



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK
Nomor : 193/03.1-H/III/2023
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

Nama : Desy Muliana Wenas, S.Si., M.Si **Status** : Tetap.
Nik : 01.161375 **Program** Sarjana Prodi Farmasi
Jabatan Akademik : AA

Untuk melaksanakan tugas sebagai berikut:

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kredit (SKS)	Keterangan
I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM)				
	Fitokimia 2 (B)	Ruang HC-8		2	Selasa, 10:00-11:40
	Mikrobiologi dan Virologi (A)	Ruang HC-4		2	Senin, 08:00-09:40
	Mikrobiologi dan Virologi (B)	Ruang HC-6		2	Senin, 10:00-11:40
	Parasitologi (A)	Ruang HC-9		2	Rabu, 13:00-14:40
	Parasitologi (B)	Ruang HC-1		2	Selasa, 08:00-09:40
	Bimbingan Skripsi			3 Jam/Minggu	1
Menguji Tugas Akhir/ Komprehensif			3 Jam/Minggu	1	
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah		3 Jam/Minggu	1	
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT			3 Jam/Minggu	1	
	Pelathan dan Penyuluhan				
IV UNSUR UNSUR PENUNJANG	Pertemuan Imiah		3 Jam/Minggu	1	
Jumlah Total				15	

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku dari tanggal 01 Maret 2023 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2023

Tembusan :

1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Farmasi Fak. Farmasi
5. Arsip





Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENUGASAN

No : 582/03.1-H/VIII/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. apt. Refdanita, M.Si

Jabatan : Dekan Fakultas Farmasi ISTN

Menugaskan Kepada :

Nama : Desy Muliana Wenas, S.Si.,M.Si.

Jabatan : Dosen

sebagai Penulis Artikel berjudul "Herbal yang diakui Indonesia untuk mengatasi batuk dan sakit Tenggorokan.

Demikian surat penugasan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 21 Agustus 2023.

Hormat kami,
Dekan Fakultas Farmasi – ISTN

Dr. apt. Refdanita, M.Si.

NIP : 01:91827



Ertiga Sukses Gelar Malam Puncak HUT RI

DEPOK-Peringatan HUT RI ke 78, perkumpulan warga RW 3, Kelurahan Depok Jaya, Kecamatan Pancoranmas yang dikenal Ertiga mengadakan malam puncak peringatan yang dirangkaikan dengan pembagian hadiah, doortize penyanyi lokal di Lapangan Nanas, RW 3, Kelurahan Depok Jaya, Kecamatan Pancoranmas, Sabtu (19/8) malam.

Lurah Depok Jaya, Herliana Maharani mengarakkan, pihaknya mengapresiasi kegiatan yang sebelumnya telah dirangkaikan dengan berbagai lomba tersebut. Apalagi, momentum itu kali pertama pasca Covid-19 melanda.

"Seperti yang kita ketahui, dua tahun sebelumnya Covid-19, ini tahun ke dua saya dinas di Depok Jaya, alhamdulillah waktu tahun kemarin saya ngadin, saya aktif kembali ditugaskan kembali kegiatan-kegiatan tingkat kecamatan," kata dia kepada Radar Depok, Sabtu (19/8).



KOMPAK : Lurah Depok Jaya Herliana Maharani, Ketua RW 3 Nuryadin Rahman, Ketua Panitia Kegiatan Aziz dan jajaran meninjau kelompaknya dalam malam puncak peringatan HUT RI ke 78 di Lapangan Nanas, RW 3, Kelurahan Depok Jaya, Kecamatan Pancoranmas, Sabtu (19/8) malam.

Depok, Sabtu (19/8).

Menurut Herliana kelompok yang dijalin warga RW 3, Kelurahan Depok Jaya patut dicontoh pengurus lingkungan di RW lain. Sebab, Ertiga akan

melaikan kegiatan kemasyarakatan.

"Kehadiran dari pak RW nya pun sendiri bisa memangg, bisa mengkol menggalang para ketua RT nya, sehingga

menjadi suka kegiatan yang luar biasa. Mulai-mudahan kedepannya untuk kegiatan ini bisa lebih banyak lagi, untuk pelaksanaan-pelaksanaan selanjutnya," tutur

dia.

Ketua RW 3, Kelurahan Depok Jaya, Nuryadin Rahman menjelaskan, malam puncak peringatan HUT RI ke 78 itu sebagai bukti kekompak dan

soliditas warga setempat dalam merencanakan hari kemerdekaan.

"Kegiatan ini langkah awal RW 3, panitia ini tidak akan berakhir, akan dilanjutkan kepada pembuatan Kampung Pilkada, seperti yang sebelum-sebelumnya," ujar dia.

Nuryadin menantikan, Kampung Pilkada itu akan menyatukan 7 Tempat Pemangsaan Suara (TPS) yang berlokasi di RW 3, Kelurahan Depok Jaya. Hal ini dilakukan sebagai bentuk antusias masyarakat dalam menyambut pesta demokrasi tahun depan.

