

Kata kunci: Anti demam berdarah dengue, Kebun Raya Purwodadi, karakterisasi morfologi, *Phyllanthus emblica*.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang sudah menjadi epidemi di Indonesia. Peningkatan kasus DBD cenderung terjadi pada masa pancaroba pada bulan April-Mei. Menurut laporan Kementrian Kesehatan (2020), di Indonesia sejak 1 Januari sampai 30 April 2020 tercatat 49.563 kasus DBD. Angka terbanyak berada di Jawa Barat (6.337 kasus), Bali (6.050 kasus), Nusa Tenggara Timur (4.679 kasus), Lampung (4.115 kasus), dan Jawa Timur (3.715 kasus). Pada periode yang sama, tercatat 310 kasus kematian. Kasus tertinggi di Nusa Tenggara Timur (48 kasus), Jawa Tengah (39 kasus), Jawa Barat (33 kasus), Jawa Timur (31 kasus), dan Lampung (17 kasus).

Penyebab penyakit DBD adalah Flavivirus yang ditransmisikan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Gubler, 1998) Virus dengue memiliki empat variasi serotipe (DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4 yang memungkinkan terjadinya *cross reaction* oleh antibodi yang telah terbentuk setelah infeksi primer sehingga memperparah gejala infeksi (Rodriguez-Roche & Gould, 2013). Pasien penyakit DBD menunjukkan gejala dehidrasi dan penurunan jumlah trombosit yang dapat menyebabkan perdarahan organ dalam sampai berakibat fatal apabila tidak diobati dengan cepat dan tepat.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menekan tingkat penularan dan kematian akibat penyakit DBD di Indonesia, namun DBD merupakan penyakit kompleks yang tidak bisa digeneralisasi karena tingginya variasi dalam karakteristik epidomologi, jenis virus, kekebalan, vektor penyakit, dan perbedaan lokasi penyebaran. Berdasarkan WHO (2012), algoritma penatalaksanaan dengue sampai saat ini masih menangani gejala secara simtomatik, dengan pemberian substitusi cairan sebagai hal utama dalam mencegah dehidrasi dan pemberian antipiretik untuk menurunkan demam. Antipiretik yang diberikan berupa parasetamol serta obat simptomatis untuk mengatasi keluhan dispepsia. Namun, pemberian aspirin ataupun obat antiinflamasi nonsteroid sebaiknya

dihindari karena berisiko terjadinya perdarahan pada saluran pencernaan seperti lambung (Tjandrawinata et al, 2009).

Salah satu alternatif untuk menemukan anti-DBD bisa dilakukan melalui eksplorasi senyawa aktif dari bahan obat alam, terutama tanaman yang mengandung senyawa fitokimia quercetin. Berdasarkan hasil penelitian, senyawa quercetin memiliki efek antivirus yang mampu menekan replikasi dari virus dengue di dalam sel inang (Paan *et al,* 2017). Kebun Raya Purwodadi sebagai lembaga konservasi eks-situ di Indonesia memiliki berbagai jenis tumbuhan yang mengandung senyawa quercetin, diantaranya *Phyllanthus emblica.* Tujuan dari penelitian ini untuk mengkarakterisasi karakterisasi morfologi tanaman *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi. Selain itu, penelitian ini juga mengungkap senyawa fitokimia yang terkandung dalam *P. emblica* yang diketahui memiliki potensi sebagai anti-DBD.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Raya Purwodadi pada bulan Mei 2020. Penelitian ini bersifat eksploratif dengan mengidentifikasi dan mengkarakterisasi morfologi tanaman secara langsung ke lokasi dimana tanaman koleksi berada dengan menggunakan buku karakterisasi morfologi (Harris & Harris, 2001; Tjitrosoepomo, 1985). Informasi mengenai nama kolektor, lokasi habitat asal, dan letak koleksi didapatkan dari Sistem Informasi Katalog Koleksi Tanaman (SIKATAN) Kebun Raya Purwodadi. Bahan yang digunakan adalah material tanaman *P. emblica* yang merupakan koleksi Kebun Raya Purwodadi. Alat yang digunakan berupa jangka sorong, mistar, alat tulis, gunting stek, *cutter,* plastik, kain hitam, papan akrilik, dan kamera. Pencarian informasi senyawa fitokimia *I. bijuga* berserta manfaatnya dilakukan dengan metode studi literatur melalui situs Google Scholar, Mendeley, dan Science Direct dengan kata kunci "*Phyllanthus emblica*", "phytochemical". dan "natural compund". Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Database *P. emblica* di Kebun Raya Purwodadi

Berdasarkan hasil penelusuran database yang diperoleh dari SIKATAN Kebun Raya Purwodadi (2020) serta hasil inventarisasi langsung di lapangan,

terdapat lima nomor koleksi tanaman *Phyllanthus emblica* yang tersebar di tiga lokasi/vak berbeda. Tanaman *P. emblica* tersebut dikoleksi dari hasil eksplorasi di daerah Jawa Barat dan Jawa Timur Indonesia serta koleksi spontan yang tumbuh sendiri atau hasil perbanyakan dari tanaman induk yang sebelumnya telah menjadi koleksi di Kebun Raya Purwodadi (Tabel 1).

Tabel 1. Database koleksi tanaman *P. emblica* di Kebun Raya Purwodadi

Vak/Lokasi	No. Koleksi	No. Akses	Kolektor	Tanggal Penanaman	Asal	Keterangan
IV.B.	8	P1958070008	-	1958-01-31	Jawa Barat	Hasil Eksplorasi
XV.A.	26	P1955120012	MUD 0	1956-01-07	Jawa Timur	Hasil Eksplorasi
XVI.I.	04	-	-	-	-	Koleksi Spontan
XVI.I.	4a	-	-	-	-	Koleksi Spontan
XVI.I.	4b	-	-	-	-	Koleksi Spontan

Data Morfologi *P. emblica*

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan, tanaman *P. emblica* memiliki habitus pohon, menahun (*perennial*) dengan tinggi sekitar 10-18 meter dan bersifat *deciduous*. Arah tumbuh tegak lurus (*erectus*) dan setelah 1-2.5 meter beberapa cabang menyebar membentuk sebuah tajuk terbuka (Gambar 1).

Gambar 1. Habitus *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi

Batang berkayu keras dan kuat, bentuk bulat memanjang seperti silindris namun sedikit pipih. Percabangan pada batang simpodial, batang pokok terlihat lebih jelas, lebih besar, dan lebih panjang dibanding cabang-cabang lainnya. Permukaan batang kasar karena lepasnya kulit kerak (bagian kulit yang telah mati), tidak mengeluarkan getah, batang berwarna pucat sedikit kehijauan karena permukaan batang tertutup *lichen* (Gambar 2).

Gambar 2. Morfologi batang *P. emblica*

P. emblica memiliki daun tunggal (*folium simplex*) berukuran kecil dengan panjang sekitar 1,1-1,7 cm dan lebar 0,3-0,5 (Gambar 2A). Tata letak daun berseling, tersusun mirip dengan susunan daun majemuk dan bentuknya jorong memanjang (*elliptico-oblongus*). Susunan pertulangan daun menyirip (*penninervis*) dengan ibu tulang daun (*costa*) simetris sehingga kedua bagian daun di kanan kiri ibu tulang daun menjadi setangkup (Gambar 2B). Tulang-tulang cabang (*nervus lateralis*) tidak terlalu tampak jelas dan berhenti sebelum mencapai tepi daun, urat-urat daun (*vena*) berukuran lebih kecil, membentuk jala dan tidak terlalu menonjol. Tepi daun rata tidak bertoreh (integer), tipis tapi cukup kaku dengan ketebalan 0,05-0,1 mm, warna daun hijau dengan permukaan *abaxial* dan *adaxial* licin, tidak berbulu serta tidak berkerut. Bentuk ujung daun tumpul (*obtus*) dengan kedua tepi daun di kanan kiri *costa* sedikit demi sedikit menuju ke atas dan bertemu pada pada pucak daun membentuk sudut lancip. Pada pangkal daun berbentuk membulat (*rotundatus*), kedua tepi daun tidak bertemu, terpisah dengan *costa* dan berlekatan satu sama lain. Tangkai

daun (*petiolus*) silinder dengan sisi atas agak pipih, berwarna hijau, menebal pada bagian pangkal dengan diameter 0,1-0,2 mm serta tidak memperlihatkan adanya kerutan, rambut, sisik, lentisel maupun daun penumpu.

A B

Gambar 2. Morfologi daun *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi

Hasil pengamatan langsung kondisi *P. emblica* di Kebun Raya Purwodadi menunjukkan bahwa tanaman *P. emblica* mempunyai bunga yang tumbuh di ketiak daun (*flos axillaris*). Tangkai bunga bulat berwarna hijau, *corolla* berwarna putih kehijauan terdiri dari enam *petala* yang tidak berlekatan satu sama lain. Ujung putik berwarna kuning sedikit pucat dengan semburat warna putih (Gambar 3)

Gambar 3. Morfologi bunga *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi

Berdasarkan pengamatan langsung terhadap kondisi morfologi, buah *P. emblica* termasuk dalam kelompok buah buni, dimana buahnya mempunyai lapisan luar yang tipis dan lapisan dalam yang tebal, lunak, dan berair. Buah berbentuk bulat, rasanya cukup asam, berukuran kecil dengan diameter 1,3-

2,1 cm. Bagian dalam terbagi menjadi enam ruangan yang berisi biji dengan tekstur yang keras, berukuran kecil dan berwarna kecoklatan (Gambar 4).

Gambar 3. Morfologi buah dan biji *P. emblica*Koleksi Kebun Raya Purwodadi

Akar tanaman *P. emblica* merupakan akar dengan tipe sedikit membentuk akar banir, yaitu bagian akar di atas permukaan tanah tumbuh sedikit tinggi, berbentuk pipih seperti papan namun tidak terlalu tebal (Gambar 5). Kulit akar berwana pucat sedikit kehijauan karena tertutup *lichen* dan permukaannya kasar dengan permukaan, serta tidak terdapat duri di dekat akar.

Gambar 5. Morfologi akar *P. emblica* Koleksi Kebun Raya Purwodadi

Pembahasan

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas nomor dua di dunia telah dikenal memiliki kekayaan alam, flora, dan fauna yang sangat tinggi. Kekayaan jenis tumbuhan di hutan Indonesia sampai sekarang belum mendapatkan angka yang pasti. Sampai sekarang paling tidak terdapat sekitar 89.326 tumbuhan berspora dan 19.232 spesies tumbuhan berbunga tumbuh di kawasan Indonesia yang sebagian besar masih tumbuh liar di hutan-hutan di berbagai kawasan di Indonesia (Widyatmoko, 2019). Saat ini baru sekitar 4.000 spesies saja yang diketahui telah dimanfaatkan langsung oleh penduduk dan hanya sekitar seperempatnya yang telah dibudidayakan bahkan mungkin kurang dari 10 persennya (Dodo, 2015). Dengan demikian masih banyak spesies-spesies tumbuhan yang belum diketahui, khususnya kelompok tanaman buah lokal Indonesia yang semakin jarang ditemui. Salah satunya *P. emblica* yang menjadi koleksi Kebun Raya Purwodadi.

P. emblica merupakan spesies yang termasuk dalam suku Phyllanthaceae. Tanaman ini dikenal di Indonesia dengan nama nama *kemloko, kemlaka, balakka,* dan *malaka*. Tanaman ini tersebar di beberapa wilayah Indonesia, di antaranya Sumatera, Kalimantan, Maluku, dan Nusa Tenggara Timur (Uji, 2015). Namun sebaran *P. emblica* di Indonesia sudah mulai berkurang akibat penurunan jumlah populasi, degradasi lahan, dan kurangnya informasi morfologi serta potensi pemanfaatan *P. emblica* kepada masyarakat.

Potensi *P. emblica* di Indonesia belum banyak diketahui dan diperhatikan oleh masyarakat luas. Tanaman ini lebih dikenal sebagai bumbu masakan ikan mas di daerah Sumatera dan bahan rujakan di daerah Jawa. Menurut hasil penelitian Ruangchakpet & Sajjaanantakul (2008), Liu *et al.* (2008), dan Gulati *et al.* (1995) diketahui bahwa *P. emblica* mengandung senyawa quercetin. Senyawa quercetin memiliki efek antivirus yang mampu menekan replikasi dari virus DBD di dalam sel inang (Pan *et al,* 2017).

Mekanisme kerja dari quercetin secara umum ada dua yaitu sebagai antivirus dengan menghambat replikasi virus dengue dan meningkatkan viabilitas dari sel yang terinfeksi. Menurut penelitian Zandi *et al.,* (2011), secara in vitro pada sel yang tidak terinfeksi, quercetin mereduksi persentase foci (kluster virus terlokalisir) dan pengkopian RNA. Quercetin dapat menghambat enzim RNA polimerase yang penting dalam replikasi DENV. Sehingga, replikasi dari DENV-2

dapat dihambat melalui mekanisme tersebut (Anusuya *et al.*, 2013). Mekanisme kedua quercetin menurut Carrasco *et al.,* (2013) yaitu dengan mereduksi stress oksidatif, disfungsi mitokondria, dan kematian sel. Sehingga, dengan reduksi tersebut mampu meningkatkan viabilitas dari sel yang terinfeksi DENV.

Untuk penelitian quercetin pada tanaman yang berpotensi sebagai herbal anti-DBD, saat ini literatur terbanyak adalah tentang tanaman *Psidium guajava.* Untuk tanaman *P. emblica* hampir tidak ada penelitian yang membahas tentang kandungan senyawa quercetin pada tanaman *P. emblica* sehingga penulis menyarankan penelitian yang berkaitan dengan potensi *quercetin* dalam terapi penyakit Demam Berdarah Dengue. Penulis menyarankan untuk diadakan penelitian lanjutan agar mengetahui pemilihan dosis yang efektif, kombinasi yang tepat, lama terapi yang disarankan serta efek klinis yang mungkin ditimbulkan dengan penggunaan bagian tanaman *P. emblica*.

SIMPULAN

Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi tanaman *P. emblica* yang berasal dari hasil eksplorasi dan koleksi spontan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koleksi *P. emblica* yang berasal dari hasil eksplorasi dan koleksi spontan memiliki habitus pohon, batang bulat berwarna cokelat, daun tunggal berwarna hijau berukuran kecil, bunga berwarna kuning dan buah berbentuk bulat, berwarna hijau dengan rasa agak masam. *P.emblica* mengandung senyawa quercetin yang memiliki manfaat sebagai obat anti DBD. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi obat yang luar biasa besar. Oleh sebab itu, upaya konservasi eks situ tanaman ini sangat penting dilakukan mengingat jumlahnya telah berkurang pada habitat aslinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Unit Registrasi Kebun Raya Purwodadi atas bantuan data koleksi *P. emblica* yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anusuya S and Gromiha MM. 2013. Quercetin Derivatives As Non-Nucleoside Inhibitors For Dengue Polymerase: Molecular Docking, Molecular Dynamics Simulation and Binding Free Energy Calculation. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics.* 201:1-24.

Carrasco-Pozo, C., Gotteland, M., & Speisky, H. 2010. Protection By Apple Peel Polyphenols Against Indometacin-Induced Oxidative Stress, Mitochondrial Damage And Cytotoxicity in Caco-2 Cells. *J. Pharm. Pharmacol*. 62: 943-950.

Dodo. 2015. Keanekaragaman dan Konservasi Tumbuhan Langka Indonesia. *Jurnal Warta Kebun Raya. 13*(2):37-42.

Gembong. 1985. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Gubler, D. J. 1998. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical Microbiology Reviews*, 11(3), 480–496.

Gulati, R. K., Agarwal, S., & Agrawal, S. S. 1995. Hepatoprotective Studies on *Phyllanthus emblica* Linn. and quercetin. *Indian journal of experimental biology*, 33(4), 261-268.

Harris, J. G., & Harris, M. W. 2001. *Plant Identification Terminology*. Spring Lake Publishing. Utah.

Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia*. Diakses dari https://kemkes.go.id, pada tanggal 8 Juni 2020.

Liu, X., Zhao, M., Wang, J., Yang, B., & Jiang, Y. 2008. Antioxidant Activity of Methanolic Extract Of Emblica Fruit (*Phyllanthus emblica* L.) From Six Regions in China. *Journal of food composition and Analysis*, *21*(3), 219-228.

Pan A, Saw WG, Manimekalai MSS, Gruber A, Joon S, Matsui T, Weiss TM, & Gruber G. 2017. Structural Features of NS3 of Dengue Virus Serotype 2 and 4 in Solution and Insight Into RNA Binding and The Inhibitory Role of Quercetin. *Structural Biology.*73:1-12.

Rodriguez-Roche R & Gould EA. 2013. Understanding The Dengue Virus and Progress Towards Their Control. *BioMed Research International.*1-20.

Ruangchakpet, A., & Sajjaanantakul, T. (2008). Effect of Browning on Total Phenolic, Flavonoid Content and Antioxidant Activity in Indian Gooseberry (*Phyllanthus emblica Linn*.).

Sistem Informasi Katalog Koleksi Tanaman Kebun Raya Purwodadi. (2020). Data Koleksi Tanaman *Phyllanthus emblica*. 192.168.82.5/portal/sikatan/data_katalog.php. Diakses 05 Mei 2020.

Tjandrawinata RR, Setiawati A, Purba JS, Puruhito, Setiabudy R. 2009. Diagnosis dan Terapi Cairan Pada Demam Berdarah Dengue. *Sci J Pharm Dev Med Appl.,* 21(4): 5.

Uji, T. (2015). Review. Keanekaragaman Jenis Buah-Buahan Asli Indonesia dan Potensinya. *Jurnal Biodiversitas. 8*(2):157.

Widyatmoko. 2019. Strategi dan Inovasi Konservasi Tumbuhan Indonesia Untuk Pemanfaatan Secara Berkelanjutan. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Surakarta. Surakarta, 27 April 2019.

WHO. 2012. *Handbook For Clinical Management Of Dengue.* World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Zandi K, Teoh BT, Sam SS, Wong PF, Mustafa MR, & AbuBakar S. 2011. Antiviral Activity of Four Types of Bioflavonoid Against Dengue Virus Type-2. *Virology Journal,* 8:560.

UJI DAYA HAMBAT DAUN KELAKAI (*STENOCHLAENA PALUSTRIS* (BURM.F)BEDD) TERHADAP PERTUMBUHAN *CANDIDA ALBICANS*

Ratna Widayati[1] Sarah Novita Rahayu[2] Helena Jelita[3]
1. Departemen Biokimia dan Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah
2. Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah
3. Departemen Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya,
Palangka Raya, Kalimantan Tengah

ratnawidayati12@gmail.com

ABSTRAK

Kandidiasis merupakan infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida albicans*. Masyarakat Dayak Kenyah di Kalimantan Timur sering menggunakan tanaman kelakai untuk mengobati penyakit jamur. Tanaman kelakai memiliki kandungan tanin, flavonoid, steroid yang dapat berpotensi sebagai antifungi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *Post test only control group design*. Subjek penelitian menggunakan biakan *Candida albicans*, menggunakan 7 kelompok perlakuan yaitu ekstrak etanol daun kelakai dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, serta kontrol negatif DMSO dan kontrol positif Disk Fluconazole. Aktivitas antifungi dinilai dengan menggunkan metode cakram Kirby-Bauer. Analisis data menggunakan uji parametrik Oneway Anova. Ekstrak etanol daun kelakai dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan rata-rata zona hambat konsentrasi 5% (2.9 mm), 15% (5.4 mm), 25% (7.1 mm), 35% (7.7 mm), 45% (9.3 mm). Hasil uji

statistic Oneway Anova didapatkan nilasi p = 0,000. Ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans.*

Kata kunci: Uji daya hambat, daun kelakai, *Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd, *Candida albicans.*

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dengan atau tanpa disertai gejala klinik. Mikroorganisme patogen pada manusia dapat berupa bakteri, virus, jamur dan parasit. Salah satu penyebab infeksi jamur (mikosis) adalah jamur *Candida albicans*. Infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* ini dikenal dengan candidiasis. *Candida albicans* dapat menyebabkan candidiasis superfisial (kutis dan mukosa), candidiasis sistemik, dan candidiasis mukokutaneus kronis (Jawetz *et al*, 2017). Sampai saat ini, ada beberapa obat standar yang digunakan sebagai terapi candidiasis, diantaranya adalah obat topical yang mengandung bahan aktif nistatin, klotrimazol, mikonazol, dan azol-azol lainnya. Meskipun demikian penggunaan obat tersebut memiliki beberapa kekurangan, diantaranya adalah efek samping yang berat, spektrum anti jamur yang sempit, penetrasi yang buruk pada jaringan tertentu, dan munculnya jamur yang resisten (Nuryanti dkk, 2016). Karena hal tersebut, maka sangat penting untuk mengembangkan pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat tradisional, terutama untuk mengatasi penyakit infeksi jamur.

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah daun kelakai. Kelakai merupakan tanaman jenis paku-pakuan yang ditemukan di daerah rawa, pinggir jalan, area pertanian, di lahan terbuka, dan di area bekas lahan yang terbakar dan biasanya sering dikonsumsi oleh masyarakat (Rahmawati, 2015). Daun kelakai mengandung senyawa tanin, flavonoid, steroid, alkaloid dan saponin yang memiliki potensi sebagai antifungi (Bates *et al*, 2007). Berdasarkan permasalahan di atas, penting untuk dilakukan penelitian tentang potensi daun kelakai sebagai antifungi. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa daun kelakai memiliki potensi sebagai antifungi terhadap jamur *Candida albicans*.

METODE PENELITIAN

Jenis dan desain penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *experiment laboratorium design*, dengan desain penelitian *post test-only control group design*. Pada

penelitian ini akan diuji ekstrak etanol Daun Kelakai *(Stenochlaena palustris (Burm.f.) Bedd)* dengan menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer.

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhamadyah Palangka Raya, dari bulan Oktober – November 2019. Determinasi tanaman dilakukan di Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Purwodadi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu neraca digital (Kern), gelas ukur, gelas kimia, jarum ose, vortex, penangas listrik, pinset, Erlenmeyer, shaker orbital (Gerhardt), pipet tetes, autoklaf, inkubator, cawan petri, blender, spatula, jangka sorong, dan labu ukur. Bahan yang digunakan yaitu etanol (Merck), jamur Candida albicans, aquades, media Sabouroud Dextrose Agar (SDA), media Mueller Hinton Agar (MHA), larutan standar MC. Farland, serbuk daun kelakai, dan Dimetil sulfoksida (DMSO).

Populasi dan sampel

Populasi pada penelitian adalah daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F) Bedd). Sampel penelitian ini adalah daun kelakai yang diperoleh dari Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah, pengumpulan daun kelakai dilakukan pada bulan oktober 2019. Daun kelakai yang dipilih adalah daun yang berusia muda, biasanya berwarna merah. Determinasi tanaman dilakukan oleh Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia –Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Purwodadi. Hasil determinasi menunjukkan bahwa bahan penelitian yang dikirimkan adalah spesies *Stenochlaena palustris* (Burm. F) Bedd.

Prosedur penelitian

Persiapan sampel

Daun kelakai yang sudah bersih dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dikeringkan dengan cara dianginkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam selama 7 hari (1 minggu). Setelah kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sampai menjadi serbuk.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk daun kelakai dengan berat 424 gr dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama tiga hari. Disaring, kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan waterbath selama 7 hari, hingga menghasilkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapat selanjutnya diencerkan dengan DMSO dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45%.

Uji daya hambat ekstrak daun kelakai terhadap *Candida albicans*

Isolate *Candida albicans* diambil dengan satu takar ose dari sediaan dan tumbuhkan pada media selektifnya, yaitu SDA. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37^0C. Kemudian *Candida albicans* disuspensikan dalam tabung yang berisi 10 cc larutan NaCl 0,9% sampai didapatkan kekeruhan sama dengan kekeruhan larutan standart Mc.Farland no. 0,5. Isolat *Candida albicans* diambil dengan lidi kapas dari suspense larutan NaCl dan dioleskan secara rata pada media MHA. Cakram difusi dicelupkan pada larutan ekstrak daun kelakai konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45%, larutan DMSO sebagai kontrol negatif. Kontrol positif dengan menggunakan flukonazol disc sediaan 25 µg. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37^0C. Selanjutnya diukur diameter zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm.

Analisis data

Data zona hambat yang didapat selanjutnya diuji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro wilk.* Uji analisis data menggunakan uji parametric *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan uji *Post Hoc.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan ekstrak daun kelakai yang diekstrak dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak daun kelakai yang diperoleh sebanyak 42 gram. Hasil uji fitokimia didapatkan terdapat kandungan flavonoid, saponin, tannin, alkaloid dan steroid. Kuinon memberikan hasil negatif pada ekstrak daun kelakai pada penelitian ini.

Tabel 1. Pemeriksaan fitokimia ekstrak daun kelakai

No	Senyawa Fitokimia	Hasil Pemeriksaan
1	Flavonoid	+
2	Saponin	+
3	Tannin	+
4	Alkaloid	+
5	Steroid	+
6	Kuinon	-

Gambar 1. Tanaman kelakai *(Stenochlaena palustris (Burm.f.) Bedd)*

Uji daya hambat ekstrak daun kelakai terhadap jamur *Candida albicans* dilakukan dengan menggunakan metode cakram Kirby-Bauer. Jamur yang digunakan adalah *Candida albicans* ATCC 10231 dari biakan media selektif SDA. Koloni jamur diambil menggunakan jarum ose steril kemudian disuspensikan ke dalam NaCl 0,9% dan disamakan kekeruhannya dengan standar Mc. Farland No. 0,5. Suspensi jamur diambil dan disebarkan pada enam lempeng media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Penelitian ini menguji aktivitas ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris (Burm.f) Bedd)* terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dengan metode Cakram Kirby-Bauer pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan berbagai konsentrasi yaitu 5%, 15%, 25%, 35%, 45% serta kontrol positif menggunakan fluconazol disk sediaan 25 µg dan kontrol negatif menggunakan DMSO dan diinkubasi pada suhu 37^{0}C selama 24 jam. Aktivitas antijamur dapat dilihat dengan terbentuknya zona hambat berupa daerah bening yang tidak ditumbuhi oleh jamur, zona hambat yang terbentuk kemudian akan diukur dengan menggunakan jangka sorong dan didapatkan hasil berupa data diameter zona hambat seperti pada Tabel 2.

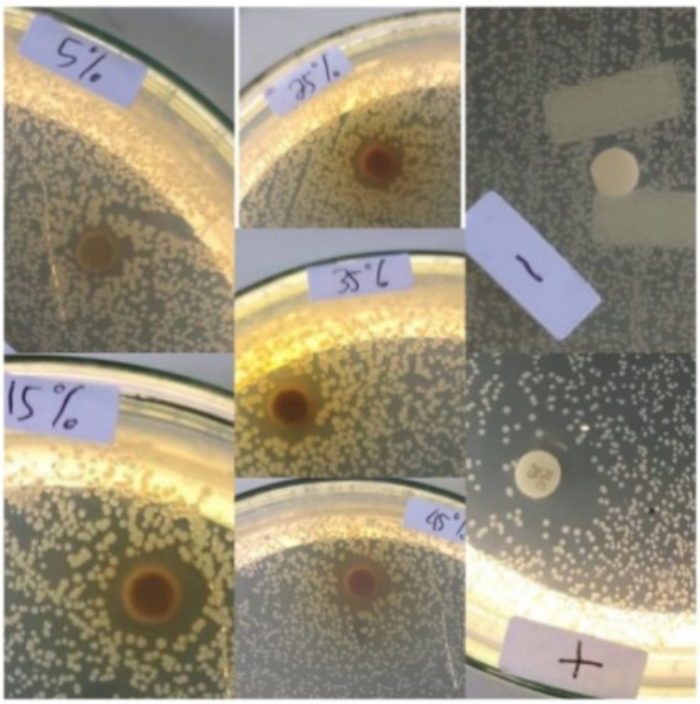
Tabel 2. Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak daun kelakai terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi	Zona Hambat 1 (mm)	Zona Hambat 2 (mm)	Zona Hambat 3 (mm)	Zona Hambat 4 (mm)	Rerata Zona Hambat (mm)	Nilai *p*
5%	2.7	3.4	3.0	2.5	2.9	0.000
15%	3.6	7.7	5.3	5.0	5.4	
25%	7.1	6.5	8.0	7.1	7.1	
35%	7.0	7.7	7.8	8.2	7.7	
45%	9.0	10	7.5	10.8	9.3	
Kontrol +	8.1	14.6	13.3	12.1	12.3	
Kontrol -	0	0	0	0	0	

Rerata diameter zona hambat terkecil terdapat pada kelompok ekstrak daun kelakai konsentrasi 5%, yang terbesar ada pada konsentrasi 45%. Hasil uji normalitas dan varian data menunjukkan nilai signifikan 0,099, yang berarti distribusi data normal. Selanjutnya dilakukan uji analisis data menggunakan uji parametrik *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikan 0,000 yang berarti p < 0,05. Nilai p < 0,05 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata besar diameter zona hambat antar kelompok penelitian. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan zona hambat antar masing-masing kelompok. Hasil uji *Post Hoc* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis *Post Hoc*

Perlakuan	5%	15%	25%	35%	45%	Kontrol +	Kontrol -
5%		0.197	0.005	0.001	0.000	0.000	0.094
15%	0.197		0.536	0.287	0.010	0.000	0.000
25%	0.005	0.536		0.998	0.347	0.001	0.000
35%	0.001	0.247	0.998		0.640	0.004	0.000
45%	0.000	0.010	0.347	0.640		0.135	0.000
Kontrol +	0.000	0.000	0.001	0.004	0.135		0.000
Kontrol -	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Gambar 2. Hasil uji daya hambat ekstrak daun kelakai terhadap jamur *Candida albicans*

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan daun kelakai *(Stenochlaena palustris (Burm.f) Bedd.)*. Daun kelakai yang sudah bersih kemudian dipotong kecil-kecil, dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam. Penggunaan kain hitam bertujuan agar simplisia tidak rusak, sehingga kandungan zat aktif yang ada dalam tanaman tetap terjaga. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dan mencegah tumbuhnya jamur atau bakteri sehingga dapat disimpan lebih lama dan mencegah perubahan komposisi kimianya (Rostinawati dkk, 2016). Daun kelakai yang sudah kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender menjadi serbuk. Serbuk daun kelakai selanjutnya dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Pelarut ini dipilih karena bersifat polar yang mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai bahan ekstraksi untuk menarik senyawa-senyawa yang terkandung didalam daun kelakai (Yuniarni dkk, 2016).

Uji aktivitas antijamur dalam penelitian ini menggunakan kontrol positif Flukonazole disk 25 µg, kontrol negatif DMSO dan ekstrak etanol dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45% dengan DMSO sebagai bahan pengencernya. DMSO adalah senyawa organosulfur, yang dapat melarutkan senyawa baik polar maupun non polar. DMSO dipilih karena tidak berpengaruh terhadap aktivitas antifungi (Pratiwi, 2008). Uji aktivitas antifungi pada penelitian ini menggunakan metode cakram Kirby Bauer.

Aktivitas antifungi dengan metode cakram Kirby Bauer ditunjukkan dengan adanya zona hambat, yaitu zona bening di sekitar cakaram yang tidak ditumbuhi koloni jamur. Besarnya diameter zona hambat ini disebabkan oleh komponen-komponan zat yang terkandung dalam tanaman obat. Beberapa komponen dapat saling memperkuat, memperlemah, memperbaiki atau merubah sama sekali. Selain itu dipengaruhi juga oleh faktor-faktor lingkungan tempat tumbuh seperti iklim, tanah, sinar matahari dan kondisi pertumbuhan sampai saat dipanen. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap besar zona hambat yang dihasilkan pada metode difusi antara lain kecepatan difusi, sifat media agar yang digunakan, jumlah mikroorganisme yang diinokulasi, kecepatan pertumbuhan bakteri, konsentrasi bahan kimia serta kondisi pada saat inkubasi sehingga diperlukan adanya standarisasi keadaan untuk memperoleh hasil yang dapat dipercaya (Safratilofa, 2018).

Apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran ≤5 mm aktivitas penghambatan dikategorikan lemah, pada zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, pada zona hambat 10-20 mm dikatergorikan kuat dan diameter ≥ 20 mm dikategorikan sangat kuat (Nuryanti dkk, 2016). Berdasarkan kriteria tersebut, pengukuran diameter zona hambat dari ekstrak kental daun kelakai terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* diketahui pada konsentrasi 5% dan 15% termasuk dalam kategori daya hambat lemah, pada konsentrasi 25%, 35% dan 45% termasuk dalam kategori daya hambat sedang.

Menurut kriteria CLSI zona hambat dikatakan sensitif jika >19 mm, intermediet jika diameter 15-18 mm dan resisten jika diameter ≤14 mm (CLSI, 2018). Berdasarkan kriteria CLSI, maka daya hambat ekstrak etanol daun kelakai terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada semua konsentrasi termasuk resisten. Pada kelompok kontrol positif flukonazol terdapat diameter zona hambat sebesar 12,0 mm. Berdasarkan kriteria CLSI berarti flukonazole tidak sensitif terhadap jamur *Candida albicans*. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu cara penyimpanan, udara yang lembab, sinar matahari, suhu, goncangan fisik, dan tanggal penggunaan. Selain itu, suhu juga sangat berpengaruh terhadap degradasi kimiawi dan fisik suatu obat. Degradasi kimia seperti oksidasi atau hidrolisis dapat terjadi dengan meningkatnya temperatur. Perubahan stabilitas zat aktif dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar sehingga mempengaruhi hasil uji resistensi antibiotik (Alburyhi *et al*, 2013).

Pada hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai p=0,000 yang menunjukkan tardapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat antar kelompok penelitian. Dari uji *Post Hoc* diketahui bahwa konsentrasi terkecil yang memberikan hasil diameter zona hambat yang tidak berbeda bermakna dengan diameter zona hambat pada kelompok kontrol positif yang menggunakan flukonazol adalah kelompok perlakuan ekstrak bawang dayak konsentrasi 45%. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi tersebut adalah konsentrasi efektif, dimana aktivitas antifunginya tidak berbeda dengan aktivitas antifungi yang dimiliki flukonazol.

Zona hambat yang terjadi pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai disebabkan karena adanya zat-zat aktif yang terkandung dalam tumbuhan seperti saponin, tannin, alkaloid, steroid dan flavonoid

yang berpotensi sebagai antifungi (Gholib dkk, 2014, Kusdarwati dkk, 2013). Flavonoid dapat menyebabkan denaturasi protein sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel jamur. Protein yang terdenaturasi menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel. Steroid bersifat hidrofobik, hal ini diduga menyebabkan kerusakan membran sitoplasmik, koagulasi sel, gangguan proton (Bates *et al, 2007 ;* Gholib dkk, 2014). Tanin dapat menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Saponin dapat melisiskan sel mikroba dengan cara menggangu stabilitas membran sel pada jamur yang mengakibatkan kerusakan membran sel (Setiari dkk, 2019). Selain melalui mekanisme tersebut, tannin dan saponin juga dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan cara menghambat biosintesis ergosterol, yang merupakan sterol utama jamur (Masfria dkk, 2019, Setiari dkk, 2019). Senyawa fenolik dapat mendenaturasi protein enzim suatu jamur, yang menyebabkan enzim tidak dapat bekerja. Akibatnya metabolisme jamur dan penyerapan nutrisi oleh jamur akan terganggu (Nuryanti dkk, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun kelakai *(Stenochlaena palustris (Burm.f) Bedd)* dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer.
2. Ekstrak daun kelakai konsentrasi 5% dan 15% memiliki aktivitas antifungi lemah, sedangkan konsentrasi 25%, 35% dan 45% memiliki aktivitas antifungi sedang.
3. Konsentrasi efektif esktrak etanol daun kelakai *(Stenochleana palustrius (Burm.F) Bedd)* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* adalah pada konsentrasi 45%.

DAFTAR PUSTAKA

Alburyhi, Mahyoob, M. 2013. Stability Study of Six Brands Of Amoxicillin Trihydratr and Clavulanic Acid Oral Suspension Present In Yemen Markets. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5 : 293-296.

Bates, S., Rosa, J.M. 2007. *Candida albicans*, A Secreted Protein Required For Cell Wall Structure and Virulence. *Journal infection and immune*, 75(6): 2922-2928.

CLSI. 2018. *Performance Standars Forantimicrobial Suspectibility Testing.* 28th ed.

Elifah, Esty. 2008. Uji Antibakteri Fraksi Ekstrak Etanol Daun Cengkeh *(Eugnia aromatic L.) Jurnal Farmasi Indonesia*, 5(2): 27-36.

Gholib, Djaenudin. 2014. Efektivitas Antifungi Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper Betle*) Terhadap *Trichophyton verrucosum* Secara In Vitro. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 25(2) : 119-126.

Jawetz, Melnick, Adelberg. 2017. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 27. Jakarta :EGC.

Kusdarwati, Murtinintias, P., Meles, D.K. 2013. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L) Terhadap *Saprolegnia Sp* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(1) : 15-21.

Masfria, Tampubolon, M.S.A. 2019. The Antifungal Activity of n-Hexane Extract of *Eleutherine palmifolia* (L). Merr Bulbs Against *Candida albicans* and *Trichophyton mentagrophytes. Open Access Maced J Med Sci.* 7(22) : 3777-3780.

Nuryanti, S., Jura, M.R., Wahyuni, S. 2016. Daya Hambat Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dari Matantimali Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans. Jurnal Akademika Kimia*, 5(2) : 98-102.

Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi.* Jakarta: Erlangga.

Rahmawati, D. 2015. *Analisis Kandungan Logam Ua Jenis Sayuran Non-Budidaya Yang Tumbuh Di Sekitar Palangkaraya Dan Evauasi Keamanan Konsumsi Hariannya.* Bogor : IPB.

Rostinawati, T., Suryana, S., Fajrin, M., Nugrahani, H. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar CLSI M02-A11. *Pharmauho*, 3(1) : 1-5.

Safratilofa, Sugihartono, M. 2018. Uji Daya Hambat Bawang Hutan *Eleutherine Palmifolia* Dengan Metode Ekstraksi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Hydrophila.* Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 3(2) : 56 – 63.

Setiari, N.M.N., Ristiati, N.P., Warpala, I.W.S. 2019. Aktivitas Antifungi Kombinasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) dan Ekstrak Kulit Buah Jeruk (*Citrus reticulata*) Untuk Menghambat Pertumbuhan *Candida Albicans*. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(2) : 72-82.

Sinambela, J.M. 1985. *Fitoterapi Fitostandar dan Temulawak. Prosiding Symposium Nasional.* Bandung: Universitas Padjajaran. 174-178.

Yuniarni, U., Lukmayani, Y. 2016. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Beluntas, Jawer Kotok, dan Sirih Serta Kombinasinya terhadap *Candida Albicans. Pharmaciana,* 6(1): 89-94.

STUDI TOKSISITAS DAN ANTIHIPERGLIKEMIK TUMBUHAN OBAT MINANGKABAU, TAWA NAN AMPEK (COSTUS SPECIOSUS, KALANCHOE PINNATA, ENHYDRA FLUCTUANS DAN PANICUM AURITUM)

Rina Delfita*, Aidhya Irhash Putra, Diyyan Marneli
Jurusan Tadris Biologi, FTIK, IAIN Batusangkar, Natusangkar, Sumatera Barat

rinadelfita@iainbtusangkar.ac.id

ABSTRAK

Tawa nan ampek yang terdiri dari *Costus speciosus, Kalanchoe pinnata, Enhydra fluctuans* dan *Panicum auritum* adalah tumbuhan obat tradisional suku Minangkabau, Sumatera Barat, yang dipercaya oleh praktisi pengobatan Minagkabau dapat mengobati berbagai macam penyakit. Namun khasiat keempat tumbuhan ini sebagai obat diabetes belum dikaji. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi toksisitas tumbuahan *tawa nan ampek* (*Costus speciosus, Kalanchoe pinnata, Enhydra fluctuans* dan *Panicum auritum*) dan menguji aktivitas antidiabetesnya menggunakan uji glukosa toleransi oral (OGTT). Penelitian ini menggunakan tikus diabetes yang diinduksi aloksan 125 mg/kgbb. Tikus diabetes diberikan masing-masing ekstrak dengan dosis 250 dan 500 mg/kg bb secara oral. Glukosa 1.35 mg/kg bb diberikan satu jam setelah pemberian masing-masing ekstrak. Gula darah tikus diukur menit ke 0, 30, 60, dan 120 setelah pemberian glukosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat tumbuhan obat suku Minangkabau ini pada dosis tinggi tidak bersifat toksik dan memiliki aktivitas antihiperglikemik. Aktivitas antihiperglikemik tumbuhan *tawa nan ampek ini* berurutan adalah *sitawa* > *cikarau* > *sidingin* > *cikumpai*. Dengan demikian tumbuhan *tawa nan ampek* memiliki aktivitas antidiabetes dan berpotensi untuk dijadikan alternatif obat diabetes.

Kata Kunci: Aktivitas antidiabetes, *Tawa nan ampek, Costus speciosus, Kalanchoe pinnata, Enhydra fluctuans*, *Panicum auritum*.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) tipe 2 merupakan tipe diabetes yang umum, mencapai 90 % dari total jumlah penderita DM (Mishra *et al.,* 2015), yang diakibatkan oleh kurangnya sekresi insulin atau adanya resistensi insulin (International Diabetes Federation, 2015). Prevalensi DM ini terus meningkat dan diperkirakan tahun 2040 penderita DM meningkat menjadi 642 juta orang (13,5%) (International Diabetes Federation, 2015). Jumlah penderita DM di Indonesia meningkat, dimana tahun 2012 diketahui berkisar 1,5-3,2% (Kementrian Kesehatan RI, 2014) dan menjadi 7% tahun 2014 (World Health Organization, 2016). Penyakit ini ditandai dengan hiperglikemia yang dalan jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan serius pada saraf, pembuluh darah sampai kepada komplikasi yang serius. Komplikasi makrovaskular seperti penyakit kardiovaskular dan komplikasi mikrovaskular seperti neuropati, nefropati, dan retinopati (World Health Organization, 1999; Kementrian Kesehatan RI, 2014); Verma, Itankar and Arora, 2013) dan penggunaannya dibatasi karena mempunyai efek samping seperti *lactic acidosis*, *edema peripheral,* dan ketidaknyamanan abdomen/perut (Lorenzati *et al*., 2010), anoreksia, mual, muntah, diare, ruam kulit, berisiko pada pasien berumur tua, dan menimbulkan kerusakan pada sel-sel ginjal dan hati (Schwinghammer, 2012). Untuk itu diperlukan pencarian obat diabates baru dari bahan alam yang sudah diketahui relatif aman.

Terapi diabetes menggunakan turunan bahan alam telah digunakan masyarakat sejak zaman dahulu dan tidak memperlihatkan efek samping yang serius (Chaudhuri & Sharma, 2016). Masyarakat suku Minangkabau provinsi Sumatera Barat, sudah lama menggunakan tumbuhan obat untuk penanganan berbagai macam penyakit (Susena, Pramono, dan Hidayat, 2013), termasuk penyakit DM. Tumbuhan obat suku Minangkabau yang terkenal tersebut adalah tumbuhan *tawa nan ampek* yang terdiri dari *Costus speciosus* (*sitawa*), *Kalanchoe pinnata* (*sidingin*), *Enhydra fluctuans* (*cikarau*) dan *Panicum auritum* (*cikumpai).* Tumbuhan ini diketahui mengobati seluruh macam keadaan abnormal tubuh, seperti demam, campak, *keteguran* dan lain-lain (Stark, Yahaya, & Kurniawan, 2016; Arifin *et al*., 2016). *Sitawa* (Abdullah & Kumar, 2014; Rajesh *et al*., 2009), *sidingin* (Kpomah dan Arhoghro, 2012) dan *cikarau* (Sarma *et al*., 2014; Tarak *et al*., 2011) sudah dilaporkan dapat mengobati diabetes pada mencit, sedangkan *cikumpai* belum ditemukan informasi aktivitas antidiabetesnya. Tumbuhan *tawa nan ampek* yang berasal dari daerah Minangkabau di Sumatera Barat sama sekali belum pernah dilaporkan.

Terbatasnya informasi tentang aktivitas antidiabetes tumbuhan *tawa nan ampek* ini sangat disayangkan, mengingat informasi inilah yang akan menjadikan pengetahuan tradisional Minangkabau terdokumentasikan, sehingga tidak terjadi pembajakan budaya dan pencurian plasma nutfah. Informasi ilmiah ini juga penting dalam hal penelitian lebih lanjut dan masukan untuk kebijakan perlindungan tumbuhann obat Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi toksisitas dan aktivitas antidiabetes keempat tumbuhan ini.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan meliputi timbangan digital, timbangan tikus, penghalus merek Miyako, alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium, *rotary evaporator*, peralatan untuk membuat ekstrak, sonde lambung (*gavage needle*) 3 mL, *disposable syringe* 3 mM, GlucoDr. auto™ Blood Glucose Monitoring System tipe AGM-4000, Jerman, Etanol 70%, Merk dan *sitawa*, *sidingin* dan *cikumpai* serta bagian aerial herba. Herba ini dikoleksi langsung dari habitatnya. Herba ini kemudian diautentikasi oleh taksonomis tumbuhan di Herbarium Jurusan Biologi Universitas Andalas Padang.

Pembuatan Simplisia

Daun *sitawa*, *sidingin,* dan *cikumpai* serta bagian aerial herba *cikarau* yang dikoleksi, dibersihkan lalu dikeringkan anginkan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung selam 20 hari. Material tumbuhan yang sudah kering dipotong-potong kecil dan dihaluskan dengan alat penghalus (blender), dan kemudian diayak dengan ayakan.

Ekstraksi

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan etanol 70 %. Masing-masing simplisia sebanyak 200 gram diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70 %, dilakukan dengan metode maserasi. Setelah dimaserasi, maserat dipisahkan dari ampas menggunakan kain flanel. Ampas kemudian dimaserasi lagi sampai tiga kali dengan pelarut yang sama. Ekstrak ini kemudian diuapkan dan dipekatkan pada suhu 40°C menggunakan *rotary evaporato*r. Ekstrak pekat dihitung bobotnya, kemudian disimpan dalam refrigenerator sampai dilakukan pengujian landungan kimia dan aktivitas antidiabetesnya.

Induksi Hiperglikemia

Tikus diinduksi dengan aloksan dosis 125 mg/Kg BB. Tikus sebelum diinduksi dipuasakan selama 15 jam, tetapi tetap diberikan air minum. Hiperglikemia diinduksi dengan cara menginjeksikan secara intraperitoneal aloksan 125 mg/Kg BB. Tujuh hari setelah administrasi aloksan, glukosa darah puasa diukur menggunakan glukometer. Tikus dengan kadar glukosa di atas 200 mg/dL ditetapkan sebagai tikus diabetes dan digunakan dalam penelitian ini (Toma *et al.*, 2012).

Pengujian Toksisitas

Pengujian toksisitas akut pada penelitian berdasarkan acuan OECD-420, menggunakan dosis 2000 mg/kg bb. Tikus sebanyak 12 ekor ekor dipuasakan semalaman dan diberikan secara oral masing-masing ekstrak *tawa nan ampek* yang sudah disuspensikan dengan Na-CMC 0,5 %. Profil tingkah laku, neurologi, dan autonomik tikus diamati selama tiga jam terus-menerus dan setiap 30 menit selama 24 jam serta diamati sampai hari ke-14.

Pengujian Aktivitas Antihiperglikemik/Antidiabetes

Aktivitas antihiperglikemik/ antidiabetes keempat tumbuhan ini diuji melalui uji toleransi glukosa oral (OGTT). OGTT dilaksanakan berdasarkan prosedur yang dilakukan oleh Saha *et al.*, (2017), dengan sedikit modifikasi. Tikus yang sudah dipuasakan selama 15 jam, dibagi menjadi 11 kelompok (masing-masing kelompok terdiri dari tiga ulangan). Setiap kelompok mendapatkan perlakuan yang berbeda.

Tabel 1. Kelompok perlakuan untuk pengujian aktivitas antihiperglikemik/ antidiabetes ekstrak *tawa nan ampek.*

Kelompok	Perlakuan
1	Tikus normal (Kontrol normal)
2	Tikus diabetes + Na-CMC 0,5 % (Kontrol negatif)
3	Tikus diabetes + glibenclamide 4 mg/kg bb (Kontrol positif)
4	Tikus diabetes + 250 mg/kg bb ekstrak etanol *sitawa*
5	Tikus diabetes + 500 mg/kg bb ekstrak etanol *sitawa*
6	Tikus diabetes + 250 mg/kg bb ekstrak etanol *sidingin*
7	Tikus diabetes + 500 mg/kg bb ekstrak etanol *sidingin*
8	Tikus diabetes + 250 mg/kg bb ekstrak etanol *cikumpai*

9	Tikus diabetes + 500 mg/kg bb ekstrak etanol *cikumpai*
10	Tikus diabetes + 250 mg/kg bb ekstrak etanol *cikarau*
11	Tikus diabetes + 500 mg/kg bb ekstrak etanol *cikarau*

Sebelum diberikan perlakukan, semua tikus diukur gula darah puasa (FBG) (waktu 0). Gula darah puasa (FBG) semua hewan diukur dengan cara mengambil darah tikus melalui ekor yang dibersihkan dengan alkohol 70 % terlebih dahulu. Kemudian darah diteteskan pada strip glukometer dan dimasukan ke alat glukometer untuk dibaca kadar glukosanya. Setelah 30 menit, semua tikus diberikan larutan glukosa 1,35 g/kg bb (Mandlik, Desai, and Naik, 2008).

Analisis Data

Data glukosa darah, dan nilai AUC dinyatakan dalam bentuk mean ± standard error mean (S.E.M.). Nilai $AUC_{0\text{-}180}$ dihitung menggunakan rumus trapesium:

$$AUC_{0-180} = \frac{V_0 + V_1}{2}(t_1 - t_0) + \frac{V_1 + V_2}{2}(t_2 - t_1) + \frac{V_2 + V_3}{2}(t_3 - t_2) + \frac{V_3 + V_4}{2}(t_4 - t_3)$$

Dimana V_0, V_1, V_2, V_3 dan V_4 adalah nilai glukosa darah pada masing-masing waktu (menit) pengukuran, $t_0 = 0$, $t_1 = 30$, $t_2 = 60$, $t_3 = 120$, $t_4 = 180$ menit (Sakamoto et al., 2013).

Nilai AUC ini dianalisis dengan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) dan diikuti dengan Duncan. *p* value dari 0,05 dikatakan berbeda secara signifikan. Analisis data menggunakan software SPSS 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Toksisitas

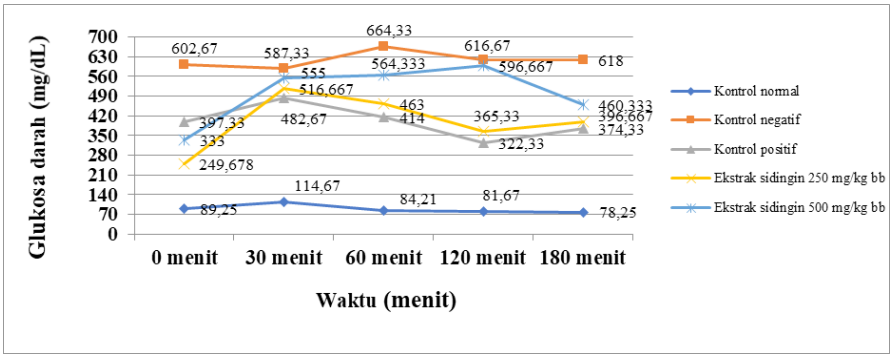
Berdasarkan uji toksisitas akut keempat tumbuhan *tawa nan ampek*, diketahui bahwa dosis 2000 mg/kg bb yang diberikan secara oral pada tikus tidak bersifat toksik ditandai dengan aktivitas tikus yang normal selama 24 jam pengamatan dan tidak ada yang mati selama 14 hari pengamatan. Semua hewan uji terlihat sehat, aktif, dan tidak ada tanda-tanda keracunan. Hewan uji merespon makanan dan minuman dan terlihat bermain dengan yang lain.

Aktivitas antihiperglikemik/Antidiabetes

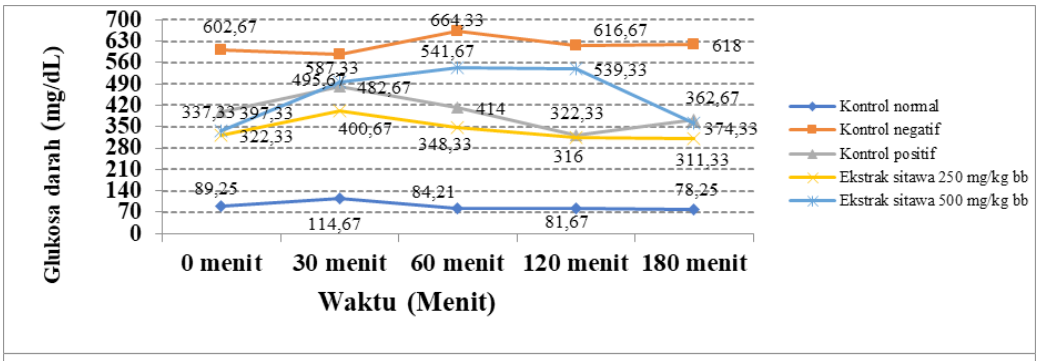
Aktivitas antidiabetes masing-masing tumbuhan ditentukan dari data kadar gula darah tikus pada tiap menit perlakuan yang menunjukkan pola penurunan sampai menit ke 180. Apabila menunjukkan pola penurunan glukosa darah tikus diabetes yang diberi ekstrak masing-masing tumbuhan dengan kontrol positif (glibenklamid) dan kontrol negatif, maka dikatakan memiliki aktivitas antidiabetes. Tumbuhan yang memiliki aktivitas antidiabetes terbaik ditentukan dari nilai *area under the curve* (AUC) terkecil.

Pengaruh pemberian ekstarak tumbuhan *tawa nan ampek* terhadap glukosa darah tikus diabetes dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 diketahui bahwa keempat tumbuhan *tawa nan ampek* pada dosis ekstrak 250 mg/kg bb memiliki aktivitas menurunkan glukosa darah tikus diabetes. Hal ini dapat diketahui dari pola penurunan glukosa darah tikus normal (kontrol normal) dan tikus yang diberi glibenklamid (kontrol positif). Pola penurunan glukosa darah tikus yang diberikan ekstrak masing-masing tumbuhan *tawa nan ampek* sama-sama mencapai puncak glukosa tertinggi pada menit ke 30 dan kemudian menurun dengan tajam pada menit ke 60, dan 120. Untuk kontrol negatif (tikus diabetes yang hanya diberikan Na-CMC 0,5%) diketahui bahwa terjadi penurunan glukosa darah pada menit ke-30 dan diikuti kenaiakan gula darah pada menit ke-60 dan kemudian terjadi penurunan yang sedikit pada menit berikutnya. Ini artinya bahwa pada perlakuan kontrol negatif tersebut, tubuh tikus tidak mampu menurunkan glukosa darah tanpa adanya tambahan senyawa yang bersifat hipoglikemik. Dosis 500 mg/kg bb diketahui glukosa darah terus meningkat sampai menit ke 120, kecuali pada ekstrrak *cikarau,* artinya bahwa pada dosis 500 mg/kg bb, hany *sitawa* dan *cikarau* yang memperlihatakan adanya aktivitas antidiabetes.

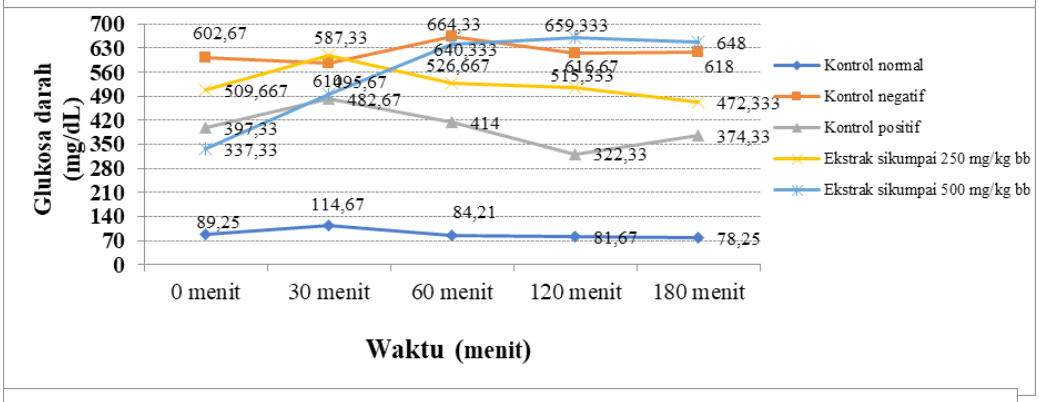
a.



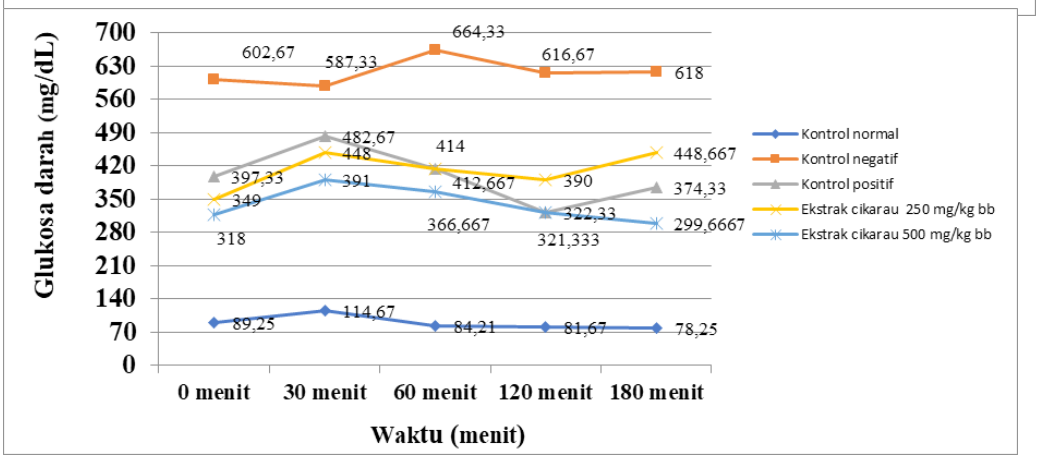
b.



c.



d.



Gambar 1. Rata-rata glukosa darah tikus yang diberikan ekstrak etanol menit ke 0 sampai menit 180 menit. A= Ekstrak etanol *sitawa*, B= Ekstrak etanol *sidingi*n, C = ekstrak etanol *cikumpai*, D = Ekstrak etanol *cikarau*.

Pada Gambar 1 juga diketahui bahwa dosis ekstrak masing-masing tumbuhan *tawa nan ampek* memperlihatkan aktivitas antidiabetes yang berbeda. Ekstrak *sitawa*, *sidingin, cikumpai* dan *cikarau dosis* 250 mg/kg bb memperlihatkan aktivitas antidiabetes hampir sama dengan kontrol positif (glibenklamid). Hanya ekstrak etanol *sitawa* dan *cikarau* yang memperlihatkan aktivitas antidiabetes pada ke dua dosis perlakuan.

Berdasarkan nilai AUC, juga diketahui bahwa keempat tumbuhan *tawa nan ampek* ini memiliki aktivitas antidiabetes sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2

diketahui bahwa Nilai AUC keempat tumbuhan *tawa nan ampek* berbeda secara signifikan (p□0.05) jika dibandingkan dengan dengan kontrol negatif, tetapi tidak berbeda signifikan ketika dibandingkan dengan kontrol normal. Nilai AUC terendah pada perlakuan kontrol normal (17365 ± 1369,635) dan tertinggi pada perlakuan kontrol negatif (118611,667 ± 5418,065). Jika diurutkan aktivitas antidiabetes tumbuhan *tawa nan ampek* dari yang tertinggi ke terendah adalah *sitawa* > *cikarau* > *sidingin* > *cikumpai*.

Tabel 2. Nilai AUC_{0-180} masing-masing perlakuan

Perlakuan	AUC (mg.menit/dL)
Kontrol normal	17365 ± 1369,635[a]
Kontrol negatif	118611,667 ± 5418,065[c]
Kontrol positif (glibenklamid)	78138,333 ± 42651,839[b]
Ekstrak etanol *sitawa* 250 mg/kg bb	60830 ± 23968,673[a]
Ekstrak etanol *sitawa* 500 mg/kg bb	87545 ± 8524,334[b]
Ekstrak etanol *sidingin* 250 mg/kg bb	73900 ± 2541,043[a]
Ekstrak etanol *sidingin* 500 mg/kg bb	96650 ± 5782,229[b]
Ekstrak etanol *cikumpai* 250 mg/kg bb	94735 ± 18971,367[b]
Ekstrak etanol *cikumpai* 500 mg/kg bb	114755 ± 12571,757[b]
Ekstrak etanol *cikarau* 250 mg/kg bb	57655 ± 26878,101[a]
Ekstrak etanol *cikarau* 500 mg/kg bb	61260 ± 28005,297[a]

Keterangan: notasi yang berbeda menandakan adanya perbedaan yang signifikan (p<0.05) pada uni Duncan taraf 5%.

Pembahasan

Prevalensi penyakit DM di semua negara di dunia terus meningkat (International Diabetes Federation, 2015; Cho *et al.,* 2018). DM dengan komplikasinya merupakan penyebab kematian nomor lima di dunia (International Diabetes Federation, 2015). Data ini menunjukkan bahwa sangat penting memahami tentang gangguan DM dan mengembangkan mekanisme

kontrol dalam mengendalikan dampak komplikasi DM tersebut. Glukosa darah bisa dikontrol menggunakan herbal yang mengandung senyawa tertentu yang bersifat hipoglikemik (Udeogu, Ejiofor, & Nwakulite, 2019; Chethan, Kumar and Prakash, 2014; Nazarian-samani et al., 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi toksisitas akut dan aktivitas antidiabetes ekstrak etanol tumbuhan *tawa nan ampek*. Berdasarkan uji toksisitas akut diketahui bahwa keempat tumabuhan *tawa nan ampek* tidak bersifat toksik. Hal ini diketahui dari aktivitas tikus yang normal selama 24 jam pengamatan dan tidak ada yang mati selama 14 hari pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat tumbuhan *tawa nan ampek* ini memiliki aktivitas antidiabetes, tergantung kepada dosisnya. Daya hipoglikemik keempat tumbuhan *tawa nan ampek* berbeda-beda, dimana urutannya adalah *sitawa* > *cikarau* > *sidingin* > *cikumpai*. Hal ini diketahui dari level glukosa darah (Gambar 1) dan nilai $AUC_{0\text{-}180}$ dosis 500 mg/kg.bb yang berbeda signifikan ($p < 0.05$) jika dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 2). Aktivitas antidiabetes disebabkan adanya tambahan substansi yang bersifat hipoglikemik dalam ekstrak etanol keempat tumbuhan ini dalam jumlah yang tepat. Kemampuan tubuh hewan untuk menurunkan level glukosa darah puasa menunjukkan adanya pengaruh substansi yang diujikan (Ren et al., 2016), yang bersifat hipoglikemik (Udeogu et al., 2019). Senyawa yang dikandung oleh tumbuhan yang sudah diketahui bersifat hipoglikemik diantaranya adalah kelompok fenolik (Chung et al., 2011), saponin (El, Hussein, Alm-Eldeen, Hafez, & Mohamed, 2017), terpenoid (Burdi et al., 2014) dan steroid (Athithan & Srikumar, 2017; Ullah Jan et al., 2018). Senyawa-senyawa yang bersifat antidiabetes ini juga ditemukan pada keempat tumbuhan ini. Vishalakshi and Asna, (2010) melaporkan bahwa *sitawa* mengandung senyawa flavonoid. Pattewar, (2012) melaporkan bahwa sidingin mengandung senyawa flavonoid, fenolik, triterpenoid, steroid dan saponin. Kuri *et al.*, (2014) melaporkan bahwa *cikarau* mengandung senyawa senyawa saponin, fenolik, dan terpenoid. Namun kandungan senyawa *sikumpai* baru pertama dilaporkan.

Aktivitas antidiabetes *sitawa* pernah dilaporkan oleh Chaudhuri & Sharma, (2016) dan Muthukumaran, Thiyagarajan, Arun Babu, & Lakshmi, (2018) dimana *C. speciosus* memiliki aktivitas antidiabetes. Menon, Sparks, & Omoruyi, (2015) melaporkan bahwa ekstrak air *K. pinnata* dosis 0,14 g/kg bb mampu menurunkan glukosa darah tikus diabetes 37,5%. Aktivitas antidiabetes ekstrak

etanol *cikumpai* (*Panicum auritum*) baru pertama ini dilaporkan. Sedangkan Khan and Yadava, (2010) dan Jha, (2014)**,** melaporkan bahwa *cikarau* memiliki aktivitas antidiabetes tetapi belum diuji secara ilmiah. Jadi, aktivitas antidiabetes *cikarau* ini secara ilmiah baru pertama dilaporkan. Dengan demikian, jelas bahwa *tawa nan ampek* yang menjadi obat tradisional Suku Minangkabau Sumatera Barat secara turun temurun memiliki aktivitas antidiabetes.

Penelitian ini baru sebatas pembuktian aerial *tawa nan ampek* sebagai agen antidiabetes melalui uji OGTT (jangka pendek), belum dikaji senyawa aktif yang spesifik bertanggung jawab sebagai agen antidiabetes. Dengan demikian perlu pengujian aktivitas antidiabetes dalam jangka panjang.

SIMPULAN

Aerial *tawa nan ampek* memiliki aktivitas antidiabetes, dengan urutan daya hipoglikemiknya *sitawa* > *cikarau* > *sidingin* > *cikumpai*. Dengan demikian *tawa nan ampek* terbukti secarah ilmiah memiliki aktivitas antidiabetes dan berpotensi sebagai obat antidiabetes yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, S. S., & Kumar, P. S. 2014. Antidiabetic Effect of *Costus Speciosus* Rhizome Extract in Alloxan Induced Albino Rats. *Journal of Chemistry and Biochemistry*, *2*(1), 13–22.

Arifin, Z , Delfi,M, Rahman, F, Tresno, Safri, Z, Cahyadi, VW dan Nurti, Y. 2016. *Tawa Nan Ampek dan Epat Ngarubeijat Langgek: Etnofarmakologi Minangkabau dan Mentawai dalam Kajian Strukturalisme*. Universitas Andalasa. Padang.

Athithan, V., & Srikumar, K. 2017. 28-Homocastasterone Down Regulates Blood Glucose, Cholesterol, Triglycerides, SREBP1c and Activates LxR Expression In Normal & Diabetic Male Rat. *Chemico-Biological Interactions*, *277*, 8–20. https://doi.org/10.1016/j.cbi.2017.08.010

Burdi, D. K., Qureshi, S., & Ghanghro, A. B. 2014. An Overview Of Available Hypoglycemic Triterpenoids and Saponins to Cure Diabetes mellitus. *International Quarterly Journal of Life Sciences*, *1*(3), 119–128.

Chaudhuri, A., & Sharma, S. 2016. Evaluation of Antidiabetic Activity of Polyherbal Formulation in Streptozotocin- Induced Diabetic Rats. *Journal of Pharmaceutical and Bioscience*, *4*(5), 1–6.

Chethan, J, Kumar, P , Prakash, H. 2014. Antidiabetic and Antihypertensive Potential of Selected Asteraceae Plant Species. *American Journal of Advanced Drug Delivery*, *2*(3), 355–363.

Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., Rocha, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. 2018. IDF Diabetes Atlas : Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *138*, 271–281. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023

Chung, I. M., Kim, E. H., Yeo, M. A., Kim, S. J., Seo, M. C., & Moon, H. I. 2011. Antidiabetic Effects of Three Korean Sorghum Phenolic Extracts in Normal and Streptozotocin-Induced Diabetic rats. *Food Research International*, *44*(1), 127–132. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.10.051

El, B. A., Hussein, S. A., Alm-Eldeen, A.-E., Hafez, A., & Mohamed, T. 2017. Saponins and Their Potential Role in Diabetes Mellitus. *Diabetes Manag*, *7*(1), 148–158. http://www.openaccessjournals.com/articles/saponins-and-their-potential-role-in-diabetes-mellitus.pdf

International Diabetes Federation. 2015. *Diabetes Atlas* (Seventh Ed). IDF Diabetes Atlas Committee.

Jha, V. 2014. Aquatic Macrophytes Effective in Control of Diabetes: A Review. *Annals of Plant Sciences*, *3*(3), 645–650.

Kementrian Kesehatan RI. 2014. *Analisis dan Situasi Diabetes*.

Khan, M. H., & Yadava, P. S. 2010. Antidiabetic Plants Used in Thoubal District of Manipur , Northeast India. *Indian Journal of Traditional*, *9*(July), 510–514.

Kpomah, E. D., & Arhoghro, E. M. (2012). Effects of Doses of *Bryophylum pinnatum* and Glibenclamide on Serum Glucose and Lipid Profile In Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Indian Journal of Drugs and Diseases Effects*, *1*(5), 124–128.

Kuri, S, Billah, M, Rana, SMM, Naim, Z, Islam M, Hasanuzzaman, Ali, R, Banik, R. 2014. Phytochemical and In Vitro Biological Investigations of Methanolic Extracts of *Enhydra fluctuans* Lour. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine Journal*, *4*(4), 299–305. https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C677

Laporan Provinsi Sumatera Barat. (2012). *Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia Berbasis Komunitas*.

Lorenzati B, Zucco C, Miglietta S, Lamberti F, B. G. 2010. Oral Hypoglycemic Drugs: Pathophysiological Basis of Their Mechanism of Action. *Pharmaceuticals*, *3*(9), 3005-3020.

Mandlik, R. V, Desai, S. K., & Naik, S. R. 2008. Antidiabetic Activity of A Polyherbal Formulation (DRF / AY / 5001). *Indian Journal of Experimental Biology*, *46*(August), 599–606.

Menon, N., Sparks, J., & Omoruyi, F. (2015). Hypoglycemic and Hypocholesterolemic Activities of The Aqueous Preparation of *Kalanchoe Pinnata* leaves in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *5*(1), 3–9. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30162-3

Mishra, C., Singh, B., Singh, S., Siddiqui, M. J. A., & Mahdi, A. A. 2015. Role of Phytochemical in Diabetes Lipotoxicity: An overview. *International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences*, *4*(4), 1604–1610.

Muthukumaran, P., Thiyagarajan, G., Arun Babu, R., & Lakshmi, B. S. 2018. Raffinose From *Costus speciosus* Attenuates Lipid Synthesis Through Modulation of PPARs/SREBP1c and Improves Insulin Sensitivity Through PI3K/AKT. *Chemico-Biological Interactions*, *284*, 80–89. https://doi.org/10.1016/j.cbi.2018.02.011

Nak, C. 2010. *Short Communications Nutrient profile and antioxidant components of Costus speciosus Sm . and*. *1*(March), 116–118.

Nazarian-samani, Z., Sewell, R. D. E., Lorigooini, Z., & Rafieian-kopaei, M. 2018. Medicinal Plants with Multiple Effects on Diabetes Mellitus and Its Complications : a Systematic Review. *Current Diabetes Reports*, *18*(72), 1–13.

Pattewar, V. 2012. Kalanchoe pinnata: Phytochemical and Pharmacological Profile. *International Journal of Phytopharmacy*, *1*(2), 1–8.

Rajesh, M. S., Harish, M. S., Sathyaprakash, R. J., Shetty, A. R., & Shivananda, T. N. 2009. Antihyperglycemic Activity of the Various Extracts of *Costus speciosus* Rhizomes. *Journal of Natural Remedies*, *9*(2), 235–241. https://doi.org/10.18311/JNR/2009/246

Ren, B., Qin, W., Wu, F., Wang, S., Pan, C., Wang, L., Zeng, B., Ma, S., & Liang, J. 2016. Apigenin and Naringenin Regulate Glucose and Lipid Metabolism, and

Ameliorate Vascular Dysfunction in type 2 diabetic rats. *European Journal of Pharmacology*, *773*, 13–23. https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2016.01.002

Saha, M., Rohani, S., Rayhana, N., Toma, I. J., Rana, S., & Rahmatullah, M. 2017. An Herbal Formulation Containing *Zingiber officinale* rhizomes and *Allium sativum* Cloves can Increase Oral Glucose Tolerance in Mice. *Biology, Engineering and Medicine*, *2*(1), 1–3. https://doi.org/10.15761/BEM.1000110

Sakamoto, K., Kubo, F., Yoshiuchi, K., Ono, A., Sato, T., Tomita, K., Sakaguchi, K., Matsuhisa, M., Kaneto, H., Maegawa, H., Nakajima, H., Kashiwagi, A., & Kosugi, K. 2013. Usefulness of A Novel System For Measuring Glucose Area Under The Curve While Screening for Glucose Intolerance In Outpatients. *Journal of Diabetes Investigation*, *4*(6), 552–559. https://doi.org/10.1111/jdi.12096

Sarma,U,Borah,VV,Saikia,KKR, Harzarika, N. 2014. *Enhydra fluctuans*: A Review on Its Pharmacological Importance as Medicinal Plant and Prevalence and Use in North-East India. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences ISSN-*, *6*(2), 5–7.

Schwinghammer, T. 2012. Endocrinologic Disorders. In T. Wells, BG, DiPiro, JT, Schwinghammer (Ed.), *Pharmacotherapy Handbook* (Ninth Edit, p. 161). McGraw-Hill Education.

Susena, D,Pramono, Hidayat, H. 2013. Pengobatan Tradisional dalam Naskah-Naskah: Inventarisasi Naskah, Teks dan Analisis Etnomedisin. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, *4*(3), 133–152.

Tarak, D., Namsa, N., Tangjang, S., Arya, S. C., & Rajbonshi, B. 2011. An inventory ofTthe Ethnobotanicals Used as Anti-Daabetic by Rural Community of Dhemaji District of Assam , Northeast India. *Journal of Ethnopharmacology*, *138*, 345–350. https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.08.018

Toma, A., Makonnen, E., Debella, A., & Tesfaye, B. 2012. Antihyperglycemic Effect on Chronic Administration of Butanol Fraction of Ethanol Extract of *Moringa Stenopetala* Leaves in Alloxan Induced Diabetic Mice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, S1606–S1610. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60461-4

Udeogu, C., Ejiofor, C. C., & Nwakulite, A. 2019. Effects of *Moringa oleifera* Leaves Methanolic Extract on Alloxan- Induced Diabetic Albino Rats. *Asian*

Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences, 1–8. https://doi.org/10.9734/ajrimps/2019/v7i230119

Ullah Jan, N., Ali, A., Ahmad, B., Iqbal, N., Adhikari, A., Inayat-ur-Rehman, Ali, A., Ali, S., Jahan, A., Ali, H., Ali, I., Ullah, A., & Musharraf, S. G. 2018. Evaluation of Antidiabetic Potential Of Steroidal Alkaloid Of *Sarcococca saligna*. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, *100* (December 2017), 461–466. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.01.008

Verma, P. R., Itankar, P. R., & Arora, S. K. 2013. Evaluation of Antidiabetic Antihyperlipidemic and Pancreatic Regeneration, Potential Of Aerial Parts of *Clitoria ternatea*. *Rev Bras Farmacogn*, *23*, 819–829.

World Health Organization. 2016. *Diabetes country profiles 2016*.

EFEKTIVITAS VARIAN MADU BUTON UTARA TERHADAP *PROPIONIBACTERIUM ACNES*

Rosdarni[1], Yuyun Wulansari[2]
STIKES Mandala Waluya Kendari, Sulawesi Tenggara

*rosdarni@gmail.com

ABSTRAK

Madu merupakan cairan kental yang dihasilkan dari nectar bunga oleh lebah dengan sifat antibakteri alami. Sifat antibakteri yang dimiliki karena memiliki pH yang asam, tekanan osmolaritas yang tinggi serta kandungan hydrogen peroksida. Terdapat 3 jenis madu yang berasal dari Buton Utara yaitu madu Roani yang dihasilkan oleh Lebah roani, madu Pulo yang dihasilkan oleh lebah Pulo dan Madu neua yang dihasilkan oleh lebah Neua. Salah satu bakteri yang mampu dihambat oleh madu adalah *Propionibacterium acnes* yang memnyebabkan jerawat pada wajah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas varian madu Buton Utara terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain pre eksperimen. Metode yang digunakan untuk mengetahui efektivitas madu adalah dengan menggunakan metode difusi cakram dari Kirby bauer untuk melihat besaran zona hambat yang terbentuk dengan variasi kosentrasi sebesar 25%, 50%, 75% dan 100% dan control madu yang digunakan berupa madu TJ. Hasil penelitian menunjukan bahwa dari keempat jenis madu yang idujikan terhadap bakteri Propionibacterium acnes, Madu roani merupakan madu dengan luasan zona hambat terbesar dibandingkan ketiga jenis madu lainnya yaitu sebesar 24 mm, artinya madu Roani sensitive terhadap *Propionbacterium acnes* atau bersifat Bakteriosida. Keismpulan dari penelitian ini adalah madu jenis roani memiliki efektifitas tertinggi dibandingkan 3 jenis madu uji yang digunakan.

Kata kunci: *Madu, Efektivitas, Propionibcterium acnes.*

PENDAHULUAN

Madu merupakan cairan kental yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga. Madu juga merupakan suatu campuran gula yang dibuat oleh lebah dari larutan gula alami hasil dari bunga yang disebut nektar. Madu mengandung air, glukosa, fruktosa, sukrosa, asam lemak, mineral, vitamin, asam organik dan berbagai enzim. Selain itu, madu juga mengandung zat yang berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun gram negatif (Molan, 1999)

Daerah Buton Utara (Sulawesi, Indonesia) memiliki hutan yang cukup luas dan salah satu potensi hutan yang juga menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat di sana yaitu mencari madu hutan ada tiga jenis madu yang dihasilkan di Kabupaten Buton Utara yaitu madu lebah hitam (roani), madu lebah kuning (neua) dan madu hitam (madu pulo). Secara ilmiah, madu terbukti memiliki kadungan senyawa organik seperti asam fenolat dan flavonoid yang bersifat antibakteri (Sholihah, 2013). Menurut Molan (1999) madu multiflora atau madu polofora merupakan madu yang sumber nektarnya dari berbagai jenis tanaman contohnya madu nusantara, madu sumbawa, madu Kalimantan dan madu hutan.

Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan oleh calon peneliti, bahwa ada beberapa daerah di Buton Utara yaitu Desa Langere, Epe Dan Lambale hingga sekarang masih intens untuk memproduksi madu khususnya yaitu madu Roani, Pulo dan Neua. Produksi madu neua lebih sedikit dibandingkan dengan madu pulo dan roani, hal ini dikarenakan para pengepul madu kesulitan dalam mengambil madu ini karena sengatan lebahnya yang sangat sakit. Di daerah Kabupaten Buton Utara madu di gunakan dan dimanfaatkan sebagai masker wajah, obat batuk dan minuman bay baru lahir.

Madu dapat menjadi agen anti bakteri. Hal tersebut disebabkan kandungan gula yang tinggi, pH madu yang relatif asam dan kadungan protein yang rendah. Dengan demikian madu dapat membatasi jumlah air yang tersedia untuk menghalangi pertumbuhan bakteri (National Honey Board, 1997). Salah satu bakteri yang memanfaatkan kandungan air pada tubu adalah *Propionibacterium acnes* yang menyebabkan peradangan dan jerawat dengan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Akibat peradangan tersebut menyebabkan *Propionibacterium acnes* berproliferasi dan memperparah lesi

inflamasi dengan merangsang prosuksi sitokin proinflamasi (Wets *et al,* 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan varian madu dalam mengahambat perutumbuhan *Propionibacterium acnes.*

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan pre eksperimen yaitu dengan memberikan perlakuan pada variasi madu yakni variasi masing-masing madu terhadap *Propianibacterium acnes.* Populasinya adalah madu dengan empat jenis madu sebagai sampel yang diberi 4 perlakuan, yaitu madu Roani, madu Pulo, madu Neua dan madu kemasan atau TJ. Masing-masing madu dibuat dengan kosentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% lalu diujikan pada bakteri *Propionibacterium acne.* Penelitian ini dilaksanakan tahun 2019. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Autoclave, incubator, cawan petri, tabung reaksi, ose, batang pengaduk, pinset, kertas saring, jangka sorong, lampu spiritus, alkohol 70%, media NA, madu Roani, madu Neua, madu pulo, madu TJ, klindamisin, Kertas Ph, larutan benedict dan kultur *Propionibacterium acnes* dan aquades steril.

Sampel penelitian diperoleh dari para pencari madu di hutan Buton Utara. Untuk prosedur kerja penelitian dimulai dari preparasi sampel madu yaitu dengan mengukur Ph madu menggunakan kertas Ph serta diukur kadar gulanya dengan menggunakan larutan benedict. Selanjutnya dibuat kosentrasi masing masing madu mulai 25%, 50%, 75% dan 100% dan diujikan pada bakteri. Pengujian efektivitas terhadap bakteri dilakukan dengan metode cawan tuang dan klindamisin sebagai control positif yang diukur dengan zona hambat yang terbentuk (Hudzicki 2016). Selanjutnya, zona hambat tersebut dibandingkan dengan CLSI tentang zona hambat dimana zona hambat >15 mm dikategorikan sensitive, 13-14 dikategorikan sedang dan <12 dikategorikan resisten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Hasil penelitian tentang pengujian setiap varian madu terhadap Propiobacterium acnes dengan variasi kosentrasi serta pengukuran Ph dan glukos diuaraikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Diameter daerah hambat (mm) Madu Roani terhadap *Propiobacterium acnes*

No	Varian madu	Kosentrasi Ekstrak Madu				pH	Glukosa
		25%	50%	75%	100%		
1.	Madu roani	17 mm	19 mm	20 mm	16 mm	4	2,57%
		17 mm	19 mm	26 mm	15 mm		
		13 mm	13 mm	26 mm	26 mm		
	Rata-rata	16 mm	17 mm	24 mm	19 mm		
2.	Madu pulo	22 mm	15 mm	17 mm	20 mm	4	1,06%
		22 mm	17 mm	15 mm	22 mm		
		13 mm	17 mm	12 mm	12 mm		
	Rata-rata	19 mm	16 mm	15 mm	18 mm		
3.	Madu neua	16 mm	15 mm	14 mm	17 mm	5	2,8%
		17 mm	17 mm	17 mm	18 mm		
		17 mm	17 mm	17 mm	22 mm		
	Rata-rata	16 mm	16 mm	16 mm	19 mm		
4	Madu TJ	12 mm	17 mm	20 mm	22 mm	5	2,57%
		17 mm	17 mm	22 mm	22 mm		
		17 mm	22 mm	17 mm	26 mm		
	Rata-rata	15 mm	15 mm	20 mm	23 mm		
	Klimdamicin Rata-rata	38 mm	38 mm	38 mm	38 mm		

Tabel 1. menunjukan bahwa dari keempat varian madu yang diujikan berdasarkan setiap kosentrasinya, semakin tinggi kosentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai zona hambat yang terbentuk dan semua varians madu memiliki Ph yang sedikit asam dengan kandungan glukosa kurang dari 3 persen dalam setiap 20 ml madu. Rata rata zona hambat yang terbentuk secara berurutan adalah 19 mm, 17 mm, 16,5 mm dan 18 mm.

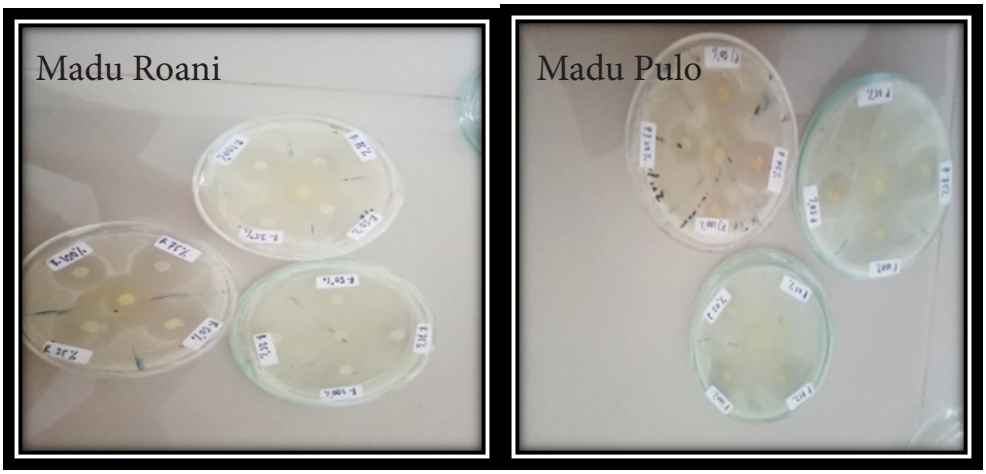
Analisis statistic untuk melihat perbedaan zona hambat setiap kosentrasi diuaraikan pada **Table 2**. berikut:

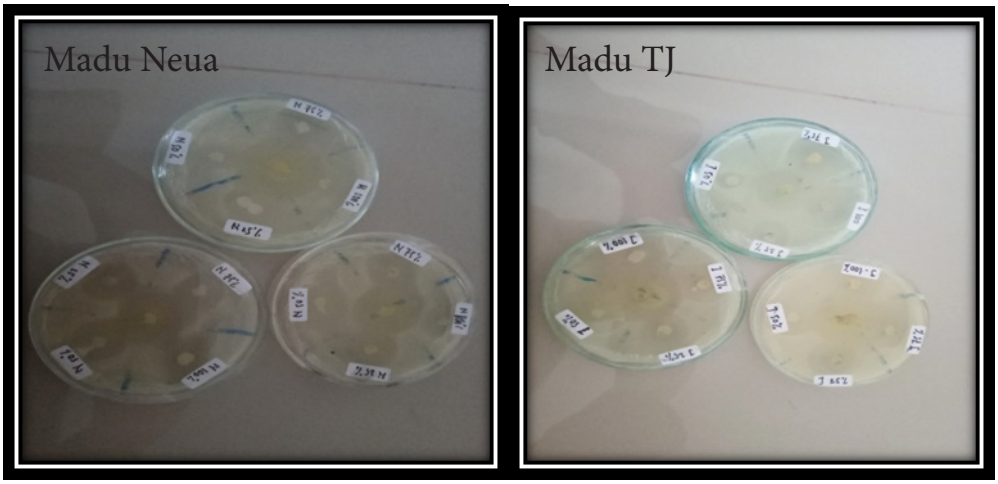
Tabel 2. Hasil uji statistic kosentrasi varians madu terhadap *Propionibacterium acnes*

Perlakuan		Sum of Squares	df	Mean square	Sig.
Madu Roani	Between group	5.000	3	1.6667	0.000
	Within group	.000	0	.	

Perlakuan		Sum of Squares	df	Mean square	Sig.
	Total	5.000	3		
Madu Pulo	Between group	5.000	3	1.6667	0.000
	Within group	.000	0	.	
	Total	5.000	3		
	Between group	2.750	3	.917	0.000
	Within group	.000	0	.	
	Total	2.750	3		
	Between group	2.750	3	.917	0.000
	Within group	.000	0	.	
	Total	2.750	3		

Berdasarkan **Tabel 2**. Menunjukan bahwa madu roani dan madu pulo memiliki nilai mean yang sama sedangkan madu neua dan TJ juga memiliki nilai mean yang sama. hal ini menunjukan bahwa madu roani dan pulo memiliki nilai mean tertinggi disbanding kedua jenis madu lainnya. Selanjutnya untuk melihat besaran zona hambat setiap kosentarasi varians madu terhadap *Propionibacterium acnes* ditunjukan pada **Gambar 1**. berikut:





Gambar 1. Hasil zona hambat yang terbentuk

Pembahasan

Madu adalah cairan kental yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga. Madu juga merupakan suatu campuran gula yang dibuat oleh lebah dari larutan gula alami hasil dari bunga yang disebut nektar. Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan berdasarkan perbandingan diameter zona hambat yang muncul disekitar kertas cakram yang telah diberikan zat antibakteri berupa sampel uji yakni varian madu roani, madu pulo, madu neuae dan madu TJ. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukan bahwa semua varian madu pada semua kosentrasi 25%, 50% dan 75% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes.*

Besaran zona hambat untuk setiap varians madu terhadap *Propionibacterium acnes* berdasarkan nilai meannya bahwa Madu Roani dan madu TJ memiliki nilai mean yang hamper sama tetapi secara keseluruhan nilai rata rata madu Roani lebih tinggi yaitu 19 mm sedangkan madu TJ hanya 18 mm. Hal ini menunjukan bahwa dari segi rata rata, madu roani dan madu TJ memiliki kemampuan yang hampir sama dalam menghambat *Propionibacterium* acnes karena keduanya menghambat pertumbuhan bakteri uji. Akan tetapi, dari segia nilai kosentrasi, madu TJi menunjukan bahwa semakin tinggi kosentrasi yang digunakan maka kemampuannya dalam menghambat *Propionoibacterium acnes* juga semakin tinggi sedangkan madu Roani menunjukan hal yang sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernayatan Schlegel (1994) kemampuan suatu bahan antimikroba dalam menghambat kemampuan hidup mikroorganisme bisa dipengaruhi oleh konsentrasi bahan anti mikroba itu sendiri. Semakin tinggi

kosentrasi ekstrak, semakin tinggi pula kemampuan ekstrak tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba.

Zona hambat yang dihasilkan oleh madu roani dan madu TJ hamper sama yaitu dengan rata rata 19 mm untuk madu Roani dan 18 mm untuk madu TJ. Hal ini menunjukan bahwa kemampuan dalam menghambat *Propionibacterium acnes* antara kedua jenis varians madu tersebut hamper sama dan termasuk kedalam kategori yang efektif dalam menghambat maupun membunuh bakteri. Hal ini juga berlaku untuk kedua jenis varian lainnya dengan perbedaan nilai rata rata hanya 1 angka.

Berdasarkan Kriteria yang dikeluarkan oleh CLSI tentang zona hambat, semua varians madu yang digunakan baik dalam kosentrasi 25% sampai 100 persen bersifat sensitive karena rata-rata setiap kosentrasi berada pada nilai 15 mm. Artinya, semua jenis madu memiliki kemampuan bakteriosida artinya mampu membuat *Propionibacterium acnes* dalam kondisi yang rentan untuk terbunuh. Kemampuan ini salah satunya disebabkan oleh kandungan yang dimiliki oleh madu tersebut. Sholihah (2013) menyatakan bahwa madu terbukti memiliki kadungan senyawa organik seperti asam fenolat dan flavonoid yang bersifat antibakteri. Selanjutnya, Bangroo *et al*., (2005) juga menyatakan bahwa senyawa organik dalam madu (polifenol, flavonoid, inhibin, alkaloid dan glikooksida) yang bersifat antibakteri dapat merusak integritas dinding sel mikroba sehingga dapat menghambat atau membunuh bakteri.

Selain hal tersebut, kemampuan madu sebagai antibakteri juga didukung dengan kondisi asama yang dimilikinya dimana hal ini menjadikan bakteri rentan untuk terbunuh. Tingkat keasaman yang tinggi merupakan penghambat yang efektif terhadap pertumbuhan bakteri, baik di kulit maupun saluran lain dalam tubuh, pH asm dalam madu akan menciptakan lingkungan kondusif bagi aktivitas makrofag, suatu komponen sel imunitas yang berperan menangkap, memfagosit serta menghancurkan bakteri patogen. Asam glukonat yang terdapat pada madu ini,merupakan hasil dari proses oksidase glukosa yang diubah menjadi asam glukonat dengan bantuan enzyme glukos oksidase.

Salah satu komponen lain juga yang dimiliki oleh madu adalah kandungan glukosanya yang dimilikinyai. Gula yang terdapat dalam madu khususnya glukosa, melalui enzim glukosa oksidase maka glukosa akan diubah menjadi asam glukonat dan hydrogen peroksida. Hydrogen peroksida yang dihasilkan

dari hasil reaksi glukosa dalam madu tersebut dapat bersifat toksik untuk beberapa jenis bakteri termasuk *Propinobacterium acnes*. Molan (1999) juga menyatakan bahwa kemampuan madu dalam merubah glukosa dengan bantuan enzim glukosidase akan bersifat kurang menguntungkan bagi pertumbuhan beberapa bakteri terutama yang memanfaatkan lemak dalam kulit.

Lebih lanjut, Molan (1999) juga menyatakan bahwa ada beberapa hal lain juga yang dimiliki oleh madu yang dapat merugikan pertumbuhan bakteri seperti sifat osmolaritasnya yang tinggi dan higroskopis. Tekanan osmotic dalam madu membuat kadar air didalam koloni bakteri menjadi berkurang dan terbatas. Hal ini terlihat apabila terjadi luka dan madu diberikan pada daerah yang terkena luka, maka madu akan menarik air dari luka tersebut karna adanya kemampuan osmolaritas yang tinggi dari madu. Dengan tertariknya air dari luka tersebut, maka luka akan mudah kering sehingga dapat menurunkan angka pertumbuhan bakteripada luka dan luka lebih cepat semubuh. Sifat higroskopis dari madu memungkinkan terjadinya dehidrasi mikroba yang mengakibatkan keadaan inaktif bahkan tanpa air mikroba tidak dapat bereplikasi atau bertahan hidup

Selain factor kosentrasi, salah satu factor penentu dalam pembentukan zona hambat adalah factor antibiotic atau jenis antimikroba yang digunakan. Jenis antimikroba dalam madu ini adalah antimikroba alami sehingga ketika dibandingkan dengan control positif yaitu Klimdamicin dengan daya hambat yang tinggi menjadikan zona hambat yang dimiliki oleh madu jauh lebih rendah dimana zona hambat untuk control positif sebesar 38 mm. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Ajizah (2004) bahwa jenis antibiotic akan mempengaruhi zona hambat yang terbentuk apalagi jika digabungkan ke dalam satu cawan yang sama perlakuan yang diberikan.

SIMPULAN

Semua varians madu baik dalam kosentrasi rendah maupun kosentrasi tinggi bersifat sensitive terhadap *Propionibacterium acnes*. Rmadu Roani merupakan varians madu dengan rata – rata tertinggi tertinggi dalam menghambat *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

Ajizah A. 2004. Sensitivitas Salmonella tyhimurium terhadap ekstrak daun Psidium guajava L. Journal Bioscientiae 1 (1).