"Tahun depan akan ada pesta demokrasi, kita akan mengadakan Kampung Pilkada, semua TPS atau 7 TPS kita jadi satu di Lapangan Nanas itu akan menjadi Kampung Pemilu namanya," jelas dia.

Ketua Panitia Kegiatan, Aziz menambahkan, puncak kegiatan HUT RI ke 78 ini dirangkaikan dengan

berbagai lomba yang diperuntukan bagi anak, remaja, serta kaum ibu dan bapak.

"Jadi rangkaianannya itu dari anak-anak lomba dulu, lomba dewasa, ibu-ibu hingga bapak-bapak, kemudian kita di sini juga ada upacara berkeca, nanti RW, diadakan di Lapangan Nanas. Kemudian, akhir atau puncak dari pada acaranya yaitu malam puncak, malam ini yang mana saya menyempatkan kepada seluruh warga untuk tetap solid, tetap kompak, untuk kita juga nilai-nilai kemerdekaan ini," beber dia.

Selanjutnya, kata Aziz, dia tak menyangka kegiatan itu mendapatkan antusias yang luar biasa dari masyarakat sekitar. Apalagi, kegiatan itu juga mendapatkan dukungan berupa materi dan dana materi dari warga setempat.

"Saya sangat senang menyangka bahwa acara ini akan sukses seperti ini," tandas dia. (ger)

Herbal yang diakui Indonesia untuk Mengatasi Batuk dan Sakit Tenggorokan

KONDISI udara yang buruk di ibukota saat ini cukup memprihatinkan. Ditambah dengan cuaca yang panas, suhu tinggi, tingkat kelembapan yang tinggi, penderita sakit batuk dan tenggorokan tergolong tinggi di Indonesia. Sakit batuk dan nyeri tenggorokan seringkali terjadi dan berulang dalam waktu yang cukup singkat. Obat konvensional yang saat ini ada di pasaran, juga seringkali digunakan. Namun sebagian masyarakat memilih menggunakan bahan herbal dalam mengatasi gejala batuk, agar menghindari efek samping dari obat konvensional.



Desy Muliana Wenas (Dosen Tetap Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional)

air sampo menjadi 1 gelas air, dinginkan, saring dan diminum sekaligus.

3. Buah Adas (Foeniculum vulgare)
Manfaat: batuk berdahak
Peringatan: mual, muntah dan alergi kulit.

Kontraindikasi: bayi dan anak-anak yang mengalami spasme laring atau sesak napas
Efek samping: alergi

Interaksi Obat: belum dilaporkan
Dosis: 2 x 3-7 g buah/hari

Cara pembuatan/penggunaan: bahan direbus dengan 2 gelas air menjadi 1 gelas air dinginkan, disaring dan diminum selagi hangat.

4. Daun Saga (Abrus precatorius)
Manfaat: batuk berdahak
Larangan: belum dilaporkan

Peringatan: gangguan jantung
Efek samping: penggunaan yang berlebihan atau dalam jangka yang lama dapat menyebabkan demam dan tekanan darah tinggi

Interaksi: hati-hati pada pasien jantung dan yang menggunakan pekaruh kecil.
Dosis: 3 x 5 g daun/hari
Cara pembuatan/penggunaan: bahan direbus dengan 2 gelas air menjadi 1 gelas air dinginkan, disaring dan diminum sekaligus.

Rumahan Herbal untuk Mengatasi Sakit Tenggorokan

1. Daun Pipermint, Nama Latin: Mentha piperita (L)
Bermanfaat untuk mengatasi sakit tenggorokan, dan sebagai antiseptik dapat melawan bau tidak sedap dan kuman di gigi dan gusi dibuat dalam pembuatan pasta gigi.

Larangan untuk wanita hamil, bayi, anak-anak, penderita jantung, hati empedu, alergi

Peringatannya yaitu pemakaian minyak peppermint yang berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar

Interaksi: digoxin
Dosis: 1 x 10 g akar/hari
Cara pembuatan/penggunaan: bahan direbus dalam 3 gelas

dan gemetar, konsumsi minyak peppermint dalam kasus jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Interaksi: belum dilaporkan.
Dosis: 3 x 1-3 g daun/hari
Cara pembuatan/penggunaan: Bahan direbus dengan 2 gelas air menjadi 1 gelas air dinginkan, disaring dan diminum sekaligus.

2. Sirih (Piper betle)
Bagian yang digunakan: daun

Manfaat: mengatasi sakit tenggorokan, dan sebagai antiseptik dapat melawan bau tidak sedap dan kuman di gigi dan gusi dibuat dalam pembuatan pasta gigi

Larangan: untuk wanita hamil, bayi, anak-anak, penderita jantung, hati empedu, alergi

Peringatan: pemakaian minyak peppermint yang berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

Interaksi: konsumsi minyak peppermint dalam jumlah besar dapat menyebabkan kerusakan otak, kejang dan otot yang lemah.

Efek samping: denyut jantung menjadi lambat, reaksi alergi terhadap menthol, justru menimbulkan iritasi kulit (ruam, gatal-gatal, luka bakar dan dermatitis), konsumsi minyak peppermint berlebihan menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, anal terbakar dan gemetar.