Bangroo A K, Khatri R, Chauchan S. (2005). Honey Dressing In Pediatric Burns. J Indian Assoc Pediatr Surg: 10: 172-5

Hudzicki Jan. 2016. Kirby-bauer disk diffusion susceptibility test protocol. American Society for Microbiology

Molan P.C., 1999. The Role of Honey in The Management of Wounds. Journal of Wounds Care. 8:423 –426.

National Honey Board. 2004. Honey –Health and Therapeutic Qualities. Longmont: Colorado

Sholihah, Jamilyadhatus. "Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan Tiga Jenis Madu Hutan Indonesia", Skripsi.Bogor: Fakultas KehutananIPB, 2013

Schlegel G. Hans, Schmidt Karin, 1994, Mikrobiologi Umum, Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh Tedjo Baskoro dan Joke R. Wattimena, UGM press, Yogyakarta.

West, D. P., West, L. E., Musumeci, M. L., dan Micali, G., 2005, Acne Vulgaris, in Pharmacoterapy: a Pathophysiologic Approach, DiPiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Well, B. G., Posey, L. M., (Editor), 1756, McGraw-Hill, New York

INHIBITION TEST OF □-GLUCOSIDASE BASED ON GINGER, ALOE VERA, AND SECANG WOOD

Apriliani Ismi Fauziah[1], Eti Kusuma Ramadhani [2], Alfiko Aditya Mailana[1], Lintang Dian Saraswati[1], Ari Udijono[1]

[1] Department of Epidemiology and Tropical Disease, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Semarang, Central Java

[2]Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, Diponegoro University, Semarang, Central Java

* aprilianiismifauziah@gmail.com

ABSTRACT

A treatment of diabetes mellitus is by mechanism of inhibition of α-glucosidase enzyme. The use of antidiabetic drugs can cause side effects if used in the long time. Aloe vera, secang wood, and ginger contain phytochemical compounds that may contribute to inhibition of α-glucosidase enzymes, such as flavonoids, phenolic acids and antioxidant compounds. The objective of this research is to count the effect of Gisaloe extract stew and the value of IC_{50} from the decoction of Gisaloe extract on the inhibition activity of α-glucosidase enzyme and antioxidant activity. The inhibitory activity of α-glucosidase enzyme was assayed by spectrophotometric method. Simplisia was infused by aqudes and using three concentrations of the combination extract, ie, 20%, 40%, and 60%, whereas the acarbose was the positive control. As for the results of IC_{50} obtained from linear regression absorbance vs. extract concentration. From this research, it is found that the extract stew with 60% concentration has the highest absorbance value against the inhibition of α-glucosidase enzyme that is equal to 76,68%. While the decoction of extract with concentration 20%, 40%, and 60% have inhibit value of α-glucosidase activity with IC_{50} value that is respectively 18,458 ppm. Thus, Gisaloe extract can be used as an antihyperglycemia drink.

Key words : diabetes mellitus, inhibition test, α-glucosidase**,** aloe vera, secang wood, ginger

INTRODUCTION

The prevalence of patients with diabetes in 2013 is as much as 2.1%. This number increased from 1.1% in 2007, with a prevalence of 29.9% for Disturbed Glucose Tolerance (DGT) and 6.9% for diabetics (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

The use of synthetic drugs such as metformin or acarbose shows considerable side effects (Lau, Arthur, 2007). Ginger, Aloe vera, and secang ingredients in some studies contain phytochemical compounds that may contribute to inhibit alpha glucosidase enzymes. Enzyme alpha glucosidase is an of carbohydrates into glucose. Prevention of DM-2 can be done by inhibiting the α-glucosidase enzyme so that delayed glucose absorption and postprandial glucose levels decrease (Bayer HealthCare Pharmaceuticals Inc, 2011).

In addition, this study was also conducted to determine the best formulation in inhibiting the activity of enzyme α glucosidase, as well as to know the value of IC_{50} from the formulation by Spektofotometri Method.

RESEARCH METHODOLOGY

Extract Preparation

Samples (extract of *Aloe vera*, *Caesalpinia sappan L, and Zingiber officinale*) were weighed as much as 2mg and dissolved with 200μL dimethyl sulfoxide (DMSO). The sample was piped 5 μL and diluted with 200 μL phosphate buffer pH 7. Samples were made in various concentrations of 20%, 40%, and 60%.

Enzyme Preparation

The enzyme solution is prepared by dissolving 1.0mg α-glucosidase in 100mL phosphate buffer pH7 containing 200mg bovine serum albumin.

Blanko Testing

5 μL DMSO added 495 μL phosphate buffer pH 7 and 250 μL 20mM p-Nitrophenyl α-D-glucopyranose (PNP), the blangko was incubated for 5 min at 37 ° C. To the sample added 250 μL diluted enzyme, the sample was incubated for 15 minutes at 37 ° C. After the incubation period is over, 1000mL

200mM Na2CO3 is added. Samples were measured their absorbance by UV-Vis spectrophotometer at 400nm wavelength.

Sample Testing

5 µL sample was added with 495 µL phosphate buffer pH 7 and 250 µL 20mM p-Nitrophenyl α-D-glucopyranose (PNP), the sample was incubated for 5 min at 37 ° C. To the sample added 250µL diluted enzyme, the sample was incubated for 15 minutes at 37 ° C. After the incubation period is over, 1000mL 200mM Na2CO3 is added. Samples were measured their absorbance by UV-Vis spectrophotometer at 400nm wavelength

Sample Testing Without Enzymes

5 µL sample was added with 495 µL phosphate buffer pH 7 and 250 µL 20mM p-Nitrophenyl α-D-glucopyranose (PNP), the blangko was incubated for 5 min at 37 ° C. To the sample added 250 µL phosphate buffer pH 7 100mM, the sample was incubated for 15 min at 37 ° C. After the incubation period is over, 1000mL 200mM Na2CO3 is added. Samples were measured their absorbance by UV-Vis spectrophotometer at 400 nm wavelength (Andriani, 2011).

RESULT AND DISCUSSION

Inhibition of Alpha-glucosidase activity test

Inhibition test of the alpha-glucosidase enzyme was conducted to determine the antihyperglycemic activity of each extract. On this test, the alpha-glucosidase enzyme will hydrolyze p-nitrophenyl-α-D-glucopyranoside substrate into the yellow p-nitrophenol and glucose with the following the reaction:

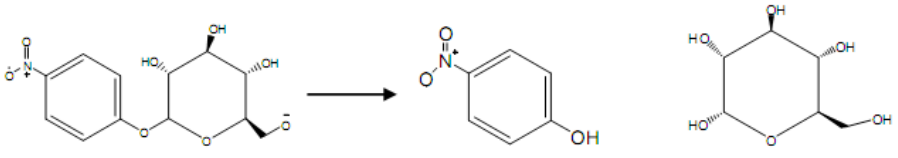


Figure 1. An enzymatic reaction of α-glucosidase and p-nitrophenyl-α-D-glucopiranoside

Enzyme activity was measured based on the absorbance of the p-nitrophenol which has yellow color. In the presence of Gisaloe which acts as an alpha-glucosidase inhibitor so the p-nitrophenol produced will reduce which was characterized by a lowering in the intensity of yellow color. The p-nitrophenol is a product of the enzymatic reaction of alpha-glucosidase with p-nitrophenyl-α-D-glucopyranose substrate. Gisaloe can inhibit the action of the alpha-glucosidase enzyme which was characterized by a reduced concentration of p-nitrophenol.

It clearly is seen showed on fig 2. That the extract stew with 60% concentration has the highest absorbance value against the inhibition of α-glucosidase enzyme that is equal to 76,68%. Then, on fig. 3 that 50 ppm of Gisaloe could inhibit the enzyme alpha-glucosidase by 76.68 % and IC_{50} values were 18,458 ppm. IC_{50} values are numbers that indicate the concentration of the sample (in ppm) which are able to inhibit 50% of α-glucosidase enzyme activity. The results indicate that Gisaloe could potentially inhibit α-glucosidase enzyme.

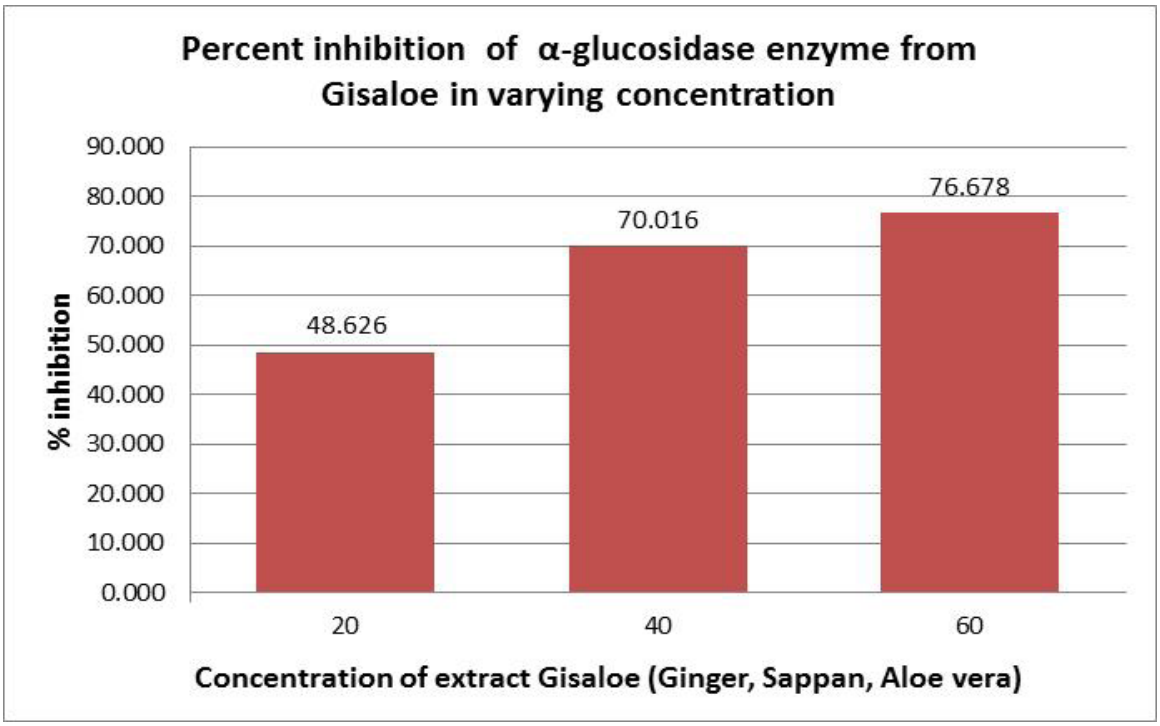


Figure 2. Percent inhibition of alpha-glucosidase enzyme from Gisaloe in varying concentration

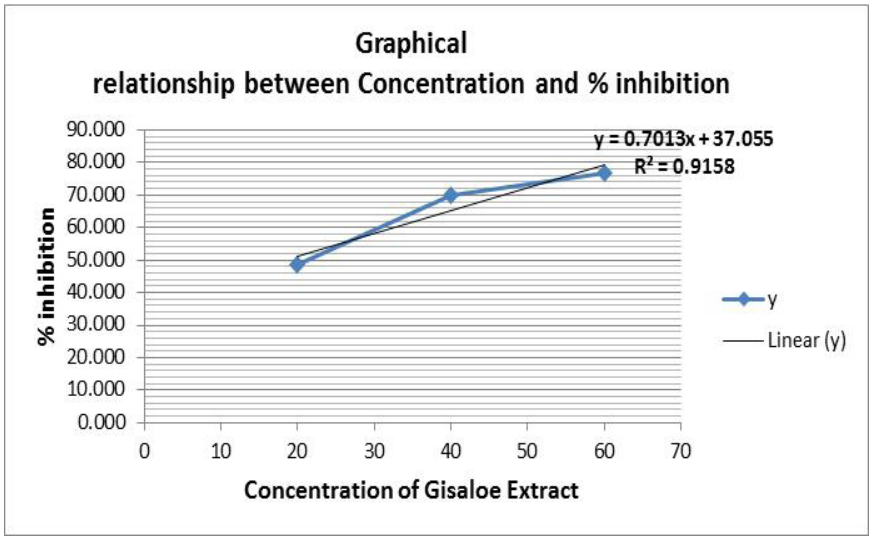


Figure 3. Graphical relationship between Concentration of Gisaloe Extract and Percentage inhibition

CONCLUSION

Thus, an extract rebound with a concentration of 60% has an inhibitory value of the α-glucosidase enzyme and IC_{50} is best between 20% and 40% concentrations. Gisaloe (Ginger, Sappan, and Aloe vera) extract proved that it has inhibited α-glucosidase. It showed that Gisaloe can inhibit 76.678 % at 50 ppm with IC_{50} = 18.458 ppm.

REFERENCES

Andriani, A. (2011) *Skrining fitokimia dan uji penghambatan aktivitas α-glukosidase pada ekstrak etanol dari beberapa tanaman yang digunakan sebagai obat antidiabetes*.

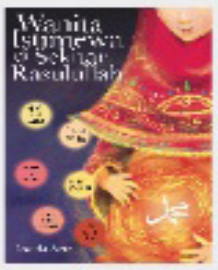
Bayer HealthCare Pharmaceuticals Inc (2011) *Precose (Acarbose Tablets)*.

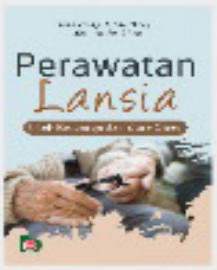
Kementerian Kesehatan RI (2013) '*Riset Kesehatan Dasar*'. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.

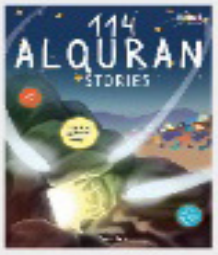
Lau, Arthur, W. H. (2007) 'Thiazolidinediones and their effect on bone metabolism: a review', *Canadian Journal of Diabetes*, 31(4), pp. 378–383.

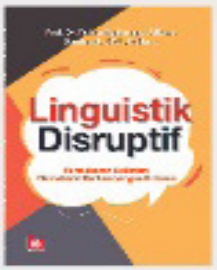
www.bumiaksaraonline.com

Bumi Aksara | **Sinar Grafika** | **Amzah** | **Bumi Medika** | **Kanak**









Kantor Pusat
Jl. Sawo Raya No. 18, Rawamangun,
Jakarta Timur 13220
Telp (021) 4700988, 4757544
info@bumiaksara.com
www.bumiaksara.com

Kantor Perwakilan Surabaya
Jl. Dukuh Kupang Timur, XVI No. 44B,
Kel. Pakis, Kec. Sawahan-60256
Hp 0822 9916-1690
bumiaksara_sby@yahoo.com

bumiaksara.online
penerbitkanak

MAKALAH STUDI PUSTAKA

PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) UNTUK PENCEGAHAN INFEKSI PADA TENAGA MEDIS DI MASA PANDEMI COVID-19

Muhammad Satryo Aji Pamungkas
Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur

satryo.ajip@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit *Coronavirus-19/Coronavirus Disease-19* (COVID-19) telah berkembang menjadi pandemi di seluruh dunia, tak terkecuali di Indonesia. Tenaga medis sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan menjadi bagian yang paling rentan untuk terinfeksi virus ini. Peningkatan jumlah kasus positif dan tingkat mortalitas COVID-19 di kalangan tenaga medis menjadi suatu hal yang perlu menjadi perhatian khusus. Penggunaan alat pelindung diri (APD) merupakan salah satu upaya dalam mencegah penularan virus melalui *droplet* pasien ke tenaga medis, namun kelangkaan APD di fasilitas pelayanan kesehatan akibat peningkatan kebutuhan di masyarakat membuat tenaga medis menjadi tidak dapat terproteksi secara maksimal dari paparan virus. Artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai petunjuk pemilihan APD yang rasional dan efektif serta memberikan rekomendasi cara mengoptimalisasi penggunaan APD untuk mencegah infeksi pada tenaga medis di masa pandemi COVID-19. Pada tinjauan pustaka dipaparkan tentang kajian efektivitas APD untuk pencegahan transmisi virus. Penulis berpandangan bahwa ketidakpastian mengenai waktu berakhirnya pandemi COVID-19 mengakibatkan tenaga medis harus turut disiplin mengadaptasi kebiasaan baru dalam menggunakan APD di fasilitas pelayanan kesehatan hingga jangka waktu yang tidak diketahui. Pengetahuan yang komprehensif bagi tenaga medis.terkait penggunaan APD mutlak dibutuhkan agar tidak terjadi peningkatan mortalitas.

Kata kunci: Alat pelindung diri (APD), pencegahan infeksi, tenaga medis, COVID-19

PENDAHULUAN

Penyakit *Coronavirus-19* / *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV2). WHO, sejak 11 Maret 2020, telah menetapkan COVID-19 sebagai pandemi global, diikuti oleh Indonesia yang menetapkannya sebagai bencana nasional sejak 14 maret 2020 (Kemenkes, 2020). Hingga kini jumlah pasien yang positif terinfeksi dan jumlah kematian terus meningkat di seluruh dunia, tak terkecuali bagi tenaga medis. Tenaga medis sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan menjadi salah satu bagian yang paling rentan untuk terinfeksi virus ini, hal tersebut dikarenakan tenaga medis mengalami kontak erat dengan pasien COVID-19 saat melakukan perawatan. Penggunaan alat pelindung diri (APD) merupakan salah satu upaya dalam mencegah penularan virus melalui *droplet* pasien ke tenaga medis, namun kelangkaan APD di fasilitas pelayanan kesehatan akibat peningkatan kebutuhan di masyarakat membuat tenaga medis menjadi tidak dapat terproteksi secara maksimal dari paparan virus.

Peningkatan jumlah kasus positif dan tingkat mortalitas COVID-19 di kalangan tenaga medis menjadi suatu hal yang perlu menjadi perhatian khusus. Secara global, *International Council of Nurses* melansir bahwa terdapat lebih dari 230.000 tenaga medis di dunia terinfeksi COVID-19 dan lebih dari 600 perawat meninggal (ICN, 2020). Di Italia, data terbuka memuat pelaporan jumlah tenaga medis yang terinfeksi COVID-19 mencapai 11% (SISS, 2020). Spanyol melaporkan infeksi di tenaga medis mencapai 20% (RNVE, 2020). Pemerintah Malaysia telah melaporkan bahwa 5,8% kasus positif adalah tenaga medis (Arumugam & Khairulrjijal, 2020). Data dari Komisi Kesehatan Nasional China melaporkan bahwa ada setidaknya 1.716 kasus dimana tenaga medis di negara itu telah tertular COVID-19 dengan 80% mengalami gejala ringan. Belum ditemukan data pasti mengenai jumlah tenaga medis di Indonesia yang terinfeksi, namun Kemenkes memperkirakan sampai tanggal 28 Maret 2020, ada sekitar 61 tenaga medis yang tertular COVID-19 (Kemenkes, 2020). Berdasarkan analisis lain dengan menggunakan persentase tenaga medis yang terinfeksi dari Malaysia hingga Amerika yakni antara 5,8 dan 20%, maka diperkirakan di Indonesia hingga 6 Mei terdapat 721 hingga 2.488 tenaga medis yang telah terinfeksi dengan persentase kematian 6,5%, jauh lebih tinggi dari rata-rata global yaitu 0,37%. Bahkan angka di Indonesia jauh lebih tinggi dari

Amerika Serikat yang memiliki jumlah kematian kumulatif tertinggi di dunia saat ini (Irwandy, 2020; CDC, 2020).

Angka penularan di kalangan tenaga medis akan terus bertambah apabila upaya pencegahan infeksi COVID-19 tidak diatasi dengan segera, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penyediaan APD yang efektif dan efisien, serta alternatif yang dapat digunakan dalam masa krisis ini. APD menjadi topik yang sedang banyak dibicarakan oleh para tenaga medis yang bekerja dalam penanganan COVID-19. Terdapat dua masalah utama dalam penggunaan APD, yaitu pasokan yang kurang dan penggunaan yang tidak tepat. Studi pustaka ini akan menjabarkan mengenai jalur transmisi virus SARS-CoV-2, APD yang direkomendasikan, penggunaan APD yang tepat, kajian efektivitas dan optimalisasi APD di lapangan untuk pencegahan infeksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Jalur Transmisi Virus

Viral load tertinggi dari virus SARS-CoV-2 penyebab COVID-19 ditemukan di dahak dan sekret saluran nafas atas (Cook, 2020). Berbagai penelitian ilmiah menyatakan bahwa COVID-19 ditularkan melalui kontak erat dan droplet, kecuali jika ada tindakan medis yang memicu terjadinya aerosol (seperti bronkoskopi, nebulisasi, intubasi) dimana dapat memicu terjadinya risiko penularan melalui *airborne* (Kemenkes, 2020). Meskipun viremia dapat terjadi, namun infeksi melalui darah bukan merupakan sumber utama transmisi (Cook, 2020).

Transmisi melalui droplet berasal dari partikel pernafasan yang besar berdiameter lebih dari 5 μm yang dapat dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan cenderung tidak menyebar lebih dari 1 meter. Transmisi kontak dapat terjadi karena virus akan tetap menempel pada permukaan selama beberapa jam hingga hari dan menjadi sumber infeksi. Tenaga medis berpotensi untuk terinfeksi apabila menyentuh permukaan yang terkontaminasi. Transmisi *airborne* terjadi ketika partikel pernafasan yang lebih kecil (umumnya < 5 μm) bersirkulasi di udara dalam jangka waktu yang lama. Partikel virus diserap melalui mukosa pernafasan dan dapat menembus konjungtiva. Partikel berukuran < 10 μm kemungkinan besar menembus ke dalam paru dan menyebabkan infeksi. Virus SARS-CoV- saat ini tidak dianggap sebagai virus *airborne* sehingga tindakan

pencegahan secara *airborne* tidak digunakan secara rutin. Beberapa prosedur yang terkait dengan jalan nafas dapat menimbulkan aerosol berisi virus yang tetap bertahan di udara dan bertransmisi lebih dari dua meter. Aerosol terbentuk apabila udara bergerak melalui permukaan yang cair dan dapat menjadi infektif tergantung dari lokasi asalnya (saluran nafas atas, pita suara atau saluran nafas bawah). Ketika dilakukan tindakan medis yang memicu terjadinya aerosol, APD level *airborne* harus tetap digunakan hingga ruangan terbebas dari aerosol (sesuai waktu klirens virus) (Cook, 2020).

Partikel pernafasan dapat menyebar saat bernafas, berbicara, batuk, atau bersin. Ukuran partikel, lokasi asal serta tingkat infektif dari partikel juga bervariasi. Batuk dan bersin akan mengeluarkan partikel pernafasan dengan ukuran < 1 μm hingga > 500 μm bahkan hingga 2000 μm. Bersin menghasilkan partikel yang lebih banyak daripada batuk dan jumlah kedua partikel tersebut dapat menurun drastis jika pasien menggunakan masker bedah. Batuk dan bersin bukan termasuk aerosol sehingga dikatakan merupakan transmisi droplet daripada *airborne*. Walaupun demikian, WHO merekomendasikan tindakan pencegahan untuk transmisi droplet dan kontak secara rutin, dan tindakan pencegahan *airborne* untuk tindakan medis yang menghasilkan aerosol. Jika memungkinkan, tindakan yang menghasilkan aerosol harus dilakukan di ruangan dengan tekanan ventilasi negatif dengan pintu tertutup dan hanya diisi tenaga medis yang berkepentingan saja. Ruangan dengan pertukaran udara yang kurang harus dihindari (Cook, 2020).

Alat Pelindung Diri (APD)

APD merupakan alat yang dirancang sebagai penghalang terhadap penetrasi zat, partikel padat, cair, atau udara untuk melindungi pemakainya dari cedera atau penyebaran infeksi. Jika digunakan dengan benar, APD bertindak sebagai penghalang antara bahan infeksius (virus dan bakteri) dengan kulit, mulut, hidung, atau mata (selaput lendir) tenaga medis serta pasien. Penghalang memiliki potensi untuk memblokir penularan kontaminan dari darah, cairan tubuh, atau sekresi pernapasan (Kemenkes, 2020).

Selain penggunaan APD, upaya pengendalian infeksi lain yang dapat dilakukan adalah dengan mencuci tangan, menggunakan pembersih tangan berbasis alkohol, menutupi hidung dan mulut saat batuk dan bersin dengan

lengan atas bagian dalam atau tisu. Penggunaan APD yang efektif mencakup pemindahan dan pembuangan APD yang terkontaminasi dengan tepat untuk mencegah terpaparnya pemakai dan orang lain terhadap bahan infeksius (Kemenkes, 2020). Prinsip pemilihan APD adalah (Kemenkes, 2020):

- Harus dapat memberikan perlindungan terhadap bahaya yang spesifik yang dihadapi (Percikan, kontak langsung maupun tidak langsung).
- Berat APD hendaknya seringan mungkin, dan alat tersebut tidak menyebabkan rasa tidak nyaman yang berlebihan.
- Dapat dipakai secara fleksibel (*reuseable* maupun *disposable*)
- Tidak menimbulkan bahaya tambahan.
- Tidak mudak rusak.
- Memenuhi ketentuan dari standar yang ada.
- Pemeliharaan mudah.
- Tidak membatasi gerak.

APD harus mudah untuk dilepas setelah pemakaian tanpa mengontaminasi pengguna. Pengalaman dari epidemi SARS di Canada menunjukkan bahwa APD yang kompleks cenderung meningkatkan risiko kontaminasi saat pelepasan (Cook, 2020). Jenis APD yang direkomendasikan untuk disediakan saat penanganan COVID-19 adalah:

a. Masker bedah

Gambar 1. Masker bedah (Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Masker bedah terdiri dari 3 lapisan material dari bahan *non woven* (tidak di jahit), *loose - fitting* dan sekali pakai. Masker bedah dipakai sebagai penghalang fisik antara mulut dan hidung pengguna dengan kontaminan potensial di lingkungan terdekat, sehingga efektif untuk memblokir droplet dan tetesan dalam partikel besar (Kemenkes, 2020).

b. Masker N95

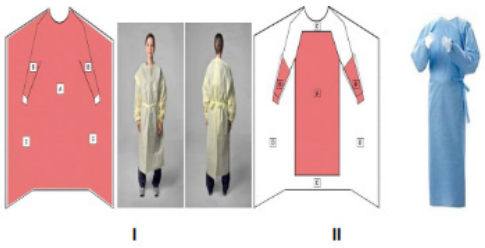
Gambar 2. Masker N95
(Sumber: Kemenkes RI, 2020)
Masker N95 adalah alat pelindung pernapasan yang terbuat dari *polyurethane* dan *polypropylene* yang dirancang dengan segel ketat di sekitar hidung dan mulut untuk menyaring hampir 95% partikel yang lebih kecil < 0,3 µm. Masker ini dapat menurunkan paparan terhadap kontaminasi melalui *airborne* (Kemenkes, 2020).

c. Pelindung wajah (*face shield*)

Gambar 3. Pelindung wajah (Sumber: Kemenkes RI, 2020)
Pelindung wajah umumnya terbuat dari plastik jernih transparan yang menutupi wajah sampai ke dagu sebagai proteksi ganda bagi tenaga medis dari percikan infeksius pasien saat melakukan perawatan (Kemenkes, 2020).

d. Pelindung mata (*goggles*)

Gambar 4. Pelindung mata (Sumber: Kemenkes RI, 2020)
Pelindung mata berbentuk seperti kacamata yang terbuat dari plastik yang menutup erat area sekitar mata agar terhindar dari cipratan yang dapat mengenai mukosa. Pelindung mata digunakan pada saat tertentu seperti aktivitas dengan kemungkinan risiko terciprat / tersembur, khususnya pada saat prosedur penghasil aerosol dan kontak dekat berhadapan muka dengan pasien COVID-19 (Kemenkes, 2020).

e.  Gaun (*gown*)

Gambar 5. I: gaun isolasi bedah, II: gaun bedah
(Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Gaun adalah pelindung tubuh dari pajanan melalui kontak atau droplet dengan cairan dan zat padat yang infeksius untuk melindungi lengan dan area tubuh tenaga medis kegiatan perawatan pasien. Jenis gaun antara lain gaun bedah, gaun isolasi bedah dan gaun non isolasi bedah. Menurut penggunaannya, gaun dibagi menjadi 2 yaitu gaun sekali pakai (*disposable*) dan gaun dipakai berulang (*reuseable*). Gaun *disposable* dirancang untuk dibuang setelah satu kali pakai.dan terbuat dari bahan serat sintetis (*polypropylene, polyester, polyethylene*) yang biasanya tidak dijahit (*non woven*). Gaun *reusable* terbuat dari bahan 100% katun atau 100% polyester, atau kombinasi keduanya. Gaun ini dapat dipakai berulang maksimal sebanyak 50 kali dengan catatan tidak mengalami kerusakan (Kemenkes, 2020).

f.

Gambar 6. *Coverall*

(Sumber: https://www.berner-safety.de/chemical_protection_coverall_tyvek_labo_en_1562.html)

COVID-19 adalah penyakit pernafasan yang berbeda dengani penyakit virus Ebola (EVD), yang ditularkan melalui cairan tubuh terinfeksi. Perbedaan transmisi penyakit membuat persyaratan APD untuk COVID-19 berbeda dari yang diperlukan untuk EVD. WHO dan CDC sampai saat ini tidak mempersyaratkan *coverall* (kadang disebut APD Ebola) untuk mengelola pasien COVID-19 (WHO, 2020), namun dalam situasi wabah COVID-19 di Indonesia dengan laju peningkatan kasus konfirmasi positif yang cepat, maka *coverall* dapat digunakan untuk memperluas area perlindungan bagi tenaga medis (Kemenkes, 2020).

g. Celemek (*apron*)

Gambar 7. Celemek (Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Apron merupakan pelindung tubuh untuk melapisi luar gaun yang digunakan oleh tenaga medis dari penetrasi cairan infeksius pasien. *Apron* terbuat dari plastik sekali pakai atau bahan plastik berkualitas tinggi yang dapat digunakan kembali (*reuseable*) dan tahan terhadap klorin saat dilakukan desinfeksi (Kemenkes, 2020).

h. Sarung tangan

Gambar 8. Sarung tangan (Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Sarung tangan terbuat dari bahan lateks karet, *polyvinyl chloride* (PVC), *nitrile*, *polyurethane*. Sarung tangan yang ideal harus tahan robek, tahan bocor, *biocompatibility* (tidak toksik) dan pas di tangan. Sarung tangan yang digunakan merupakan sarung tangan yang rutin digunakan dalam perawatan, bukan sarung tangan panjang (Kemenkes, 2020).

i. Penutup kepala

Gambar 9. Penutup kepala (Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Penutup kepala merupakan pelindung kepala dan rambut tenaga medis dari percikan cairan infeksius pasien selama melakukan perawatan. Penutup

kepala terbuat dari bahan tahan cairan, tidak mudah robek dengan ukuran yang pas di kepala tenaga medis. Penutup kepala ini digunakan sekali pakai (Kemenkes, 2020).

j. Sepatu pelindung

Gambar 10. Sepatu pelindung (Sumber: Kemenkes RI, 2020)

Sepatu pelindung dapat terbuat dari karet atau bahan tahan air dan dapat dilapisi dengan kain tahan air. Sepatu pelindung melindungi kaki dari percikan cairan infeksius pasien selama melakukan perawatan. Sepatu pelindung harus menutup seluruh kaki bahkan bisa sampai betis apabila gaun yang digunakan tidak mampu menutup sampai ke bawah (Kemenkes, 2020).

Tingkat Penggunaan APD

Penggunaan APD yang berlebihan dan tidak tepat akan menyebabkan kelangkaan persediaan APD. Untuk menanggulangi hal tersebut maka terdapat 4 unsur yang harus dipatuhi dalam menggunakan APD :

1. Tetapkan indikasi penggunaan APD dengan mempertimbangkan:
   a. Risiko terpapar
      APD digunakan oleh orang yang berisiko terpajan dengan pasien atau material infeksius seperti tenaga medis, petugas kebersihan, petugas instalasi sterilisasi , petugas laundri dan petugas ambulans di fasilitas pelayanan kesehatan.
   b. Dinamika transmisi.
      Transmisi penularan COVID-19 adalah droplet dan kontak, maka APD yang digunakan antara lain :
      a) Gaun /*gown*
      b) Sarung tangan,
      c) Masker N95/bedah,
      d) Pelindung kepala

e) Pelindung mata (*goggles*)
f) Sepatu pelindung

APD di atas dapat ditambah dengan penggunaan pelindung wajah (*face shield*).

Transmisi *airborne* dapat terjadi pada tindakan yang memicu terjadinya aerosol seperti intubasi trakea, ventilasi non invasif, trakeostomi, resusitasi jantung paru, ventilasi manual, nebulasi dan bronskopi, pemeriksaan hidung dan tenggorokan, dan pengambilan *swab*. Pada kondisi tersebut, maka APD yang digunakan antara lain:

a) Gaun/gown,
b) Sarung tangan,
c) Masker N95,
d) Pelindung kepala,
e) Pelindung mata (*goggles*)
f) Pelindung wajah (*face shield*)
g) Sepatu pelindung

APD di atas bisa ditambah dengan penggunaan apron.

1. Cara memakai dengan benar.
2. Cara melepas dengan benar.
3. Cara mengumpulkan (*disposal*) setelah dipakai.

(Kemenkes, 2020)

APD yang dipakai untuk merawat pasien terduga atau terkonfirmasi COVID-19 harus dikategorikan sebagai material infeksius dan penanganannya sama dengan linen infeksius yang lain. Semua APD baik *disposable* atau *reuseable* harus dikemas secara terpisah (dimasukkan ke dalam kantong plastik infeksius atau tempat tertutup) yang diberi label dan anti bocor (Kemenkes, 2020). Pencegahan standar menggunakan APD harus diterapkan setiap saat. Tindakan pencegahan kontak dan droplet harus dilanjutkan sampai pasien tidak menunjukkan gejala (WHO, 2020).

APD untuk pencegahan transmisi kontak digunakan untuk tenaga medis yang berada di ruang yang sama dengan pasien COVID-19, dimana tidak dilakukan tindakan medis penghasil aerosol namun tetap berjarak lebih dari 2 meter dari pasien. APD untuk pencegahan transmisi droplet digunakan saat merawat pasien atau berjarak 2 meter dari pasien. Pelindung mata digunakan berdasarkan asesemen risiko. Pasien juga harus menggunakan masker bedah yang tahan air (Cook, 2020).

APD untuk pencegahan transmisi *airborne* direkomendasikan hanya ketika dilakukan tindakan medis yang menghasilkan aerosol hingga pertukaran udara dapat mengurangi virus dengan cukup. Level APD *airborne* harus dipakai oleh semua tenaga medis yang berada di ruangan pada waktu tersebut. Tingkat perlindungan APD adalah bertingkat, dimana tindakan pencegahan droplet juga dirancang untuk mencegah penularan kontak; serta tindakan pencegahan aerosol juga untuk mencegah transmisi droplet dan kontak (Cook, 2020).

Manajemen APD Dalam Masa Krisis

Optimalisasi dan alternatif penggunaan APD dilakukan apabila terjadi kekurangan ketersediaan APD baik karena jumlah pasien yang melonjak tajam maupun akibat produksi APD yang tidak dapat memenuhi kebutuhan. Jika terjadi kondisi tersebut maka pimpinan fasilitas pelayanan kesehatan dapat menetapkan sebagai masa krisis. Alternatif ini diberikan sebagai pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan penggunaan APD dalam melakukan perawatan pasien COVID-19 dengan tetap memperhatikan prinsip dalam penanggulanan infeksi. APD yang digunakan sebagai alternatif memiliki fungsi yang sama dengan APD standar. Alternatif APD tidak berlaku di luar masa krisis (Kemenkes, 2020). Strategi Manajemen APD dalam masa krisis adalah :

1. Menghitung jumlah ketersediaan dan angka rata – rata utilisasi APD yang dimiliki saat ini
2. Memprioritaskan penggunaan gaun yang tersedia untuk kegiatan prosedur aerosol, perawatan pasien dengan transmisi kontak yang lebih tinggi seperti mengganti baju pasien,memandikan, memindahkan, mengganti linen, mendampingi ke toilet, penggunaan alat atau perawatan luka.
3. Melaksanakan pengendalian lingkungan dan administratif dengan cara :
    a. Menggunakan *barrier* / penghalang berupa jendela dari kaca atau plastik di meja IGD, ruang triase, ruang informasi, dan ruang farmasi.
    b. Mengurangi jumlah pasien yang berkunjung ke rawat jalan.
    c. Mengurangi tenaga medis yang tidak terlibat langsung dalam perawatan pasien COVID-19.
    d. Melakukan kohorting pasien dan tenaga medis.
    e. Memperpanjang lama penggunaan APD dengan cara menggunakan APD tanpa melepas dan mengganti APD untuk merawat beberapa pasien

COVID-19 di dalam satu ruangan yang sama. Hal ini dapat dilakukan apabila APD masih dalam keadaan baik dan bersih serta tidak basah terkena cairan infeksius pasien.

f. Memaksimalkan penggunaan *telemedicine*.
g. Memberikan pendidikan dan pelatihan bagi tenaga medis untuk mengenakan dan melepas APD.

4. Selektif dalam melakukan prosedur tindakan bedah dengan menunda yang sifatnya elektif atau non urgen untuk mengurangi penggunaan APD. (Kemenkes, 2020)

Kajian Efektivitas APD

Penggunaan APD memang merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegahan penularan infeksi, namun hingga kini belum banyak ulasan sistematis yang menyatakan bahwa penggunaan APD benar-benar efektif dapat mencegah dari penularan infeksi COVID-19. Tidak ditemukan uji coba relevan yang menguji gaun dan *apron* untuk pencegahan infeksi COVID-19 pada tenaga medis di fasilitas pelayanan kesehatan primer. Terdapat penelitian mengenai simulasi paparan yang mengatakan bahwa gaun dapat memberikan perlindungan yang lebih banyak, namun besarnya manfaat perlindungan belum dapat ditentukan (CEBM. WHO merekomendasikan penggunaan gaun berlengan panjang untuk prosedur penghasil aerosol maupun tidak (Coles *et al.,* 2020).

Tidak terdapat uji coba relevan yang terpublikasi terkait efektivitas pelindung sepatu sebagai APD untuk COVID-19 maupun wabah lain. Walaupun demikian, penggunaan sepatu tetap disarankan untuk mencegah risiko terpapar percikan bahan infeksius. Berdasarkan sebuah penelitian observasional di pusat penanganan COVID-19 di Singapura, diidentifikasi bahwa terdapat satu *swab* positif di satu sepatu dari tiga pasang sepatu tenaga medis (Khunti *et al*., 2020).

Pelindung mata dapat mencegah kongjungtiva untuk terpapar droplet infektif dan aerosol pasien saat kontak dekat, namun tidak terdapat bukti langsung dari uji coba yang menyatakan bahwa pelindung mata dapat mencegah transmisi COVID-19 (Khunti & Greenlagh, 2020). Sekret konjungtiva dan air mata pasien COVID-19 dapat berisi virus RNA. Pasien dengan konjungtivitis memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menginfeksi dibanding dengan yang tanpa gejala

mata. Kematian dokter mata dari Wuhan merupakan salah satu bukti bahwa *coronavirus* dapat menyerang mata dan menyebabkan konjungtivitis (Ferner *et al.*, 2020). Penting bagi tenaga medis untuk selalu melakukan asesmen risiko penularan dan melakukan pencegahan yang tepat (Khunti & Greenlagh, 2020).

Masker bedah adalah masker yang tahan air dan dapat menyaring droplet atau bakteri, namun masker bedah tidak didesain untuk memberikan perlindungan yang ketat sehingga udara masih dapat melalui tepi masker. Masker bedah tidak dianggap sebagai pelindung pernafasan, tetapi masker tersebut dipakai untuk mencegah tenaga medis dari droplet atau cairan tubuh pasien yang dapat menginfeksi melalui membran mukosa hidung atau mulut pemakai. Jika dipakai untuk pasien, masker dapat mengurangi konsentrasi dan jumlah partikel infeksius saat batuk, berbicara atau bersin (Ha, 2020). Masker bedah dikatakan memiliki efektivitas yang sama dengan masker respirator (N95) untuk mencegah infeksi pada tenaga medis dari wabah penyakit pernafasan seperti Influenza, namun belum ada bukti langsung efektivitas terkait wabah COVID-19 (Greenlagh *et al.*, 2020).

PEMIKIRAN PENULIS

Sebagai tenaga medis yang memberikan pelayanan kesehatan di masa pandemi COVID-19, maka tenaga medis wajib mengadaptasi kebiasaan baru untuk memakai pakai APD sesuai protokol hingga waktu yang belum ditentukan dan dinyatakan bebas dari COVID-19. Persediaan APD di lapangan juga harus ditingkatkan serta dioptimalisasi penggunaannnya. Selain upaya perlindungan bagi tenaga medis, upaya lain juga harus dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat agar penularan COVID-19 dapat segera menurun, yaitu dengan cara : (1) Pemerintah melanjutkan dan meningkatkan pelaksanaan test massal *swab* atau *rapid* serta melacak kluster penularan infeksi dengan lebih maksimal, (2) Menghimbau masyarakat untuk tetap *physical distancing*, menjaga kebersihan tangan, dan menggunakan masker, dan (3) Mendisiplinkan protokol kesehatan di semua lingkup kehidupan, seperti kantor, pasar, pusat perbelanjaan, sekolah, fasilitas pelayanan kesehatan dan lain sebagainya.

Pemerintah, tenaga medis, dan masyarakat harus saling bekerjasama dalam memerangi pandemi COVID-19 ini, karena jika salah satu aspek tidak disiplin maka COVID-19 akan tetap menyebar dan berpotensi menginfeksi seluruh

rakyat Indonesia dan berujung kematian yang semakin meningkat. Taiwan merupakan salah satu contoh negara yang dapat mengeradikasi COVID-19 akibat adanya kerjasama yang baik antara ketiga aspek tersebut.

Dampak yang ditimbulkan tidak hanya terkait dengan kesehatan, namun juga secara sosial dan ekonomi. Masyarakat tidak dapat bersosialisasi secara normal, tidak dapat bekerja dengan maksimal, dan rumah sakit semakin terbebani akibat adanya lonjakan pasien yang terus meningkat. Pelayanan kesehatan untuk penyakit selain COVID-19 menjadi tidak optimal.

PENUTUP

Secara keseluruhan belum ditemukan bukti langsung bahwa penggunaan APD memang efektif mengurangi tingkat penularan penyakit dan melindungi tenaga medis dari infeksi COVID-19, namun protokol penggunaan APD harus tetap dilaksanakan sebagai upaya pencegahan infeksi. Ke depan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan bukti langsung efektivitas APD. Penting bagi tenaga medis untuk memahami tujuan APD dan perannya sebagai bagian dari suatu sistem untuk mengurangi penularan penyakit dari pasien ke tenaga medis dan pasien lain. Penggunaan APD yang tepat dan optimal juga penting untuk menjaga ketersediaan APD yang terbatas untuk pelayanan kesehatan sepanjang lonjakan pandemi COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

Arumugam, T., Khairulrjijal, R., 2020. *325 Medical Workers Test Positive For Covid-19*.

New Strait Times. Diakses dari https://www.nst.com.my/news/nation/2020/04/586972/325-medical-workers-test-positive-covid-19, pada tanggal 13 Juni 2020.

CDC, 2020. *Characteristics of Health Care Personnel with COVID-19* United States Diakses dari https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6915e6.htm?deliveryName= USCDC_425-DM25898#T2_down, pada tanggal 13 Juni 2020

Coles, B., Burton, C., Khunti, K. 2020. *What is the effectiveness of protective gowns and aprons against COVID-19 in primary care settings?*. CEBM. Diakses dari https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-effectiveness-of-protective-gowns-and-aprons-against-covid-19-in-primary-care-settings/, pada tanggal 15 Juni 2020.

Cook, M.T., 2020. Personal Protective Equipment During The COVID-19 Pandemic – A Narrative Review. *Journal of Association of Anaesthetists* Vol. 75. Issues 7.

Ferner, R. E., Murray, P. I., Aronson, J. 2020. Spreading SARS-CoV-2 Through Ocular Fluids. CEBM. Diakses dari https://www.cebm.net/covid-19/spreading-sars-cov-2-through-ocular-fluids/ pada tanggal 15 Juni 2020.

Greenlagh, T., Chan, X. H., Khunti, K. 2020. *What Is The Efficacy Of Standard Face Masks Compared To Respirator Masks In Preventing COVID-Type Respiratory Illnesses in Primary Care Staff?*. CEBM Diakses dari https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-efficacy-of-standard-face-masks-compared-to-respirator-masks-in-preventing-covid-type-respiratory-illnesses-in-primary-care-staff/ pada tanggal 15 Juni 2020

Ha, J.F., 2020. *The covid-19 pandemic, personal protective equipment, and respirator: a narrative review*. The International Journal of Clinical Practice.

International Council of Nurses (ICN), 2020. *More Than 600 Nurses Die From COVID-19 worldwide*., Diakses dari https://www.icn.ch/news/more-600-nurses-die-covid-19-worldwide, pada tanggal 13 Juni 2020.

Irwandy, 2020. *Petugas kesehatan gugur akibat COVID-19: pentingnya data terbuka dokter dan perawat yang terinfeksi virus corona.* The Conversation. Diakses dari https://theconversation.com/petugas-kesehatan-gugur-akibat-covid-19-pentingnya-data-terbuka-dokter-dan-perawat-yang-terinfeksi-virus-corona-137627. pada tanggal 13 Juni 2020.

Kementerian Kesehatan (Kemenkes) RI, 2020. *Petunjuk Teknis Alat Pelindung Diri (APD) Dalam Menghadapi Wabah COVID-19* : 1-12, 26-27

Khunti, K., Chan, X.H., Ross, L., 2020. *What Is The Evidence That COVID-19 Personal Protective Equipment Should Include Shoe Covers?*. CEBM. Diakses dari https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-evidence-that-covid-19-personal-protective-equipment-should-include-shoe-covers/, pada tanggal 15 Juni 2020.

Khunti, K. & Greenlagh, T. 2020. *What Is The Efficacy of Eye Protection Equipment Compared To No Eye Protection Equipment In Preventing Transmission of COVID-19-type Respiratory Illnesses in Primary and Community Care?*. CEBM. Diakses dari *https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-efficacy-of-eye-protection-equipment-compared-to-no-eye-protection-equipment-in-preventing-transmission-of-covid-19-type-respiratory-illnesses-in-primary-and-community-care/* pada tanggal 15 Juni 2020.

Red Nacional de Vigilancia Epidemiologica (RNVE), 2020. *Informe sobre la situación de COVID-19 en España Informe COVID-19* no 23. 16 de abril de 2020.

Sanità Istituto Superiore di Sanità (SISS), 2020. *Integrated Surveillance of COVID-19 in Italy*

WHO, 2020. *Rational Use of Personal Protective Equipment For Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. Interim guidance.

WHO, 2020. *Infection Prevention and Control During Health Care When COVID-19 is Suspected* Interim guidance.