REFERENSI: Kemerkes No. HK.01.07/MENKES/19/2017 tentang Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia.

2.000 Peserta Ikut Jalan Sehat Qutubul Amin

DUREN SERIBU-Masih bernuansa hari Ulang Tahun (HUT) ke-78 Kemerdekaan Republik Indonesia Yayasan Qutubul Amin membuka acara jalan sehat pada Minggu (20/8) pagi. Diperkirakan, peserta yang mengikuti kegiatan ini mencapai sekitar 2.000 orang.

Pembukaan acara secara simbolis dibuka oleh Sekretaris Daerah (Sekda) Kota Depok, Supian Suri sebelum dimulainya jalan sehat bergelap, di Yayasan Qutubul Amin, Kelurahan Duren Seribu, Kecamatan Bojongsari.

Ketua Yayasan Qutubul Amin, Sinar Yudha Adi Dharma mengarakkan, jalan sehat yang dilakukan ini merupakan tradisi tahunan Yayasan Qutubul Amin. Yang diadakan khusus untuk memeriahkan Hari Kemerdekaan Indonesia.

"Setelah upacara bendera di Lapangan Qutubul Amin, kemudian acara berlanjut dengan jalan sehat yang berlangsung Minggu (20/8) ini," terang Yudha kepada Harian Radar Depok, Minggu (20/8).

Yudha mengungkapkan, ditatakan ada sekitar 2.000 peserta yang turut hadir memeriahkan agenda jalan sehat Qutubul Amin. Didominasi masyarakat yang ada di Kelurahan Duren Seribu.

Lebih lanjut, peserta yang



SEHAT : Agenda Jalan Sehat Qutubul Amin (JSAQ), yang diikuti berbagai lapisan masyarakat di Kelurahan Duren Seribu, Kecamatan Bojongsari, Minggu (20/8).

dominan mengenakan pakaian bernuansa kemerdekaan itu, menempuh jarak kurang lebih 5 kilometer. "Tiuk kumpul berada di Yayasan Qutubul Amin, yang kemudian finish di tiuk kumpul semula.

"Agenda ini sempat terhenti saat pandemi covid 19, namun ketika sudah memasuki endemi baru kami adakan lagi," ungkap dia.

Yudha menginginkan, Yayasan Qutubul Amin ini menjadi bagian dari masyarakat. Yang mampu berkolaborasi dengan masyarakat sekitarnya sehingga keberadaan Yayasan

Qutubul Amin ini terasa di lingkup masyarakat.

"Kami mengucapkan terimakasih, atas antusias masyarakat khususnya yang ada di wilayah Duren Seribu. Terutama dalam memeriahkan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia," ungkap Yudha.

Dalam kesempatan yang sama, Sekretaris Daerah (Sekda) Kota Depok, Supian Suri mengatakan, jalan sehat yang rutin diselenggarakan Yayasan Qutubul Amin ini, merupakan kegiatan yang positif untuk masyarakat.

Secara rutin, sambung Supian Suri, Yayasan Qutubul Amin memang

mengadakan kegiatan sosial dan kemasyarakatan. Termasuk program-program pemerintah berupa vaksin kepada 30.000 warga yang sudah beberapa kali dilaksanakan. Termasuk juga kegiatan untuk memeriahkan Hari Kemerdekaan Indonesia.

"Saya mengucapkan terimakasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya, kepada Yayasan Qutubul Amin atas semua kontribusi program dukungan ke pemerintah dan buat masyarakat Depok. Kami juga turut bangga, karena agenda ini benar-benar diinisiatifasi masyarakat yang ada," terang Supian Suri. (ama)

Upaya Pemkot Depok Bantu Masyarakat

Pasar Murah, Harga Miring Bantu Ekonomi

Pemerintah Kota (Pemkot) Depok, selalu berupaya untuk memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat dari faktor suplai bahan pokok makanan. Salah satu caranya, dengan membuka pasar murah di berbagai wilayah di Kota Depok, beberapa waktu lalu.

Laporan : Aldy Rama

PASAR murah bisa dibilang menjadi salah satu solusi, bagi masyarakat yang benar-benar membutuhkan harga pangan yang begitu murah.

Dinas Perdagangan dan Perindustrian (Disdagin) Kota Depok, menjawab apa yang dibutuhkan masyarakat dengan membuka beberapa pasar murah di beberapa wilayah Kecamatan Sawangan.

Disdagin Kota Depok, membuka pasar murah di beberapa lokasi. Beberapa diantaranya yakni di wilayah Kelurahan Bodahan, Kecamatan Sawangan dan Kelurahan Duren Seribu, Kecamatan Bojongsari, beberapa waktu lalu.

Ketua daerah itu merupakan lokasi

pelaksanaan program Peningkatan Peranan Wanita Menuju Keluarga Sehat dan Sejahtera (P2WKSS) 2023.

Dalam kesempatan itu, Dudi Mir'az (maduiddin) selaku Kepala Disdagin Kota Depok menjelaskan, hawasannya pasar murah merupakan salah satu kegiatan, yang memang dikhususkan untuk lokasi P2WKSS. Masyarakat setempat berhak membeli paket sembako sesuai harga yang telah ditetapkan Pemkot Depok.