PERILAKU MASYARAKAT YANG BERPOTENSI MENJADI SUMBER PENULARAN COVID-19

[1]Faika Rachmawati*, [2]Khariri
[1]Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Mayarakat
[2]Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

faika.rachmawati1@gmail.com

ABSTRAK

Kasus *Coronavirus Disease* (COVID-19) bermula di Kota Wuhan dan jumlahnya semakin bertambah banyak sampai di luar China. Seiring dengan jumlah kasus yang semakin banyak dan hampir terjadi di semua negara, Badan Kesehatan Dunia (WHO) telah menetapkan COVID-19 sebagai pandemi dan menjadi masalah kesehatan internasional. Indonesia sendiri melaporkan pertama kali adanya kasus konfirmasi COVID-19 pada tanggal 2 Maret 2020. Penularan infeksi COVID-19 dapat terjadi secara langsung melalui droplet atau secara tidak langsung yaitu droplet orang yang sudah terinfeksi jatuh dan menempel pada benda sehingga tersentuh oleh orang yang sehat. Sebagian orang yang terinfeksi virus COVID-19 akan menderita sakit pernapasan ringan sampai sedang dan sembuh tanpa memerlukan perawatan khusus. Namun pada kelompok usia lanjut serta orang yang mempunyai masalah kesehatan mendasar seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit pernapasan kronis, dan kanker berisiko menjadi kasus yang lebih serius. Perilaku masyarakat merupakan salah satu kunci dalam upaya memutus rantai penularan COVID-19. Apabila masyarakat tidak disiplin dalam menjalankan perilaku hidup bersih dan sehat, maka risiko penularan COVID-19 akan lebih tinggi. Sampai saat ini belum ada obat atau vaksin untuk COVID-19, sehingga sangat penting menerapkan langkah-langkah pencegahan. Beberapa langkah pencegahan antara lain menghindari kerumunan massal, meningkatkan daya tahan tubuh, serta menjaga kebersihan diri dan lingkungan. Masyarakat harus

diberikan edukasi untuk mengenal COVID-19 dan menjalankan protokol pencegahannya, Masyarakat sebagai basis penyakit menular harus ditempatkan sebagai subyek dalam upaya penanganan.

Kata kunci: COVID-19, penularan, perilaku berisiko

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah penyakit jenis baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia. Virus penyebab COVID-19 ini dinamakan Sars-CoV-2. Virus corona adalah zoonosis karena ditularkan antara hewan dan manusia. Hewan yang menjadi sumber penularan COVID-19 ini sampai saat ini masih belum diketahui. Penyakit ini bermula di sebuah pasar grosir makanan laut Huanan yang ada di Kota Wuhan, Ibukota Provinsi Hubei, Cina Tengah. WHO melaporkan pada tanggal 31 Desember 2019 dilaporkan kasus pneumonia yang tidak diketahui penyebabnya (2020). Pasien dengan kasus tersebut berjumlah 44 orang dalam 3 hari dan terus bertambah hingga saat ini berjumlah ribuan. Awalnya data epidemiologi menunjukkan 66% pasien terpajan dengan satu pasar *seafood* atau *live market* di Wuhan. Sampel pasien diteliti dengan hasil menunjukkan adanya infeksi Coronavirus, jenis betacoronavirus tipe baru, dan diberi nama 2019 novel Coronavirus atau 2019-nCoV (Huang C et al, 2020). Pada tanggal 11 Februari 2020, *World Health Organization* memberi nama virus tersebut *Severa acute respiratory syndrome coronavirus-2* (SARS-CoV-2) dan nama penyakitnya sebagai *Coronavirus disease 2019*/COVID-19 (Channel News Asia, 2020).

Awalnya transmisi virus ini belum dapat ditentukan dari manusia ke manusia. Di antara banyak kasus, dilaporkan sebanyak 15 petugas medis terinfeksi dari salah satu pasien. Salah satu pasien tersebut dicurigai kasus "*super spreader*". (Wang Z et al,2020). Akhirnya dikonfirmasi bahwa transmisi pneumonia ini dapat menular dari manusia ke manusia (Relman, 2020). Penularan dari manusia ke manusia terjadi melalui kontak erat dan droplet dan tidak melalui udara. Orang yang paling berisiko tertular adalah orang yang kontak erat dengan pasien COVID-19 termasuk yang merawat pasien COVID-19 (Fehr AR et al, 2015 and Korsman SNJ, 2012).

Infeksi COVID-19 dapat menimbulkan gejala dari ringan, sedang atau berat. Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam (suhu >38), batuk dan

kesulitan bernapas. Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat, fatigue, mialgia, gejala gastrointestinal seperti diare dan gejala saluran napas lain. Pada setengah dari pasien dapat timbul sesak dalam satu minggu. Pada kasus berat perburukan secara cepat dan progresif, seperti ARDS, syok septik, asidosis metabolik yang sulit dikoreksi dan perdarahan atau disfungsi sistem koagulasi dalam beberapa hari. Pada kasus COVID-19 yang berat dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian (PDPI, 2020).

Pada awalnya masyarakat masih menganggap hal biasa penyakit COVID-19 dan beranggapan bahwa sakit dan kematian adalah sebuah takdir. Naskah ini bertujuan untuk mengidentifikasi perilaku masyarakat yang berpotensi menjadi sumber penularan COVID-19 serta langkah-langkah yang telah dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian untuk memutus mata rantai penularan COVID-19.

TINJAUAN PUSTAKA

Penularan COVID-19

Penularan COVID-19 dapat melalui kontak dekat, lingkungan atau benda yang terkontaminasi virus, droplet saluran napas, dan partikel *airborne*. Droplet merupakan partikel berisi air dengan diameter >5 um. Droplet dapat melewati sampai jarak tertentu (biasanya 1 meter) ke permukaan mukosa yang rentan. Partikel droplet cukup besar sehingga tidak akan bertahan atau mengendap di udara dalam waktu yang lama. Produksi droplet dari saluran napas diantaranya batuk, bersin atau berbicara serta tindakan invasif prosedur respirasi seperti aspirasi sputum atau bronkoskopi, insersi tuba trakea. Partikel *airborne* merupakan partikel dengan diameter yang kurang dari 5 um yang dapat menyebar dalam jarak jauh dan masih infeksius. Patogen airborne dapat menyebar melalui kontak. Kontak langsung merupakan transmisi pathogen secara langsung dengan kulit atau membran mukosa, darah atau cairan darah yang masuk ke tubuh melalui membran mukosa atau kulit yang rusak (PDPI, 2020).

Droplet dari hidung atau mulut pada saat batuk atau bersin jatuh pada benda di sekitarnya. Jika orang lain menyentuh benda yang sudah terkontaminasi droplet tersebut dan orang tersebut menyentuh mata, hidung atau mulut, maka

orang itu dapat terinfeksi COVID-19. Seseorang juga dapat terinfeksi COVID-19 ketika tanpa sengaja menghirup droplet dari penderita. Benda menjadi media penularan yang masif. Virus yang menempel pada permukaan benda yang sering terjamah, akan berpindah dan menemukan inang baru apabila orang lain menyentuh benda tersebut. Penularan COVID-19 secara tidak sadar sering dilakukan oleh orang yang melakukan aktivitas di tempat tertentu. Apabila beraktivitas di suatu tempat yang terdapat virus tersebut maka dapat menmepel pada pakaian atau benda yang kita gunakan dan menjadi sumber penularan untuk anggota keluarga di rumah. Berkumpul atau beraktivitas di tengah kerumunan juga menjadi salah satu cara penularan COVID-19. Penularan juga bisa terjadi pada orang yang tinggal atau bepergian ke daerah tempat virus bersirkulasi atau daerah pandemi. Mereka yang terinfeksi adalah orang-orang yang dalam 14 hari sebelum muncul gejala melakukan perjalanan dari negara terjangkit, atau yang kontak erat, seperti anggota keluarga, rekan kerja atau tenaga medis yang merawat pasien sebelum mereka tahu pasien tersebut terinfeksi COVID-19.

Kelompok Risiko Tinggi

Tidak semua orang yang terinfeksi COVID-19 akan menunjukkan gejala COVID-19 yang parah berupa sesak napas, nyeri dada, dan demam tinggi. Sebagian orang yang telah terinfeksi hanya mengalami gejala yang ringan atau bahkan tanpa gejala. Gejala berat dan komplikasi serius akibat terinfeksi COVID-19 lebih sering terjadi pada penderita usia lanjut dan orang yang mempunyai penyakit penyerta seperti penyakit tidak menular kronis terjadi secara perlahan dan bisa menetap dalam jangka waktu yang lama. Selain berlangsung lama, penyakit kronis juga dapat menyebabkan kondisi kesehatan penderitanya menurun secara bertahap, apalagi jika tidak terkontrol dengan baik dapat menyebabkan rentan terkena infeksi (European Respiratory Journal, 2020).

Penyakit penyerta dapat memperburuk perjalanan klinis COVID-19 karena imunitas tubuh lebih rendah. orang yang terinfeksi virus. Penyakit kronis menyebabkan sistem kekebalan tubuh penderitanya melemah dan lebih sulit melawan infeksi. Penderita penyakit kronis kebanyakan juga sudah mengalami kerusakan organ. Ketika terinfeksi COVID-19, kerusakan organ tersebut bisa

semakin parah sehingga gejala COVID-19 juga bisa lebih berat. Beberapa penyakit berisiko tinggi terinfeksi COVID-19 dengan gejala yang lebih berat, atara lain penyakit kardiovaskular, diabtes mellitus, ginjal, kanker, penyakit autoimun, penyakit hati kronik dan sirosis, kelompok usia lanjut dengan atau tanpa penyakit penyerta, serta wanita hamil dengan atau tanpa penyakit penyerta (Rizki, 2020).

Beberapa kelompok yang mempunyai risiko tinggi tertular COVID-19, antara lain kontak erat, kontak dekat, dan kontak area. Droplet dapat berpindah dari penderita kepada ke orang lain. Kontak erat adalah orang-orang yang mempunyai hubungan secara intens. Hubungan yang terjadi berlangsung dalam jarak yang cukup dekat, waktu yang lama, dan kerap bersentuhan. Contoh kontak erat adalah orang berpasangan, anggota keluarga yang tinggal serumah, dan tenaga kesehatan yang menangani pasien COVID-19. Kontak dekat dikenal dengan istilah kontak social. Hubungan terjalin dengan seseorang yang berada di aktivitas sosial tertentu. Orang yang terlibat dalm kontak dekat lebih banyak dibandingkan kontak erat. Kelompok pengajian yang sama, kelompok gereja merupakan contoh kontak dekat. Cakupan kontak area umumnya berada pada wilayah tertentu, seperti orang yang berada dalam kelurahan yang sama. Kontak area dilihat dari orang-orang yang berada pada satu wilayah yang terkonfirmasi COVID-19 (Yasinta, 2020).

Perilaku Berisiko

Perilaku merupakan suatu bagian yang sangat integral dalam membina dan menetukan sikap. Perilaku bukan hanya menjadian sebuah permasalahan besar dalam setiap kehidupan bermasyarakat. Perilaku seseorang tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan melainkan banyak faktor yang berperan dalam merubah perilaku tersebut. Perilaku berisiko merupakan perilaku atau tindkan yang dapat menimbulkan risiko penyakit atau bahkan menyebabkan kematian. Ragin (2011) mendefinisikan perilaku berisiko sebagai suatu tindakan yang meningkatkan kemungkinan dampak yang buruk terhadap kesehatan.

Beberapa perilaku individu atau masyarakt yang berisiko yang dapat menularkan virus COVID-19 antara lain batuk atau bersin, perokok, mobilisasi dari satu daerah ke daerah lain seperti mudik. Batuk atau bersin memproyeksikan tetesan kecil yang mengandung virus. Jika seseoarang berada dalam jarakan yang terlalu dekat dengan orang yang batuk atau bersin, maka dapat menghirup

virus yang keluar bersama droplet. Selain batuk atau bersin, bersuara keras atau teriak juga dapat memercikkan droplet yang mengandung virus karena orang yang berteriak akan terbuka lebar. Infeksi COVID-19 menyerang dan merusak paru-paru dan aktivitas merokok merusak fungsi paru-paru sehingga membuat tubuh lebih sulit untuk melawan virus corona dan penyakit lainnya. Merokok tembakau dapat menimbulkan banyak infeksi pernapasan dan meningkatkan keparahan penyakit pernapasan dengan mengubah sel paru menjadi lebih rentan terhadap infeksi corona melalui peningkatan ACE2 dalam sel tubuh (Respati, 2020).

Pandemi COVID-19 berdampak besar pada sektor ekonomi. Banyak perusahaan dan usaha ekonomi lainnya yang menutup usahanya sehingga berimbas pada banyaknya tenaga kerja yang di rumahkan. Banyak orang memilih untuk pulang kampung karena sudah tidak mempunyai pekerjaan. Mobilisasi orang yang mudik, terutama orang tanpa gejala (OTG), sangat berisiko membawa virus ke kampung halaman dan menularkan virus tersebut kepada anggota keluarga maupun masyarakat di sekitarnya. Walaupun tidak merasa sakit, tapi orang-orang yang berada dalam zona merah seperti Jakarta berisiko dapat membawa virus ke seluruh Indonesia dengan lalu lintas mudik ke berbagai penjuru Indonesia. Jakarta sebagai daerah episentrum sehingga semua penghuninya dianggap OTG (Respati, 2020).

Edukasi Masyarakat

Tindakan pencegahan dan pengendalian COVID-19 perlu dilakukan untuk memutus mata rantai penularan dan tidak menurunkan jumlah korban. Perubahan perilaku masyarakat penting untuk menekan penyebaran COVID-19. Walaupun tidak mudah mengubah perilaku masyarakat di tengah pandemi COVID-19, namun partisipasi masyarakat penting untuk mencegah penyebaran. Pemerintah sebagai pemegang kebijakan dalam penanganan pandemi COVID-19 harus mengayomi dan melindungi rakyat saat ini. Komunikasi antara pemerintah pusat dan daerah diperlukan dalam menertibakan perilakuk masyarakat. Pusat data dapat bertindak sebagai pangkalan data valid tentang segala hal yang berkaitan tentang COVID-19 dan pusat informasi berfokus pada penyediaan informasi terpercaya sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang berbeda-beda. (Rizki, 2020)

Protokol kesehatan dalam rangka pencegahan dan pengendalian penularan COVID-19 dilakukan dengan berbagai multisarana dan multichannel. Media yang digunakan dapat media digital, *call center*, fasilitas kesehatan, fasilitas umum lainnya. Meskipun tidak semua masyarakat memiliki kemampuan dengan digital, dapat juga dilakukan dengan semi digital seperti spanduk, poster, brosur dengan desain dan materi yang menarik, simpel, kekinian dan edukatif dalam bentuk Infografis sehingga memudahkan pemahaman masyarakat. Upaya pencegahan dan pengendalian memerlukan peran serta dan kolaborasi semua pihak. Semua pemegang kebijakan harus turut aktif melakukan sosialisasi kewaspadaan dan dukungan mitigasi risiko penularan COVID-19 di lingkungan masing-masing. Tingkat RT dan RW sebagai komunitas terdepan dan terdekat dengan masyarakat memliki peran penting dalam melindungi masyarakat dalam membatasi risiko dan memutus rantai penyebaran COVID-19 di wilayahnya. Langkah-langkah mencakup promotif, preventif mulai dari penyebaran informasi COVID-19, edukasi pencegahan, melakukan cek fakta dan informasi untuk menghindari *hoax* sampai melakukan identifikasi dan pendataan penduduk atas kelompok masyarakat yang rentan tertular COVID-19.

Edukasi yang dilakukan diantaranya eduksi pencegahan penularan individu dan masyarakat melalui Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dengan cara cuci tangan dengan sabun dan air mengalir 20 detik dan gunakan hand sanitizer, menggunakan masker saat di luar rumah, menutup mulut dan hidung saat batuk dan bersin, menerapkan etika batuk/bersin, menghindari kontak langsung dan berpelukan, hindari keramaian dan aktivitas di luar rumah dan jaga jarak minimal 1 meter (*physical distancing*), tetap di rumah, menjaga alat makan dan minum untuk tetap bersih dan higienis, sering membersihkan benda-benda di sekitar rumah yang sering digunakan, serta meminimalkan kontak erat dengan anggota keluarga lain/ hewan peliharaan di rumah. Individu yang pernah kontak dengan orang yang bergejala COVID-19 diminta untuk isolasi mandiri di rumah dengan ruangan khusus. Masyarakat juga diminta supaya tidak memberikan stigma buruk kepada ODP, PDP atau positif COVID-19 termasuk tenaga kesehatan yang berhubungan erat dengan pasien COVID-19. Edukasi kepada masyarakat juga ditekankan terhadap pentingnya menjaga kekebalan tubuh dan menjaga higienitas tubuh melalui konsumsi gizi seimbang, aktivitas fisik ringan, istirahat cukup, suplemen vitamin, tidak merokok, serta mengendalikan komorbid jika ada.

Kebijakan Pemerintah yang Mengikat

Pemerintah telah membuat kebijakan dalam upaya memutus rantai penularan COVID-19. Kebijakan pemerintah dengan menetapkan beberapa protokol di berbagai sector seperti protokol kesehatan, protokol komunikasi, protokol pengawasan perbatasan, protokol area pendidikan serta protokol area publik dan transportasi. Beberapa daerah telah menindaklanjuti dengan kebijakan terkait karantina lokal, praktik berkumpul masyarakat yang masih terjadi serta potensi arus mudik dari episentrum pandemik ke wilayah-wilayah non pandemik, penataan sirkulasi informasi yang beredar di masyarakat, larangan orang untuk berkumpul bersama untuk tujuan ibadah maupun lainnya serta larangan untuk melakukan kegiatan mudik. Regulasi lokal berupa sanksi sosial pada daerah yang memberlakukan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) juga diterpakan untuk membuat efek jera bagi yang pelanggar.

PEMIKIRAN PENULIS

Pandemi COVID-19 yang terjadi hampir di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia membawa dampak yang cukup bervariasi terutama terhadap berbagai sektor. Semua pempimpin negara atau daerah berupaya untuk membatasi penularan kasus COVID-19, baik secara impor maupun ekspor dari suatu daerah. Untuk menekan jumlah kasus dan meminimalisasi penularan, beberapa daerah memberlakukan aturan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) bahkan beberapa daerah atau negara sempat melakukan kebijakan *lockdown* untuk wilayahnya.

Salah satu daerah yang memberlakukan PSBB adalah Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Gubernur DKI Jakarta telah menerapkan PSBB secara bertahap sejak akhir Maret 2020. Kebijakan penerapan PSBB terus dikaji dan dipebaharui. Sebagai provinsi dengan kasus COVID-19 yang tinggi, langkah PSBB diharapkan dapat menurunkan kasus yang semakin hari terus bertambah. Beberapa ketentuan yang diterapkan dalam PSBB adalah terkait dengan pekerja dan pelajar. Para pelajar diberikan kesempatan untuk belajar dari rumah dengan ketentuan yang diterapkan oleh Dinas Pendidikan ataupun pihak sekolah untuk dapat mencapai ouput yang sudah ditargetkan. Selain pelajar, salah satu bentuk PSBB adalah dengan menerapkan *work from home* (WFH) untuk para pekerja. Pekerja dengan jenis pekerjaan kantor yang memungkinkan untuk dilakukan

dari rumah atau tempat tinggal. Dengan dikeluarkan Peraturan Gubernur DKI Jakarta, banyak kantor mulai menerapkan WFH. Kantor yang memberlakukan bekerja di kantor pun mengubah ketentuan kehadiran dengan menjadwal pegawai yang masuk secara berganitan atau piket. Dengan PSBB, para pekerja yang beraktivitas di tempat atau ruang yang sama, dapat dikurangi. Tidak hanya di kantor, dalam transportasi massal juga diberlakukan pembatasan jumlah pemakainya.

Langkah pemerintah untuk berupaya memutus rantai penularan COVID-19 harus didukung oleh semua pihak termasuk masyarakat. Masyarakat harus disiplin mengikuti kebijakan pemerintah dan mulai membiasakan berperilaku hidup sehat demi kesehatan diri, keluarga dan masyarakat. Beberapa perilaku yang berisiko menularkan infeksi COVID-19 harus dihindari untuk mencegah penularan semakin meluas dan korban bertambah banyak.

PENUTUP

Perilaku individu dan masyarakat merupakan salah satu faktor yang berperan dalam proses penularan COVID-19. Masyarakat harus diberikan pemahaman tentang kesehatan yang berkaitan dengan COVID-19 terutama masyarakat golongan ekonomi lemah yang belum menerima informasi secara utuh. Edukasi harus disampaikan kepada semua lapisan masyarakat dan tidak terbatas hanya pada kelompok tertentu saja. Informasi kepada masyarakat tentang COVID-19 menjadi kebutuhan mendesak yang harus dipenuhi dengan segera. Sosialisasi kebijakan pemerintah dan turunannya berupa petunjuk pelaksanaan dan anjuran lainnya harus dapat dilakukan secara masif.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiyanti, 2020. *WHO Peringatkan Perokok Berisiko Lebih Tinggi jika Terjangkit COVID*-19. https://katadata.co.id/berita/2020/05/12/who-peringatkan-perokok-berisiko-lebih-tinggi- jika-terjangkit-COVID-19

Budi Cahyono. 2020. *Pemudik Berisiko Bawa COVID-19, Begini Penjelasannya*, pada URL https://www.ayojakarta.com/read/2020/04/29/16560/pemudik-berisiko-bawa-COVID-19-begini-penjelasannya.

Channel News Asia. 2020. *Wuhan Virus Outbreak: 15 Medical Workers Infected, 1 in Critical Condition*. Jan 28th 2020. Retrieved from https:// www. channelnewsasia.com/ news/asia/ wuhanpneumonia-outbreak-health-workers-coronavirus-12294212 (Jan 21st 2020).

Erlina Burhan, Fathiyah Isbaniah, dkk. 2020. *Pneumonia COVID-19 Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia.* Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) Tahun 2020

European Respiratory Journal 2020. Cormorbidity and its impact on 1590 patiens with COVID- 19 in China : A Nationwide Analysis" pada situs erj. ersjournal.com

Fehr AR, Perlman S. 2015. Coronavirus: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. *Methods Mol Biol.* 2015 ; 1282: 1– 23.

Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Zang Li, Fan G, etc. 2020. Clinical Features of Patients Infected With 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet.* 24 jan 2020.

Korsman SNJ, van Zyl GU, Nutt L, Andersson MI, Presier W. 2012. *Viroloy*. Chins: Churchill Livingston Elsevier.

Kelompok Penyakit yang Dapat Meningkatkan Risiko Terkena COVID-19 https://www.alodokter.com/kelompok-penyakit-yang-dapat-meningkatkan-risiko-terkena- COVID-19

Relman E. 2020.*Business insider Singapore*. Retrieved from https:// www. businessinsider. sg / deadly- china-wuhan-virusspreading- human-to-human-officials-confirm-2020- 1/?r=US&IR=T.

Ragin, D.F. 2011. *Health Psychology An Interdisciplinary Approach To Health. Boston:* Pearson.

Rizki Nurislaminingsih, 2020. *Layanan Pengetahuan tentang COVID-19 di Lembaga Informasi*, Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi, Vol.4, No.1, 2020

Respati, Hilmi Sulaiman.2020. *Bunga Rampai Artikel Penyakit Virus Korona* (COVID-19), Pusat Penerbitan Universitas (P2U) Unisba, 2020

WHO. 2020. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report-1. Januari 21, 2020.

Wang Z, Qiang W, Ke H. 2020. *A Handbook of 2019-nCoV Pneumonia Control and Prevention.* Hubei Science and Technologi Press. China

Yasinta Rahmawati, 2020. *Penderita Penyakit Mental Akut Juga Berisiko Tinggi Terkena COVID 19 Parah*.13 April 2020. https: //www. suara.com/ health/2020/ 04/13/104955/ penderita-penyakit-mental-akut-juga-berisiko-tinggi-terkena-COVID-19-parah

PERKEMBANGAN PRODUKSI VAKSIN UNTUK PENANGGULANGAN INFEKSI COVID-19

Lisa Andriani Lienggonegoro*, Khariri
Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

dr.lisaandriani@gmail.com

ABSTRAK

Virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) adalah jenis virus baru yang terutama menyerang saluran pernafasan dan menyebabkan penyakit Coronavirus disease (COVID-19). Gejala COVID-19 bervariasi dari ringan hingga berat dan menyebabkan kematian. Sejak muncul pertama pada Desember 2019 hingga bulan Juni 2020, COVID-19 menjadi pandemi global yang penderitanya terus meningkat, serta membawa dampak di luar sektor kesehatan. Belum ada obat yang direkomendasikan resmi untuk penatalaksanaan COVID-19. Kandidat obat yang digunakan saat ini juga sedang dalam uji klinis. Berbagai upaya pencegahan dipromosikan para ahli kesehatan seluruh dunia, termasuk diantaranya isolasi pasien, *physical distancing*, mencuci tangan dan memakai masker bagi masyarakat umum. Beberapa negara juga menerapkan *lockdown* di wilayah terdampak. Beberapa vaksin terhadap SARS-CoV-2 sedang dikembangkan, dan WHO mengumumkan sebanyak 11 kandidat vaksin yang sudah memasuki tahap uji klinis pada manusia (per 16 Juni 2020) serta 128 vaksin sedang dalam penelitian pra klinis. Jenis vaksin yang terbanyak di tahap uji klinis adalah vaksin virus inaktif, vaksin RNA dan juga *viral vector vaccine*. Jenis vaksin yang banyak diteliti di tahap pra klinis adalah vaksin subunit protein dan *viral vector vaccine.*

Kata kunci: COVID-19, pencegahan, vaksin

PENDAHULUAN

SARS-CoV-2 merupakan virus corona jenis baru yang menyebabkan pandemi COVID-19 di seluruh dunia. Hingga saat ini selain SARS-CoV-2, baru dikenal 6 strain coronavirus yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, yaitu strain 229E, OC43, NL63, HKU 1, SARS-CoV dan MERS-CoV-2 (Na et al, 2020). Berdasarkan laporan WHO, pada saat tulisan ini dibuat (16 Juni 2020), Coronavirus disease (COVID-19) sudah menjangkiti 7.941.791 orang di seluruh dunia, dan menyebabkan 434.796 kematian. SARS-CoV-2 menyebar diawali dari kota Wuhan, RRC kemudian menyebar secara global, dengan catatan sementara angka penderita tertinggi didapatkan di Amerika Serikat, dengan 2.079.592 kasus. Indonesia hingga kini memiliki 39.294 kasus dan 2.198 kematian (WHO, 2020). COVID-19 juga sudah menyebar ke 34 provinsi di Indonesia dengan kumulatif kasus tertinggi terdapat di DKI Jakarta sejumlah 9.222 kasus. Transmisi lokal juga sudah terjadi di beberapa kota di masing-masing provinsi di Indonesia (KEMENKES, 2020).

Sebagai penyakit yang baru yang disebabkan jenis virus yang baru, banyak penelitian dilakukan terhadap SARS-CoV-2. Hingga kini belum ada obat yang direkomendasikan untuk merawat penderita COVID-19 (CDC, 2020), juga karena spektrum klinisnya luas dan gejala klinisnya bervariasi. *National Health Comission of China* mengelompokkan COVID-19 menjadi 4 tingkat, yaitu : ringan, sedang, berat dan kritis. Penderita dalam tingkat ringan adalah pasien yang terinfeksi dengan gejala ringan dan tanpa ada kelainan radiologi paru, tingkat sedang yaitu pasien dengan gejala demam, gangguan pernafasan dan ada kelainan dalam radiologi paru. Pasien dianggap berat jika terdapat sesak nafas dengan *respiration rate* lebih dari 30x/menit, saturasi oksigen kurang dari 93% dan PaO_2 kurang dari 300 mmHg. Pasien mengalami kondisi kritis bila ada gagal nafas, syok septik dan gagal organ multipel (Wang et al, 2020). Beberapa gejala yang sering dilaporkan yaitu gejala penyakit saluran pernafasan seperti batuk kering, batuk produktif, kongesti nasal, sesak nafas, sakit tenggorokan. Selain itu juga dilaporkan gejala infeksi umum seperti demam, sakit kepala, myalgia/artralgia, menggigil, mual/muntah,dan gejala di luar saluran nafas seperti diare, nyeri abdomen, kongesti konjuctiva (Susilo et al, 2020).

Rekomendasi bagi negara-negara dunia dalam memutus rantai penularan umumnya adalah meningkatkan kapasitas deteksi, pelacakan kontak, isolasi

pasien dan karantina individu yang sempat kontak dengan pasien (Frieden et al, 2020). Di Indonesia sendiri berdasarkan Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19 dari Kementerian Kesehatan, terkait dengan respon di atas, dikenal beberapa istilah seperti Pasien Dalam Pengawasan (PDP), Orang Dalam Pemantauan (ODP), Orang Tanpa Gejala (OTG) dan Kontak Erat. PDP digunakan untuk individu yang memiliki gejala demam atau riwayat demam dan gejala saluran pernafasan hingga sesak nafas atau pneumonia serta tidak ditemukan penyebab lain, dan bisa memiliki riwayat bepergian dari wilayah yang terdampak COVID-19 atau kontak dengan kasus konfirmasi positif COVID-19. ODP didefinisikan sebagai orang yang memiliki gejala ringan-sedang, yaitu demam atau riwayat demam, batuk/pilek/sakit tenggorokan dan memiliki riwayat 14 hari sebelumnya bepergian ke wilayah terdampak COVID-19 atau memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi positif. OTG sendiri didefinisikan sebagai individu tanpa gejala tapi pernah memiliki riwayat kontak erat dengan kasus konfirmasi COVID-19. Surveilans dan karantina dilakukan terutama untuk mendapatkan ketiga kelompok ini, pemantauan dilakukan hingga 14 hari sejak kontak terakhir dengan kasus konfirmasi COVID-19 bagi OTG dan sejak gejala muncul bagi ODP dan PDP. Berdasarkan usia, gejala atau penyakit lain yang menyertai maka dapat ditentukan apakah kelompok kasus COVID-19 ini dapat melakukan karantina mandiri di rumah, di rumah sakit khusus/fasilitas karantina khusus atau rumah sakit dengan peralatan yang memadai (Dirjen P2P Kemenkes, 2020).

Bagi penyakit yang dengan cepat menyebar ke berbagai penjuru dunia, diperlukan vaksin yang efektif dan aman untuk mencegah dan mengendalikan infeksi (Li et al, 2020). Terutama pada pandemi COVID-19 yang dapat berakibat fatal bagi pasien lansia dan pasien yang memiliki comorbid seperti diabetes dan hipertensi. Selain itu virus SARS-CoV-2 sangat mudah menular dengan perkiraan R0 (*B asic Reproduction number*) 2,2 dimana satu individu yang sudah terinfeksi dapat menularkan ke 2,2 individu lain (Chen et al, 2020). Ditambah lagi penularan yang dapat terjadi walaupun pasien asimptomatik atau presimptomatik, sehingga sulit untuk dideteksi (Yuen et al, 2020). Dengan perkembangan kasus yang sedemikian banyak dalam waktu relatif singkat, akan sulit untuk mengendalikan SARS-CoV-2 tanpa bantuan vaksin.

TINJAUAN PUSTAKA

Strategi Vaksin Terhadap Infeksi

Vaksin merupakan salah satu penemuan terbesar dalam dunia kesehatan sejak dibuat di akhir abad 18. Vaksin pertama yang dikembangkan adalah vaksin hidup yang dilemahkan, yaitu vaksin *small-pox* pada manusia dari virus pox hewan (kemungkinan *horsepox*). Kemudian dengan berkembangnya tehnologi dan penemuan di bidang biologi, maka pembuatan dan perkembangan vaksin pun memiliki banyak strategi. Dari membuat vaksin virus yang dilemahkan dengan kultur yang berulang-ulang, vaksin virus atau bakteri inaktif, vaksin polisakarida atau protein bagian dari virus/bakteri, dan vaksin yang berasal dari materi genetik virus/bakteri (Plotkin, 2014).

Tujuan pemberian vaksin adalah untuk menimbulkan respon imun adaptif dan spesifik terhadap agen penyakit dan memberikan perlindungan yang efektif terhadap penyakit infeksi. Keberhasilan vaksin tergantung dari proses pengenalan antigen, aktivasi, ekspansi, diproduksinya sel memori dan berfungsinya sel limfosit yang memiliki spesialisasi masing-masing (Afrough, 2019).

Pada patogen yang berupa *emerging-virus*, seperti SARS-CoV-2, umumnya memiliki *case fatality rate* tinggi, menyebar dengan cepat dan belum ada rekomendasi terapi. Eksperimen pada virus-virus semacam ini memerlukan fasilitas laboratorium dengan keamanan minimal *biosafety level* (BSL) 3 atau bahkan 4. Hal ini menyebabkan kendala untuk riset vaksin, terutama pengembangan vaksin standar yang berasal dari strain virus yang dilemahkan atau virus yang inaktif, karena ada kemungkinan bertambahnya virulensi dari strain yang dilemahkan itu atau kebutuhan untuk kultur skala besar namun dalam fasilitas laboratorium yang memiliki keamanan tinggi (Afrough, 2019).

Ada beberapa strategi vaksin yang ditopang oleh tehnologi yang digunakan terutama untuk *emerging-virus*. Prinsip utama dalam strategi pengembangan vaksin adalah perencanaan sistem untuk mengantarkan antigen virus dan mengoptimalkan presentasi antigen sehingga dapat menginduksi respon imun yang luas dan bersifat protektif. Beberapa di antaranya adalah menggunakan virus sebagai vektor (*Viral-vector*), *Virus Like Particle* (VLP), dan vaksin DNA. Vaksin viral vektor yaitu menggunakan virus-virus non-patogenik untuk mengekspresikan antigen target di permukaannya. Strategi lebih aman lagi

adalah menggunakan vektor virus yang tidak mampu bereplikasi. Sedangkan VLP merupakan partikel dengan struktur yang tingkat antigenisitasnya tinggi, namun tidak mengandung genom virus, sehingga tidak ada risiko kembalinya virulensi virus, hanya saja biaya produksi lebih tinggi dan memerlukan tahapan lebih panjang. Vaksin DNA dianggap sebagai pilihan yang lebih stabil, aman dan mudah diproduksi dibanding jenis vaksin lain, namun imunogenisitasnya lebih rendah, sehingga harus dipikirkan metode untuk mengantarkan vaksin ini ke sistem imun sehingga menimbulkan respon adekuat. Vaksin berupa peptida sintetis juga dianggap aman, mudah diproduksi dan disimpan, namun imunogenisitasnya masih belum jelas, karena juga tergantung dari variasi gen HLA pasien (Afrough, 2019). Sedang pada vaksin virus inaktif, untuk SARS-CoV dan MERS-CoV, vaksin dapat menginduksi antibodi netralisasi pada hewan model, namun masih ada keraguan mengenai mekanisme *antibody-dependent enhancement* (ADE), atau isu keamanan lain (Yuen et al, 2020).

Perkembangan Penelitian Vaksin SARS-CoV-2 di Dunia

Hingga kini berbagai negara dan perusahaan yang bergerak dalam bidang bioteknologi atau vaksin berlomba-lomba membuat dan memproduksi kandidat vaksin untuk SARS-CoV-2. Pembuatan vaksin biasanya memakan waktu lama dan biaya yang tinggi karena umumnya ada beberapa kandidat vaksin dan perlu waktu lama hingga mendapatkan izin edar. Pengembangan vaksin dalam masa pandemi membutuhkan waktu yang lebih cepat, sehingga mungkin beberapa tahap dapat dilakukan secara paralel. Saat ini beberapa macam vaksin untuk pencegahan COVID-19 sedang dalam pengembangan dan yang tercepat adalah vaksin dengan bahan DNA dan RNA, diikuti vaksin subunit rekombinan. Vaksin DNA dan RNA paling cepat dibuat karena tidak memerlukan proses kultur atau fermentasi, sebaliknya hanya perlu proses sintetik. Kandidat vaksin SARS-CoV-2 menggunakan mRNA dari Moderna sudah masuk ke fase uji klinis tahap 1 pada 16 Maret 2020, tidak sampai 10 minggu sejak sekuens genetik virus pertama kali dipublikasikan (Lurie at al, 2020). Negara Cina sendiri, dimana virus bermula juga gencar mengeksplorasi kandidat vaksin untuk SARS-CoV-2. Pengumuman resmi dari *Chinese Health Comission* menunjukkan minimal ada 5 jenis teknologi vaksin yang sedang dilakukan penelitian, yaitu : vaksin virus inaktif, vaksin subunit protein, vaksin asam nukleat, vaksin vektor adenovirus,

dan vaksin vektor dengan rekombinan virus influenza (Lu, 2020). Bahkan setelah Cina berhasil melakukan sekuensing virus SARS-CoV-2 pertama, mereka langsung melakukan kultur virus dalam skala besar, dan menghasilkan virus yang inaktif melalui metode fisika dan kimia seperti penyinaran dengan Ultraviolet, formaldehid dan β-propiolakton (Shang et al, 2020).

Protein S virus SARS-CoV-2 merupakan target untuk kandidat vaksin, dari beberapa analisis, pentapeptida protein S menghasilkan 66 kandidat epitop untuk vaksin. Skrining juga dilakukan dengan menggunakan data epitop SARS-CoV pada sel B dan T yang identik dengan protein pada SARS-CoV-2, sebagai tahap awal pengembangan vaksin (Li et al, 2020). Data pada tanggal 16 Juni 2020 dari WHO menyebutkan bahwa sudah ada 11 vaksin yang menjalani uji klinis (Tabel 1) dan 128 vaksin yang berada dalam fase preklinis (Tabel 2).

Tabel 1. Platform vaksin SARS-CoV-2 di dunia yang sudah memasuki fase uji klinis (*WHO Draft Landscape of COVID-19 Candidate Vaccine, 16 June 2020*)

No	Jenis Vaksin	Vaksin	Pengembang	Tahap
1	*Non replicating viral vector*	- ChAdOx1-S	*University of Oxford/ AstraZeneca*	Fase 2b/3 (2020-001228-32) Fase 1/2 (2020-001072-15)
		Adenovirus Type 5 Vector	*CanSino Biological Inc./ Beijing Institute of Biotechnology*	Fase 2 (ChiCTR2000031781) Fase 1 (ChiCTR2000030906)
2	RNA	LNP-encapsulated mRNA	Moderna/NIAID	Fase 2 (NCT04405076) Fase 1 (NCT04283461)
		3 LNP-mRNAs	BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer	Fase 1/2 (2020-001038-36) (NCT04368728)
		saRNA	*Imperial College London*	Fase 1
3	Virus inaktif	Virus inaktif	*Wuhan Institute of Biological Products/ Sinopharm*	Fase 1/2 (ChiCTR2000031809)
		Virus inaktif	*Beijing Institute of Biological Products/ Sinopharm*	Fase 1/2 (ChiCTR2000032459)

No	Jenis Vaksin	Vaksin	Pengembang	Tahap
		Virus inaktif + alum	*Sinovac*	Fase 1/2 (NCT04383574)
		Virus inaktif	*Institute of Medical Biology, Chinese Academy of Medical Sciences*	Fase 1 (NCT04412538)
4	Subunit protein	*Full length recombinant SARS-CoV2 glycoprotein nanoparticle vaccine,* dengan ajuvan Matrix M.	Novavax	Fase 1/2 (NCT04368988)
5	DNA	Vaksin plasmid DNA dan alat elektroporasi	*Inovio Pharmaceuticals*	Fase 1 (NCT04336410)

Layaknya obat, sebelum dipasarkan dengan skala luas, vaksin harus diuji klinis dulu untuk mengetahui tingkat kemanan, dan juga efektifitasnya. Uji klinis vaksin terbagi menjadi 3 tahap. Fase 1 dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan dan reaktogenik suatu kandidat vaksin, sekaligus mendapatkan informasi dasar mengenai imunogenisitasnya. Umumnya hanya berskala kecil dengan fokus keamanan serta toleransi klinis. Uji klinis vaksin tahap dua biasanya melibatkan subyek yang jauh lebih banyak, menggunakan random dan kontrol. Uji klinis fase 2 juga digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang imunogenisitas dari komponen aktif vaksin serta profil keamanan vaksin di populasi. Dari uji klinis fase 2 akan didapatkan dosis optimal, cara pemberian, jadwal pemberian dan data keamanan vaksin sebelum berlanjut ke uji klinis fase 3. Uji klinis fase 3 merupakan uji klinis berskala luas untuk menyediakan data efikasi dan keamanan pasien, biasanya dilakukan pada populasi yang besar, bisa mencapai puluhan ribu peserta (WHO, 2004).

Tabel 2. Platform dan jumlah vaksin SARS-CoV-2 di dunia yang masih berada di tahap preklinis (*WHO Draft Landscape of COVID-19 Candidate Vaccine, 16 June 2020*)

No	Platform Vaksin	Jenis atau metode	Jumlah
1	Vaksin DNA	GX-19, DNA dengan elektroporasi, Vaksin DNA plasmid	11
2	Vaksin virus SARS-CoV-2 inaktif	Virus inaktif + CpG 1018, TBD	5
3	Vaksin virus hidup yang dilemahkan	*Codon deoptimized live attenuated vaccines*	2
4	Vaksin RNA	*LNP-mRNA, LNP-encapsulated mRNA cocktail encoding VLP or RBD, mRNA, Replicating defective SARS-CoV-2 derived RNAs, Liposome encapsulated mRNA, mRNA with intranasal vaccine delivery system*	16
5	Vaksin VLP	VLP dengan sarana mentivirus dan baculovirus, VLP dengan RBD, VLP+ajuvan, *Plant-derived VLP, ADDomerTM multiepitope display, eVLP, VLPs peptide/ whole virus,* vaksin VLP tanpa keterangan	9
6	*Non-replicating Viral Vector*	*MVA encoded, MVA-S, MVA espressing structural protein, Adeno-associated virus vector, Ad26, Adenovirus based NasoVAX expressing SARS-CoV spike protein, Replication defective Simian Adenovirus (GRAd) encoding SARS-CoV-2 S, Ad 5 S, Adenovirus based HLA-matched peptides, [E1-, E2b-, E3-] hAd5-COVID-19-Spike / Nucleocapsid, Parainfluenza virus 5 (PIV5)-based vaccine expressing the spike protein, Inactivated Flu-bases SARS-CoV2 vaccine + ajuvan, Recombinant deactivated rabies virus containing S1, Oral vaccine, dendritic cell-based vaccine*	18

No	Platform Vaksin	Jenis atau metode	Jumlah
7	*Replicating Viral Vector*	*YF17D vector, measles vector, horsepox vector* (protein S), *Live viral vectored vaccine based on attenuated infleunza virus backbone (Intranasal)* dengan ekspresi gen S atau RBD, *M2-deficient single replication (M2SR) influenza vector, Replication-competent VSV chimeric Virus technology (VSVΔG)* untuk mengantarkan glikoprotein Spike (S) SARS-CoV-2, Vektor virus VSV (dan protein S), Vektor Virus *Newcastle disease (NDV-SARS-CoV-2/ Spike*), *Avian paramyxovirus (APMV*)	16
8	Vaksin protein subunit	Protein subunit *plant produced*, Protein RBD yang difusi dengan Fc IgG ditambah ajuvan, protein subunit EPV-CoV-19, Protein S, protein S+ajuvan, *microneedle array S1 subunit*, *molecular clamp stabilized Spike protein*, Protein S-2P + CpG1018, *COVID-19 XWG-03 truncated S (spike) protein*, Vaksin *native like Trimeric subunit Spike Protein,* vaksin peptida, Peptida Ii-Key, *Peptide antigens formulated in LNP, Adjuvanted microsphere peptide*, Kandidat Vaksin Peptida Panjang sintetik dari protein S dan M, *Gp96 backbone, Capsid like particle*, *Drosophila S2 insect cell expression system VLPs, VLP-recombinant protein + Ajuvan, Oral E.coli-based protein expression systems of S and N proteins,* vaksin nanopartikel, *OMV-based vaccine* (subunit atau peptida), Partikel sferis *Tobacco mosaic virus* (TMV) yang dimodifikasi strukturnya, protein rekombinan, Subunit yang stabil terhadap panas dan diberikan secara oral	49
9	Tidak ada keterangan	Tidak ada keterangan	2
		TOTAL	128

PEMIKIRAN PENULIS

Pencegahan penyakit infeksi dapat dilakukan melalui pemberian vaksin. Pemberian vaksin menjadi sebuah investasi kesehatan yang efektif. Harga vaksin jauh lebih rendah dibanding besarnya manfaat perlindungan yang didapatkan. Biaya perawatan dan pengobatan untuk penyakit infeksi cukup tinggi, apalagi jika memerlukan perawatan di rumah sakit. Pencegahan dengan vaksinasi rutin dapat mencegah biaya-biaya yang tidak perlu karena terserang penyakit infeksi.

Pemberian vaksinasi telah terbukti dapat mencegah dan mengurangi angka kesakitan, kecacatan, dan kematian akibat suatu penyakit. Dengan pemberian vaksinasi seseorang dapat terhindar dari berbagai macam penyakit. Infeksi penyakit dapat menyebabkan penderitaan sakit berkepanjangan dan hal ini tidak hanya merugikan secara ekonomi tetapi juga waktu.

Dampak yang diakibatkan oleh COVID-19 sangat besar terhadap perekonomian negara. Tidak hanya mengancam kehidupan, pandemi COVID-19 juga mengancam ketahanan ekonomi suatu bangsa. Belum ada pengobatan yang efektif untuk infeksi COVID-19. Upaya yang dapat dilakukan saat ini masih terbatas pada tindakan pencegahan dengan menerapkan pola hidup sehat dan bersih. Untuk dapat menanggulangi pandemi ini, banyak negara terus berkejaran dengan waktu berlomba mengembangkan vaksin untuk dapat menanggulangi semakin merebaknya wabah COVID-19. Sejumlah perusahaan farmasi maupun para ahli terus berfokus untuk menciptakan vaksin untuk menangkal COVID-19.

PENUTUP

Vaksinasi sangat diperlukan untuk upaya pencegahan terhadap penyakit infeksi. Namun penemuan dan produksi massal vaksin bukanlah usaha yang mudah dan cepat. Badan Kesehatan Dunia (WHO) menegaskan, setidaknya memerlukan waktu satu tahun sebelum vaksin untuk virus corona COVID-19 tersedia. Sebelum vaksin ditemukan, upaya pencegahan dengan menjaga perilaku hidup sehat dan bersih harus selalu diterapkan untuk menghentikan penyebaran. Langkah-langkah menjaga jarak fisik atau mengurangi kegiatan sosial (*social distancing*) bisa menjadi hal yang efektif dalam mengurangi penyebaran COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

Afrough, B., Dowall, S., Hewson, R., 2019. Emerging viruses and current strategies for vaccine intervention. *Clin Exp Immunol*, 196(2):157–166.

Centers for Disease Control and Prevention 2020. *Information for Clinicians on Investigational Therapeutics for Patients with COVID-19*, CDC Vol. 25 April, p. 1, viewed 15 Juni 2020, <https://tools.cdc.gov/medialibrary/index.aspx#/media/id/405409>.

Chen, W.H., Strych, U., Hotez, P. J., Bottazzi, M. E., 2020. The SARS-CoV-2 Vaccine Pipeline: an Overview. *Curr Trop Med Reports*, pp. 61–64.

Frieden, T., Shahpar, C., McClelland, A., Karpati, A., 2020. *Box It In: Rapid public health action can box in Covid-19 and reopen society. Resolve to Save Lives*. Prevent Epidemics, p 1-30 viewed 14 Juni 2020 <https://preventepidemics.org/covid19/science/insights/box-it-in/>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. Situasi Terkini Perkembangan Novel Coronavirus (COVID-19) laporan 16 Juni 2020. Situasi Terkini Perkemb COVID-19 ;17 Juni:1–3. Viewed 17 Juni 2020 < https://covid19.kemkes.go.id/download/Situasi_Terkini_050520.pdf>

Kementerian Kesehatan RI, 2020. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19). 4th ed. Aziza L, Aqmarina A, Ihsan M, editors. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan.

Li, H., Zhou, Y., Zhang, M., Wang, H., Zhao, Q., Liu, J., 2020. Updated Approaches against SARS-CoV-2. *Antimicrob Agents Chemother*, 64(6):1–7.

Lu, S., 2020. Timely development of vaccines against SARS-CoV-2. *Emerg Microbes Infect*, 9(1):542–544.

Lurie, N., Saville, M., Hatchett, R., Halton, J., 2020. Developing COVID-19 Vaccines at pandemic speed. *N Engl J Med*, 382(21):1969–1973.

Na, Z., Dingyu, Z., Wenling, W., Xingwang, L., Bo, Y., Jingdong, S., et al. 2020. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*, 328(8):727–733.

Plotkin, S., 2014. History of vaccination. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 111(34):12283–12287.

Shang, W., Yang, Y., Rao, Y., Rao, X., 2020. The outbreak of SARS-CoV-2 pneumonia calls for viral vaccines. *npj Vaccines*, 5(18):2–4.

Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., et al. 2020. Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *J Penyakit Dalam Indones*, 7(1):45-67.

Wang, Y., Wang, Y., Chen, Y., Qin, Q., 2020. Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *J Med Virol*, 92(6):568–576.

World Health Organization, 2004. Guidelines on clinical evaluation of vaccines: regulatory expectations. WHO Technical Report series, 924 Geneva: World Health Organization.

World Health Organization 2020. Coronavirus disease (COVID-2019) Situation Report - 148 Vol. 16 June, WHO COVID-19 Situation Report, viewed 16 Juni 2020, https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/

World Health Organization 2020. DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines — 16 Juni 2020. World health organization, viewed 16 Juni 2020, <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines >

Yuen, K.S., Ye, Z.W., Fung, S.Y., Chan, C. P., Jin, D. Y., 2020. SARS-CoV-2 and COVID-19: The most important research questions. *Cell Biosci*, 10(1):1–5, viewed 13 Juni 2020 <https://doi.org/10.1186/s13578-020-00404-4 >

COVID-19 DAN AKUPUNKTUR: APAKAH MERUPAKAN TEROBOSAN BARU DALAM PENGOBATAN?

William Sayogo
Fakultas kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur

william.sayogo@ciputra.ac.id

ABSTRAK

Pandemi yang disebabkan oleh COVID-19 telah mengguncang hampir semua aspek baik kesehatan dan sosial-ekonomi di seluruh dunia dengan tingkat infeksi dan mortalitas yang tinggi. Dalam waktu singkat kita telah mempelajari banyak aspek dari epidemiologi, patofisiologi dan aspek klinis virus *SARS-Cov-2*, serta penyakit yang ditimbulkannya. COVID-19 diketahui menimbulkan respon imun yang berlebihan dan hiperinflamasi pada beberapa pasien, yang merusak berbagai organ dan terkadang menyebabkan kematian. Masih belum adanya pengobatan yang efektif saat ini, hanya bersifat dukungan hidup, dan untuk alasan ini berbagai pilihan terapi sedang diuji tetapi menunggu konfirmasi efektivitas dan keamanannya melalui uji klinis. Kami menggambarkan efek anti-inflamasi dan imunomodulator dari akupunktur, serta efektivitasnya baik praklinis maupun klinis dalam kondisi yang berbeda tetapi masih memiliki kesamaan dengan infeksi COVID-19. Mekanisme biologis akupunktur yang telah terbukti ribuan tahun, termasuk keefektifan dan keamanan klinisnya menjadikan prosedur medis ini pilihan untuk dicoba dalam situasi darurat kesehatan ini. Tinjauan pustaka ini menyajikan penyesuaian klasifikasi dari gambaran klinis COVID-19 dan protokol pengobatan akupunktur yang sesuai untuk setiap fase penyakit.

Kata kunci: Akupunktur. COVID-19. imunomodulasi. hiperinflamasi, sepsis, protokol Pengobatan

PENDAHULUAN

Coronavirus (CoV) adalah virus yang menyebabkan penyakit pada burung dan mamalia, tetapi dapat menyerang manusia juga. Virus ini merupakan virus RNA, dengan genom terbesar di antara virus RNA yang dikenal dan mereka berbentuk bulat dengan banyak tonjolan menyerupai bentuk mahkota. Virus korona manusia pertama kali diisolasi pada tahun 1960. Ada tujuh jenis virus korona pada manusia yang telah diketahui, empat di antaranya (HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1) adalah penyebab flu pada umumnya bersama dengan rhinovirus. Tiga coronavirus baru lainnya baru muncul di abad ke-21, setelah menyebabkan wabah serius dengan sindrom gangguan pernapasan akut (*ARDS*): SARS-CoV (Cina, 2002) (Chen, et al., 2020), MERS-COV (Timur Tengah, 2012) dan terakhir SARS-CoV-2 (Yin, et al., 2018).

Pada Desember 2019 di Wuhan, Provinsi Hubei (Cina) wabah kasus pneumonia yang disebabkan oleh virus corona β baru, SARS-CoV-2, pertama kali terdeteksi (Chen, *et al*., 2020). Dari Cina dengan cepat menyebar ke seluruh dunia, menempatkan kesehatan, ekonomi dan sistem politik ke pandemi yang menghasilkan situasi krisis global dan lebih dari 375.000 kasus yang terkonfirmasi di 196 negara dengan lebih dari 16.000 kematian (WHO, 2020). Pada tanggal 11 Februari 2020, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memberikan nama resmi infeksi, yaitu penyakit coronavirus 2019, dan disingkat COVID-19. Kepanjangan dari CO adalah corona, VI adalah virus, dan D adalah *disease* atau penyakit. Angka 19 mengacu pada tahun pertama kali virus ini muncul yaitu 2019 (Guo, et al., 2020).

Reservoir alami semua virus korona adalah kelelawar dan penularan ke manusia diduga manusia mengkonsumsi daging kelelawar (Blackwell, 2009). Faktor risiko penularan antara lain usia, ada riwayat penyakit yang mendasarinya sebelumnya, dosis inokulasi virus, kerentanan genetik, faktor lingkungan seperti merokok (Vardavas & Nikitara, 2020).

SARS-CoV-2 adalah virus yang sangat menular penularan melalui droplet dari sekresi pernapasan orang yang terinfeksi ketika mereka menghembuskan napas. Selain itu, ketika droplet ini jatuh, tersimpan di permukaan benda atau tanah, di mana orang lain dapat terkena infeksi jika mereka menyentuh benda-benda atau permukaan tanah dengan tangan mereka dan mengusapnya ke mata, hidung atau mulut (Hung, 2003).

Pengobatan COVID-19 saat ini hanyalah bersifat suportif, dalam keadaan epidemi dibutuhkan suatu metode pengobatan yang efektif untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas dari infeksi COVID19. Akupunktur yang telah lama digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit serta sudah banyak publikasi ilmiah dari akupunktur yang menunjukkan akupunktur mampu meningkatkan sistem pertahanan tubuh.

TINJAUAN PUSTAKA

Patofisiologi COVID-19

Infeksi SARS-CoV-2 menginduksi respon imun dalam dua fase, yaitu fase pertama patogenisitas dari virus, fase kedua, kelainan patologis disebabkan oleh respon imun yang berlebihan dari inang. Perubahan dari satu fase ke fase lain. Diamati dari sudut pandang klinis maupun analitis, progresivitas penyakit (Shi, et al., 2020).

Selama masa inkubasi dan pada fase penyakit yang belum berat, respons imun adaptif (spesifik) diperlukan untuk menghilangkan virus dan membatasi perkembangan ke tahap infeksi yang lebih lanjut. Fase kedua dimulai ketika respons imun pelindung terganggu[9]. Sebagai tanda gangguan sistem kekebalan tubuh dapat mengamati penurunan sel T CD3+ dan CD8+. Gangguan regulasi sistem imun akan memicu serangkaian respons imun yang tidak proporsional dan bersifat negatif untuk jaringan yang berbeda. Dimulai dari protein adaptor komplek persinyalan yang membentuk suatu kaskade molekuler yang akan mengaktifkan faktor transkripsi *nuclear transcription factor* (*NF-κB*) dan *interferon tipe 1* (*IFN-α / β*) dan serangkaian sitokin pro inflamasi (*IL-1β, IL-6*, *macrophage colony stimulating factor* (*MCSF*), *inducible protein-10* (*IP-10*), *monocyte chemotactic protein-1* (*MCP-1*), *hepatocyte growth factor* (*HGF*), *interferon- γ* (*IFN-*γ), *tumor necrosis factor-α* (*TNF-α*). Gambaran sitokin yang muncul pada infeksi *COVID-19* yang berat menyerupai dengan *secondary hemophagocytic lymphohistiocytosis* (*sHLH*) yaitu adanya peningkatan IL-2, IL-7, *granulocyte colony-stimulation factor*, *interferon-γ*, *inducible protein 10*, *monocyte chemoattractant protein1*, protein inflamasi *macrophage 1-Dand TNF-D13*. Belum banyak informasi mengenai kumpulan gejala hiperinflamasi dari *sHLH* berupa peningkatan yang sangat tinggi dari sitokin dalam darah (badai sitokin dan menimbulkan kegagalan banyak organ terjadi pada 3,7-4,3%

kasus sepsis karena virus pada orang dewasa. Gejala *sHLH* yaitu demam tanpa pernah turun, sitopenia dan hiperferitinemia, dan keterlibatan paru pada 50% pasien berupa sindrom gangguan pernapasan akut (*Acute Respiratory Distress Syndrome* / *ARDS*) (Karakike & Giamarellos-Bourboulis, 2019). Menurut penelitian dari beberapa pusat kesehatan dengan metode retrospektif dari 150 pasien yang positif *COVID-19* di Wuhan, menunjukkan penyebab kematian oleh hiperinflamasi yang dipicu virus dan peningkatan feritin dan IL-6 menjadi penanda tingkat keparahan penyakit (Ruan, et al., 2020). Prediktor lain penyakit *SARS-CoV-2* yang berat adalah peningkatan D-dimer, limfopenia, dan troponin yang mempunyai sensitivitas tinggi Zhou, et al., 2020).

Pengobatan COVID-19 saat ini hanyalah bersifat suportif, dan kegagalan pernafasan berupa *ARDS* adalah penyebab utama kematian. Kumpulan beberapa bukti klinis menunjukkan bahwa pasien dengan COVID-19 yang berat terjadi sindrom pelepasan sitokin (*cytokine releasing syndrome* / CRS). Identifikasi dan pengobatan dini hiperinflamasi, dengan menggunakan semua modal terapi yang ada dengan tingkat keamanan yang dapat diterima menjadi kebutuhan mendesak untuk mencegah kematian (Shimabukuro-Vornhagen, et al., 2018).

Klasifikasi klinis

Menurut klasifikasi yang dirancang oleh Shi dan kawan-kawan (Shi, et al., 2020), yaitu periode inkubasi awal tanpa gejala (fase I) (Mehta, 2020), menyerupai dengan periode inkubasi SARS dan MERS (Wang, et al., 2020), dimana periode ini sangat bervariasi tergantung pada dosis inokulasi. Kasus infeksi dan telah terkonfirmasi, 60-80% memiliki gejala ringan hingga sedang (fase II), ditandai dengan demam, batuk kering, asthenia dan mialgia, pasien menjalani rawat jalan dan diberikan terapi simptomatis.. Sisa 20-40% mengalami perjalanan klinis serius melibatkan banyak organ Backer, et al., 2019).

Klasifikasi yang rancang oleh Siddiqi & Mehra dibagi menjadi 3 periode. Periode I (infeksi ringan atau awal) mulai dari inokulasi sampai berkembang menjadi penyakit mempunyai gejala tidak spesifik seperti malaise, demam, batuk kering, sakit kepala, anosmia atau ageusia. Pada pemeriksaan hitung jumlah darah berupa limfopenia dan neutrofilia tanpa kelainan bermakna lainnya. Periode II (sedang atau dengan keterlibatan pernapasan tanpa hipoksemia (IIA) atau dengan hipoksemia (IIb)) penyakit pernapasan menunjukkan gejala

memberat seperti gambaran radiologis pneumonia dikarenakan virus (infiltrat atau terdapat gambaran seperti permukaan kaca yang khas pada kedua paru) dan kelainan hitung jumlah darah (eksaserbasi limfositopenia, peningkatan sedang D-dimer dan transaminase), serta peningkatan yang bertahap (tidak bersifat ekstrim) tanda peradangan, lebih ditekankan perubahan kadar prokalsitonin menjadi rendah. Pada tahap ini, sebagian besar pasien dengan COVID -19 perlu dirawat di rumah sakit untuk observasi dan perawatan. Masalah dalam periode ini adalah munculnya hipoksemia sebagai penanda perkembangan infeksi dan kemungkinan membutuhkan ventilasi mekanis akibat dari peningkatan respon peradangan paru yang, jika tidak teratasi, akan mengarah ke periode III (hiperinflamasi berat atau bertahap). Secara klinis periode III, terjadi gangguan pada banyak organ yang diamati pada beberapa pasien dengan perubahan bertahap menuju keadaan yang buruk, ketidakstabilan hemodinamik dan sepsis. Periode ini ditandai dengan peningkatan yang signifikan dari penanda inflamasi dalam darah (IL-2, IL-6, IL-7, G-CSF, protein inflamasi makrofag 1D, TNF-D, protein CRP, ferritin dan D-dimer (Siddiqi &Mehra, 2020). Feritin adalah indikator utama aktivasi makrofag. Peningkatan D-dimer menyerupai sindrom antifosfolipid diikuti dengan trombositopenia dan gangguan koagulasi (Leung, 2019).

Pendekatan akupunktur berdasarkan klasifikasi klinis

Terinspirasi teori Siddiqi & Mehra, disusun 5 fase klasifikasi untuk mencoba mengidentifikasi ragam karakteristik klinis dan pendekatan terapi yang paling tepat untuk setiap fase (Siddiqi &Mehra, 2020). Akupunktur mempunyai potensi kegunaan dalam semua fase sebagai pengobatan komplementer dan selaras dengan kondisi global pasien untuk mencegah memberatnya penyakit dan membantu selama masa pemulihan.

Fase-fase tersebut sebagai berikut

1. Fase 0 : periode dari inokulasi sampai pembentukan gejala pertama dari penyakit. Tidak ada gejala dan tidak ada deteksi virus serta CRP negatif.
2. Fase 1 : infeksi belum ada gejala sampai menimmbulkan gejala ringan (demam, batuk, sakit kepala. Deteksi virus positif dan CRP positif, Analasis hitung jumlah darah dan radiologis normal.

3. Fase 2 : pada paru terjadi pneumonia karena virus dengan keadaan klinis dan radiologis memburuk. Fase 2 dibagi menjadi 2a dan 2b. Fase 2a menunjukkan perubahan klinis dan radiologis tanpa disertai hipoksemia. Fase 2b menunjukkan kondisi klinis memburuk, perubahan yang berat di bawah kondisi normal pada hitung jumlah darah dan radiologis disertai hipoksemia.
4. Fase 3 : keadaan menunjukkan respon imun berlebihan (badai sitokin) dengan melibatkan berbagai sistem pada derajat berbeda, termasuk syok septik.
5. Fase 4 : tahap pemulihan, fase ini terdapat gejala sisa akibat pembentukan fibrosis pada paru[18].

Berdasarkan bukti epidemiologis, imunologis dan klinis, mayoritas pasien yang selamat dari infeksi SARS-CoV-2 dapat pula menderita, komplikasi paling serius, yaitu fibrosis paru[19]. Pada tahap ini pemilihan moksibusi berdasarkan bukti preklinis mencegah terjadinya fibrosis paru dibanding prednisone (Li, et al., 2020).

Pendekatan imunomodulator menggunakan akupunktur

Pendekatan terapi saat ini yang sedang dikembangkan berdasarkan patofisiologi dan karakteristik klinis dari COVID-19 yang berhasil ditemukan. Pada fase awal (fase 0, 1, IIa), pendekatan terapi bersifat meningkatkan respon imun inang untuk membatasi perkembangan penyakit menjadi fase yang lebih berat. Fase lanjut (fase keparahan penyakit meliputi fase 3), pendekatan terapi bersifat menghambat respon imun berlebihan (hiperinflamasi) untuk mencegah terjadinya badai sitokin yang berakibat terjadinya kerusakan banyak organ. Fase pemulihan (fase 4), pendekatan terapi bersifat membatasi perluasan dan perkembangan fibrosis dan memicu proses pemulihan fungsi paru-paru (Wang, 2020).

Mekanisme aksi akupunktur yang telah diketahui berabad-abad yaitu memiliki efek modulasi pada tingkat yang berbeda. Salah satu yang paling dikenal adalah efek imunomodulator dan antiinflamasi (Cheng, et al., 2017; Haiou, et al., 2020).

Pada fase awal, akupunktur mempunyai potensi pemulihan homeostasis dengan fungsi regulator antara sistem saraf otonom, kekebalan non spesifik dan sistem lainnya (Zhang, et al., 2014). Sistem saraf otonom dianggap sebagai salah satu mediator paling penting dari stimulasi akupunktur, karena ia dapat menghubungkan stimulus somato sensori perifer dengan respon dari berbagai organ melalui jaringan sistem saraf pusat. Saraf vagus menjadi saraf target akupunktur yang paling banyak dipelajari, karena mempunyai peran mengendalikan fungsi beberapa organ (Li, et al., 2018). Stimulasi saraf vagus oleh akupunktur diketahui memiliki tiga jalur utama dengan efek antiinflamasi yang kuat yaitu aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal, jalur antiinflamasi kolinergik, dan jalur simpatis-limpa-jalur antiinflamasi (Kavouissi & Ross, 2007).

Hasil ulasan beberapa literatur, kita dapat menemukan banyak artikel yang menunjukkan efektivitas akupunktur dalam memodulasi sistem kekebalan tubuh yaitu:

1. 31 pasien dengan Takayasu Arteritis, dengan kadar sel T CD3 +, CD4 + dan CD8 + yang abnormal. Setelah mendapat terapi dengan akupunktur pada titik akupunktur ST9, HT1, LU5, GB1 y 20, BL13, 15 dan 17, dilanjutkan moksibusi pada titik LU9, BL13, 15 y 17 menunjukkan peningkatan kadar sel T tersebut (Lim, et al., 2016).
2. Pada penelitian klinis mengenai regulasi limfosit selama periode pasca operasi menggunakan elektroacupunkture (EA) pada titik akupunktur ST36, yang diberikan sebelum dan sesudah operasi. Hasil menunjukkan terjadi pemulihan sel T CD3+ dan CD4+ lebih cepat. Dapat disimpulkan bahwa EA memulihkan kekebalan tubuh yang mengalami supresi dan mendorong pemulihan fungsi dari imunitas seluler Ni, et al., 2018).
3. Penelitian yang menganalisis efek akupunktur laser dibandingkan dengan stimulasi dengan fisioterapi pernapasan.pada sekelompok pasien pria dengan COPD, penyakit yang secara imunologis ditandai dengan penurunan jumlah sel T CD4+ dan penurunan rasio CD4+ / CD8+. Stimulasi diberikan pada titik akupunktur LI4, LI11, KI27, LU7 sebanyak tiga kali seminggu selama dua bulan, hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan sel T CD4+ dan rasio CD4+ / CD8+ pada kedua kelompok, tetapi lebih tinggi pada kelompok akupunktur laser (Dong, et al., 2019).
4. Penelitian pada kelompok tikus sehat, dengan pemberian EA setiap hari selama 14 hari, hasil menunjukkan jumlah sel T CD4 + meningkat secara

signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kesimpulan bahwa EA di ST36 meningkatkan fungsi kekebalan tubuh melalui diferensiasi dan aktivasi sel T yang terdapat di limpa (Mehani, 2017).

5. Penelitian pada kelompok anak-anak dengan cerebral palsy yang dilakukan secara acak, selanjutnya diberikan moksibusi pada titik akupunktur CV4, BL23 dan ST36 setiap hari selama 1 bulan, hasilnya terjadi peningkatan pada sel T CD3+, CD4+, rasio CD4+ / CD8+ dan kadar serum imunoglobulin (IgG, IgA) ($p < 0{,}01$, $p < 0{,}05$). Dengan indeks penyakit yang secara signifikan lebih rendah pada pengamatan selama 6 bulan dan 12 bulan ($p < 0{,}05$) (Chen, et al., 2017).

Pada tabel 1 menunjukkan rangkuman titik akupunktur yang sering digunakan dalam penelitian untuk meningkatkan sistem imun terutama pada fase awal dari COVID19.

Tabel 1. Akupunktur dan sistem kekebalan tubuh

Akupunktur dan efek pada sistem kekebalan tubuh	Rangkuman titik akupunktur yang sering digunakan	Subyek penelitian
↑ IL-2	ST36, LI11, CV6	Manusia (Liang, et al., 2018)
↑ IFN-γ	Bl12, BL13, GV14	Hewan (Kaniusas, et al., 2019)
↑ NK	ST36, LI11, CV6	Manusia (Liang, et al., 2018)
↑ Sel T CD3+	ST36, BL60, ST9, HT1, LU5, GB1, GB20, BL15, BL17. Moksibusi: LU9, BL13, BL15 dan BL17	Manusia (Lim, et al., 2016; Liang, et al., 2018) Hewan (Ni, et al., 2018; Chen, et al., 2017)
↑ Sel T CD4+	ST36, L17/06/2020I11, BL60, KI27, LU7, LI4, Bl12, BL13, GV14, ST9, HT1, LU5, GB1, GB20, BL15, BL17. Moksibusi: LU9, BL13, BL15 dan BL17	Manusia (Lim, et al., 2016; Dong, et al., 2019; Chen, et al., 2017) Hewan (Kaniusas, et al., 2019; Ni, et al., 2018; Zhang, et al., 2018; Mehani, 2017)

↑ Rasio CD4+/CD8+	ST36, LI11, CV4, BL23, BL60, KI27, LU7, LI4, ST9, HT1, LU5, GB1, GB20, BL15, BL17. Moksibusi: LU9, BL13, BL15 dan BL17	Manusia (Dong, et al., 2019; Chen, et al., 2017)
↑ IgM, IgG, dan IgA	ST36, CV4, BL23	Manusia (Chen, et al., 2017)

Keterangan: IL2 = Interleukin 2, IFNγ = Interferron gamma, CD = Cluster of Differentiation, Ig = immunoglobulin

Efek antiinflamasi dan hambatan pembentukan fibrosis oleh akupunktur pada fase lanjut dan fase pemulihan

Sepsis merupakan salah satu gejala klinis pada COVID19 yang ditandai dengan respon inflamasi menyeluruh pada seluruh tubuh akibat virus menyebar secara sistemik. Dalam hal ini, beberapa penelitian menganalisis efek akupunktur pada model hewan sepsis. Penelitian ini menginduksi sepsis dengan penyuntikan lipopolysaccharide (LPS) atau D-galactosamine, atau dengan caecal ligation dan puncture (CLP). Mayoritas penelitian ini menggunakan EA, tetapi ada juga menggunakan akupunktur manual tanpa alat hanya memakai jarum, pada titik akupunktur yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akupunktur memiliki efek menguntungkan dalam pengendalian sepsis dan mengurangi tingkat kerusakan pada berbagai organ target (Zhu, et al., 2015). Efek ini berkaitan dengan regulasi respon imun yang berlebihan dengan mengurangi kadar sitokin proinflamasi (TNF-α, IL-6, IL-1β) (SCOGNAMILLO-SZABÓ, et al., 2004), peningkatan sitokin antiinflamasi (IL-10) (Liu, et al., 2011), penurunan oksidasi (Chen, 2017), peningkatan sirkulasi mikro (Song, et al., 2012).

Pada tabel 2 menunjukkan rangkuman titik akupunktur yang sering digunakan dalam penelitian untuk menghambat terjadinya sepsis pada fase lanjut dari COVID19.

Tabel 2. Akupunktur dan sepsis

Akupunktur dan sepsis	Rangkuman titik akupunktur yang sering digunakan	Subyek penelitian
↓ Nitrit oksida plasma	ST36, PC6	Hewan (Gu, et al., 2011; Hu, et al., 2009)
↓ TNF-α	ST36, PC6, LI4, GV20, ST25, ST37, ST39, GB34, CV4, akupunktur telinga	Hewan (Gu, et al., 2011; Hu, et al., 2009; Zhao, et al., 2011; Liu, et al., 2011; Song, et al., 2012; Jianbo, et al., 2013; Wang, et al., 2013; Chavan & Tracey, 2014; Wu, et al., 2014) Manusia (Yang, et al., 2016; Li, et al., 2019)
↓ NFκB	ST36, PC6, GV20, ST25, ST37, ST39, GB34, CV4, akupunktur telinga	Hewan (Hu, et al., 2009; Wu, et al., 2014)
↓ IL-6	ST36, LI4, GV20, ST25, ST37, ST39, GB34, CV4, akupunktur telinga	Hewan (Hu, et al., 2009; Zhao, et al., 2011; Liu, et al., 2011; Song, et al., 2012; Jianbo, et al., 2013; Wang, et al., 2013; Wu, et al., 2014)
↓ IL-1β	ST36, LI4, PC6	Hewan (Zhao, et al., 2011; Gu, et al., 2011) Manusia (Yang, et al., 2016; Li, et al., 2019)
↓ IFN-γ	ST36	Hewan (Jianbo, et al., 2013; Wang, et al., 2013)
↑ IL-10	ST36, CV4, BL13	Hewan (Zhao, et al., 2011)
Hambatan HMGB1	ST36, PC6	Hewan (Gu, et al., 2011; Yu, et al., 2014)
Efek antioksidan	ST36, BL13	Hewan (Chavan & Tacey, 2014; Wu, et al., 2014)
↑ Sel T CD3+	ST36, PC6, GB34, CV4	Hewan (Zhang, et al., 2014) Manusia (Chen, et al., 2016; Wu, et al., 2014)

Akupunktur dan sepsis	Rangkuman titik akupunktur yang sering digunakan	Subyek penelitian
↑ Sel T CD4+	ST36, PC6, GB34, CV4	Hewan (Zhang, et al., 2014) Manusia (Chen, et al., 2016; Wu, et al., 2014)
↑ Rasio CD4+/CD8+	ST36, PC6, GB34, CV4	Hewan (Zhang, et al., 2014) Manusia (Chen, et al., 2016; Wu, et al., 2014)
↑ IgM, IgG, dan IgA	ST36, PC6, GB34, CV4	Manusia (Chen, et al., 2016)
Menjaga tekanan darah	PC6	Hewan (Gu, et al., 2011)
Pencegahan trauma akut paru	ST36, BL13	Hewan (Wu, et al., 1994; Tang, et al., 2016; Jianbo, et al., 2013; Hu, et al., 2009; Torres-Rosas, et al., 2014)
Perlindungan ginjal	ST36, PC6	Hewan (Lai, et al., 2020; Zhao, et al., 2011; Jianbo, et al., 2013; Zhao, et al., 2011)
Perlindungan hati	ST36, PC6	Hewan (Wang, et al., 2013; Li, et al., 2003; Shi, et al., 2010)
Perlindungan otak	ST36	Hewan (Huang, et al., 2006; Gu, et al., 2011; Huang, et al., 2007; Hu, et al., 2009; Wu, et al., 2014)
Mencegah pembengkakan saluran cerna	ST36, Jiaji EXB2	Hewan (Chen, et al., 2016; Wang & Shi, 2013; Shi, et al., 2010; Yu, et al., 2014; Zhang, et al., 2014) Manusia (Zhu, et al., 2015; Xiao, et al., 2015)
Penurunan sitokin pro inflamasi di SSP	ST36, GV20	Hewan (Gu, et al., 2011)

Keterangan: TNF-α = Tumor Necrosis Factor α, NFκB = Nuclear Factor Kappa-Light-Chain-Enhancer of Activated B Cell, HMGB1 = High Mobility Group Box Protein 1

Beberapa penelitian menunjukkan bagaimana akupunktur mempunyai potensi mencegah pembentukan jaringan fibrotik di organ pasca mengalami hiperinflamasi (fase pemulihan):

1. Penelitian efek terapeutik EA di ST36 terhadap otot rangka yang mengalami cedera berat, hasil menunjukkan EA membantu regenerasi otot rangka yang cedera, menghilangkan fibrosis dan meningkatkan ukuran miofibril. EA juga meningkatkan jumlah makrofag M2 dan menurunkan makrofag M1, serta menurunkan kadar IFN-γ dan meningkatkan kadar IFN-α, IL-4, IL-13 yang berkontribusi pada regenerasi jaringan yang cedera dan pembentukan fibrosis berkurang (Meng, et al., 2018.
2. Penelitian pada model hewan dengan gagal ginjal kronis dan diberikan akupunktur pada titik BL23, BL20 dan GV4 terhadap fibrosis interstitial ginjal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stimulasi akupunktur pada BL23, BL20 dan GV4, mengurangi kadar TNF-α, ILK, TGF-β, IL-8, IL-1β, Smad, dan ekspresi NOS, melalui jalur TGF-β / Smad Tang, et al., 2020).
3. Penelitian pada model hewan dengan cedera otot, diberikan EA pada titik BL40, hasil menunjukkan EA dapat mengurangi derajat fibrosis otot dan mendorong regenerasi jaringan pada fase awal, efek ini berkaitan dengan regulasi ekspresi protein kolagen I dan matriks metalloprotein 2 Yang, et al., 2019).

Penelitian-penelitian ini menunjukkan bagaimana akupunktur mampu menghambat pembentukan fibrosis pada berbagai organ setelah mengalami periode peradangan dan oksidasi yang tinggi.

PEMIKIRAN PENULIS

Berdasarkan analisis beberapa penelitian, akupunktur ternyata menunjukkan efek menguntungkan terhadap sistem kekebalan tubuh. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, sangat menarik untuk menguji dan mencoba untuk menerapkan akupunktur sebagai terapi komplementer untuk penanganan pasien dengan COVID-19, yaitu untuk mencegah atau menekan respon imun yang tidak terkontrol (hiperinflamasi). Ini adalah area penelitian akupunktur baik pada praklinis maupnn klinis untuk jangka waktu 20 tahun ke depan.

Saat ini masih belum ada penelitian yang menganalisis efek akupunktur pada pasien dengan COVID-19, sehingga belum ada bukti empiris efektivitas

akupunktur tersebut. Di negara China, penelitian lebih banyak menggunakan obat tradisional (phytotherapy) terhadap infeksi COVID19 dan telah banyak dipublikasi, sedangkan publikasi tentang penggunaan akupunktur masih minim. Dalam kondisi darurat pandemi ini, keperluan mencari model terapi yang efektif untuk COVID19 sangat mendesak. Yang menjadi masalah dalam penelitian akupunktur adalah pemilihan titik akupunktur dan metode akupunktur yang sesuai, seperti contoh penggunaan EA untuk COVID19 menemui kendala berupa pemilihan titik akupunktur, pemilihan frekuensi (rendah atau tinggi), intensitas rangsangan, jenis gelombang, *pulse width*. Begitu juga metode akupunktur secara manual hanya menggunakan jarum saja.

Penulis mencoba merangkum dan membuat suatu protokol aplikasi akupunktur pada pasien dengan COVID19 dengan mengikuti pedoman yang dikemukakan oleh Su dan Zhou (133). Penulis menyarankan lama tiap penusukan jarum akupunktur diberikan antar 15 menit sampai 30 menit setiap hari. Untuk pemilihan titik akupunktur dan metode disesuaikan setiap fase yaitu:

1. Fase 0; Titik akupunktur yang disarankan yaitu ST36, CV4, CV6, CV12, LI11, GB20, BL13. Untuk titik LU7, PC6, LI4 tidak direkomendasi dengan alasan tenaga kesehatan sehabis menusuk titik tersebut wajib sering mencuci tangan dengan air dan sabun atau larutan alkohol untuk mencegah tertular virus SARS-CoV-2. Metode yang dipilih: penusukan jarum presstack pada titik akupunktur kemudian diberikan stimulasi terus-menerus dengan cara jarum ditekan dan dilekatkan di area titik akupunktur tersebut bisa ditambah moksibusi. Pemakaian EA dapat digunakan dengan frekuensi rendah (2-3Hz) yang bersifat phu atau tonifikasi.
2. Fase 1; Titik akupunktur yang disarankan yaitu, ST36, BL13, ST40, GV14, LU7+ KI6, TE5 + GB41, PC6 + SP4, LU5, GB34, LI4, CV12, dan GB40. Bila ada gejala pada traktus respiratorius seperti batuk, nyeri saat menelan, titik akupunktur yang disarankan VB20 dan VC17. Bila ada gejala pada traktus intestinal seperti nyeri perut, kembung, mual, muntah, diare, titik akupunktur yang disarankan ST25, ST37 dan SP9. Metode yang dipilih: titik akupunktur dapat ditusuk secara manual dengan jarum presstack kemudian diberikan stimulasi terus-menerus dengan cara jarum ditekan dan dilekatkan di area titik akupunktur tersebut. Moksibusi tidak direkomendasikan.

3. Fase 2 : Titik akupunktur yang disarankan yaitu, ST36, BL13, ST40, GV14, LU7+ KI6, PC6 + SP4, LU5, GB34, LI4, CV12, GB40, LU11, SP1, CV17, GV20, ST25. Untuk fase 2a (tanpa hipoksemia) ditambah: TE5 + GB41. Untuk fase 2b (dengan kondisi hipoksemia): LU10, LI11 dan ST44. Metode yang dipilih: titik akupunktur dapat ditusuk dengan jarum presstack kemudian diberikan stimulasi terus-menerus dengan cara jarum ditekan dan dilekatkan di area titik akupunktur tersebut. Moksibusi juga tidak direkomendasikan.
4. Fase 3 : Titik akupunktur yang disarankan yaitu, ST36, BL13, ST40, GV14, CV17, GV20, ST25, CV4, CV6 dan SP6. Metode yang dipilih: Hanya stimulasi dengan jarum presstack yang disarankan, moksibusi tidak boleh diberikan. Bila ada gangguan hemodinamik akupunktur tidak boleh dilakukan. Posisi pasien harus tengkurap agar ventilasi tidak terganggu.
5. Fase 4 : Titik akupunktur yang disarankan yaitu, ST36, BL13, KI3, BL17, BL20, BL23. Titik-titik akupunktur ini membantu masa pemulihan pasien. Bila pasien disertai mual, kembung dan sulit berak, titik akupunktur yang disarankan: CV4 dan CV6, bisa juga ditambahkan moksibusi. Bila pasien disertai dengan gangguan tidur, berkeringat dingin, rasa panas di wajah, mulut kering, gelisah, pusing, kelemahan otot, banyak kencing, titik akupunktur yang disarankan SP6, KI10, LI3, LI8, LU6. Pada pasien anak dengan COVID19, biasanya infeksi bersifat ringan tetapi pada beberapa kasus dapat terjadi komplikasi dan membutuhkan perawatan intensif. Untuk anak usia dibawah 7 tahun, disarankan menggunakan jarum presstack untuk merangsang titik akupunktur yang disarankan sebelumnya, dengan cara ditusuk dan dilengketkan lalu dibiarkan selama 72 jam baru dilepaskan. Penusukan hanya dilakukan di satu sisi saja. Untuk anak usia diatas 7 tahun bisa digunakan jarum akupunktur standar bisa juga memakai jarum presstack.

PENUTUP

Protokol terapi COVID-19 terus berkembang, seiring tingkat keparahan dan penularan penyakit ini yang sangat tinggi membutuhkan intervensi cepat. COVID19 dapat menyerang semua kelompok umur dan evolusi fatalnya terkait dengan respon imun yang berlebihan dan keadaan hiperinflamasi. Akupunktur selama ini telah diketahui mempunyai efek imunomodulasi dan

efek anti-inflamasi dalam berbagai kondisi klinis, sehingga akupunktur dapat menjadi metode alternatif yang diharapkan menurunkan angka morbiditas dan mortalitas akibat COVID19.

Akupunktur telah digunakan berabad-abad yang lalu, merupakan prosedur medis murah, sangat aman di tangan para ahli dan telah banyak publikasi ilmiah yang menunjukkan efek akupunktur yang positif. Akupunktur dapat memberikan potensi serta manfaat yang baik untuk dievaluasi pada pasien dengan COVID19. Tetap diperlukan penelitian baik tunggal atau multicenter yang menggabungkan upaya dari semua pendekatan medis yang mungkin, untuk menghambat epidemi COVID-19.

Nomenklatur titik akupunktur yang disitasi dalam naskah

LU5: Lung 5, Chize
LU6: Lung6, Kongzui
LU7: Lung7, Leique
LU9: Lung 9, Taiyuan
LU10: Lung10, Yuji
LU11: Lung11, Shaoshang
LI4: Large Intestine4, Hegu
LI11: Large Intestine11, Quchi
ST9: Stomach9, Renyin
ST25: Stomach 25,Tianshu
ST36: Stomach 36, Zusanli
ST37: Stomach 37, Shangjuxu
ST39:Stomach39, Xiajuxu
ST40: Stomach 40, Fenglong
ST44: Stomach 44, Neiting
SP1: Spleen 1, Yinbai
SP4: Spleen 4, Gongsun
SP6: Spleen 6, Sangyinjiao
SP9: Spleen 9, Yinlingquan
HT1: Heart1, Jiquan
BL12:Bladder12, Fengmen
BL13: Bladder 13, Feishu

BL15:Bladder15, Xinshu
BL17:Bladder17, Geshu
BL20: Bladder 20, Pishu
BL23Bladder23, Shenshu
BL40: Bladder 40, Weizhong
BL60: Bladder 60, Kunlun
KI3: Kidney 3, Taixi
KI6: Kidney 6, Zhaohai
KI10: Kidney 10, Yingu
KI27:Kidney27, Shufu
PC 6: Pericardium6, Neiguan
TE5: Triple Energizer 5, Yangwei
GB 1: Gallbladder1, Tongziliao
GB 20: Gallbladder 20, Fengchi
GB 34: Gallbladder34, Yanglingquan
GB 40: Gallbladder 40, Qiuxu
GB 41: Gallbladder 41, Zulinqi
LR3: Liver 3, Taichong
LR6: Liver 6, Zhongdu
LR8: Liver8, Ququan
GV14: GovernorVessel14, Dazhui
GV20:GovernorVessel 20, Baihu
CV4: ConceptionVessel4, Guanyuan
CV6: Conception Vessel 6, Qihai
CV12: Conception Vessel 12, Zhonwan
CV17: Conception Vessel 17, Danzhong

DAFTAR PUSTAKA

Blackwell JM, Jamieson SE, Burgner D. 2009. HLA and Infectious Diseases. *Clin Microbiol Rev*. 2009; 22:370-85.

Backer JA, Klinkenberg D, Wallinga J. 2020. Incubation Period of 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Infections Among Travellers From Wuhan, China. *Eurosurveil* 2020. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.5.2000062.

Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Yu, T. 2020. Epidemiological and Clinical Characteristics of 99 cases of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia in Wuhan, China: A Descriptive Study. *The Lancet*, 395(10223), 507-513.

Chen, Y. P., Liu, T., Xu, Y., Chen, J., Wang, S. Y., Zhang, L., & Huo, Z. J. 2019. Effect of Electroacupuncture at" Weizhong"(BL40) on Expression OF Collagen I AND Matrix Meta-lloproteinases 2 in Rats with Lumbar Multifidus Muscle Injury. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*, 44(5), 341-346.

Cheng, L., Li, R., Zhou, M., Li, F., Chang, Q., Li, C., & Lu, X. 2017. Moxibustion Has A Positive Effect On Pulmonary Fibrosis: An Alternative Approach. *African Journal of Traditional*, *Complementary and Alternative Medicines*,14(2), 125-129.

Chen, L., Xu, A., Yin, N., Zhao, M., Wang, Z., Chen, T., ... & Chen, Z. 2017. nhancement of Immune Cytokines and Splenic CD4+ T Cells by Electroacupuncture at ST36 Acupoint of SD rats. *PloS one*,12(4).

Chen, Y., Lei, Y., Liqun, M. O., Jun, L. I., Wei, J., & Zhou, J. 2017. Effect of Electroacupuncture Pretreatment With Different Waveforms On Septic Brain Injury in Rats. *The Journal of Clinical Anesthesiology*, 33(10), 1011-1015.

Chen, Y., Lei, Y., Mo, L. Q., Li, J., Wang, M. H., Wei, J. C., & Zhou, J. 2016. Electroacupuncture Pretreatment With Different Waveforms Prevents Brain Injury in Rats Subjected To Cecal Ligation And Puncture Via Inhibiting Microglial Activation, and Attenuating Inflammation, Oxidative Stress And Apoptosis. *Brain research bulletin*,127, 248-259.

Chavan, S. S. & Tracey, K. J. 2014. Regulating Innate Immunity With Dopamine and Electroacupuncture. *Nature medicine*, 20(3), 239.

Dong, M., Wang, W. Q., Chen, J., Li, M. H., Xu, F., Cui, J., ... & Wei, Y. 2019. Acupuncture Regulates the Balance of CD4+ T Cell Subtypes in Experimental Asthma Mice. *Chinese journal of integrative medicine*, 25(8), 617-624.

Guo, Y. R., Cao, Q. D., Hong, Z. S., Tan, Y. Y., Chen, S. D., Jin, H. J., ... & Yan, Y. 2020. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak<an update on the status. *Military Medical Research*, 7(1), 1-10.

Gu, G., Zhang, Z., Wang, G., Han, F., Han, L., Wang, K., ... & Li, W. (2011). Effects of electroacupuncture pretreatment on inflammatory response and acute kidney injury in endotoxaemic rats. *Journal of International Medical Research*, 39(5), 1783-1797.

Haiou Li, Yunjiao Zhou, Meng Zhang, Haizhou Wang, Qiu Zhao, Jing Liu. 2020. Updated Approaches Against SARS-CoV-2. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* Mar 2020, AAC.00483-20; DOI: 10.1128/AAC.00483-20.

Hu, S., Zhang, L. J., Bai, H. Y., & Bao, C. M. 2009. The Effects of Electro-Acupuncturing at Zusanli Point on Intestinal Proinflammatory Factors, Diamine Oxidase and Tissue Water Content in Rats With Sepsis. *Zhongguo wei zhong bing ji jiu yi xue= Chinese critical care medicine*, 21(8), 485-487.

Huang, C. L., Tsai, P. S., Wang, T. Y., Yan, L. P., Xu, H. Z., & Huang, C. J. 2007. Acupuncture Stimulation of ST36 (Zusanli) Attenuates Acute Renal But Not Hepatic Injury In Lipopolysaccharide-Stimulated Rats. *Anesthesia+ & Analgesia*,104(3), 646-654.

Huang, C. L., Huang, C. J., Tsai, P. S., Yan, L. P., & Xu, H. Z. 2006. Acupuncture Stimulation of ST-36 (Zusanli) significantly Mitigates Acute Lung Injury In Lipopolysaccharide-Stimulated Rats. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 50(6), 722-730.

] Hung, L. S. 2003. The SARS Epidemic in Hong Kong: What Lessons Have We Learned?. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(8), 374-378.

Jianbo, Y., Shuan, D., Xiaoqing L., Lirong, G., Yuan, Z., Man, W., ... & Daquan, L. 2013. Role of HO-1 in Protective Effect of Electro-Acupuncture Against Endotoxin Shock-induced Acute Lung Injury in Rabbits. *Experimental Biology and Medicine*,238(6), 705-712.

Karakike, E., & Giamarellos-Bourboulis, E. J. 2019. Macrophage Activation-Like Syndrome: A Distinct Entity Leading To Early Death In Sepsis. *Frontiers in immunology,10*.

Kaniusas, E., Kampusch, S., Tittgemeyer, M., Panetsos, F., Gines, R. F., Papa, M., ... & Samoudi, A. M. 2019. Current Directions in The Auricular Vagus Nerve Stimulation I-A Physiological Perspective. *Frontiers in neuroscience*,13, 854.

Kavoussi, B., & Ross, B. E. 2007. The Neuroimmune Basis of Anti-Inflammatory Acupuncture. *Integrative Cancer Therapies*,6(3), 251-257.

Lauer, S. A., Grantz, K. H., Bi, Q., Jones, F. K., Zheng, Q., Meredith, H. R., ... & Lessler, J. 2020. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation And Application. *Annals of Internal Medicine*.

Leung C. 2020. The Difference In The Incubation Period of 2019 Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Infection Between Travelers to Hubei and non-travelers: The need of a longer quarantine period. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020 Mar 18:1-8. Doi: 10.10117/ice.2020.81.

Li, M., Lei, P., Zeng, B., Li, Z., Yu, P., Fan, B., ... & Liu, H. (2020). Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. *Academic Radiology*.

Lai, F., Ren, Y., Lai, C., Chen, R., Yin X., Tan, C., ... & Zeng, R. 2020. Acupuncture at Zusanli (ST36) for Experimental Sepsis: A Systematic Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*,2020.

Li, H. F., Hu, G. Q., Liu, W. W., & Chen, W. 2019. Clinical Observation On The Inflammatory Indexes IN Septic Gastrointestinal Dysfunction Treated With Acupuncture At Jiaji (EX-B 2). *Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion*,39(10), 1055.

Li, Y., Wu, F., Cheng, K., Shen, X. Y., & Lao, L. X. 2018. Mechanisms of Acupuncture For Inflammatory Pain. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*,43(8), 467-475.

Liang, Y., Du, J. Y., Fang, J. F., Fang, R. Y., Zhou, J., Shao, X. M., ... & Fang, J. Q. 2018. Alleviating Mechanical Allodynia and Modulating Cellular Immunity Contribute to Electroacupuncture's Dual Effect On Bone Cancer Pain. *Integrative cancer therapies*,17(2), 401-410.

Lim, H. D., Kim, M. H., Lee, C. Y., & Namgung, U. 2016. Anti-inflammatory Effects of Acupuncture Stimulation Via The Vagus Nerve. *PloS one*,11(3).

Liu, H. W., Liu, M. C., Tsao, C. M., Liao, M. H., & Wu, C. C. 2011. Electro-Acupuncture at 'neiguan (Pc6) Attenuates Liver Injury in Endotoxaemic Rats. *Acupuncture in Medicine*,29(4), 284-288.

Li, H., Li, C., Du, S. H., Li, Y. W., & Chen, D. F. 2003. Influence of Electro-Acupuncture of Neiguan on Plasmic Concentrations of NO and TNF alpha

in endotoxin shock rats. *Zhong xi yi jie he xue bao= Journal of Chinese integrative medicine*,1(4), 281-284.

Mehta Pet al. 2020. COVID-19: Consider Cytokine Storm Syndromes and Immunosuppression. *The Lancet* March 28, 2020 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30630-9.