"Alhamdulillah agenda pasar murah ini, Peningkatan Peranan Wanita Menuju Keluarga Sehat dan Sejahtera (P2WKSS) 2023, manfaatnya merupakan mereka yang sudah memenuhi kriteria, dan dipastikan sudah sesuai dengan Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS),"



SIMBOLIS : Kepala Disdagin Kota Depok, Dudi Mir'az (maduiddin) saat memberikan paket sembako kepada penerima manfaat di lokasi P2WKSS wilayah Kelurahan Bodahan, Kecamatan Sawangan.

kata Dudi.

Dorongan bantuan masyarakat diberikan, sebanyak 110 paket sembako disediakan di pasar murah Kelurahan Bodahan. Sedangkan, di Kelurahan Duren Seribu terdapat 120 paket. Masing-masing paket sembako berisi Beras 5 kilogram, minyak goreng, gula, dan telur ayam.

Paket sembako ini mendapat subsidi sebanyak 60 persen dari Pemkot Depok. Harga normalnya,

paket tersebut bernilai Rp30 ribu per paket. Namun, dengan adanya pasar murah ini masyarakat cukup membayar 40 persennya saja, atau sebesar Rp52 ribu per paket.

"Meski tak begitu banyak, setidaknya apa yang dipayakan Pemkot Depok ini dapat meringankan beban masyarakat. Semoga apa yang didapat masyarakat ini dipergunakan semaksimal mungkin," demikian Dudi memandang. (*)



**Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK
Nomor : 48 /03.1-H/IX/2023
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024

N a m a : Desy Muliana Wenas, S.Si., M.Si **Status** : Tetap.
Nik : 01.161375 **Program Sarjana Prodi Farmasi**
Jabatan Akademik : AA

Untuk melaksanakan tugas sebagai berikut:

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kredit (SKS)	Keterangan
I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM)				
	Biologi Sel dan Molekuler (A)	Ruang- HC-9		2	Senin, 13:00-14:40
	Farmakognosi(D)	Ruang- HC-5		2	Selasa, 08:00-09:40
	Fitokimia 1(A)	Ruang- HC-5		2	Rabu, 08:00-09:40
	Mikrobiologi dan Virologi (B)	Ruang- HC-5		2	Senin, 10:00-11:40
	Mikrobiologi dan Virologi (K)	Ruang- HC-9		2	Sabtu, 13:00-14:40
	Bimbingan Skripsi			3 Jam/Minggu	1
	Menguji Tugas Akhir			3 Jam/Minggu	1
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah		6 Jam/Minggu	2	
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	Pelathan dan Penyuluhan		3 Jam/Minggu	1	
IV UNSUR UNSUR PENUNJANG	Pertemuan Ilmiah		3 Jam/Minggu	1	
	Jumlah Total			16	

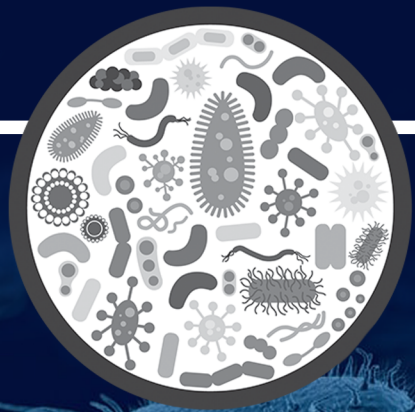
Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku dari tanggal 01 September 2023 sampai dengan tanggal 28 Februari 2024

Tembusan :

1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Farmasi Fak. Farmasi
5. Arsip



Bakteriologi



Melda Yunita ■ Deasy Handayani Purba ■ Fathin Hamida
Vilya Syafriana ■ Liza Mutia ■ Nita Andriani Lubis
David Soputra ■ Abbas Mahmud ■ Mazytha Kinanti Rachmania
Cory Linda Fitri ■ Desy Muliana Wenas ■ Chandra Pranata
Arviani ■ Nancy Lidya Sampow

Bakteriologi

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2023

Penulis:

Melda Yunita, Deasy Handayani Purba, Fathin Hamida
Vilya Syafriana, Liza Mutia, Nita Andriani Lubis
David Sopotra, Abbas Mahmud, Mazytha Kinanti Rachmania
Cory Linda Putri, Desy Muliana Wenas, Chandra Pranata
Arviani, Nancy Lidya Sampouw

Editor: Abdul Karim

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis

Web: kitamenulis.id

e-mail: press@kitamenulis.id

WA: 0821-6453-7176

IKAPI: 044/SUT/2021

Melda Yunita., dkk.

Bakteriologi

Yayasan Kita Menulis, 2023

xviii; 198 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-965-8

Cetakan 1, September 2023

- I. Bakteriologi
- II. Yayasan Kita Menulis

Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa
izin tertulis dari penerbit maupun penulis

Bab 11

Bakteri Spiral

11.1 Pendahuluan

Sel bakteri menunjukkan keragaman yang signifikan dalam hal morfologi seluler, dan bentuknya dapat mengalami variasi selama siklus hidupnya. Banyak morfologi seluler yang ditunjukkan oleh bakteri dapat memainkan peran penting dalam fungsi biologisnya. Salah satu jalan yang muncul untuk menyelidiki pentingnya fungsi seluler di beberapa spesies bakteri terletak pada eksplorasi program genetik yang terkait dengan variasi morfologi pada spesies ini.

Dinding sel merupakan komponen penting dalam penentuan bentuk sel bakteri. Namun demikian, variasi sifat kimia pada dinding sel merupakan kendala yang signifikan dalam hal ini, karena perbedaan tersebut berpotensi mengganggu bentuk sel. Temuan terbaru mengungkapkan bahwa banyak jenis bakteri berbahaya didorong oleh tekanan selektif. Perbedaan bentuk berkontribusi pada kemampuan organisme untuk menempel secara efektif pada permukaan organik dan anorganik. Hal tersebut memungkinkan kelangsungan hidup bakteri dalam situasi yang menantang atau selama periode sumber daya yang terbatas. Selain itu, bentuk tubuh bakteri juga memungkinkannya untuk menghindari sistem komplemen manusia, memfasilitasi pelariannya dari respons imun. Selain itu, bentuk organisme memfasilitasi distribusi yang efisien melalui pelindung mukus dan jaringan,

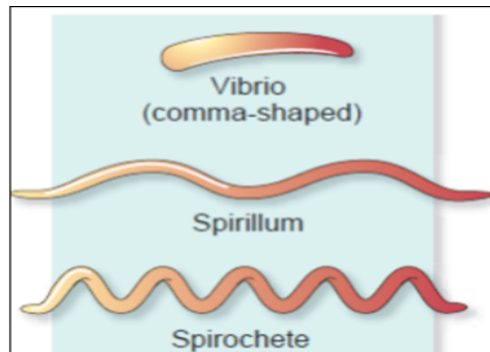
meningkatkan kemampuannya untuk mengakses dan memperoleh nutrisi (Farnia et al., 2018).

11.2 Bakteri Spiral

Bakteri spiral merupakan kategori bentuk tubuh bakteri terbanyak ke-3, setelah bakteri bentuk batang (basil) dan bakteri bentuk bulat (kokus). Bakteri spiral dapat dikelompokkan menjadi vibrio, spirila, dan spirochaeta (Gambar 12.1) (silinder yang terpilih secara heliks). Variasi bentuk spiral tergantung dari jumlah gelung per sel serta molitilitas, densitas dan tingkat elastisitas suatu sel. Bakteri Spirochaeta memiliki keunikan yaitu kelenturan tubuh dan mampu mengembang panjang serta mengerut seperti karet gelang (Farnia et al., 2018).

Bakteri dengan bentuk spiral tidak saling menempel atau membentuk koloni karena dinding selnya tidak bersentuhan. Spiral bakteri biasanya ada secara tunggal. Panjang sel dan kekakuan dinding sel bervariasi antar spesies (Boleng, 2015).

Bakteri spiral pertama kali ditemukan oleh Rappin pada lapisan mukosa lambung pada tahun 1881. Bakteri spiral tersebut dinamakan *Spirillum rappini*. Tidak lama setelah itu, pada tahun 1906, Krienitz mendeskripsikan 3 jenis bakteri spiral pada ulser lambung seorang pasien yang memiliki karsinoma lambung. Bakteri spiral pertama yang dideskripsikan pada tahun 1983 ialah *Campylobacter pylori* (McNulty et al., 1989).



Gambar 11.1: Bentuk Bakteri Spiral yaitu Vibrio, Spirillum, Spirochaeta (Pommerville, 2011).

11.3 Bakteri Genus Vibrio

Bakteri bergenus *Vibrio* merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk batang melengkung. Hidupnya bersifat mesofilik, anaerob fakultatif, oksidase-positif (kecuali dua spesies). Banyak bakteri genus *Vibrio* bersifat patogen terhadap manusia dan terlibat dalam penyakit yang ditularkan melalui makanan. Selain *V. cholerae* dan *V. mimicus*, *Vibrio* spp. tidak tumbuh pada media yang tidak diberi tambahan natrium klorida, dan disebut sebagai halofilik (Martins et al., 2022).

Vibrio cholerae, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio vulnificus* merupakan bakteri genus *Vibrio* yang bersifat patogen terhadap manusia. Infeksi yang ditimbulkan ketiga spesies *Vibrio* tersebut dapat beragam mulai dari gangguan gastroenteritis ringan sampai kasus berat septisemia. Kondisi infeksi biasanya dikaitkan dengan konsumsi air dan makanan yang telah terkontaminasi, terutama makanan hasil laut yang dikonsumsi secara mentah (Martins et al., 2022).

Hasil uji kerentanan antimikroba menunjukkan adanya resistensi terhadap aminoglikosida, beta-laktam (termasuk karbapenem dan sefalosporin generasi ketiga), fluoroquinolon, sulfonamid, dan tetrasiklin. Terdapat empat isolat yang diidentifikasi sebagai pembuat beta-laktamase spektrum luas (ESBL), yang semuanya terbukti memiliki gen yang terkait dengan resistensi terhadap antibiotik beta-laktam dan logam berat (Canellas et al., 2021).