Meng, J. B., Jiao, Y. N., Xu, X. J., Lai, Z. Z., Zhang, G., Ji, C. L., & Hu, M. H. 2018. Electro-Acupuncture Attenuates Inflammatory Responses and Intraabdominal Pressure in Septic Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medicine*, 97(17).

Mehani, S. H. M. (2017). Immunomodulatoryeffects of Two Different Physical Therapy Modalities In Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of physical therapy science*,29(9), 1527-1533.

Ni, G. X., Shi, X. M., Han, J. X., Gao, Q. F., Yan, L., Cai, G. Q., ... & Song, Y. Y. (2018). Effect of Acupuncture Plus Moxibustion on Immune Function in Patients with Bra-chiocephalic Takayasu Arteritis. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture Research*, 43(12), 777-780.

Qin, C., Zhou, L., Hu, Z., Zhang, S., Yang, S., Tao, Y., ... & Tian, D. S. 2020. Dysregulation Of Immune Response in Patients With COVID-19 in Wuhan, China.China (February 17, 2020).

Ruan, Q., Yang, K., Wang, W., Jiang, L., & Song, J. 2020. Clinical Predictors Of Mortality Due to COVID-19 Based on An Analysis Of Data of 150 Patients From Wuhan, China.*Intensive care medicine*, 1-3.

Shi, Y., Wang, Y., Shao, C. et al. .2020. COVID-19 Infection: The Perspectives On Immune Responses. *Cell Death Differ* (2020). https://doi.org/10.1038/s41418-020-0530-3.

Siddiqi, H. K., & Mehra, M. R. 2020. COVID-19 Illness in Native and Immunosuppressed States: A Clinical-Therapeutic Staging Proposal. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*

Shimabukuro-Vornhagen, A., Gödel, P., Subklewe, M., Stemmler, H. J., Schlößer, H. A., Schlaak, M., Kochanek, M., Böll, B., & von Bergwelt-Baildon, M. S. 2018. Cytokine Release Syndrome. *Journal for immunotherapy of cancer*, 6(1), 56. https://doi.org/10.1186/s40425-018-0343-9.

Song, J. G., Li, H. H., Cao, Y. F., Lv, X., Zhang, P., Li, Y. S., ... & Wang, H. Y. 2012. Electroacupuncture Improves Survival In Rats With Lethal Endotoxemia via the Autonomic Nervous System. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*,116(2), 406-414.

Shi, X., Zhang, L. J., Bai, H. Y., Bao, C. M., Hu, S., & Guan, L. 2010. Effects of Electroacupuncture On Hepatic Blood Flow And Lipid Peroxidation In Septic Rats. *Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion*,30(5), 397-400.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R., Bechara, G. H., Ferreira, S. H., & Cunha, F. Q. 2004. Effect of Various Acupuncture Treatment Protocols Upon Sepsis in Wistar rats. *Annals of the New York Academy of Sciences*,1026(1), 251-256.

Tang, Y., Ma, C., Shang, Q., & Liu, D. 2016. Effects of Moxibustion On Immune Function In Children With Cerebral Palsy. *Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion*,36(1), 12-16.

Torres-Rosas, R., Yehia, G., Peña, G., Mishra, P., del Rocio Thompson-Bonilla, M., Moreno-Eutimio, M. A., ... & Ulloa, L. 2014. Dopamine Mediates Vagal Modulation of the Immune System By Electroacupuncture. *Nature medicine*,20(3), 291.

Vardavas, C. I., Nikitara, K. 2020. COVID-19 and Smoking: A systematic Review Of The Evidence. *Tobacco Induced Diseases*, 18(March), 20. https://doi.org/10.18332/tid/119324.

Wang, J., Wang, B. J., Yang, J. C., Wang, M. Y., Chen, C., Luo, G. X., & He, W. F. 2020. Advances in The Research of Mechanism of Pulmonary Fibrosis Induced by Corona Virus Disease 2019 and The Corresponding Therapeutic Measures. *Zhonghua shaoshang zazhi= Chinese journal of burns*,36, E006.

WHO. 2020. Coronavirus Disease (COVID-2019) situation reports. .

Wu, J. N., Wu, W., Jiang, R. L., Zhu, M. F., Lei, S., & Lu, B. 2014. Effect of Electro-Acupuncture At Zusanli (ST36) on The Expression of Ghrelin and HMGB1 in The Small Intestine Of Sepsis Rats. *Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi= Chinese journal of integrated traditional and Western medicine*,34(9), 1113-1117.

Wang, H., Du, M. H., & Shi, X. 2013. Effects of acupuncture at" Zusanli"(ST 36) on Cerebral Proinflammatory Cytokine and Plasmaneuron Pecific Enolase in

Septic Rats. *Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion*,33(12), 1105-1107.

Wu, J. N., Zhu, M. F., Lei, S., & Wang, L. C. 2013. Impacts of Electroacupuncture on Intestinal Permeability In Sepsis Patients. *Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion*,33(3), 203-206.

Wu, B., Zhou, R. X., & Zhou, M. S. 1994. Effect of Acupuncture On Interleukin-2 level and NK Cell Immunoactivity of Peripheral Blood Of Malignant Tumor Patients. *Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi= Chinese journal of integrated traditional and Western medicine*,14(9), 537-539.

Xiao, Q. S., Ma, M. Y., Zhang, X. S., Deng, M. H., & Yang, Z. Y. 2015. Effect of Acupuncture on Prognosis and Immune Function Of Sepsis Patients. *Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi= Chinese journal of integrated traditional and Western medicine*,35(7), 783-786.

Yang SB, Cho SY, Kwon S, Jung WS, Moon SK et al. 2020. Acupuncture Attenuates Postoperative Inflammation In Pacients After Raniotomy: A Prospective, Open-Label, Controlled Trial. *Medicine* (Baltimore). Mar,99(11): e19071.

Yang, S. Z., Ning, S. S., Sun, Y. X., Li, L., Ma, J. Y., Jin, J. H., & Li, Y. 2019. Effect of Electroacupuncture on Renal Fibrosis in Spontaneously Hypertension Rats And Its Relatedmechanisms. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*,44(12), 911.

Yan, M., Wang, R., Liu, S., Chen, Y., Lin, P., Li, T., & Wang, Y. 2019. The Mechanism of Electroacupuncture at Zusanli Promotes Macrophage Polarization during the Fibrotic Process in Contused Skeletal Muscle. *European Surgical Research*, 1-12.

Yin Y, Wunderink RG (2018). MERS, SARS and Other Coronaviruses Ascauses Of Pneumonia. *Respirology* Feb; 23(2):130-137. https://doi.org/ 10.1111/ resp.13196.

Yang, G., Hu, R. Y., Deng, A. J., Huang, Y., & Li, J. 2016. Effects of Electro-acupuncture at Zusanli, Guanyuan for Sepsis Patients and Its Mechanism Through Immune Regulation. *Chinese journal of integrative medicine*,22(3), 219-224.

Yu, J. B., Shi, J., Gong, L. R., Dong, S. A., Xu, Y., Zhang, Y., ... & Wu, L. L. 2014. Role of Nrf2/ARE Pathway in Protective Effect of Electroacupuncture Against

Endotoxic Shock-Induced Acute Lung Injury in Rabbits. *PloS one*,9(8).

Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., ... & Guan, L. 2020. Clinical Course and Risk Factors For Mortality Of Adult Inpatients With COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study.*The Lancet*.

Zuo, Z., Huang, P., Jiang, Y., Zhang, Y., & Zhu, M. 2019. Acupuncture Attenuates Renal Interstitial Fibrosis Via The TGF-</Smad pathway. *Molecular medicine reports*,20(3), 2267-2275

Zhang, J., Wang, Y., Guo, Y., Ji, X., & Wang, S. 2018. Effect of Electro-Acupuncture At Zusanli Acupoint On Postoperative T Cell Immune Function in Rats. *Nan fang yi ke da ue xue bao=Journal of Southern Medical University*,38(11), 1384-1388.

Zhu, M. F., Xing, X., Lei, S., Wu, J. N., Wang, L. C., Huang, L. Q., & Jiang, R. L. 2015. Electroacupuncture at Bilateral Zusanli points (ST36) Protects Ntestinal Mucosal Immune Barrier In Sepsis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*,2015.

Zhang, R., Lao, L., Ren, K., & Berman, B. M. 2014. Mechanisms f acupuncture < Electroacupuncture On Persistent Pain Anesthesiology: *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*,120(2), 482-503.

Zhang, Y., Yu, J. B., Luo, X. Q., Gong, L. R., Wang, M., Cao, X. S., ... & He, J. 2014. Effect of ERK1/2 Signaling Pathway in Electro-AcupunctureMediatedUp-Regulation of Heme Oxygenase-1 in Lungs of Rabbits with Endotoxic Shock. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*,20, 1452.

Zhao, Y. X., He, W., Gao, X. Y., Rong, P. J., & Zhu, B. 2011. Effect of Electroacupuncture of Auricular Concha On Inflammatory Reaction In Endotoxaemia Rats. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*, 36(3), 187-192.

PROSPEK N6-METILADENOSIN BAGI TERAPI GLIOBLASTOMA MULTIFORME

Diki*), Melanie Rachma Astria **), Krisna Wijayanti***)
*) Dosen Universitas Terbuka, KotaTangerang Selatan, Banten
**) Mahasiswa Universitas Terbuka, Bangka Tengah, Bangka Belitung
***) Mahasiswa Universitas Terbuka, Boven Digoel, Papua

dikinian@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Tulisan ini membahas perubahan epigenetic pada molekul mRNA yang disebut N6 metiladenosin dan kaitannya untuk penyembuhan kanker otak. Penyakit kanker otak atau glioblastoma multiforme (GBM) merupakan jenis kanker yang termasuk sulit untuk diobati. Selain jenisnya beraneka macam, efek pengobatan sangat rendah. Harapan hidup penderita sangat rendah dan kemungkinan kekambuhan sangat besar. N6metiladenosin atau m6A adalah suatu proses epigenetik yang terjadi di RNA. Terjadinya m6A dikatalisis oleh tiga kelompok protein yang dapat bersifat metilase, misalnya METTL3 dan METTL4. Ada juga keompok protein sebagai katalis m6A yang bersifat demitilase seperti FTO dan ALKBH5. Adapun kelompok protein ketiga adalah protein pengikat m6A, yang juga mengatur keseimbangan cis dan trans, misalnya IGF2BP. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa m6A berkaitan dengan penyebab terjadinya GBM. Walaupun demikian, masalah dalam penerapan m6A adalah belum dipastikannya sifat m6A sebagai onkogen atau gen supresor tumor. Maka pemberian inhibitor bagi katalis m6A, misalnya MV1035 yang merupakan inhibitor bagi ALKBH5, diharapkan dapat membantu penyembuhan GBM (Malacrida dkk, 2019). Hasil sebaliknya justru dilaporkan oleh Visnawathan dkk (2017) yang mengamati bahwa *knock down* pada METTL3 dan METTl4 justru menghentikan pertumbuhan tumor dan meningkatkan apoptosis. Karena itu, makalah ini akan membahas peran protein katalis yang mempengaruhi terjadinya metilasi m6A, misalnya kaitan antara katalis FTO dan PRRC2 yang

mempengaruhi pembentukan protein OLIG2 yang merupakan master factor bagi pemrograman sel GBM, ketahanan genotoksik, dan plastisitas fenotiope tumor. Makalah ini juga akan membahas lebih dalam mekanisme OLIG2 sebagai katalis bagi m6A pada sel GBM.

Kata kunci: gliobstoma multiforme, N6 metiladenosin, epigenetik, terapi

PENDAHULUAN

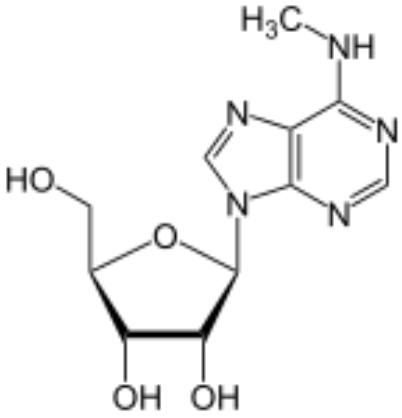
Glioblastoma Multiforme (GBM) adalah jenis kanker otak yang termasuk sulit disembuhkan. Terapi utama adalah pembedahan, radiasi, dan temozolomid. Blood Brain Barrier adalah satu hambatan utama bagi GBM. GBM memiliki angka kekambuhan yang tinggi. Jenis GBM beraneka macam, namun semua memiliki efek pengobatan sangat rendah (Taylor et.al, 2019)

Sifat epigenetic, yang ditandai dengan modifikasi kovalen pada DNA dan histon, mempengaruhi determinasi sel, proliferasi sel, metabolisme sel, dan proses patologi (Dong & Cui 2020). Penelitian di bidang RNA processing, editing, splicing, polyadenylation, post-transkripsi RNA dan RNA-binding proteins melahirkan bidang epitranscriptome (Dong & Cui 2020). Tulisan ini berfokus pada modifikasi N6-methyladenosine (m6A) dan prospek terapi bagi GBM.

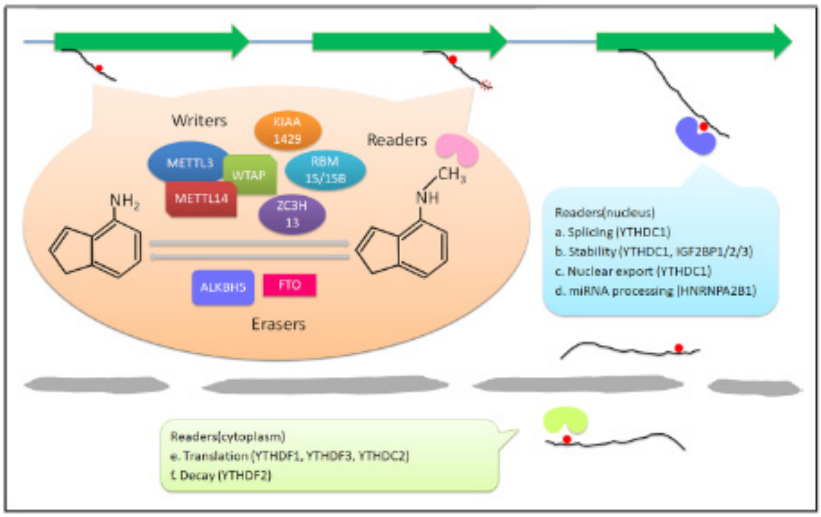
Salah satu unsur jaringan tumor pada GBM adalahsel glioma stem cell (GSC). GSC merupakan sel punca yang mampu menginvasi jaringan otak untuk membentuk jaringan tumor. Adanya GSC merupakan penanda bagi buruknya tingkat kesembuhan pasien GBM. Visvanathan (2019).

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Cui (2017), metilasi m6A pada RNA (Gambar 1) mengatur pembaruan sel dan tumorigenesis pada glioblastoma stem sel (GSC). Sebuah inhibitor yaitu FTO menekan perkembangan glioblastoma dpada hewan yang dicangkokkan dengan GSC. Fenomena ini menunjukkan bahwa metilasi m6Apada mRNA merupakan peluang untuk adanya terapi bagi glioblastoma.



Gambar 1. Struktur molekul m6A



Gambar 2. Peran molekul writer, reader, dan eraser dalam M6A

Modifikasi covalent disebut RNA modifying protein (RMP) yang terdiri atas writer, reader dan eraser (Gambar 2). Writer adalah enzim yang menyimpan tanda kimia RNA. Eraser adalah enzim yang menghilangkan tanda itu. adapun reader adalah protein yang mengenali dan menempel pada tanda tersebut (Dong & Cui, 2020). Modifikasi m6a pada RNA terjadi pad amRNAs, rRNAs dan small nuclear RNAs (snRNAs) .m6a adalah tanda RNA yang paling umum, sehingga diperkirakan dapat menjadi awal untuk mencari penyembuhan GBM. M6A biasa terjadi di exon yang panjang dekat stop kodon dan di 3 untranslated regions (3- UTRs) (Liang,2020).

Fungsi m6A di RNA adalah mempengaruhi stabilitas, proses, pemotongan, translasi, RNA dan fungsi epigenetic beberapa non-coding RNAs (ncRNAs), maka m6A berperan dalam penentuan perkembangan sel, pemeliharaan dan

spesifikasi sel punca embryonic, homeostasis T-cell, fungsi neuron, determinasi sex dan pathogenesis. Pada tumors, m6A also juga berperansebagai modulator. Contohnya, METTL3 mendorong tumorigenesis dan metastasis melalui ekspresi drives tumorigenicity and metastasis through suppressor of cytokine signaling 2 (SOCS2) pada karsinoma hepatoselular (Dong & Cui, 2020).

Pembentukan mRNA m6a memerlukan katalis berupa tiga subunit. 1) methyltransferases ("writers"),2) demethylases ("erasers"), dan 3) m6A binding proteins("readers") (Liang, 2020). METTL3 berperan sebagai subunit katalitis. Subunit writer lainnya adalah METTL4, yang berfungsi mengenali substrat. METTL3 dan METTL4 membentuk suatu kompleks yang melakukan metilas ipada mRNA di motif consensus DRACH (yaitu D is A, G, atau U, dan H adalah A, C, atau U).

Molekul metiltransferase (writer)

Metiltransferase terdiri atas tiga subunit. Ketiga subunit itu adalah methyltransferase-like 3 (METTL3), kedua adalah methyltransferase subunit (METTL14) yang berperan dalam pengenalan substrat, dan tumor 1-associating protein (WTAP) (Huang, 2020).

METTL3 merupakan protein writer m6a terpenting. Protein METTL3 meningkat secara nyata di GSC, namun menurunselama diferensiasi GSC. Meningkatnya ekspresi METTL3 merupakan tanda peningkatan keganasan glioma. Analisis pada ontologi gen menunjukkan bahwa sasaran utama METLL3 memiliki banyak rangkaian onkogenik utama seperti NOTCH signaling, vascular endothelial growth factor (VEGF) signaling, angiogenesis, glycolysis danHedgehog signaling pathways, sedangkan sasaran tidak langsung adalah RAS, mitogen-activatedprotein kinase (MAPK), G protein-coupled receptors (GPCRs), dan siklus cadherin signaling pathways [45]. (Dong & Cui, 2020)

Sebaliknya, studi yangberbeda menunjukkan bahwaMETTL3 and METTL14 dapat merupakan supresor tumor pada GBM [59]. Studi itu menunjukkan bahwa kurangnya METTL3 atau METTL14 meningkatkan secara signifikan pertumbuhan, pembaruan, dan tumorigenesis paada GSC. Maka, percobaan sekuensing m6A menunjukkan bahwa penonaktifan METTL3 menimbulkan perubahan pada m6A di mRNA dan eekspresi mRNA bagi faktor penting, seperti disintegrin dan metallopeptidase domain 19 (ADAM19), yang terlibat

dalam modulasi GSC. Sebaliknya, overekspresi METTL3 renders GBM stem cells growth and self-renewal. (Dong & Cui, 2020).

WATP atauWilm's Tumor 1 associating protein membantu akumulasi dan daya ikat METTL3 dan METTL4. Pada beberapa jenis kanker, overekspresi METTL3 berkaitan dengan prognosis yang buruk. Karena itu METTL3 adalah kunci dalam pembentukan tumor dan transformasi menuju keganasan

Molekul demetilase (eraser)

Pada mamalia, m6Adiatur oleh dua molekul demetilase atau eraser, yaitu FTO dan ALKBH5. FTO banyak diekspresikan pada beberapa kanker. Sifatnya meningatkan tumorigeionesis dan transformasi sel. Maka, penghilangan FTO meningkatkan metilasi m6A pada onkogen dan menigkatka nsensitivitas sel tumor terhadap terapi dengan anti-PD1.

Penghambatan FTO pada glioma menekan pertumbuhan sel punca kanker sifat self-renewable nya. ALKBH5 diekspresikan pada GSC. Liang (2020) menemukan peningkatan m6A di GSC dan glioastoma primer dibanding pada sel normal. Mereka juga menemukan bahwa peningkatan itu berhubungan dengan progresivitas kanker. Suatu protein demetilase, yaitu FTO bersifat onkogen. Bila FTO dihambat, akanterjadipengurangan aktivitas GSC. FTO merupakan sasaran yang tepat bagi terapi GBM (Dong & Cui, 2020).

ALKBH1 merupakan protein demetilase dan regulator dinamik m6A pada glioblastoma. Upaya mentargetkan ALKBH1 untuk menghambat pertumbuhan tumor tumor dilakukan dengan down regulasi espresi gen yang terkait hypoxia dan gen terkait tumor lainnya. Kadar m6A dan ALKBH1 sama-sama meningkat di glioblastoma.

Reader

Salah satu molekul reader adalah IGF2BPs. Molekul IGF2BP merupakan regulator penting dalam pertumbuhan GBM. IGF2BP bersifat upgregulation dalam jaringan GBM. Molekul inimendorong perbanyakan, migrasi, daninvasi. Hambatan terhadap IGF2BP akanmembuatsel GBM lebihsensitifterhadap TMZ (Galardi, 2020). Sebagian peneliti menemukan penurunan metilasi m6A pada glioblastoma, yang berarti bahwa m6A merupakan tumor suppresor.

Dong & Cui (2020) menjelaskan bahwa METTl3 merupakan gen tumor suprresor. Hal ini Karena berkurangnya aktivitas METTL3 meningkatkant erjadinyapertumbuhan, pembaruan, dan tumorigenesis pada GSC. Namun ada juga penelitian yang menyatakan bahwa peningkatan ekspresi METTL3 justru menyebabkan terjadinya apoptosis.

Protein lain yang juga merupakan metiltransferase, yaitu WTAP. WTAP berhubungan negatif dengan daya survival penderita GBM. WTAP membantu tumorigenesis, mutasi, dan invasi GBM. WTAP juga membantu pembentukan epidermal growth factor receptor (EGFR), sebuah faktor yang bersifat onkogenik. Protein metiltransferase yang disebut ZC3H13 didug abersifat anti kanker. Suatu mutasi pada ZC3H13 menyebabkan terjadinya kekebalansel GBM terhadap kemoterapi TMZ.

Sebaliknya, METTL3 dapat bersifat onkogenik. Visvanathan (2019) menunjukkan bahwa METTL3 sangat berlimpah dalam sel GSC. Apabila dilakukan knockdown terhadap METTL3, maka akan terjadi pengurangan sifat pembaruan sel GSC dan meningkatnya kematiansel karena apoptosis. Menurut Visvanathan (2016), METTL3 dapat mempengaruhi resistensi terhadap radioterapi. GSC yang telah dinonaktifkan METTL3 nya menjadi sensitif terhadap radiasi gamma. Penonaktifan METTL3 oleh CRISPR/Cas9 mengurangi proliferasi, migrasi, dan invasi, tetapi meningkatkan apoptosis sel GBM pada kultur sel U87. Percobaan ini belum dilakukan dengan uji klinis.

Protein demethylase m6A, yaitu ALKBH5, juga bersifat onkogen. Ekspresi protein ini sangat tinggi pada sel GSC. ALKBH5 juga dapat menjadi sasaran bagi terapi GBM. Dong & Cui (2020) menduga bahwa writer dan reader pada m6A sama-sama bersifat upregulasi.

Secara keseluruhan, metiltransferasi bagi m6A berperan mendorong perkembangan GBM. Sebagian besar bersifat upregulasi dalam GBM dan bersifat oncogenik dengan mengatur jalur sinyal tertentu, terutama yang mengatur sifat sebagai sel punca. Akan tetapi ada penelitian yang menunjukkan bahwa sebagia nmetil transferase bersifat downregulasi dan bersifat tumor supresor. Dong & Cui (2020) juga menyatakan bahwa reader berperan lebih penting dibanding writer dan eraser karena mutasi pada reader dapat mempengaruhi GBM secara terpisah dari mutasi pada m6A. Karena itu focus penelitian di masa depan perlu dilakukan pada reader, tidak hanay pada writer atau eraser saja. Dengan demikian,

Kaitan antara m6A dengan lncRNA

Molekul lncRNA adalah bagian dari regulasi post-trancriptional. Noncoding RNA terdiri atas microRNAs (miRNAs), long noncoding RNAs (lncRNAs), dan circular RNAs (circRNAs). Molekul ini memiliki fungsi biologi di tingkat RNA (Ma, 2018). Modifikasi m6A ikut mengatur fungsi noncoding RNA, termasuk fungsi lncRNA.

Adapun lncRNA ikut mengatur fungsi biologis sel, termasuk proliferasi, infiltrasi, dan metastasis (Peng dkk, 2020). M6A berhubungan dengan lncRNA dalam GBM. Salah satu contoh adalah satu molekul demetilasi, yaitu ALKBH5 yang bergabung dengan molekul lncRNA Forkhead box protein M1(FOXM1) untuk mendorong tumorigenesis dan perbanyakan sel kanker (Ma, 2019).

PEMIKIRAN PENULIS

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kaitan antara m6A dengan lncRNA. Mengingat eratnya kaitan antara m6A dan lncRNA sebagai bagian dari regulasi post-transcriptional, perlu lebih banyak penelitian yang mengamati kaitan antara m6A dengan lncRNA. Hal ini juga sesuai dengan Ma (2019) yang menyatakan bahwa potensi untuk terapi akan lebih besar bila dilakukan upaya sekaligus terhadap kedua fenomena tersebut.

Penggunaan teknologi CRISPR/Cas9 merupakan satu cara yang dapat membantu akurasi dalam menonaktifkan/knock down gen yang terkait dengan GBM. Sun dkk (2019) menyatakan bahwa metode CRISPR/Cas9 dapat mendeteksi adanya kelainan pada modifikasi m6A. Gallardi (2020) yang menunjukkan bahwa CRISPR/Cas 9 berguna dalam menonaktifkan METTL3 sehingga terjadi pengurangan keganasan sel GBM perlu dilanjutkan. Selama ini pengujian tersebut dilakukan baru pada kultur sel.

Perlu pengujian klinis bagi zat yang diduga dapat menjadi terapi. Selberg (2019) belum melakukan uji klinis pada pasien GBM. Senyawa dengan cincin piperidin dan piperazin untuk menghambat METLL3 dan METLL14. Walaupun demikian, perlu ada penelitian yang lebih lanjut sebelum diadakan uji klinis pada manusia.

PENUTUP

Glioblastoma multiforme (GBM) atau kanker otak merupakan satu jenis kanker dengan tingkat kesembuhan yang rendah dan kemungkinan kekambuhan yang besar. Pengobatan yang dilakukan selama ini belum dapat memberikan hasil yang signifikansi. Karena itu, berbagai fenomena dalam biolog molekuler seperti N6-metiladenosin atau m6A perlu mendapat perhatian sebagai salah satu peluang terapi GBM. Beberapa penelitian menunjukkan adanya peluang tersebut. Walaupun demikian, perlu ada penelitian lebih lanjut, misalnya mengenai perbedaan fungsi METTL3 sebagai tumor suppressor maupun sebagai onkogen. Beberapa peluang terapi misalnya kaitan dengan lncRNA dan penggunaan metode CRISPR/Cas9 perlu ditingkatkan hingga mencapai uji klinis.

DAFTAR PUSTAKA

Cui, Q., Shi, H., Ye, P., Li, L., Qu, Q., Sun, G., ... & Riggs, A. D. 2017. m6A RNA Methylation Regulates The Self-Renewal And Tumorigenesis Of Glioblastoma Stem Cells. *Cell reports*, *18*(11), 2622-2634.

Dong, Z., & Cui, H. 2020. The Emerging Roles of RNA Modifications in Glioblastoma. *Cancers*, *12*(3), 736. *Du J, Hou K, Mi S, Ji H, Ma S, Ba Y,Hu S, Xie R and Chen L (2020)Malignant Evaluation and Clinical Prognostic Values of m6A RNA Methylation Regulators in Glioblastoma. Front. Oncol. 10:208. doi: 10.3389/fonc.2020.00208*

Galardi, S., Michienzi, A., & Ciafrè, S. A. 2020. Insights into the Regulatory Role of m6A Epitranscriptome in Glioblastoma. *International Journal of Molecular Sciences*, *21*(8), 2816.

Huang, A. Z., Delaidelli, A., & Sorensen, P. H. 2020. RNA modifications in brain tumorigenesis. *Acta Neuropathologica Communications*, *8*, 1-13.

Liang. 2020. Epigenetic N6-methyladenosine modification of RNA andDNA regulates cancer *CancerBiol Med* Vol 17, No 1 February 2020

Liang, Z., Kidwell, R. L., Deng, H., & Xie, Q. 2020. Epigenetic N6-methyladenosine modification of RNA and DNA regulates cancer. *Cancer Biology & Medicine*, *17*(1), 9.

Peng, Z., Liu, C., & Wu, M. 2018. New Insights Into Long Noncoding RNAs and Their Roles in Glioma. *Molecular Cancer*, *17*(1), 61.

Taylor OG, Brzozowski JS and Skelding KA (2019) Glioblastoma Multiforme: An Overview of Emerging Therapeutic Targets. *Front. Oncol.* 9:963.doi: 10.3389/fonc.2019.00963.

Visvanathan, A., Patil, V., Abdulla, S., Hoheisel, J. D., & Somasundaram, K. (2019). N6-Methyladenosine Landscape of Glioma Stem-Like Cells: METTL3 is Essential For The Expression Of Actively Transcribed Genes and Sustenance Of The Oncogenic Signaling. *Genes*, *10*(2), 141.

PENGGUNAAN VIRUS ONCOLITYC DALAM TERAPI KANKER OTAK

Diki*), Fuji Sachara **)

*) Dosen Universitas Terbuka, KotaTangerang Selatan, Banten

**) Mahasiswa Universitas Terbuka, Medan, Sumatera Utara

*Corresponding author: dikinian@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Tulisan ini membahas mekanisme virus onkolitik dalam memusnahkan sel kanker otak atau glioblastoma multiforme (GBM). GBM merupakan jenis kanker yang sulit disembuhkan. Pengobatan standar adalah pembedahan yang dilanjutkan dengan radiasi dan kemoterapi. Salah satu penyebab sulitnya terapi adalah brain-blood barrier (BBB). Selain itu, GBM cenderung bersifat resisten terhadap kemoterapi dan radiasi. Dengan demikian, tingkat kekambuhan tinggi dan tingkat kesembuhan rendah. Salah satu metode baru yang diduga dapat menyembuhkan GBM adalah virus oncolytic (VO). VO dapat menyerang dan mematikan sel kanker. Ada VO yang bersifat alami dan ada VO yang bersifat transgenic. VO dapat menyebar ke sel kanker di sekitarnya dan menembus BBB. Antara tahun 2010 hingga 2018, sudah ada 57 penelitian mengenai uji klinis VO pada GBM. HSV1 merupakan salah satu jenis VO. Kelebihan HSV adalah tidak bergabung dengan genom inangnya dan tidak bersifat onkogenik. Selain HSV, polio–rhinovirus chimera (PVSRIPO) digunakan untuk mematikan sel kanker. Virus ini mengenali reseptor CD155 yang diekspresikan secara berlebih pada sel GBM. Adanya virus ini memicu sel T dan timbulnya kekebalan terhadap sel kanker. Virus rekombinan ini disuntikkan secara *intracranial*. Pasien tetap dalam keadaan normal selama 24 bulan, bahkan dua pasien bertahan 69 bulan setelah terapi. Namun kekurangan metode virus onkolitik adalah dalam hal biaya dan efektivitas. Selain itu, perlu lebih tepatnya penentuan target molekuler bagi VO yang bersifat rekombinan. Karena itu maka penulisan paper ini akan difokuskan pada mekanisme rekombinasi gen pada VO, mekanisme molekuler

pengaruh VO terhadap sel kanker, peningkatan efektivitas terapi, dan kombinasi dengan kemoterapi dan radiasi.

Kata kunci: virus oncolytic, glioblastoma multiforme, kanker otak

PENDAHULUAN

Glioblastoma multiforme (GBM) atau kanker otak merupakan jenis kanker yang sulit disembuhkan. Harapan hidup penderita GBM adalah kurang dari dua tahun, terlepas dari metode pengobatan apa pun yang digunakan. Bahkan peluang pasien untuk bertahan lebih dari lima tahun adalah sekitar sepuluh persen. Pengobatan standar adalah pembedahan yang dilanjutkan dengan radiasi dan kemoterapi (Brenner, 2019).

Salah satu penyebab sulitnya terapi adalah *Brain-Blood Barrier.* Selain itu, GBM cenderung bersifat resisten terhadap kemoterapi dan radiasi. Dengan demikian, tingkat kekambuhan tinggi dan tingkat kesembuhan rendah (Alessandrini, 2018).

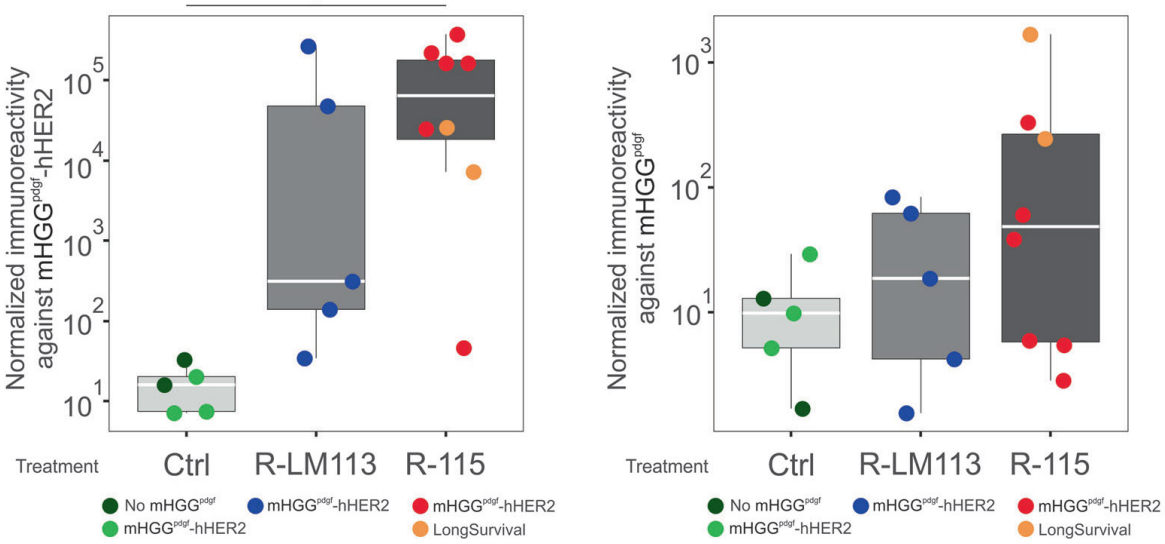
TINJAUAN PUSTAKA

Sel GBM bersifat invasif sehingga sulit disembuhkan dengan pembedahan. Sel GBM juga memiliki sifat tahan terhadap kemoterapi karena adanya *blood-brain barrier* (BBB). GSC merupakan jaringan penting dalam GBM, karena memiliki sifat resisten terhadap terapi, resisten terhadap sistem imun, menginvasi jaringan otak normal, dan mendorong terbentuknya pembuluh darah baru (*angiogenesis*) (Brenner, 2019; Paolilo, 2019; Wollman, 2012).

Untuk melakukan terapi yang dapat menembus BBB dan dapat mengatasi kekebalan terhadap radiasi maupun kemoterapi, diperlukan adanya vector. Salah satu vector yang dapat melakukan hal tersebut adalah *oncolytic virus* (OV) (Paolilo, 2018). VO dapat menyerang dan mematikan sel kanker. Sel VO tidak bersifat onkogenik, atau menimbulkan terjadinya kanker (Brenner, 2019). Selain itu, risiko terhadap sel lain cukup rendah. Antara tahun 2010 hingga 2018, sudah ada 57 penelitian mengenai uji klinis VO pada GBM.

Ada beberapa syarat bagi sebuah virus untuk dijadikan VO. Menurut Wollman (2012), syarat tersebut berupa 1) selektivitas tumor yang jelas. 2) kemampuan sitolitik yang kuat dan toksisitas non tumor yang rendah. 3) ada peluang untuk aplikasi sistemik, 4) siklus replikasi yang cepat dan penyebaran intratumoral yang cepat, 5) dapat ditangani secara rekayasa genetik, 6) mudah dibuat, 7) tersedianya agen antivirus untuk mencegah penyebaran virus yang tidak dikehendaki. 8) stabilitas genetik, 9) tidak ada imunitas 10) mendorong imunitas antitumor. Adanya syarat ini menjamin keamanan dan efektivitas penggunaan suatu virus sebagai VO.

Salah satu VO adalah Herpes Simplex virus (HSV). Alessandrini (2019) melakukan percobaan berupa virus HSV-1 yang mengalami rekombinasi dengan mIL-12 (R-115). Virus itu diinjeksikan pada tikus BALB/c, yaitu strain tikus yang peka terhadap infeksi HSV. Pembuatan model *high grade* glioma dilakukan dengan transplantasi sel progenitor syaraf pada otak tikus umur 14 hari. Sel tersebut ditransduksi dengan vector retrovirus PDGF-B. sel HGG yang dihasilkan itu menghasilkan marker oligodendroglial progenitor cells (OPCs). Sel HGG dianalisis dengan RNA sekuensing.



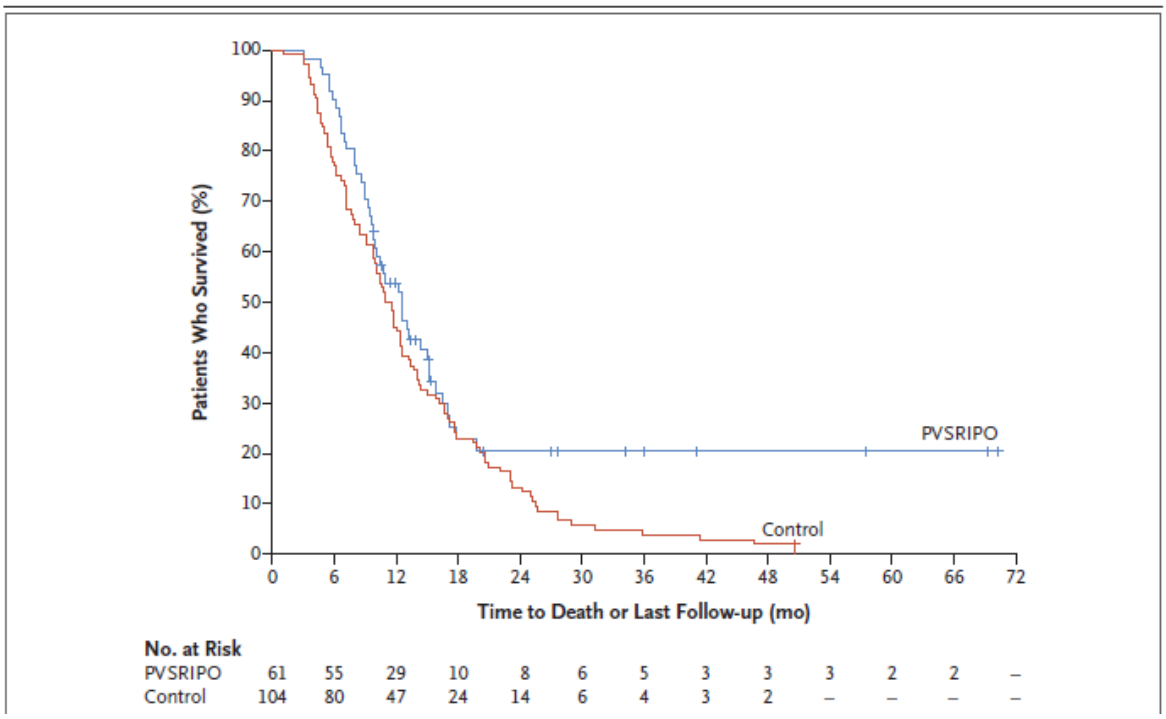
Gambar 1. Tingkat kenaikan sistem imun terhadap sel HGGpdgf-hHER2 (Alessandrini dkk, 2019)

Hasilnya menunjukkan bahwa sel HGG itu memiliki marker untuk Olig2, PDGFR-alpha, dan NG2 maupun marker sel punca, seperti Sox2, Stat3, dan Nestin. Sel HGG dikultur dan direkombinasi agar menghasilkan reseptor hHER2. Kemudian, sel HGG yang menghasilkan reseptor hHER2 itu disuntikkan ke

tikus secara *intracranial*. Sel HGG dengan hHER2 diberi infeksi R-115. Setelah 72 jam, dilakukan pemeriksaan ekspresi.Hasilnya adalah bahwa 30% dari tikus mengalami remisi lengkap dan permanen dari sel kanker. Sistem imun tikus juga meningkat (Gambar 1). Selain itu, diketahui bahwa *mean survival* adalah 13 hari pada kontrol, sedangkan pada R-115 adalah 35 hari.

Selain HSV, polio–rhinovirus chimera (PVSRIPO) digunakan untuk mematikan sel kanker. Virus PVSRIPO dapat menembus BBB sehingga digunakan dalam uji coba ini. Virus ini mengenali reseptor CD155 yang diekspresikan secara berlebih pada sel GBM. Adanya virus ini memicu sel T dan timbulnya kekebalan terhadap sel kanker.

Dalam sebuah uji klinis yang dilakukan Desjardins dkk (2018), virus rekombinan ini disuntikkan secara intracranial kepada 61 pasien. Pengamatan dilakukan dari bulan Mei 2012 sampai Mei 2017. Usia rata-rata pasien 20-75 tahun, dengan rata-rata 50 tahun. Sebelumnya pasien mendapat terapi berupa bevacizumab. Ada beberapa dosis yang digunakan, level 1 (108 50% *tissue-culture infectious doses* [TCID50]), level 2 (3.3×108 TCID50), level 3 (109 TCID50), level 4 (3.3×109 TCID50) dan 21 pasien pada dose level 5 (1010 TCID50).



Gambar 2. Tingkat kematian pasien pada percobaan PVSRIPO (Desjardins dkk, 2018)

Pasien tetap dalam keadaan normal selama 24 bulan. *Survival rate* adalah 21% sejak 24 bulan selama 36 bulan (Gambar 2). Dua pasien bertahan selama 69 bulan. Kelompok kontrol mendapatkan tingkat s*urvival* yang lebih rendah. Pada kelompok kontral, tingkat *survival* adalah 14 % pada 24 bulan dan 4 % pada 36 bulan. Hasil penting dari studi dengan PVSRIPO adalah bertahannya pasien dalam keadaan stabil selama 24 bulan. Walaupun demikian, kondisi pasien tetap menurun setelah itu.

Virus lain yang digunakan sebagai Adenovirus (AdV). Adenovirus dikenal sebagai virus yang tanpa selubung dan DNA nya berupa untai ganda (Paolilo, 2017). Sebagai VO, Virus ini telah menjalani uji klinis fase 2. Virus yang digunakan adalah Adenovirus mutant thymidine kinase (ADV-TK) yang digabung dengan obat berupa ganciclovir. Pasien yang ikut dalam percobaan ini berjumlah 53 orang yang digolongkan sebagai HGG atau *high grade* glioma. Tingkat keberhasilan berupa PFS atau *progression free survival* adalah 37% sedangkan tingkat keberhasilan berupa *overall survival* adalah 50% (Ji, 2016).

Satu jenis virus yang berpotensi sebagai VO adalah virus Zika. Virus Zika dapat menyerang jaringan otak pada bayi yang menyebabkan *microcephaly*. Sel yang diserang adalah *neural precursor cell* (NPC) dan sel otak lainnya. Virus ini juga dapat digunakan untuk memusnahkan sel kanker pada glioblastoma dan untuk menimbulkan kekebalan terhadap kanker. Beberapa percobaan telah menunjukkan peluang bagi penggunaan virus Zika sebagai salah satu bentuk VO.

Pada tubuh penderita GBM, virus Zika menyerang *glioblastoma stem cell* (GSC). Virus Zika memusnahkan GSC dari jaringan otak pada percobaan in vitro. Infeksi virus Zika dihambat oleh integrin avb5 (Zhu, 2020). Zhu (2020) membandingan infeksi virus Zika pada GSC dengan NPC yang didapat dari *induced pluripotent stem cell* dan jaringan primer. Hasilnya adalah virus Zika lebih banyak menyerang GSC berdasarkan uji protein dan uji DNA. Virus Zika mengurangi GSC dengan menginduksi apoptosis dan mengurangi proliferasi. Zhu juga meneliti proses infeksi virus Zika yang dibantu oleh SOX2. SOX2 merupakan sebuah faktor transkripsi yang sangat banyak diekspresikan selama perkembangan sel syaraf dan membantu sifat pluripotensi. GSC menghasilkan banyak SOX2 dan upaya mematikan SOX2 dapat melemahkan GSC.

Walaupun terdapat keberhasilan dalam penggunaan virus Zika sebagai VO, ada kelemahan berupa resistensi GSC terhadap virus Zika (Trus, 2020). Untuk itu perlu penelitian lebih lanjut dalam penggunaan virus Zika sebagai VO.

PEMIKIRAN PENULIS

Adanya VO merupakan gabungan antara upaya mentargetkan gen tertentu dan memicu respons imun tubuh terhadap sel kanker. Kedua aspek ini menunjukkan pentingnya penggunaan VO sebagai peluang bagi terapi GBM. Selain itu, VO menunjukkan kurangnya risiko terjadinya efek samping.

VO membantu mengurangi kekambuhan (Alessandrini dkk, 2019). Berkurangnya kekambuhan adalah sangat penting mengingat salah satu penyebab sulitnya terapi bagi GBM adalah tingginya kekambuhan (Paolilo, 2018). Untuk itu perlu ada penelitian dalam rentang waktu yang lebih lama lagi.

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengurangi kekambuhan dan meningkatkan tingkat survival. Percobaan Desjardins (2018) menunjukkan adanya tingkat *survival* yang stabil sejak 24 bulan selama 36 bulan. Akan tetapi masih terjadinya kekambuhan pada pasien setelah melewati masa tersebut.

Perlu diteliti kemungkinan virus untuk mendorong ekspresi interferon β (IFNβ) seperti yang disampaikan oleh Guhasarkar dkk (2016). IFNβ bersifat *anti angiogenic*, yaitu menghambat pembentukan jaringan pembuluh darah di jaringan kanker dan anti tumor. Untuk lebih mendorong ekspresi IFNβ, digunakan IFNβ *vecto*r berupa *Adeno-associated viral* (AAV) pada tikus yang dicangkokkan dengan sel U87. Hasilnya menunjukkan adanya perpanjangan tingkat *survival*, walaupun hanya dalam waktu kurang dari 100 hari.

Interaksi antar berbagai jenis terapi juga perlu mendapat perhatian dalam penelitian di masa depan. Pengobatan standar bagi GBM adalah pembedahan, radiasi dan kemoterapi. Adanya pengobatan dengan VO juga perlu mempertimbangkan berbagai terapi agar terjadi sinergi. Salah satu contoh adalah adanya pengaruh negatif Temozolomide terhadap penggunaan virus Herpes Simple sebagai VO. Menurut Saha, Rabkin, dan Martuza (2020), penggunaan Temozolomide dapat menghambat aktivitas VO berupa virus Herpes Simplex. Hal ini karena Temozolomide diketahui mempengaruhi sistem imun. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Desjardins dkk (2018) juga diketahui menggunakan pengobatan berupa bevacizumab.

PENUTUP

Penggunaan VO merupakan inovasi yang berpeluang untuk menjadi terapi baru bagi GBM. VO dapat mengatasi masalah dalam terapi GBM seperti kekebalan sel kanker terhadap terapi radiasi dan kemoterapi. Telah dilakukannya uji klinis menunjukkan besarnya peluang VO di masa depan. Sejumlah uji klinis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan angka *survival* pasien dalam waktu yang cukup lama dibanding kelompok kontrol.

Walaupun ada keberhasilan dalam uji klinis, penggunaan virus oncolytic perlu meningkatkan efektivitasnya. Perlu ada penelitian ke arah peningkatan angka survival pasien dalam waktu yang lebih lama lagi. Yang juga tidak kalah pentingnya adalah penelitian mengenai dampak adanya berbagai jenis terapi pada GBM yang dilakukan secara bersamaan. Perlu diketahui kemungkinana adanya pengaruh antar berbagai jenis terapi, terutama antara VO dengan kemoterapi.

DAFTAR PUSTAKA

Alessandrini, F., Menotti, L., Avitabile, E., Appolloni, I., Ceresa, D., Marubbi, D. & Malatesta, P. 2019. Eradication of Glioblastoma by Immuno-Virotherapy With A Retargeted Oncolytic HSV In A Preclinical Model. *Oncogene*, *38*(23), 4467-4479.

Brenner, A. J., Peters, K. B., Vredenburgh, J., Bokstein, F., Blumenthal, D. T., Yust-Katz, S., & Cloughesy, T. F. 2020. Safety and Efficacy of VB-111, An Anticancer Gene Therapy, In Patients With Recurrent Glioblastoma: Results Of A Phase I/II study. *Neuro-oncology*, *22*(5), 694-704.

GuhaSarkar, D.; Su, Q.; Gao, G.; Sena-Esteves, M. (2016). Systemic AAV9-IFN_ Gene Delivery Treats Highly Invasiveglioblastoma. Neuro-Oncology, 18, 1508–1518.

Ji, N.; Weng, D.; Liu, C.; Gu, Z.; Chen, S.; Guo, Y.; Fan, Z.; Wang, X.; Chen, J.; Zhao, J.; et al. 2016. Adenovirus-mediated Delivery of Herpes Simplex Virus Thymidine Kinase Administration Improves Outcome Of Recurrent High-Grade Glioma. *Oncotarget* 7, 4369–4378.

Paolillo, M., Boselli, C., & Schinelli, S. 2018. Glioblastoma Under Siege: An Overview Of Current Therapeutic Strategies. *Brain sciences*, *8*(1), 15.

Saha D, Rabkin SD, Martuza RL. 2020. Temozolomide Antagonizes Oncolytic Immunovirotherapy In Glioblastoma. *Journal for ImmunoTherapy of Cancer*;8:e000345. doi:10.1136/jitc-2019-000345

Trus, I., Berube, N., Jiang, P., Rak, J., Gerdts, V., & Karniychuk, U. 2020. Zika Virus with Increased CpG Dinucleotide Frequencies Shows Oncolytic Activity in Glioblastoma Stem Cells. *Viruses*, *12*(5), 579.

Zhu, Z., Mesci, P., Bernatchez, J. A., Gimple, R. C., Wang, X., Schafer, S. T., ... & Prager, B. C. (2020). Zika Virus Targets Glioblastoma Stem Cells through a SOX2-Integrin αvβ5 Axis. *Cell Stem Cell*.

POTENSI KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI SEBAGAI SUMBER ANTI-VIRUS DENGUE

Elok Rifqi Firdiana*, Melisnawati H. Angio
Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, LIPI, Jalan Ir. H. Juanda No. 13, Bogor, Jawa Barat

elok.firdiana@gmail.com

ABSTRAK

Virus *dengue* (DENV) merupakan penyebab penyakit demam berdarah *dengue* dan disebarkan oleh nyamuk marga *Aedes*. Beberapa dekade terakhir, virus tersebut telah menginfeksi jutaan orang dan menyebabkan ribuan kematian di seluruh dunia, namun antivirusnya belum ditemukan hingga saat ini. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa senyawa alami memiliki kemampuan sebagai anti-DENV. Kebun Raya Purwodadi (KR Purwodadi) sebagai salah satu lembaga konservasi *ex situ* menyimpan kekayaan plasma nutfah yang cukup besar dan berpotensi menjadi sumber anti-DENV. Penulisan ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-virus *dengue* dan dilakukan melalui studi pustaka serta penelusuran data KR Purwodadi. Sebanyak sepuluh jenis tanaman koleksi KR Purwodadi berpotensi sebagai sumber anti-virus *dengue*, yaitu *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf., *Anaxagorea luzonensis* A. Grey, *Punica granatum* L., *Psidium guajava* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels, *Phyllantus emblica* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Mangifera indica* L., *Acacia catechu* (L.f.) Willd., dan *Dalbergia odorifera* T.C. Chen. Senyawa-senyawa yang berperan sebagai anti-DENV pada tanaman-tanaman tersebut adalah *panduratin A, hydroxypanduratin A, quercetin, dan fisetin*. Dengan pengungkapan potensi koleksi KRP sebagai sumber anti-DENV, maka nilai kemanfaatannya meningkat sehingga diharapkan upaya konservasinya juga meningkat.

Kata kunci: Anti-DENV, Kebun Raya Purwodadi, Tanaman potensi obat.

PENDAHULUAN

Virus *dengu*e (DENV) merupakan penyebab umum penyakit arboviral termasuk demam berdarah di seluruh dunia (Back & Lundkvist, 2013). DENV terdiri atas empat serotipe, yaitu DENV 1-4, yang berasal dari strain silvatik di hutan-hutan Asia Tenggara dan menyebar hingga ke seluruh dunia (Wang et al., 2000). Keempat serotipe DENV merupakan anggota suku *flaviviridae* dan marga *Flavivirus* (Westaway et al., 1985). Lebih dari 100 negara menjadi endemik dari virus tersebut dan menginfeksi 2,5 milyar di daerah tropis dan subtropis, beserta 120 juta wisatawan yang berkunjung ke wilayah-wilayah tersebut setiap tahun (Guzmán & Kourí, 2002). Selama dua dekade terakhir, DENV telah menjadi virus yang paling banyak ditransmisikan di seluruh dunia dan mengalami peningkatan sebesar 30 kali lipat dalam 50 tahun terakhir (WHO, 2012). Semua serotipe DENV ditransmisikan ke manusia oleh nyamuk marga *Aedes*, yaitu *Aedes aegypti* dan *A. albopictus* (Gubler, 1998).

Di Indonesia, demam berdarah *dengue* (DBD) menjadi penyakit yang jumlah penderitanya semakin meningkat dan wilayah penyebarannya semakin luas. Dalam rentang waktu 2010-2017, wilayah yang terpapar penyakit ini berkisar antara 374-463 kota/kabupaten atau antara 72%-90% dari keseluruhan wilayah di Indonesia. Pada tahun 2017, jumlah kasus DBD yang dilaporkan sebesar 68.407 penderita (Kementerian Kesehatan RI, 2018) dan pada tahun 2020, jumlah kasus yang dilaporkan hingga April 2020 mencapai 49.941 penderita dengan 314 di antaranya meninggal dunia (Kompas, 2020).

Meningkatnya kasus demam berdarah di Indonesia dan seluruh dunia disebabkan oleh belum ditemukannya vaksin yang efektif untuk DENV. Lam et al. (2016) menyatakan bahwa meskipun terdapat peningkatan penelitian selama 70 tahun terakhir, vaksin demam berdarah yang aman dan efektif belum tersedia. Dengan demikian, upaya yang bisa dilakukan adalah mencari senyawa-senyawa antivirus untuk pengobatan penyakit tersebut, termasuk di antaranya senyawa-senyawa alami yang berasal dari tumbuhan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa tumbuhan diketahui memiliki potensi anti-DENV, misalnya *Boesenbergia rotunda* dengan kandungan *panduratin* (Kiat et al., 2006) dan *Trigonostemon cherrieri* yang mengandung *trigocherriolide A* dan *B*, serta *Trigocherrin A* (Allard et al., 2011).

Kebun Raya Purwodadi (KR Purwodadi) sebagai salah satu lembaga konservasi ex situ memiliki beragam koleksi tanaman yang diperoleh melalui eksplorasi dan koleksi spontan. Melalui penelusuran pustaka dan daftar koleksi KR Purwodadi, maka dapat dilakukan inventarisasi jenis tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV.

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa pendekatan telah digunakan dalam rangka pencarian obat, termasuk penggunaan produk-produk alami yang dapat dieksplorasi untuk penelitian dan pengembangan obat-obatan farmasi yang baru (Nielsch et al., 2016). Beberapa obat untuk menangani beragam penyakit telah ditemukan melalui skrining senyawa kimia alami yang diperoleh dari hewan, mikroorganisme, organisme laut, dan tumbuhan. Sejak awal penemuan obat, senyawa kimia yang diisolasi dari sumber-sumber alami telah dieksplorasi sebagai sumber terapi yang baru. Secara statistik, sekitar 50% entitas kimia yang baru diperoleh baik dari produk kimia maupun analognya (Molinari, 2009).

WHO (2013) menyatakan bahwa sebanyak 80% populasi di negara Asia dan Afrika bergantung pada pengobatan tradisional karena keterbatasan ekonomi dan geografisnya (Teixeira et al., 2014). Terkait dengan demam berdarah *dengue,* beberapa tanaman yang diketahui kandungan alaminya telah terbukti berpotensi sebagai obat karena memiliki aktivitas anti-DENV (Tabel 1).

Tabel 1. Tanaman yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV beserta kandungan senyawanya

Jenis tanaman	Kandungan senyawa	Penghambatan pada DENV	Referensi
Boesenbergia rotunda	*Pinostrobin* *Pinocembrin* *Alpinetin* *Cardomonin* *Panduratin* *Hydroxypanduratin*	DENV-2 NS3 protease	Kiat et al., 2006
Cryptocarya chartacea	*Pinocembrin* *Chartaceone*	DENV-2 NS5 RdRp	Allard et al., 2011
Trigonostemon cherrieri	*Trigocherrin A* *Trigocherriolide A* *Trigocherriolide B*	DENV NS5 RdRp	Allard et al., 2012
Flacourtia ramontchi	*Poliothrysoside* *Xylosmin* *Itoside* *Scolochinenoside* *Betulinic acid*	DENV-2 NS5 RdRp	Bourjot et al., 2012a
Anacolosa pervilleana	*Anacolosine* *Lupenone* *B-Amyrone* *S-Sambunigrin*	DENV NS5 RdRp	Bourjot et al., 2012b
Houttuynia cordata	*Hyperoside*	Produksi RNA DENV-2 intrasel	Leardkamolkarn et al., 2012
Tephrosia viridiflora dan *Tephrosia crassifolia*	*Glabranine* *7-O-methylglabranine*	Penghambatan replikasi DENV secara umum	Sanchez et al., 2000

Senyawa alami yang menunjukkan efek penghambatan terhadap enzim DENV dapat dijelaskan melalui evaluasi aktivitas senyawa terhadap enzim virus yang dapat diselidiki dengan dua cara. Pertama, efek suatu zat dapat diuji secara langsung pada enzim (*enzymatic assay*). Kedua, evaluasi dapat dilakukan dalam lini sel *replicon* (yang tidak dapat menghasilkan partikel yang bersifat infeksius, tetapi mampu melakukan replikasi RNA) menggunakan s*train* virus (pengujian pasca perlakukan). Untuk pengujian pasca perlakuan, sel inang awalnya diinfeksi dengan virus, yang dapat menempel dan memasuki sel. Kemudian, virus yang tidak menempel pada sel inang dihilangkan. Akhirnya, senyawa yang sedang diuji ditambahkan. Pengamatan penghambatan virus menunjukkan bahwa senyawa tersebut bekerja pada proses replikasi virus, yang melibatkan beberapa enzim. Senyawa tersebut diasumsikan bekerja pada satu atau lebih enzim virus (Oliveira et al., 2017).

Beberapa tanaman juga memiliki efek penghambatan terhadap DENV sekalipun belum dianalisis senyawa-senyawa apa yang berperan dalam penghambatan tersebut. Misalnya *Senna angustifolia*, *Vernonia cinerea*, dan *Tridax procumbens* yang dilaporkan memiliki aktivitas penghambatan terhadap DENV S3 *protease* (Rothan et al., 2014). Sebaliknya senyawa kimia tertentu yang tersebar luas di tanaman dan hewan seperti *alkaloid β-carboline harmol* dan derivativnya 9-*N-methylharmine* juga memiliki aktivitas penghambatan terhadap DENV yang kemungkinan terjadi melalui penghambatan aktivitas enzimatisnya (Quintana et al., 2016).

Senyawa-senyawa flavonoid pada umumnya juga memiliki aktivitas anti-DENV, seperti *quercetin* dan *fisetin*. Keduanya memiliki aktivitas penghambatan DENV melalui analisis *Foci Forming Unit Reduction Assay* (FFURA) dan *quantitative real time polymerase chain amplification* (qRT-PCR). Belum diperoleh penjelasan mengenai mekanisme kedua senyawa tersebut dalam menghambat replikasi DENV, namun diduga keduanya mempengaruhi jumlah salinan genom DENV dengan membentuk kompleks flavonoid-RNS atau dengan mempengaruhi polimerase RNA sehingga menyebabkan penghambatan replikasi virus (Zandi et al., 2011a; Zandi et al., 2011b).

PEMIKIRAN PENULIS

Dengan memperhatikan katalog koleksi KR Purwodadi dan mempelajari kandungan senyawa kimianya yang memiliki aktivitas sebagai anti-DENV,

dapat diperoleh daftar tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV (Tabel 2).

Tabel 2. Tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV

Jenis tanaman	Suku	Senyawa aktif
Boesenbergia rotunda (L.) Mansf.	Zingiberaceae	*Panduratin A*
Boesenbergia rotunda (L.) Mansf.	Zingiberaceae	*Hydroxypanduratin A*
Anaxagorea luzonensis A.Grey	Annonaceae	*Quercetin*
Punica granatum L.	Punicaceae	*Quercetin*
Psidium guajava L.	Myrtaceae	*Quercetin*
Syzygium cumini (L.) Skeels	Myrtaceae	*Quercetin*
Phyllantus emblica L.	Phyllantaceae	*Quercetin*
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Euphorbiaceae	*Quercetin*
Mangifera indica L.	Anacardiaceae	*Fisetin*
Acacia catechu (L.f.) Willd.	Mimosaceae	*Fisetin*
Dalbergia odorifera T.C. Chen	Papilionaceae	*Fisetin*

Tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV berjumlah 10 tanaman dari 9 suku yang berbeda. Dari ke-9 suku yang terdapat dalam daftar, hanya Myrtaceae yang memiliki dua anggota tanaman, yaitu *Psidium guajava* dan *Syzygium cumini*. Mayoritas dari tanaman-tanaman tersebut belum banyak dikenal oleh masyarakat, namun tiga di antaranya sudah sangat familiar, yaitu jambu biji (*Psidium guajava*), juwet (*Syzygium cumini*), dan mangga (*Mangifera indica*). Salah satu jenis tanaman, yaitu *Boesenbergia rotunda* memiliki dua senyawa sekaligus, yaitu panduratin A dan hydroxypanduratin A. Namun demikian, kebanyakan jenis tanaman koleksi KR Purwodadi yang berpotensi sebagai sumber anti-DENV disebabkan oleh kandungan *quercetin*-nya, yaitu sebanyak 6 jenis tanaman.

PENUTUP

Sebanyak sepuluh tanaman koleksi KR Purwodadi berpotensi sebagai sumber anti-DENV. Namun karena potensi ini hanya didasarkan pada senyawa yang dikandungnya, maka penelitian lanjutan berupa uji *in vitro*, *in vivo* dan uji klinis diperlukan untuk mengkonfirmasi efektivitasnya. Di masa mendatang, tidak menutup kemungkinan akan pengungkapan potensi yang lain pada koleksi KR Purwodadi. Pengungkapan potensi ini diharapkan meningkatkan nilai kemanfaatan koleksi KR Purwodadi sehingga upaya konservasi juga akan terdorong.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, P. M., Dau, E. T. H., Eydoux, C., Guillemot, Jean-Claude, Dumontet, V., Poullain, C., Canard, B., Guéritte, F., & Litaudon, M. 2011. Alkylated Flavanones from the Bark of *Cryptocarya chartacea* As Dengue Virus NS5 Polymerase Inhibitors. *Journal of Natural Products*, 74(11), 2446-2453.

Allard, P. M., Leyssen, P., Martin, M. T., Bourjot, M., Dumontet, V., Eydoux, C., Guillemot, J. C., Canard, B., Poullain, C., Guéritte, F., & Litaudon, M. 2012. Antiviral Chlorinated Daphnane Diterpenoid Orthoesters From The Bark and Wood of *Trigonostemon cherrieri*. *Phytochemistry*, *84*, 160–168.

Bäck, A. T., & Lundkvist, A. 2013. Dengue Viruses - An Overview. *Infection ecology & epidemiology*, 3, 10.3402.

Bourjot, M., Leyssen, P., Eydoux, C., Guillemot, J. C., Canard, B., Rasoanaivo, P., Guéritte, F., & Litaudon, M. 2012a. Flacourtosides A-F, Phenolic Glycosides Isolated From *Flacourtia ramontchi. Journal of natural products*, 75(4), 752–758.

Bourjot, M., Leyssen, P., Eydoux, C., Guillemot, J. C., Canard, B., Rasoanaivo, P., Guéritte, F., & Litaudon, M. 2012b. Chemical Constituents of *Anacolosa pervilleana* and Their Antiviral Activities. *Fitoterapia*, 83(6), 1076–1080.

Gubler, D. J. 1998. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical microbiology reviews*, 11(3), 480–496.

Guzmán, M. G., & Kourí, G. 2002. Dengue: An Update. *The Lancet. Infectious diseases*, 2(1), 33–42.

Kementerian Kesehatan RI. 2018. Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia. Diakses dari https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/

pusdatin/infodatin/InfoDatin-Situasi-Demam-Berdarah-Dengue.pdf, pada tanggal 9 Juni 2020.

Kiat, T. S., Pippen, R., Yusof, R., Ibrahim, H., Khalid, N., & Rahman, N. A. 2006. Inhibitory Activity Of Cyclohexenyl Chalcone Derivatives and Flavonoids of Fingerroot, *Boesenbergia rotunda* L., Towards Dengue-2 Virus NS3 Protease. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 16(12), 3337–3340.

Kompas. 2020. Pasien DBD Capai 49.941, Ini 5 Wilayah Indonesia dengan Kasus Terbanyak. Diakses dari https://www.kompas.com/sains/read/2020/05/01/120500323/pasien-dbd-capai-49941-ini-5-wilayah-indonesia-dengan-kasus-terbanyak, pada tanggal 17 Juni 2020.

Lam, J. H., Ong, L. C., & Alonso, S. 2016. Key Concepts, Strategies, and Challenges In Dengue Vaccine Development: An Opportunity For Sub-unit Candidates. *Expert review of vaccines*, 15(4), 483–495.

Leardkamolkarn, V., Sirigulpanit, W., Phurimsak, C., Kumkate, S., Himakoun, L., & Sripanidkulchai, B. 2012. The Inhibitory Actions of *Houttuynia cordata* aqueous extract on Dengue Virus and Dengue-Infected Cells. *Journal of Food Biochemistry*, 36, 86–92.

Molinari G. 2009. Natural products in drug discovery: present status and perspectives. *Advances in experimental medicine and biology*, 655, 13–27.

Nielsch, U., Fuhrmann, U., & Jaroch, S. (Eds.). 2016. *New Approaches to Drug Discovery.* Springer International Publishing, Cham, Switzerland, p. 341.

Oliveira, A. F., Teixeira, R. R., Oliveira, A. S., Souza, A. P., Silva, M. L., & Paula, S. O. 2017. Potential Antivirals: Natural Products Targeting Replication Enzymes of Dengue and Chikungunya Viruses. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 22(3), 505.

Quintana, V. M., Piccini, L. E., Panozzo Zénere, J. D., Damonte, E. B., Ponce, M. A., & Castilla, V. 2016. Antiviral Activity of Natural and Synthetic β-carbolines Against Dengue Virus. *Antiviral research*, 134, 26–33.

Rothan, H. A., Zulqarnain, M., Ammar, Y. A., Tan, E. C., Rahman, N. A., & Yusof, R. 2014. Screening of antiviral activities in medicinal plants extracts against dengue virus using dengue NS2B-NS3 protease assay. *Tropical biomedicine*, 31(2), 286–296.

Sánchez, I., Gómez-Garibay, F., Taboada, J., & Ruiz, B. H. 2000. Antiviral Effect of Flavonoids on The Dengue Virus. *Phytotherapy research*, 14(2), 89–92.

Teixeira, R. R., Pereira, W. L., Oliveira, A. F., da Silva, A. M., de Oliveira, A. S., da Silva, M. L., da Silva, C. C., & de Paula, S. O. 2014. Natural Products as Source of Potential Dengue Antivirals. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 19(6), 8151–8176.

Wang, E., Ni, H., Xu, R., Barrett, A. D., Watowich, S. J., Gubler, D. J., & Weaver, S. C. 2000. Evolutionary Relationships of Endemic/Epidemic And Sylvatic Dengue Viruses. *Journal of virology*, 74(7), 3227–3234.

Westaway, E. G., Brinton, M. A., Gaidamovich SYa, Horzinek, M. C., Igarashi, A., Kääriäinen, L., Lvov, D. K., Porterfield, J. S., Russell, P. K., & Trent, D. W. 1985. Flaviviridae. *Intervirology*, 24(4), 183–192.

WHO. 2013. Traditional Medicine. Diakses dari https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/ EB134/B134_24-en.pdf, pada tanggal 17 Juni 2020.

World Health Organization (WHO). 2012. Global Strategy for Dengue Prevention and Control, 2012–2020. Diakses dari https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/ 75303/9789241504034_eng.pdf;jsessionid=8F036F0E3B02AD3CA8CA208D9017412C?sequence=1, pada tanggal 17 Juni 2020.

Zandi, K., Teoh, B. T., Sam, S. S., Wong, P. F., Mustafa, M. R., & Abubakar, S. 2011a. Antiviral Activity of Four Types of Bioflavonoid Against Dengue Virus type-2. *Virology journal*, 8, 560.

Zandi, K., Teoh, B. T., Sam, S. S., Wong, P. F., Mustafa, M. R., & Abubakar, S. 2011b. In vitro antiviral activity of Fisetin, Rutin and Naringenin against Dengue Virus Type-2. *Journal of Medicinal Plants Research,* 5, 5534–5539.

GAME TEBAK KATA DARI MS.EXCEL YANG SEDERHANA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SELAMA PANDEMI MELANDA

Sri Supartini, S.Pd.
SMA NEGERI 1 Wonoayu Sidoarjo

srisupartini@sman1wonoayu.sch.id
srisupartini@guruinovatif.com

ABSTRAK

Pandemi yang terjadi saat ini tidak kita sangka sebelumnya. Sekolah terpaksa "diliburkan". Setelah Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem Anwar Makarim menerbitkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Pendidikan Dalam Masa Darurat Coronavirus Disease (COVID-19). Salah satu pokok penting dalam edaran ini adalah keputusan pembatalan ujian nasional (UN) Tahun 2020. Maka kegiatan belajar mengajar di rumah mulai diterapkan. Merdeka belajar harus segera diterapkan dimana kebebasan pola pembelajaran dan penilaian diserahkan sepenuhnya ke sekolah. Daring (dalam jaringan) jadi istilah yang tidak asing dalam proses PJJ (pembelajaran jarak jauh). Kendala daring adalah perbedaan fasilitas sarana dan prasarana setiap peserta didik yang dimiliki tidak sama. Terutama permasalahn kuota internet. Hal inilah yang mendorong penulis untuk menampilkan *game* unik dari *Ms.Excel* sebagai *pre test* dan *post test* di setiap daring melalui media *Whatsapp* (WA). Tujuan pemanfaatan *Ms.Excel* untuk membuat *game* sebagai media pembelajaran selama pandemi yaitu bagi guru, dapat menstimulus inovasi dalam kegiatan belajar mengajar sehingga mengoptimalkan materi pembelajaran yang disampaikan. Sedangkan bagi siswa, *game* dari *Ms.Excel* ini mampu menstimulus minat untuk belajar, mudah digunakan dan tidak banyak memakai kuota internet. Keuntungan penggunaan *Ms.Excel* untuk membuat *game* ini adalah sangat mudah diikuti tahapan pembuatan oleh guru dan penggunaanya oleh siswa. Sehingga *game* dari *Ms.Excel* ini berpotensi untuk memudahkan pembelajaran secara daring. Hasil yang diharapkan dari pembuatan *Ms.Excel* untuk *game* ini adalah guru dan siswa bersemangat dalam melaksanakan kgiatan pembelajaran jarak jauh (PJJ).

Kata kunci: media pembelajaran, *Ms.Excel*, *game*, daring

PENDAHULUAN

Sejak Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem Anwar Makarim menerbitkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Pendidikan Dalam Masa Darurat Coronavirus Disease (Covid-19). Salah satu pokok penting dalam edaran ini adalah keputusan pembatalan ujian nasional (UN) Tahun 2020. Maka kegiatan belajar mengajar di rumah mulai diterapkan. Sejumlah pemerintah daerah meliburkan sekolah untuk mengantisipasi penyebaran Covid-19. Sebagai solusinya, pembelajaran di sekolah diganti dengan pembelajaran dalam jaringan (daring), atau akrab disebut *online*. Sayangnya, baru beberapa hari pelaksanaan pembelajaran daring, muncul keluhan dari para wali murid karena ternyata hal itu menambah beban mereka. "Guru lebih banyak kirim tugas pakai *WhatsApp* (WA), dikerjakan lalu difoto kirim ke guru," keluh Inung, salah seorang wali murid kepada republika.co.id

Pemerhati pendidikan Indra Charismiadji mengatakan, pendidikan era 4.0 bukan lagi apa yang dipelajari melainkan bagaimana caranya belajar. Dalam hal itu, peran seorang pendidik sangat dibutuhkan, karena mereka harus membimbing peserta didik tentang caranya belajar dengan memanfaatkan internet. Guru tidak perlu memberi banyak informasi, namun yang penting informasi yang membuat siswa produktif dan kreatif. Dalam pembelajaran daring, guru dan orang tua memiliki peran pendampingan. Tidak dengan menyuapi anak dengan pengetahuan, tapi membiarkan anak memilih pengetahuan itu sendiri.

Menanggapi kritikan pengamat pendidikan di atas, Penulis berkeinginan membuat media pembelajaran yang efektif dan sesuai sasaran dengan menggunakan internet yang tidak membutuhkan kuota berlebihan, yaitu dengan memanfaatkan *Microsoft Excel* untuk membuat *game* tebak kata sebagai media pembelajaran dimasa pandemi melanda.

TINJAUAN PUSTAKA

Media Pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik.

Microsoft Excel. *Microsoft Excel* sendiri merupakan perangkat lunak untuk mengolah data secara otomatis meliputi perhitungan dasar, penggunaan fungsi-fungsi, pembuatan grafik dan manajemen data. Perangkat lunak ini sangat membantu untuk menyelesaikan permasalahan administratif mulai yang paling sederhana sampai yang lebih kompleks.

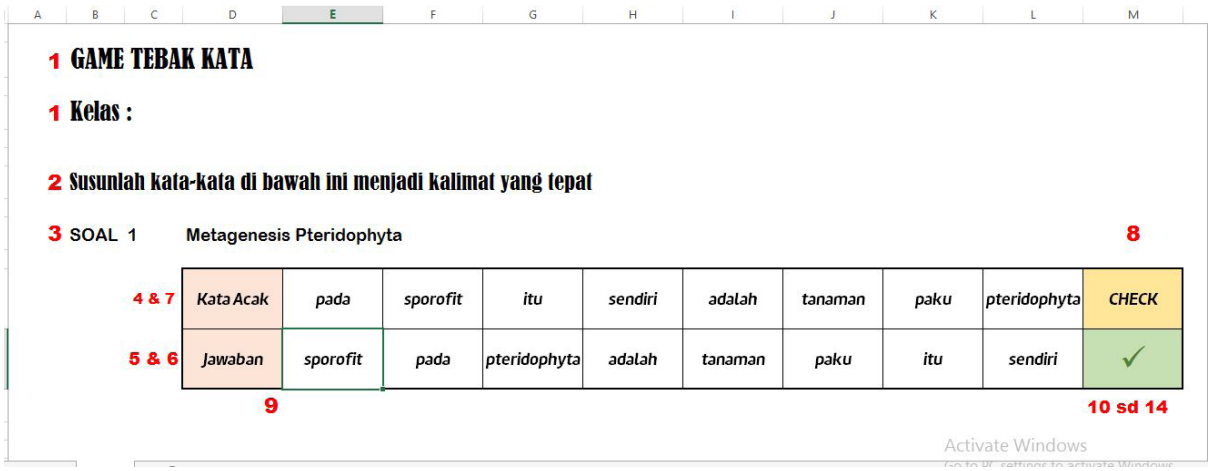
Definisi *Game*. Dalam kamus bahasa Indonesia "Game" diartikan sebagai permainan. Permainan merupakan bagian dari bermain dan bermain juga bagian dari permainan keduanya saling berhubungan. Permainan adalah kegiatan yang kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play* dan budaya. Sebuah permainan adalah sebuah sistem dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan, dalam permainan terdapat peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan. *Game* bertujuan untuk menghibur, biasanya game banyak disukai oleh anak – anak hingga orang dewasa. *Game* sebenarnya penting untuk perkembangan otak, untuk meningkatkan konsentrasi dan melatih untuk memecahkan masalah dengan tepat dan cepat karena dalam *game* terdapat berbagai konflik atau masalah yang menuntut kita untuk menyelesaikannya dengan cepat dan tepat. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian kelincahan intelektual (*Intellectual Playability Game*) yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Dalam *game*, ada target-target yang ingin dicapai pemainnya.

Daring/Dalam Jaringan. Komunikasi daring atau komunikasi virtual adalah cara berkomunikasi di mana penyampaian dan penerimaan informasi atau pesan dilakukan dengan menggunakan Internet, atau melalui dunia maya (*cyberspace*). Komunikasi virtual pada abad ini dapat dilakukan di mana saja serta kapan saja. Salah satu bentuk komunikasi virtual adalah pada penggunaan Internet. Perkembangan pertama komunikasi daring dimulai pada tahun 1960-an, ketika peneliti Amerika mengembangkan protokol yang memungkinkan mengirim dan menerima informasi atau pesan melalui komputer (Hafner & Lyon, 1996). Protokol tersebut dinamakan ARPANET, yang diluncurkan pada tahun 1969, akhirnya berkembang menjadi Internet. Internet berasal dari interconnected networks yang disingkat menjadi Internetwork, atau Internet, yang digunakan oleh sekitar 200 juta orang di seluruh dunia pada pergantian millennium ke-3. Komunikasi daring menjadi mungkin dalam dunia pendidikan

pertama kali pada tahun 1980-an, setelah pengembangan dan penyebaran komputer pribadi atau PC (*personal computer*). Latar belakang komunikasi daring dalam pembelajaran dan penelitian dapat dibagi menjadi dua periode yang berbeda, ditandai oleh pengenalan komputer sebagai media pendidikan pada tahun 1980-an dan munculnya *world wide web* pada pertengahan 1990-an.

Langkah-Langkah Pembuatan *Game* dari *Microsoft Excel*:

1. Menyiapkan *Microsoft Excel* pada PC atau laptop
2. Menyusun kalimat perintah
3. Membuat soal pertama dengan tema yang telah ditentukan
4. Menuliskan "Kata Acak" pada kolom tertentu
5. Menuliskan "Jawaban" pada kolom di bawahnya
6. Menulikan kata-kata jawaban yang benar di setiap kolom disamping kolom "Jawaban"
7. Menuliskan kata-kata jawaban secara acak disamping kolom "Kata Acak"
8. Menuliskan "Check" pada kolom akhir kalimat
9. Mengatur ukuran kolom dan warna semuanya supaya enak dipandang
10. Membuat rumus dibawah kolom "Check"
11. Rumus (fx pilih **if** lalu pada logical test click kolom&kolom&…dst="tuliskan jawaban tanpa spasi")
12. Atur "u" dengan cara ketik char (252) pada *value if true*
13. Ketik "" (tanda petik 2 kali) pada *value if false*
14. Atur "u" menjadi tanda centang dengan karakter *wingdings*
15. Hilangkang garis pada *excel* dengan *click view* lalu *gridlines*
16. Menyesuaikan warna dan ukuran yang diinginkan



Gambar 1. Tampilan *Game* Tebak Kata

Cara Bermain *Game* Tebak Kata :

1. Tampilkan *game* tanpa jawaban (kolom "Jawaban" kosong)
2. Perintahkan siswa menyusun kata-kata yang terdapat pada kolom "Kata Acak"
3. Akan muncul tanda centang bila siswa menjawab benar
4. Berikan tiga kali kesempatan pada setiap siswa untuk menjawab
5. Guru bisa meremedi siswa dengan tebak *game* susun kata lainnya
6. Bisa dikerjakan secara kelompok dengan memberikan link one drive seperti contoh berikut: https://tinyurl.com/gametebakkatasemnas

Tabel 1. Penilaian *Game* Tebak Kata

No	Nama Siswa	S O A L					Ket
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
dst							

Skor Penilaian:
Menjawab 1 X = 100
Menjawab 2 X = 80
Menjawab 3 X = 60

Skor Remedi :
Menjawab 1 X = 80
Menjawab 2 X = 70
Menjawab 3 X = 60

PEMIKIRAN PENULIS

Saat ini layanan pembelajaran masih mengikuti SE Mendikbud nomor 4 tahun 2020 yang diperkuat dengan SE Sesjen nomor 15 tahun 2020 tentang Pedoman Pelaksanaan BDR selama darurat Covid19 secara daring. Dalam surat edaran disebutkan bahwa tujuan dari pelaksanaan Belajar Dari Rumah (BDR) adalah memastikan pemenuhan hak peserta didik untuk mendapatkan layanan pendidikan selama darurat COVID-19. Kegiatan BDR dilaksanakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, tanpa terbebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kurikulum serta difokuskan

pada pendidikan kecakapan hidup, antara lain mengenai pandemi COVID-19. Materi pembelajaran bersifat inklusif sesuai dengan usia dan jenjang pendidikan, konteks budaya, karakter dan jenis kekhususan peserta didik. Aktivitas dan penugasan BDR dapat bervariasi antar daerah, satuan pendidikan dan peserta didik sesuai minat dan kondisi masing-masing, termasuk mempertimbangkan kesenjangan akses terhadap fasilitas BDR.

Kendala ada pada kemampuan pemahaman tenaga pendidik dan keterbatasan fasilitas, peseerta didik tidak siap menghadapi abad 21, orang tua pun terbiasa mengandalkan pihak eksternal, mulai dari sekolah hingga bimbingan belajar, dalam mendidik anak. Akhirnya terjadi kebingungan ketika proses belajar terpaksa dilakukan di rumah. Disini Kemendikbud harus membuat program belajar dari rumah dengan teknis yang jelas. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembentukan program belajar dari rumah adalah salah satunya terkait kondisi ekonomi dan budaya masyarakat. Dari sisi ekonomi pembelajaran daring tidak bisa dilakukan merata, karena masih banyak siswa yang tak memiliki akses terhadap teknologi, atau tak mampu membayar biaya belajar daring.

Kreativitas guru sangat diperlukan untuk menyikapi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) atau istilah dalam Belajar Dari Rumah (BDR) dengan mempertimbangkan kendala-kendala tersebut di atas. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan *Microsoft Excel* untuk membuat *game* sederhana sebagai media pembelajaran.

Keunggulan *Microsoft Excel* sebagai *game* pembelajaran:
1. Mudah dibuat oleh guru yang gaptek sekalipun
2. Mudah dioperasionalkan oleh siswa
3. Murah, artinya tidak memerlukan banyak kuota
4. Menyenangkan peserta didik dan membuat penasaran
5. Memudahkan guru membuat penilaian

Kelemahan *Microsoft Excel* sebagai *game* pembelajaran:
1. Tidak tersedianya aplikasi *Ms. Excel* atau One Drive pada hape siswa
2. Guru butuh waktu untuk membuat
3. Tidak bisa memantau siswa berapa kali menjawab soal dengan benar

PENUTUP

Media pembelajaran yang tepat untuk BDR atau Daring pada saat pandemi *Covid19* seperti sekarang ini adalah dengan memanfaatkan *Microsoft Excel* untuk membuat *game* tebak kata yang dikaitkan dengan mata pelajaran masing-masing. Dimana *game* tersebut membuat siswa senang dan tidak membutuhkan kuota yang besar serta mudah dibuat oleh guru dan diaplikasikan ke siswa.

DAFTAR PUSTAKA

https://republika.co.id/berita/q7i0xj409/gagap-pembelajaran-daring-di-tengah-wabah-corona

https://randitayasaikomang.wordpress.com/2014/02/23/pemanfaatan-ms-ecxel-sebagai-media-pembelajaran-matematika-dalam-pembuatan-grafik-matematika/

https://prfmnews.pikiran-rakyat.com/nasional/pr-13391242/kemendikbud-terbitkan-pedoman-belajar-dari-rumah-di-masa-darurat-covid-19

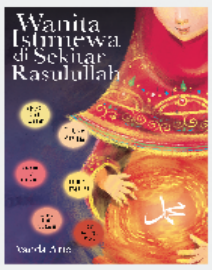
https://chikhungunya.wordpress.com/2011/05/26/definisi-*game*-dan-jenis-jenisnya/

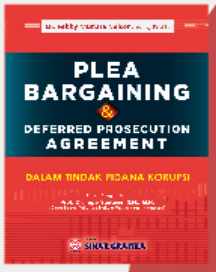
https://www.dosenpendidikan.co.id/pengertian-komunikasi-daring/

https://www.cnnindonesia.com/nasional/20200416074143-20-494007/corona-buktikan-pendidikan-indonesia-tak-siap-hadapi-abad-21

www.bumiaksaraonline.com

Bumi Aksara | **Sinar Grafika** | **Amzah** | **Bumi Medika** | **Kanak**





Kantor Pusat

Jl. Sawo Raya No. 18, Rawamangun,
Jakarta Timur 13220
Telp (021) 4700988, 4757544
info@bumiaksara.com
www.bumiaksara.com

Kantor Perwakilan Surabaya

Jl. Dukuh Kupang Timur, XVI No. 44B,
Kel. Pakis, Kec. Sawahan-60256
Hp 0822 9916-1690
bumiaksara_sby@yahoo.com

bumiaksara.online

penerbitkanak

MAKALAH POSTER

PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR HIDRASI KULIT DENGAN INTERVENSI MINYAK KLENTIQ DAN KRIM PLASENTA DOMBA PADA LANSIA STW CIBUBUR PERIODE SEPTEMBER 2019

Sukmawati Tansil Tan[1], Yohanes Firmansyah[2], Yana Sylvana[2]
[1]Bagian Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin, Universitas Tarumanagara
[2] Asisten Peneltian Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin, Universitas Tarumanagara

sukmawati@fk.untar.ac.id; yohanesfirmansyah28@gmail.com, sylvanayana@gmail.com

ABSTRAK

Jumlah populasi lanjut usia di dunia mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan meningkatnya angka harapan hidup. Sensus WHO memperkirakan kenaikan populasi lanjut usia di dunia sebesar 10% sampai 22% atau dari 800 juta jiwa menjadi 2 milyar jiwa. Hal ini berdampak terhadap meningkatnya permasalahan kesehatan pada lansia terutama kulit kering. Penelitian bertujuan untuk efektivitas pelembab dengan minyak klentiq dan plasenta domba dalam rangka meningkatan kadar hidrasi kulit lansia. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimental*, dengan *total sampling*, dilakukan di Panti STW RIA Pembangunan Cibubur pada periode September 2019. Hasil penelitian didapatkan terdapat perbedaan peningkatan hidrasi kulit yang bermakna antara intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada minggu 0-2, 1-3, dan 1-4 dengan p-value berturut-turut sebesar 0,015, 0,039, dan 0,004. Hasil uji statistik T-Test independent didapatkan perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit pada minggu 0-3 dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba (p-value 0,039) dan perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit antara dua intervensi tersebut adalah 0,853 (0,407)%. Saran penelitian adalah dianjurkan untuk rutin menggunakan pelembab minimal tiga minggu dalam rangka agar terjadi perbaikan kadar hidrasi.

Kata kunci: Hidrasi kulit, minyak klentiq, krim plasenta domba

PENDAHULUAN

Proses penuaan merupakan sebuah proses alamiah yang terjadi pada semua manusia tanpa terkecuali dan menyebabkan perubahan secara anatomi maupun fisiologi, serta berdampak pada aspek kehidupan manusia baik sosial, ekonomi, maupun kesehatan. Seiring dengan majunya ilmu pengetahuan serta teknologi, diketahui bahwa proses penuaan dapat diperlambat dengan berbagai cara yang meliputi peningkatan promosi kesehatan, perbaikan gizi, perbaikan gaya serta pola hidup, dan peningkatan ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran (Shai, Maibach, & Baran, 2009). Seiring dengan meningkatnya angka harapan hidup, jumlah populasi lanjut usia di dunia mengalami peningkatan yang signifikan. Sensus WHO memperkirakan kenaikan populasi lanjut usia di dunia sebesar 10% sampai 22% atau dari 800 juta jiwa menjadi 2 milyar jiwa. Populasi lanjut usia di Benua Asia dan Asia Tenggara berturut-turut berjumlah 7% dan 6% dari seluruh total demografi (Population Reference Bureau, 2016). Menurut sensus *World Bank* dikemukakan bahwa jumlah populasi lanjut usia di Indonesia berjumlah 5% dari total populasi Indonesia yang berjumlah 252.812.245 jiwa (The World Bank, 2012) *Population Reference Bureau* (PRB) memperkirakan bahwa Indonesia akan mengalami lonjakan populasi menjadi 365,3 juta jiwa pada tahun 2030 yang selanjutnya akan berdampak terhadap lonjakan populasi lanjut usia serta peningkatan permasalahan kesehatan yang terjadi pada lansia (Population Reference Bureau, 2016) Salah satu permasalahan kesehatan lansia yang sering terjadi pada kulit adalah masalah hidrasi kulit (Hurlow & Bliss, 2011; Leslie, 2016; Seyfarth, Schliemann, Antonov, & Elsner, 2011; White-Chu & Reddy, 2011).

Kulit merupakan organ terbesar manusia yang memiliki berat sekitar 16% dari total berat tubuh yang memiliki berbagai fungsi seperti termoregulasi, fungsi barrier (proteksi), fungsi metabolisme serta regulasi, dan fungsi sensasi. Seiring dengan bertambahnya usia maka akan terjadi penurunan dari fungsi barrier (proteksi) baik dari barier mekanik, barier imunologi, dan barier biokimia (Fitzpatrick et al., 2008). Komponen barier mekanik yang menjaga hidrasi kulit adalah statum korneum. Hidrasi serta kelembaban kulit di stratum korneum diatur secara endogen oleh *natural moisturizing factor* (NMF), interaksi lipid

kulit, serta *water channel proteins*, terutama komponen *aquaporin-3* (AQP-3). *Aquaporin-3* (AQP-3) bertugas untuk melakukan transpor air serta gliseron yang berfungsi sebagai humektan alami. (Robinson, Visscher, Laruffa, & Wickett, 2010). Ekspresi dari AQP-3 dan jumlah lipid pada stratum korneum akan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya usia sehingga akan menyebabkan penurunan hidrasi kulit. Selain usia, status hidrasi kulit sendiri dapat ditentukan pula oleh penggunaan sabun, frekuensi mandi, penyakit sistemik, trauma mekanik, penggunaan pelembab secara rutin dan banyak faktor lainnya (Cao et al., 2008)

Pelembab kulit yang sedang berkembang saat ini adalah pelembang yang berasal dari minyak zaitun (*virgin olive oil*) dan minyak kelapa (*virgin coconut oil*). Salah satu alasan pengunaan minyak zaitun dan minyak kelapa adalah tingginya kandungan antioksidan pada minyak tersebut. Gabungan dari kedua minyak tersebut secara sinergis meningkatkan status hidrasi kulit pada lansia. Minyak kelapa berguna dalam memperbaiki komponen lipid yang berada pada lapisan stratum korneum, serta minyak zaitun yang bertugas sebagai barrier mekanik yang mencegah evaporasi air dari kulit (Kappally, Shirwaikar, & Shirwaikar, 2015).

Plasenta merupakan organ fetomaternal, yang menghubungkan fetus dan ibu. Secara umum, plasenta berfungsi sebagai sarana pertukaran nutrisi dan gas, antara fetus dan ibu atau induknya, serta memproduksi hormon. Secara anatomis, plasenta manusia berbentuk datar, discoid dan memiliki lapisan jaringan yang memisahkan pembuluh darah maternal dan janin. Plasenta yang berfungsi sebagai organ yang memfasilitasi pertukaran gas dan nutrien, seperti glukosa, asam amino, asam lemak, vitamin, mineral dan berbagai nutrient lain yang berguna untuk perkembangan janin intrauterin. Berbagai macam konstituen yang terkandung di dalam plasenta, antara lain asam nukleat, asam amino dan protein, vitamin dan mineral, komponen matriks ekstraseluler, sitokin serta *growth factors* yang bagus untuk kulit (Lobo et al., 2016)

Penelitian yang dilakukan Alasdair G dkk. memperlihatkan potensi terapetik *mesenchymal stem cell-conditioned medium* (CM-MSC) sebagai alternatif terapi pada *antigen-induced model of arthritis* (AIA). Terapi CM-MSC pada AIA mengurangi kerusakan kartilago dan mensupresi respon imun dengan cara mengurangi pembelahan aggrecan, meningkatkan fungsi TReg

dan mengatur perbandingan TReg:Th17 (Kadekar, Rangole, Kale, & Limaye, 2016). *Mesenchymal stem cell-conditioned medium* (CM-MSC) terbukti dalam menurunkan stress oksidatif pada proses penyembuhan luka (Pawitan, 2014).

Sasana Tresna Werdha Karya Bhakti Ria Pembangunan Cibubur saat ini menampung kelompok usia yang umumnya ≥ 60 tahun dengan karakteristik demografi yang cukup mewakili populasi kelompok usia ≥ 60 tahun baik dari segi usia, agama, jenis kelamin, ras dan suku, pekerjaan dahulu, dan budaya. Peneliti tertarik meneliti mengenai perubahan hidrasi kulit pada kelompok usia ≥ 60 tahun dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta.