Gambar 11.2: Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*.

Vibrio cholerae disebar melalui air minum yang terkontaminasi, sedangkan spesies *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* disebarkan melalui makanan

seafood. Gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh bakteri bergenus *Vibrio* disebut vibriosis.

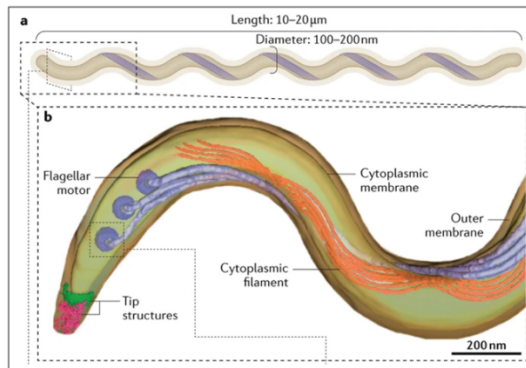
Kolera disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*. *Vibrio cholerae* pertama kali diisolasi pada akhir abad ke-19 oleh ahli fisika bernama Robert Koch dari feses pasien. Kolera bisa terjadi dikarenakan sanitasi yang kurang bersih, jumlah populasi penduduk yang tidak terkendali serta sumber-sumber air yang tidak diberi penanganan. Faktor virulensi utama kolera adalah toksin kolera, yang berperan penting dalam mendorong kolonisasi bakteri di dalam saluran usus. Durasi masa inkubasi kolera berkisar antara 18 jam hingga 5 hari. Gejalanya dapat dikategorikan menjadi dua tingkat keparahan: sedang, yang meliputi muntah, kram, dan diare cair, dan parah, yang ditandai dengan diare yang banyak. Pada kasus kolera yang sangat parah, individu mungkin mengalami keluarnya tinja dalam jumlah besar, mencapai hingga 1 liter per jam. Keluarnya cairan ini sering kali menyerupai air beras dan dapat menyebabkan dehidrasi serius. Ketika tingkat keparahan diare meningkat, individu mungkin mengalami penurunan berat badan yang signifikan, kejang otot, dan kondisi tidak sadarkan diri, yang seringkali menyebabkan kematian dalam banyak kasus (Martins et al., 2022).

Vibrio parahaemolyticus (Gambar 12.2) adalah agen etiologi utama yang bertanggung jawab atas terjadinya penyakit diare terkait dengan konsumsi makanan laut dalam skala global. Bakteri ini terutama menyebabkan diare ringan, disertai kram perut dan mual, pada individu yang terkena infeksi. Selain itu, keberadaan bakteri ini dapat menyebabkan berkembangnya infeksi luka. Durasi gejala setelah konsumsi makanan tercemar berkisar antara 4 hingga 96 jam, dengan resolusi rata-rata dalam 3 hingga 4 hari. Namun perlu diingat bahwa kondisi ini umumnya dapat hilang dengan sendirinya. Dalam kasus tertentu, infeksi ini dapat menyebabkan septikemia, suatu kondisi yang berpotensi mematikan, dan cenderung lebih umum terjadi pada mereka yang memiliki kondisi medis yang sudah ada sebelumnya. Strain patogen biasanya menunjukkan produksi hemolisin termotabil yang dikenal sebagai TDH, serta hemolisin yang berkerabat dekat dengan TDH yang disebut TRH. Strain ini telah dikaitkan dengan beberapa kejadian wabah, epidemi, dan pandemi (Martins et al., 2022).

Vibrio vulnificus tergolong patogen oportunistik. Infeksi yang disebabkan oleh mikroba ini bersifat parah, biasanya memerlukan rawat inap, dan dapat dikaitkan dengan konsumsi makanan laut yang terkontaminasi patogen dan kontak luka terbuka dengan air laut (Martins et al., 2022).

11.4 Tryponema pallidum

Treponema pallidum (Gambar 12.3) dikenal sebagai penyebab penyakit sifilis. Sifilis merupakan salah satu penyakit Infeksi Menular Seksual (IMS) yang juga dapat menular secara vertikal. Hal ini disebabkan oleh spirochaete *Treponema pallidum* subspesies *pallidum* (ordo Spirochaetales) (Gambar 12.2). Tiga organisme lain dalam genus ini merupakan penyebab nematosa trepo nonvenereal atau endemik. *T. pallidum* subspesies *pertenuis* merupakan penyebab frambusia (yaws), *T. pallidum* subspesies *endemicum* menyebabkan penyakit sifilis endemik (nonvenereal, bejel), dan *T. carateum* menyebabkan pinta. Patogen tersebut tidak dapat dibedakan secara morfologis maupun antigen. Namun, sifilis dapat dibedakan berdasarkan usia saat tertular, cara penularan utama, manifestasi klinis, kemampuan invasi ke sistem saraf pusat (SSP) dan plasenta, serta urutan genom (Peeling et al., 2017; Edmondson & Norris, 2021).