Prevalensi kulit kering pada kelompok lansia sangatlah tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas peningkatan kadar hidrasi kulit dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada lansia STW Cibubur sebagai tatalaksana holistik yang murah dan efektif pada kelompok lanjut usia

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian uji klinik dengan desain *quasi eksperimental* yang dilaksanakan di Panti Jompo STW Karya Bhakti Ria Pembangunan Cibubur pada periode September 2019. Sampel penelitian ini adalah seluruh kelompok lansia yang berada di tempat pengambilan sampel Panti Jompo STW Karya Bhakti Ria Pembangunan Cibubur pada periode September 2019 dan memenuhi kriteria inklusi. Perkiraan besar sampel pada penelitian ini yaitu sebesar 50 responden dengan metode pengambilan sampel berupa *total sampling*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah responden dengan usia ≥ 60 tahun, bersedia menghentikan penggunaan obat yang telah digunakan minimal 3 hari, serta lama perkiraan hidup hingga penelitian ini selesai. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah responden yang menolak ikut serta dalam penelitian, responden dengan gangguan kulit, yang berhubungan dengan penyakit infeksi, iritasi, dan curiga responden dengan riwayat alergi pada komposisi obat, atau responden dengan gangguan jiwa mayor dan kondisi psikotik berat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan minyak klentiq pada lengan kanan bawah dan krim plasenta domba yang diaplikasikan pada lengan kiri bawah, serta variabel tergantung dalam penelitian ini adalah perbandingan peningkatan kadar hidrasi kulit antar 2 intervensi yang dilakukan. Analisis statistik menggunakan uji statistik *Independent T-test* pada sebaran

data normal dan uji statistik Mann-Whitnet pada sebaran data tidak normal. Penelitian ini telah mendapatkan izin kaji etik dari *Universitas Tarumanagara Human Research Ethic Community* (UTHREC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian perbaikan status hidrasi kulit dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba didapatkan total responden sebanyak 52 responden dari 63 responden. Selisih responden atau 11 responden lainnya tidak diikutsertakan dikarenakan menolak, tidak rutin tiap minggu berada di panti, dan tidak berada di panti pada minggu pertama dan minggu kedua intervensi. Total 52 responden berjalan selama 14 hari dan satu responden dropout atau menolak melanjutkan pada hari ke 14. Penelitian berakhir dengan jumlah responden yang berhasil menyelesaikan penelitian sebanyak 51 responden. Rerata hidrasi kulit lengan kanan 52 responden pada minggu nol sebesar 35,25 ± 2,95 %. Lengan kanan selanjutnya diintervensi dengan minyak klentiq dan di ukur hidrasi kulitnya pada minggu pertama sebesar 36,353 ± 2,586 %, dan minggu kedua sebesar 37,03 ± 2,08%. Rerata hidrasi kulit lengan kanan 51 responden di akhir penelitian atau pada minggu ketiga dengan hidrasi minyak klentiq sebesar 37,84 ± 2,20%. Status hidrasi kulit pada awal penelitian didomninasi oleh kulit kering sebesar 22 (42,3%) responden dan kulit sangat kering sebesar 18 (34,6%) responden. Status hidrasi kulit diukur tiap minggunya setelah pemberian intervensi minyak klentiq dan didapatkan hasil pada minggu pertama status hidrasi kulit kering dan normal berturut-turut sebanyak 27 (51,9%) responden dan 15 (28,8%) responden, hasil pada minggu kedua status hidrasi kulit kering dan normal berturut-turut sebanyak 29 (55,9%) responden dan 18 (34,6%) responden, hasil pada minggu ketiga (akhir penelitian) status hidrasi kulit kering dan normal berturut-turut sebanyak 21 (40,4%) responden dan 28 (53,8%) responden.

Tabel 1. Distribusi karakterisik status hidrasi kulit lengan kanan pada 52 responden penghuni panti STW Ria Pembangunan Cibubur

Variabel	Jumlah (%)	*Mean* ± SD	*Median (Min ; Max)*
Hidrasi Kulit Minggu 0 (N : 52)		35,25 ± 2,95	35,0 (27,8 ; 41,8)

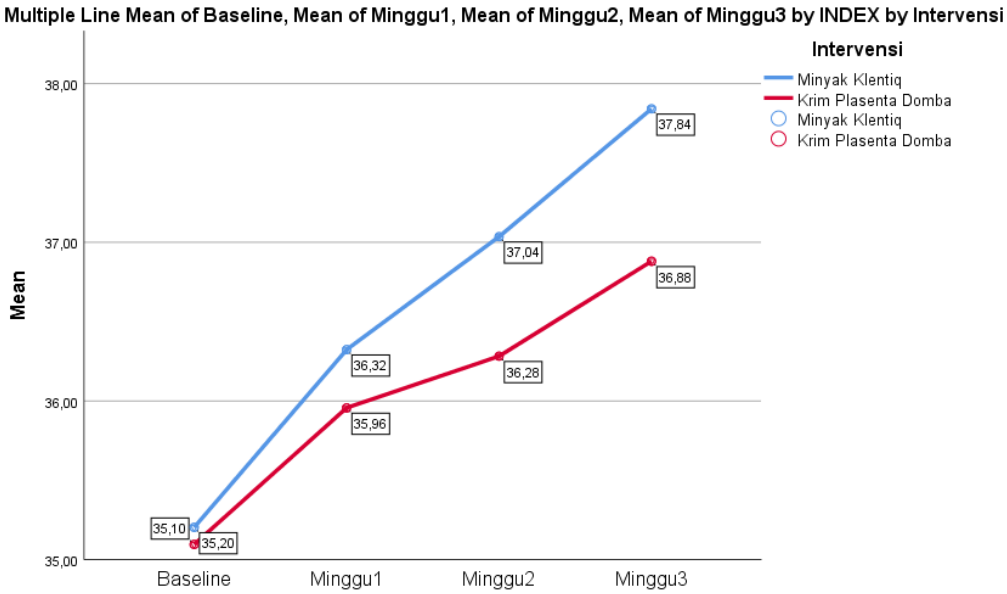
Status Hidrasi Kulit Minggu 0 (N : 52)			
Kulit Sangat Kering	18 (34,6%)		
Kulit Kering	22 (42,3%)		
Kulit Normal	12 (23,1%)		
Kulit Lembab	-		
Kulit Sangat Lembab	-		
Hidrasi Kulit Minggu 1 (N : 52)		36,353 ± 2,586	36,45 (30,2 ; 42,6)
Status Hidrasi Kulit Minggu 1 (N : 52)			
Kulit Sangat Kering	10 (19,2%)		
Kulit Kering	27 (51,9%)		
Kulit Normal	15 (28,8%)		
Kulit Lembab	-		
Kulit Sangat Lembab	-		
Hidrasi Kulit Minggu 2 (N : 52)		37,03 ± 2,08	37,40 (32,7 ; 40,7)
Status Hidrasi Kulit Minggu 2 (N : 52)			
Kulit Sangat Kering	5 (9,6%)		
Kulit Kering	29 (55,8%)		
Kulit Normal	18 (34,6%)		
Kulit Lembab	-		
Kulit Sangat Lembab	-		
Hidrasi Kulit Minggu 3 (N : 51)		37,84 ± 2,20	38,20 (31,2 ; 41,0)
Status Hidrasi Kulit Minggu 3 (N : 51)			
Kulit Sangat Kering	2 (3,8%)		
Kulit Kering	21 (40,4%)		
Kulit Normal	28 (53,8%)		
Kulit Lembab	-		
Kulit Sangat Lembab			

Perbandingan selisih hidrasi dari waktu ke waktu serta dilihat rerata selisih antar dua waktu pada dua intervensi yang berbeda yaitu penggunaan minyak klentiq dan krim plasenta domba. Sebelum dilakukan uji statistik, dilakukan uji dahulu dengan menggunakan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov* pada *df* 51 didapatkan nilai *Kolmogorov Smirnov* pada komponen peningkatan hidrasi minggu 0-1, 0-2, 1-2, 1-3, dan 2-3 dibawah 0,05 (p-value < 0.05), oleh sebab itu dilakukan uji alternatif berupa uji *Mann Whitney* untuk meneliti perbedaan peningkatan hidrasi pada waktu-waktu tersebut dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba. Hasil uji statistik *Mann-Whitney* didapatkan terdapat perbedaan peningkatan hidrasi kulit yang bermakna antara intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada minggu 0-2, 1-3, dan 1-4 dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,015, 0,039, dan 0,004. Hasil uji statistik *Mann-Whitney* pada minggu 0-1 dan 2-3 tidak didapatkannya peningkatan hidrasi kulit yang bermakna antara intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,072 dan 0,065. Pengukuran uji normalitas pada variabel peningkatan hidrasi kulit baik dengan intervensi minyak klentiq maupun krim plasenta domba pada minggu 0-3 didapatkan sebaran data yang normal (*p-value* > 0,05) dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil uji statistik dengan menggunakan *T-Test independent* didapatkan sebaran varian yang normal *(Levene's test* > 0,05) dan ditemukan terdapat perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit pada minggu 0-3 dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba (*p-value* 0,039) dan perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit antara dua intervensi tersebut adalah 0,853 (0,407)%.

Tabel 2. Perbandingan peningkatan kadar hidrasi kulit dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada minggu ke-0 hingga minggu ke -3

WAKTU		**Selisih Hidrasi**					
(I) Waktu	(J) Waktu	**Minyak Klentiq**	**Krim Plasenta Domba**	***Sig.***[b]	Mean Difference (Std. Error)	95% Confidence Interval for Difference[b]	
						Lower Bound	***Upper Bound***
Minggu 0	Minggu 1	1 (-3,1 - 4,8)	0,6 (-3,1 - 4,1)	0,072	-	-	-
	Minggu 2	2,1 (-2,9 - 5,9)	1,2 (-2,8 - 4,4)	0,015	-	-	-
	Minggu 3	2,637 ± 2,14	1,784 ± 1,97	0,039	0,853 (0,407)	0,045	1,661

WAKTU		Selisih Hidrasi					
(I) Waktu	(J) Waktu	**Minyak Klentiq**	**Krim Plasenta Domba**	***Sig.***[b]	Mean Difference (Std. Error)	95% Confidence Interval for Difference[b]	
						Lower Bound	***Upper Bound***
Minggu 1	Minggu 2	0,9 (-3,1 - 3,5)	0,3 (-2,1 - 2,9)	0,004	-	-	-
	Minggu 3	2,1 (-5,2 - 5,2)	1,1 (-3,6 - 6,4)	0,009	-	-	-
Minggu 2	Minggu 3	1 (-6,3 - 4,2)	0,6 (-4,1 - 6,1)	0,065	-	-	-



Gambar 1. Perbandingan peningkatan kadar hidrasi kulit dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada minggu ke-0 hingga minggu ke -3

Penggunaan pelembab secara rutin dapat menghambat TEWL melalui mekanisme oklusi. Hidrasi sel-sel yang berada di stratum korneum berasal dari lapisan dalam epidermis yang bergerak keatas. Pelembab oklusif bertugas untuk mencegah dehidrasi yang terjadi pada stratum korneum. Hilangnya lipid-lipid intraselular, contohnya kolesterol, seramid, dan asam lemak bebas yang membentuk bilayer akan menyebabkan fungsi sawar air menjadi rusak. Tahapan proses yang dilakukan pelembab meliputi: memperbaiki fungsi sawar kulit, meningkatkan kandungan air kulit, mengurangi angka TEWL, meningkatkan kemampuan sawar lipid untuk menambil, menahan, dan mendistribusikan

kembali air (Lynde, 2001). Salah satu jenis pelembab yang dapat digunakan adalah minyak kelapa dan minyak zaitun. Minyak kelapa atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang diekstraksi langsung dari santan dengan proses basah di bawah kontrol kondisi suhu. Proses ekstraksi ini terutama untuk menghindari hilangnya komponen minor seperti pro-vitamin A, vitamin E dan polifenol karena iradiasi UV dari sinar matahari selama pengeringan kopra. VCO memiliki kandungan kaya akan asam lemak rantai sedang (MCFA), terutama asam laurat: yang lain termasuk asam kaproat, asam kaprilat dan asam kaprat. Sebuah studi yang dilakukan oleh Mansor et al., pada VCO yang diekstraksi melaporkan bahwa asam laurat isi berkisar antara 46,36% hingga 48,42% dan total MCFA dalam minyak (asam kaproat, kaprilat asam, asam kaprat, dan asam laurat) berkisar antara 59,02% hingga 62,27% dari total asam lemak. Menurut temuannya, kandungan asam laurat tertinggi dilaporkan dari sampel yang diekstraksi menggunakan proses fermentasi, diikuti oleh proses kering-segar, pendinginan, dan metode enzim. Nilai saponifikasi, karakteristik kimia penting lainnya, diukur rata-rata berat molekul dari semua asam lemak yang ada dalam VCO. Semakin tinggi nilai saponifikasi, semakin pendek asam lemak pada gliserol, menunjukkan bahwa VCO mengandung jumlah asam lemak rantai pendek yang lebih tinggi. Mansor et al,. melaporkan saponifikasi nilai dari empat metode ekstraksi yang berbeda VCO juga dapat ditandai dengan adanya antioksidan. Tokoferol, antioksidan lipofilik alami, diketahui dapat ditemukan dalam minyak nabati termasuk VCO. Mansor et al,. mendeteksi tiga jenis tokoferol yang ada dalam VCO termasuk *beta, gamma* dan *delta*. *Beta-tokoferol* berkisar antara 0,04 - 0,05 mg/kg, *gamma-tokoferol* dari 0,01-0,05 mg/kg, dan *delta-tokoferol* terdeteksi pada tingkat konsentrasi yang sangat rendah (1,30 x 10-5 hingga 1,10 x 10-3 mg/kg) dalam VCO. Kadar air adalah karakteristik kualitas penting lainnya untuk minyak dan lemak. Semakin rendah tingkat kelembaban akan meningkatkan umur penyimpanan dengan mencegah proses oksidasi dan ketengikan, sedangkan kadar air yang tinggi akan membantu hidrolisis. Mansor et al,. melaporkan konten kelembaban (% wt) dan viskositas untuk VCO diekstraksi menggunakan empat metode ekstraksi. Viskositas tertinggi yang tercatat adalah dari metode kering-segar sedangkan yang terendah dari metode fermentasi (Dumancas et al., 2016; Shankar, Ahuja, & Tracchio, 2013; Shijna Kappally, 2015; Yeap et al., 2015)

Minyak zaitun adalah minyak yang diekstrak dari buah pohon zaitun (*Olea europaea*). Ada beberapa metode untuk menghasilkan minyak zaitun, dengan

cara proses mekanis tanpa menggunakan panas berlebih memberikan minyak zaitun berkualitas tinggi yang diklasifikasikan sebagai minyak zaitun murni *(virgin olive oil)*. Minyak zaitun telah banyak digunakan pada produk kosmetik, seperti formulasi perawatan kulit dan rambut (Badiu, Luque, & Rajendram, 2010; Chaiyana, Leelapornpisid, Phongpradist, & Kiattisin, 2016; Shu, Zou, & Yang, 2014). Ekstrak minyak zaitun murni mengandung 98% hingga 99% trigliserida, dan 1% hingga 2% komponen minor. Di dalam trigliserida, asam lemak utama diwakili oleh asam lemak tak jenuh tunggal (oleat), dengan sedikit asam lemak jenuh (*palmitic, stearic*) dan adanya asam lemak jenuh rantai panjang (*linoleat* dan *α-linolenat*) disertai komponen minornya berupa *α-tokoferol*, senyawa fenol, karotenoid (*β-karoten* dan *lutein*), *squalene,* dan *fitosterol*, yang semuanya memiliki sifat efek melindungi kulit. Antioksidan yang terkandung dalam minyak zaitun dapat mencari radikal bebas dan memberikan perlindungan dari peroksidasi. Senyawa yang penting dalam buah zaitun termasuk asam *fenolik*, *fenolik* alkohol, *flavonoid*, dan *secoiridoid* dengan alkohol fenolik zaitun berupa *hydroxytyrosol* dan *tirosol*. (Badiu et al., 2010; Slim Smaoui, 2012). Penelitian dari Harman menjelaskan bahwa setelah 30 menit paparan UV, tingkat *α-tokoferol* di kulit berkurang sebesar 50% hingga 60%. Aplikasi topikal *α-tokoferol* dengan jelas mengurangi kerusakan kulit. Harus diingat bahwa sinar UV memberikan efek negatif pada semua antioksidan, terutama pada karoten, dikarenakan menurunkan konsentrasi karoten baik di tingkat kulit maupun di plasma. Asupan *karotenoid* yang cukup (dengan sayuran dan juga dengan ekstrak minyak zaitun murni, yang mengandung *β-karoten* dan lutein) dapat direkomendasikan sebagai hal yang penting faktor pelindung kulit. Lutein memiliki efek langsung sebagai antioksidan dan bekerja secara sinergis dengan karotenoid, likopen, zat yang sangat aktif melawan *photoaging* kulit dan risiko kanker, tidak hanya pada kulit, tetapi juga jaringan lainnya. Komponen fenol yang terdapat di minyak zaitun memiliki antioksidan yang bekerja langsung pada kulit, terutama oleuropeine, yang bertugas sebagai radikal bebas yang baik di kulit. Khusus untuk senyawa squalene, yang terkonsentrasi fraksi non saponifikasi yang terdapat didalam minyak zaitun murni, membuatnya mirip dengan komposisi sebum. *Squalene* ditemukan dalam jumlah tinggi di sebum (∼12% dari komposisinya) dan bertindak sebagai agen kimia yang berguna untuk pembersihan radikal bebas, menghambat lipoperoksidasi yang diinduksi oleh UVA. Saat diminum, minyak zaitun telah dikonsumsi terbukti memberi

perlindungan terhadap kulit (Cicerale, Lucas, & Keast, 2012; Franco et al., 2014; Viola & Viola, 2009).

Penelusuran literatur juga memberikan penjelasan yang sesuai atau sejalan dengan hasil penelitian ini yaitu jurnal dari Shijna Kappally, Arun Shirwaikar, dan Sannie Shirwaikar (2015) dengan judul penelitian *Coconut Oil – A Review of Potential Application*, memaparkan bahwa memperbaiki dirinya sendiri setelah terjadinya cedera. Minyak *Cocos nucifera* (minyak kelapa) telah dilaporkan sebagai agen penyembuhan luka yang efektif. Dalam studinya Nevin et al, mempelajari efek topikal dari minyak kelapa murni pada komponen kulit dan status antioksidan selama penyembuhan luka di kulit pada percobaan tikus muda. Dalam studi mereka, hewan dirawat selama 10 hari dengan VCO, setelah 24 jam dengan adanya luka. Aktivitas penyembuhan VCO dievaluasi dengan memantau waktu untuk epitelisasi dan juga parameter jaringan granulasi luka seperti kelarutan kolagen, aktivitas *glikohidrolase* dan histopatologi jaringan granulasi. Hewan yang dirawat dengan VCO menunjukkan aktivitas penyembuhan luka yang jauh lebih cepat, ditunjukkan oleh penurunan waktu epitelisasi dan berbagai komponen kulit tingkat tinggi. Peningkatan signifikan aktivitas kolagen yang larut dalam pepsin dan aktivitas *glikohidrolase* yang diamati menunjukkan keterkaitan kolagen yang lebih tinggi dan pergantiannya. Mereka menyimpulkan bahwa aktivitas penyembuhan luka dengan menggunakan VCO merupakan efek kumulatif dari berbagai komponen aktif biologis minor yang ada. Jurnal dari Shijna Kappally, Arun Shirwaikar, Sannie Shirwaikar dengan judul penelitian *Coconut Oil – A Review of Potential Application*, juga menjelaskan bahwa studi yang dilakukan oleh Evangelista et al,. menyelidiki efek topikal VCO pada indeks SCORAD, *Trans Epidermal Water Loss* (TEWL) dan kapasitansi kulit pada dermatitis atopik ringan sampai sedang pada pasien pediatrik dengan menggunakan desain uji coba terkontrol secara acak. Sebanyak 117 pasien yang dimasukkan dievaluasi pada awal, dan kemudian pada minggu 2, 4, dan 8 dan hasilnya menyimpulkan keunggulan VCO dibandingkan minyak lainnya di antara pasien anak dengan AD ringan sampai sedang (Kappally et al., 2015)

Plasenta yang berfungsi sebagai organ yang memfasilitasi pertukaran gas dan nutrien, seperti glukosa, asam amino, asam lemak, vitamin, mineral dan berbagai nutrient lain yang berguna untuk perkembangan janin intrauterin. Berbagai macam konstituen yang terkandung di dalam plasenta, antara lain:

asam nukleat, asam amino (protein), vitamin dan mineral, serta komponen matriks ekstraseluler (Lobo et al., 2016)

Asam nukleat yang terkandung dalam plasenta terbagi menjadi dua jenis, yaitu *ribonucleic acid* (RNA) dan *deoxyribonucleic acid* (DNA). Selain itu, terdapat komponen aktif *polydeoxyribonucleotide* yang berasal dari ekstrak polimer berfungsi mengaktifkan jalur biosintesis untuk nucleoside, nucleotide, dan asam nukleat. Secara klinis, komponen PRDN memiliki kemampuan penyembuhan luka yang sering dipakai untuk pengobatan ulkus, luka, ataupun jaringan parut (Lobo et al., 2016)

Asam amino dan protein berfungsi sebagai building block pada plasenta. Berbagai asam amino esensial dan non-esensial terdapat pada plasenta, antara lain: *alanin, asam aspartate, arginin, histidine, leusin, lisin, fenilalanin, prolin, tirosin, tritofan*, dan *valin*. Secara klinis, asam amino yang terdapat pada terapi plasenta berfungsi menstimulasi produksi fibroblast dan kolagen serta mengurangi hiperpigmentasi kulit (De, Chakraborty, & Bhattacharyya, 2011; Kadekar et al., 2016; Lee, Chae, Park, & Kim, 2016; Singh & Bhattacharyya, 2017).

Proses metabolik dan pembentukan organ intrauterin, vitamin dan mineral diperlukan untuk menjaga kestabilan proses tersebut. Pada plasenta, terdapat tempat pelekatan vitamin B yang spesifik terutama untuk vitamin B1, B2, B5, B6, B7, B9, dan B12. Vitamin tersebut memiliki peran pentung dalam metabolisme, pembelahan, dan perkembangan sel serta produksi energi. Mineral yang terdapat pada plasenta berfungsi untuk menjaga perkembangan normal dan fungsi tubuh. Mineral yang terdapat dalam plasenta, antara lain kalsium, tembaga, zat besi, magnesium, mangan, fosfor, potassium silicon, natrium, dan zink (De et al., 2011; Kadekar et al., 2016; Lee et al., 2016; Singh & Bhattacharyya, 2017).

Lapisan dermal pada kulit sebagian besarnya tersusun atas komponen matriks ekstraseluler yang menunjang integritas antar sel. Matriks ekstraseluler berfungsi untuk menjaga tegangan permukaan, pengaturan adhesi sel, dan perkembangan jaringan. Komponen matriks ekstraseluler tersebut terdiri atas kolagen, proteoglikan/ glikosaminoglikan, elastin, fibronektin, laminin, dan glikoprotein. Plasenta memiliki komponen matriks ekstraseluler yang kaya akan elastin sehingga memungkinkan untuk tetap memiliki integritas struktural meskipun mengalami tegangan yang kuat (Lee et al., 2016)

Sel-sel plasenta memiliki sistem komunikasi intraseluler yang bertujuan merangsang respon seluler dengan reseptor pada permukaan sel. Sistem komunikasi intraseluler tersebut diperantarai oleh sitokin melalui sinyal autokrin, parakrin, dan endokrin. Sitokin-sitokin yang terdapat pada plasenta, antara lain *interleukin-1* (IL-1) yang berfungsi regulasi sistem imun terutama produksi sel T, B, dan NK; *interleukin-2* (IL-2) yang berfungsi untuk regulasi aktivitas dan pertumbuhan sel T, serta regulator atau mediator imun; *interleukin-4* (IL-4) yang berfungsi untuk eliminasi patogen ekstraseluler dan regulasi produksi antibodi, serta diferensiasi sel *T-helper 0* (Th0) menjadi *T-helper 1 (*Th1) dan *T-helper 2* (Th2) (De et al., 2011; Kadekar et al., 2016; Singh & Bhattacharyya, 2017).

Faktor penting dalam pengaturan dan stimulasi pertumbuhan, proliferasi, migrasi dan diferensiasi sel adalah *Growth factor. Growth factor* yang terdapat dalam plasenta, antara lain *granulocyte-colony stimulating factor* (G-CSF) serta *granulocyre-macrophage colony stimulating factor* (GM-CSF) berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan, diferensiasi dan proliferasi sel masing-masing neutrofil dan makrofag; *Epidermal growth factors* (EGF) yang berfungsi migrasi dan proliferasi epidermal untuk penyembuhan luka; *Fibroblast growth factor* (FGF) berfungsi stimulasi pertumbuhan fibroblast dan migrasi endotel dalam penyembuhan luka (De et al., 2011; Kadekar et al., 2016; Singh & Bhattacharyya, 2017).

SIMPULAN

Terdapat perbedaan peningkatan hidrasi kulit yang bermakna antara intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba pada minggu 0-2, 1-3, dan 1-4 dengan *p-value* berturut-turut sebesar 0,015, 0,039, dan 0,004. Hasil uji statistik dengan menggunakan *T-Test independent* didapatkan sebaran varian yang normal (*Levene's test* > 0,05) dan ditemukan terdapat perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit pada minggu 0-3 dengan intervensi minyak klentiq dan krim plasenta domba (*p-value* 0,039) dan perbedaan rerata peningkatan hidrasi kulit antara dua intervensi tersebut adalah 0,853 (0,407)%. Dianjurkan untuk secara terus menerus (rutin) menggunakan pelembab minimal 3 minggu baik minyak klentiq maupun krim plasenta domba dalam rangka agar terjadi perbaikan kadar hidrasi dan status hidrasi kulit, serta tidak perlu khawatir untuk digunakan dalam jangka panjang

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Kepala Panti STW Ria Pembangunan Cibubur yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk menjadi tempat penelitian selama 21 hari serta kepada PT. Sukma Skin Treatment (PT. SST) yang telah memberikan hibah dana penelitian untuk terselenggaranya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

Badiu, D., Luque, R., & Rajendram, R. (2010). Effect of Olive Oil on the Skin. In *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374420-3.00123-6

Cao, C., Wan, S., Jiang, Q., Amaral, A., Lu, S., Hu, G., … Wan, Y. (2008). All-trans retinoic acid attenuates ultraviolet radiation-induced down-regulation of aquaporin-3 and water permeability in human keratinocytes. *Journal of Cellular Physiology*. https://doi.org/10.1002/jcp.21336

Chaiyana, W., Leelapornpisid, P., Phongpradist, R., & Kiattisin, K. (2016). Enhancement of antioxidant and skin moisturizing effects of olive oil by incorporation into microemulsions. *Nanomaterials and Nanotechnology*. https://doi.org/10.1177/1847980416669488

Cicerale, S., Lucas, L. J., & Keast, R. S. J. (2012). Antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory phenolic activities in extra virgin olive oil. *Current Opinion in Biotechnology*. https://doi.org/10.1016/j.copbio.2011.09.006

De, D., Chakraborty, P. D., & Bhattacharyya, D. (2011). Regulation of trypsin activity by peptide fraction of an aqueous extract of human placenta used as wound healer. *Journal of Cellular Physiology*. https://doi.org/10.1002/jcp.22535

Dumancas, G. G., Kasi Viswanath, L. C., de Leon, A. R., Ramasahayam, S., Maples, R., Koralege, R. H., … Castles, S. (2016). Health benefits of virgin coconut oil. In *Vegetable Oil: Properties, Uses and Benefits*.

Fitzpatrick, T. B., Wolff, K., Goldsmith, L. A., Katz, S. I., Gilchrest, B. A., Paller, A. S., … Zouboulis, C. C. (2008). Fitzpatrick's dermatology in general medicine [electronic resource]. In *McGrawHills AccessMedicine Clinical library*.

Franco, M. N., Galeano-Díaz, T., López, Ó., Fernández-Bolaños, J. G., Sánchez, J., De Miguel, C., … Martín-Vertedor, D. (2014). Phenolic compounds and antioxidant capacity of virgin olive oil. *Food Chemistry*. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.091

Hurlow, J., & Bliss, D. Z. (2011). Dry Skin in Older Adults. *Geriatric Nursing*. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2011.03.003

Kadekar, D., Rangole, S., Kale, V., & Limaye, L. (2016). Conditioned medium from placental mesenchymal stem cells reduces oxidative stress during the cryopreservation of Ex Vivo expanded umbilical cord blood cells. *PLoS ONE*. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165466

Kappally, S., Shirwaikar, A., & Shirwaikar, A. (2015). Coconut oil – A review of potencial applications. *Journal for Drugs and Medicines*. https://doi.org/10.15254/H.J.D.Med.7.2015.149

Lee, H. Y., Chae, H. J., Park, S. Y., & Kim, J. H. (2016). Porcine placenta hydrolysates enhance osteoblast differentiation through their antioxidant activity and effects on ER stress. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. https://doi.org/10.1186/s12906-016-1274-y

Leslie, T. A. (2016). Itch Management in the Elderly. *Current Problems in Dermatology (Switzerland)*. https://doi.org/10.1159/000446094

Lobo, S. E., Leonel, L. C. P. C., Miranda, C. M. F. C., Coelho, T. M., Ferreira, G. A. S., Mess, A., … Miglino, M. A. (2016). The placenta as an organ and a source of stem cells and extracellular matrix: A review. *Cells Tissues Organs*. https://doi.org/10.1159/000443636

Lynde, C. W. (2001). Moisturizers: what they are and how they work. *Skin Therapy Letter*.

Pawitan, J. A. (2014). Prospect of stem cell conditioned medium in regenerative medicine. *BioMed Research International*. https://doi.org/10.1155/2014/965849

Population Reference Bureau. (2016). 2016 World Population Data Sheet. *2015 World Population Data Sheet*. https://doi.org/10.2307/1972177

Robinson, M., Visscher, M., Laruffa, A., & Wickett, R. (2010). Natural moisturizing factors (NMF) in the stratum corneum (SC). I. Effects of lipid

extraction and soaking. *Journal of Cosmetic Science*. https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2010.00591_2.x

Seyfarth, F., Schliemann, S., Antonov, D., & Elsner, P. (2011). Dry skin, barrier function, and irritant contact dermatitis in the elderly. *Clinics in Dermatology*. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.07.004

Shai, A., Maibach, H., & Baran, R. (2009). Handbook of Cosmetic Skin Care (2nd Edition). In *Handbook of Cosmetic Skin Care (2nd Edition)*. https://doi.org/10.3109/9781616310004

Shankar, P., Ahuja, S., & Tracchio, A. (2013). Coconut oil: A review. *Agro Food Industry Hi-Tech*.

Shijna Kappally, A. S. and A. S. (2015). Coconut Oil- A Review of Potential Applications. *Hygeia.J.D.Med*. https://doi.org/10.15254/H.J.D.Med.7.2015.149

Shu, Z., Zou, S., & Yang, H. (2014). Preparation of anti-aging collagen face mask. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*.

Singh, N., & Bhattacharyya, D. (2017). Biochemical and functional analysis of corticotropin releasing factor purified from an aqueous extract of human placenta used as wound healer. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2017.06.060

Slim Smaoui. (2012). Cosmetic emulsion from virgin olive oil: Formulation and bio-physical evaluation. *African Journal of biotechnology*. https://doi.org/10.5897/ajb12.163

The World Bank. (2012). Population ages 65 and above (% of total). *The World Bank Website*.

Viola, P., & Viola, M. (2009). Virgin olive oil as a fundamental nutritional component and skin protector. *Clinics in Dermatology*. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2008.01.008

White-Chu, E. F., & Reddy, M. (2011). Dry skin in the elderly: Complexities of a common problem. *Clinics in Dermatology*. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.07.005

Yeap, S. K., Beh, B. K., Ali, N. M., Yusof, H. M., Ho, W. Y., Koh, S. P., … Long, K. (2015). Antistress and antioxidant effects of virgin coconut oil in vivo. *Experimental and Therapeutic Medicine*. https://doi.org/10.3892/etm.2014.2045

PENGARUH PENDIDIKAN KESEHATAN TERHADAP PENGETAHUAN, SKILL, MINAT, DAN MOTIVASI PEREMPUAN MELAKUKAN SADARI: LITELATUR REVIEW

Tetti Solehati, Nabila Pasha A, Shelen Indah T, Vera Rosaria I, Nenden Budiani H, Farras Amalia A, Filiyanti Halim, Lenda Putri A, Hanifah Nofadina, Fivi Aprilia C, Nancy Veronica, Dwi Rachma G, Noviyanti Nurrahmah, Cecep Eli Kosasih
Universitas Padjajaran, Bandung, Jawa Barat

tetti.solehati@unpad.ac.id

ABSTRAK

Kanker payudara menjadi salah salah satu penyebab kematian pada perempuan tertinggi di Indonesia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mendeteksi adanya kanker payudara adalah dengan melakukan periksa payudara sendiri (SADARI). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pendidikan kesehatan terhadap tingkat pengetahuan, skill, minat, dan perubahan motivasi untuk melakukan SADARI. *Literature review* ini mengambil empat jurnal elektronik berbahasa Indonesia antara tahun 2013 sampai 2018 dengan menggunakan mesin pencari *google scholar*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari jurnal pada *literature review* yaitu wanita, pendidikan kesehatan, dan sadari. Hasil penelitian ditemukan bahwa pendidikan kesehatan tentang SADARI terbukti meningkatkan tingkat pengetahuan, skill, minat, dan perubahan motivasi untuk melakukan SADARI. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pendidikan kesehatan tentang SADARI terbukti meningkatkan tingkat pengetahuan, skill, minat, dan perubahan motivasi perempuan dalam melakukan SADARI. Saran dalam tulisan ini adalah agar SADARI menjadi program pemerintah sebagai program promosi Kesehatan pada perempuan.

Kata kunci: Minat, motivasi, pendidikan kesehatan, sadari, skill, tingkat pengetahuan

PENDAHULUAN

Kanker menjadi salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Tercatat di tahun 2012 sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh kanker dan kasus yang sering terjadi akibat kematian ini yaitu kanker paru, hati, perut, kolorektal, dan kanker payudara (Kemenkes, 2015). *Internasional Agency for Research on Cancer* (IAC), di tahun yang sama, memaparkan terdapat 14.067.894 kasus baru kanker, dimana jenis kasus kanker tertinggi adalah kanker payudara sebanyak 43,3%, kanker prostat 30,7% , dan kanker paru sebesar 23,1% (Kemenkes, 2016). Tingginya angka kejadian kasus dan banyaknya angka kematian akibat kanker payudara tersebut menjadikan salah satu masalah yang perlu diperhatikan.

Salah satu upaya dalam penanganan kanker payudara adalah dengan deteksi dini dengan melakukan periksa payudara sendiri (SADARI) dan ada juga pemeriksaan payudara klinis yang disingkat SADANIS (Depkes, 2017). SADARI merupakan langkah awal terdiagnosisnya kanker payudara stadium dini dan ditambah dengan adanya kemajuan teknologi maka diharapkan menjadi peluang kesembuhan bagi penderita kanker payudara tersebut (Riz, 2014).

SADARI menjadi salah satu peran penting dalam deteksi dini dan pencegahan kanker payudara. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperkenalkan dan menyebarluaskan informasi tentang kanker payudara dan pemeriksaan sadari kepada masyarakat. SADARI menjadi salah satu kegiatan yang direkomendasikan oleh Komite Penanggulangan Kanker Nasional Indonesia (Depkes, 2018). Hal ini membuat pemerintah memberikan pelatihan kepada 3.700 puskesmas terkait pelayanan deteksi dini penyakit kanker payudara dan leher Rahim yang bertujuan agar masyarakat lebih memahami terkait pencegahan penyakit kanker payudara dan mau melakukan SADARI secara mandiri (Kemenkes, 2017). Tetapi masalahnya masih banyak para peremuan yang belum melakukanan SADARI akibat kurang memahami tentang SADARI sehingga tidak mengetahaui skill melakukan SADARI, kurangnya minat, dan motivasi. Sehingga dengan demikian diperlukan intervensi yang tepat untuk meningkatkan baik tingkat pengetahuannya maupun skill, minat, dan motivasi untuk melakukan SADARI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intervensi yang efektif dalam meningkatkan tingkat pengetahuan, skill, minat, dan motivasi perempuan untuk melakukan SADARI. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi para pemberi kebijakan dalam menerapkan intervensi pada perempuan dalam meningkatkan tingkat pengetahuan, skill, minat, dan motivasi merekan dalam melakukan SADARI.

METODE

Strategi pencarian jurnal elektronik yaitu menggunakan *website google scholar* dengan kata kunci "wanita", "pendidikan kesehatan", dan "sadari". Jumlah jurnal elektronik yang ditemukan dalam *website google scholar* sebanyak 3.450 artikel kemudian dilakukan beberapa penyaringan untuk mendapatkan artikel yang berkualitas sehingga diperoleh 5 artikel untuk dilakukan penilaian lebih lanjut. Setelah dilakukan penilaian atas kualitas dari artikel diperoleh empat artikel yang memenuhi syarat. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah artikel berbahasa Indonesia yang terbit antara tahun 2013-2018, desain penelitian *Random Control Trial* (RCT), eksperimental, dan quasi eksperimen, topiknya tentang intervensi SADARI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada telaah artikel ini ditemukan empat artikel pengaruh pendidikan kesehatan tentang SADARI, baik pada tingkat pengetahuan, skill, minta, dan motivasi perempuan.

Penelitian Bauty dan Dwi (2017) melaporkan bahwa pengetahuan berpengaruh terhadap kesadaran melakukan teknik SADARI. Hal ini dibuktikan dimana setelah dilakukan pendidikan kesehatan mengenai deteksi dini kanker payudara, 86,7% peserta mampu melaksanakan *screening* SADARI (p value < 0,005). Penelitian yang sama pun dilakukan Sugianto dan Ngesti (2016) pada 63 sampel untuk mengetahui pengaruh pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan mengenai pemeriksaan payudara sendiri (SADARI). Hasil penelitian diperoleh bahwa pendidikan kesehatan mempengaruhi secara signifikan. pengetahuan dan kesadaran responden untuk melakukan SADARI (p value < 0,005).

Penelitian Ditya & Augustin (2017) menjelaskan bahwa pendidikan kesehatan pun mempengaruhi motivasi wanita untuk melakukan teknik SADARI. Penelitian ini didapatkan hasil bahwa motivasi peserta yang sebelum mengikuti pendidikan kesehatan sebesar 5% dan mengalami peningkatan setelah pendidikan kesehatan yaiu sebesar 13,41%. Penelitian Krisnamukti (2014) memiliki hasil yang sama dimana pendidikan kesehatan atau penyuluhan kanker payudara dapat meningkatkan minat wanita untuk melakukan pemeriksaan payudara sendiri (SADARI). Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengaruh pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan, skill, minat, dan motivasi perempuan melakukan SADARI

No	Judul dan Penulis	Tujuan	Study Design	Partisipan	Metode Penelitian	Hasil
1.	Pengaruh Pendidikan Kesehatan tentang Deteksi Dini Kanker Payudara Terhadap Kemampuan Melaksanakan Sadari pada Ibu PKK di Kelurahan Tlogomas Malang Bauty, D., Tavip Dwi W., & Mia Andinawati. 2017	Mengetahui pengaruh pendidikan kesehatan tentang deteksi dini kanker payudara terhadap kemampuan melaksanakan SADARI pada ibu PKK di Kelurahan Tlogomas Malang	*Pre eksperimental* dengan pendekatan *one group pra-post test design*	30 ibu PKK	- *Purposive sampling* -Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner	Pendidikan kesehatan tentang deteksi dini kanker payudara berpengaruh terhadap kemampuan melaksanakan SADARI pada ibu PKK di RT 04 RW 06 Kelurahan Tlogomas Malang yang ditandai dengan sebanyak 86,7% ibu melaksanakan SADARI sesudah diberikan pendidikan Kesehatan (p value < 0,005).

No	Judul dan Penulis	Tujuan	Study Design	Partisipan	Metode Penelitian	Hasil
2.	Effect Of Application Of Health Promotion With Skill Demonstration Of Ability Breast Self Examination (Sadari) For Mother - In Mother PKK Malang Sugianto Hadi, Susi Milwati, Ngesti wahyuningtyas Utami, 2016	Mengetahui pengaruh penerapan promosi kesehatan dengan metode demonstrasi kemampuan keterampilan pemeriksaan diri payudara untuk ibu PKK di Malang	*Pra eksperimental* dengan pendekatan *one group pra-post test design*	ibu-ibu PKK di Malang berjumlah 63 orang	Sampling : Proportionate Stratified Random Sampling - Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner	Pendidikan kesehatan sadari berepengaruh dalam dalam meningkatkan tingkat pengetahuan dan kemampuan melakukan Sadari (p value < 0,005).
3.	Efektifitas Pendidikan Kesehatan Tentang Kanker Payudara Terhadap Motivasi Melakukan Sadari Pada Wanita Usia Subur. Ditya Yankusuma, Augustin Pramulya. 2017	Mengetahui pengaruh pendidikan kesehatan tentang penyakit kanker payudara terhadap motivasi melakukan SADARI pada Wanita Usia Subur di Kelurahan Keloran Kabupaten Wonogiri.	Pre experimental design	Wanita usia subur, usia 20-45 tahun yang berjumlah 32 orang.	-Total sampling. - Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner	Pendidikan Kesehatan berpengaruh terhadap motivasi wanita usia subur di Desa Keloran Wonogiri. dari nilai rata-rata motivasi sebesar 5.00 %. setelah pemberian pendidikan kesehatan meningkat menjadi 13.41 % (p value < 0,005). .

No	Judul dan Penulis	Tujuan	Study Design	Partisipan	Metode Penelitian	Hasil
4.	Pengaruh Penyuluhan Kanker Payudara Terhadap Minat Melakukan Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI) pada Wanita Usia Subur (WUS) (Studi Kasus di Rumah Sakit Ibu dan Anak Kirana Sidoarjo, 2014) Krisnamurti. 2015	Mengetahui pengaruh penyuluhan kanker payudara terhadap minat melakukan pemeriksaan payudara sendiri (SADARI) pada wanita usia subur (WUS) di RSIA Kirana SIdoarjo.	Eksperimental *one group pre test pst test design*	43 wanita usia subur di RSIA Kirana Sidoarjo	Accidental sampling Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner	Pemberian penyuluhan kanker payudara memiliki pengaruh yang bermakna terhadap minat melakukan pemeriksaan payudara sendiri (SADARI) pada WUS di RSIA Kirana Sidorarjo. (p value < 0,005).

SIMPULAN

Pendidikan kesehatan tentang SADARI terbukti meningkatkan pengetahuan, skill, minat, dan perubahan motivasi perempuan dalam melakukan SADARI. Dengan demikian disarankan agar SADARI menjadi program pemerintah sebagai program promosi kesehatan pada perempuan, baik di masyarakat maupun di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

Bauty, D., Wahyuni, T. D., & Andinawati, M. 2017. Pengaruh Pendidikan Kesehatan Tentang Deteksi Dini Kanker Payudara terhadap Kemampuan Melaksanakan Sadari Pada Ibu PKK di Kelurahan Tlogomas, Malang, *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, *2*, 697–707.

Depkes. 2018. Kemenkes Berhasil Deteksi Dini Kanker 3 Juta Wanita. http://www.depkes.go.id/article/view/18021400001/kemenkes-berhasil-deteksi-dini-kanker-3-juta-wanita.html. Diakses pada tanggal 16 Mei 2018.

Depkes. 2017. Kementerian Kesehatan Ajak Masyarakat Cegah dan Kendalikan Kanker. http://www.depkes.go.id/article/print/17020200002/kementerian-kesehatan-ajak-masyarakat-cegah-dan-kendalikan-kanker.html. Diakses pada tanggal 16 Mei 2018.

Hadi, S., Milwati, S., & Utami, N. W. 2016. Effect of Application of Health Promotion with Skill Demonstration of Ability Breast Self Examination (SADARI) For Mother-in Mother PKK Malang, Prosiding University Research Colloquium, 416–423.

Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi Kesehatan. 2015. Stop Kanker. *Infodatin-Kanker*, hal 3. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi Kesehatan. 2016. Bulan Peduli Kanker Payudara. *InfoDATIN*. https://doi.org/ISSN 2442-7659

Kemenkes. 2017. Kanker Bisa Dicegah, Deteksi Dini Kanker Payudara dan Serviks Ditanggung Pemerintah, 1–2.

Krisnamurti. 2015. Pengaruh Penyuluhan Kanker Payudara terhadap Minat Melakukan Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI) pada Wanita Usia Subur (WUS) (Studi Kasus di Rumash Sakit Ibu dan Anak Kirana Sidoarjo, 2014, Embrio Jurnal Kebidanan 6, 12–23.

Lubis, U. L. 2017. Pengetahuan Remaja Putri Tentang Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI) dengan Perilaku SADARI, Jurnal Ilmu Kesehatan *2*(1), 81–86.

Riz. 2014. April 4. Mengurangi Angka Kematian Dengan Mencegah Kanker Payudara. pp. 1-2. https://www.roche.co.id.

Yankusuma, D., dan Pramulya, A. (2017). Efektifitas Pendidikan Kesehatan Tentang Kanker Payudara terhadap Motivasi Melakukan SADARI pada Wanita Usia Subur, Jurnal Ilmu Kesehatan *5*(1), 37–43.

AYO DI RUMAH SAJA

Gianina Angelia Santoso
Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur

*gangelia01@student.ciputra.ac.id

ABSTRAK

Pandemi COVID 19 bukanlah hal sederhana. Berdasarkan website resmi covid19.who.int per 6 Juni 2020 terdapat 6.644.011 kasus terkonfirmasi COVID 19 dengan 391.839 kematian di dunia. Spesifiknya di Asia Tenggara terdapat 336.577 kasus terkonfirmasi, sehingga membuat Asia Tenggara menduduki posisi ke empat kasus terbanyak di dunia setelah Amerika, Eropa, dan Mediterania Timur. Berdasarkan website covid19.go.id mengenai data COVID 19 di Indonesia, per 6 Juni 2020 terdapat kasus positif sebanyak 30.514 pasien. Angkanya terus meningkat sejak pertama kali Indonesia 'kedatangan' Virus Corona yaitu tanggal 2 Maret 2020 hingga hari ini. Transmisi virus corona dapat terjadi antar manusia melalui tetesan cairan dari mulut dan hidung (droplet), membuat virus ini mudah sekali menyebar. Semua orang dapat menjadi sakit, serta dapat menyebarkan infeksi pada orang lain hanya dengan batuk dan bersin, serta lebih sederhana lagi saat berbicara terlalu dekat, tanpa disadari ada percikan air ludah yang keluar. Seiring dengan mudahnya virus Corona menginfeksi orang sehingga jumlah kasus semakin banyak, maka WHO memberikan rekomendasi yaitu selalu membuat jarak setidaknya 1 meter dengan orang lain untuk mencegah droplet; hindari menyentuh mata, hidung, dan mulut; serta apabila tidak ada kebutuhan mendesak maka masyarakat harus di rumah saja. Melalui infografis ini, penyaji akan menunjukkan ilustrasi interaktif mengenai perbandingan situasi (secara kuatitatif) bagaimana bila satu orang yang terinfeksi mengisolasi diri di rumah, dengan bila satu orang terinfeksi itu tetap menjalankan aktivitas bertemu banyak orang. Penyaji ingin menunjukkan bahwa tetap di rumah penting dijalankan oleh masyarakat untuk membuat penyebaran virus Corona menurun dan berhenti.

Kata kunci: COVID 19, Di rumah saja, Isolasi diri

ISBN 978-623-94972-0-0

Seminar Nasional Online Biologi Penyakit
Komunitas Kawan Biologi Indonesia