Gambar 11.3: Bentuk *Treponema pallidum* dengan membran Sitoplasma dan membran luar (Peeling et al., 2017)

Treponema pallidum merupakan patogen obligat manusia, artinya bergantung pada manusia untuk kelangsungan hidupnya. Ia juga dikenal karena kemampuannya menyerang jaringan inang dan menghindari sistem kekebalan. Manifestasi klinis infeksi *T. pallidum* merupakan akibat dari respon inflamasi lokal yang dipicu oleh replikasi spirochaeta di dalam jaringan tubuh. Individu yang terinfeksi umumnya mengalami perkembangan penyakit yang dapat dikategorikan ke dalam tahap utama, sekunder, laten, dan tersier, yang biasanya berlangsung setidaknya 10 tahun. Latensi dini umumnya

didefinisikan sebagai permulaan sekitar 1-2 tahun setelah paparan, menurut berbagai pedoman. Secara umum, istilah “sifilis dini” mencakup infeksi menular seksual, termasuk infeksi primer, sekunder, dan laten dini. Istilah ini umumnya digunakan secara bergantian dengan istilah "sifilis aktif", yang berarti sifilis menular. WHO mendefinisikan "sifilis dini" sebagai infeksi yang berlangsung kurang dari dua tahun. Namun, pedoman dari Amerika Serikat dan Eropa menetapkan bahwa istilah ini mengacu pada infeksi yang berlangsung kurang dari satu tahun. Variasi definisi dapat berdampak pada interpretasi temuan dan rekomendasi protokol terapi yang digunakan dalam situasi tertentu (Peeling et al., 2017).

Seperti semua spirochaetes, tubuh *Treponema pallidum* terdiri dari silinder protoplasma dan membran sitoplasma yang dibatasi oleh lapisan peptidoglikan tipis dan membran luar. Biasanya digambarkan berbentuk spiral, *T. pallidum* sebenarnya merupakan gelombang planar tipis yang mirip dengan *Borrelia burgdorferi* (penyebab penyakit Lyme borreliosis). Bakteri tersebut bereplikasi dengan lambat dan tidak tahan terhadap pengeringan, suhu tinggi, dan tekanan oksigen tinggi (Peeling et al., 2017).

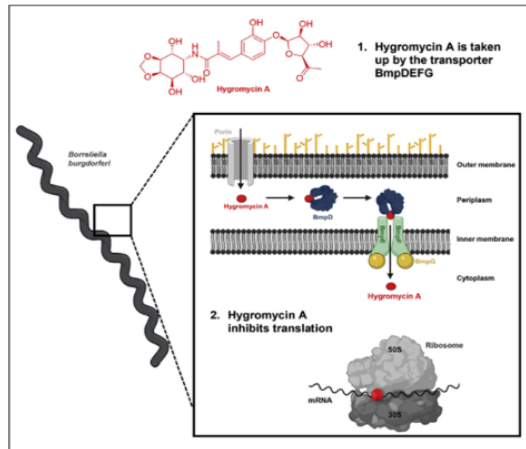
Pencarian antibiotik terhadap *T. pallidum* diakibatkan oleh sulitnya bakteri tersebut dikultivasi secara *in vitro*. *T. pallidum* hanya dapat hidup di kondisi yang mirip dengan lambung. Faktor penting dalam keberhasilan kultivasi *T. pallidum* secara *in vitro* (setelah penelitian bertahun-tahun) yaitu kondisi mikroaerobik (1.5% O₂ dan 5% CO₂) serta keberadaan sel mamalia (Edmondson & Norris, 2021).

11.5 *Borrelia Burgdorferi*

Borrelia burgdorferi dikenal sebagai bakteri bentuk spiral penyebab penyakit Lyme atau relapsing fever. Faktor yang memengaruhi kenaikan insiden penyakit lyme yaitu perluasan habitat vektor tick (vektor pembawa *B. burgdorferi*), interaksi atau transfer vektor pembawa dari hewan peliharaan ke tubuh manusia, aktivitas bakteri yang meningkat diakibatkan perubahan iklim (Leimer et al., 2021).

Ruam khas (disebut eritema migrans) yang dimulai di area inokulasi kutu, merupakan gejala penyakit akut Lyme. Kuman segera menyebar dari sana ke lokasi kulit lainnya, jantung, sistem saraf perifer dan pusat, serta meningitis,

mengakibatkan karditis, radikulitis, dan kelumpuhan saraf. Jika infeksi *B. burgdorferi* tidak diobati pada tahap awal infeksi, gejala lanjutnya dapat mencakup radang sendi dan gangguan syaraf (Leimer et al., 2021).



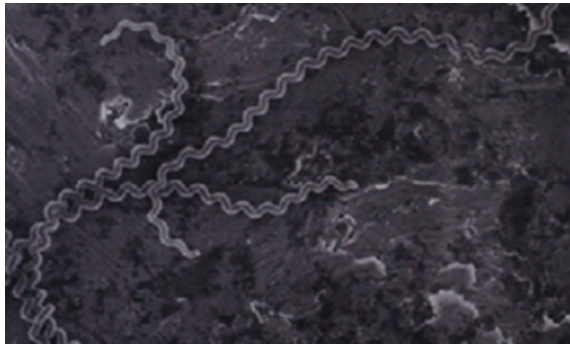
Gambar 11.4: Mekanisme antibiotik untuk penyakit Lyme (Leimer et al., 2021).

Antibiotik spektrum luas seperti doksisisiklin, amoksisilin, dan seftriakson digunakan untuk mengobati penyakit akut (Gambar 12.4). Penggunaan antibiotik dengan spektrum luas dapat memberikan efek buruk terhadap keseimbangan mikrobiota yang ada di saluran pencernaan serta dapat meningkatkan kemungkinan resistensi patogen terhadap antibiotik. Hal tersebut dapat merugikan penderita (Leimer et al., 2021).

Mikrobioma usus terganggu dan bakteri di luar target dipilih untuk resisten selama terapi kimia spektrum luas, yang merugikan pasien. Mikrobioma sangat penting dalam membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan, menghindari kondisi autoimun, gangguan kardiovaskular maupun mental, juga dapat memengaruhi sistem kekebalan selama perkembangan (Leimer et al., 2021).

11.6 *Leptospira interrogans*

Leptospira interrogans termasuk bakteri yang masuk dalam penggolongan ordo Spirochaetales dalam famili Leptospiraceae. Bentuknya spiral yang disertai pilinan rapat, di mana ujung-ujungnya mirip kait (Gambar 12.5). Struktur tersebut mendukung gerakan bakteri yang berputar di sumbu ke arah depan, belakang, membelok, secara sangat aktif. Bakteri tersebut berukuran $0,1 \times 0,6-20 \mu\text{m}$. Bakteri *Leptospira* bersifat aerob obligat. Pertumbuhan optimal yaitu $28-30^\circ\text{C}$ dan pH 7,2 - 8,0. Bakteri tersebut dapat tumbuh di media sederhana yang tinggi vitamin (Vit B2 dan B12), garam amonium, asam lemak rantai panjang. Dapat dilihat dengan pewarnaan karbolfuchsin. *Leptospira* sensitif terhadap asam, mampu bertahan hidup di air tawar sekitar 1 bulan, tapi akan cepat mati di air laut, selokan dan urin. Genus *Leptospira* dikelompokkan menjadi 2 serovarian yaitu *L. interrogans* dan *L. biflexa* yang bersifat saprofit (non-patogen) (Kementerian Kesehatan RI, 2014).



Gambar 11.5: *Leptospira interrogans* (Mohammed et al., 2011).

Bakteri *L. interrogans* ialah penyebab penyakit leptospirosis yang biasanya menyebar lewat urin tikus (tikus sebagai vektor atau pembawa bakteri tersebut). Gejala umum leptospirosis yaitu demam, sakit kepala, gagal ginjal, nyeri otot di area paha, betis. Penyebaran penyakit leptospirosis terjadi di area banjir di mana urin tikus mencemari genangan air. Selain tikus, hewan yang dapat menularkan penyakit ini antara lain anjing, kucing, sapi, kambing, domba, kuda, kelelawar, tupai, serta serangga (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

11.7 *Helicobacter Pylori*

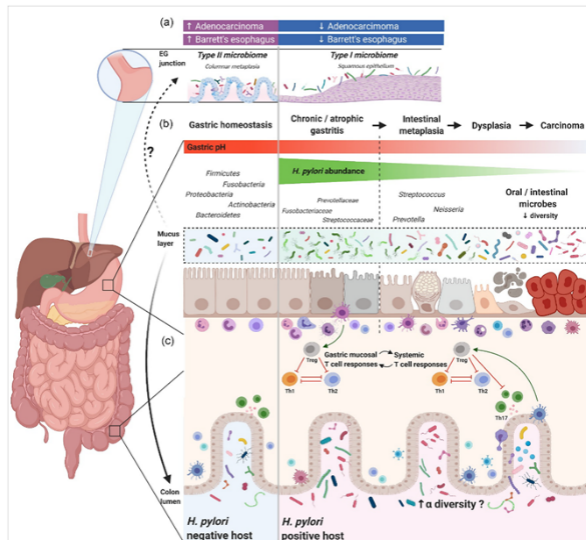
Helicobacter pylori merupakan bakteri Gram negatif berbentuk spiral dan bersifat mikro-aerofilik. Tebal tubuh 0,6 mm disertai 7 flagella. *Helicobacter pylori* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 35-37°C, dan memproduksi enzim katalase, cytochrom oxidase, urease, alkaline phosphatase, dan glutamyl transpeptidase (Warganegara & Tantri, 2016). Bakteri tersebut menetap di organ lambung tubuh manusia, sehingga menyebabkan infeksi pada hampir separuh populasi global. Enzim urease dan α -karbonat anhidrase digunakan untuk menghasilkan ion amonia dan bikarbonat (HCO_3^-) sebagai cara untuk melawan efek buruk dari pH rendah. Mikroorganisme tersebut menggunakan mekanisme penginderaan gradien pH untuk menemukan habitat pilihan mereka di dekat epitel inang, sehingga memodifikasi penghalang lendir dan membangun kepatuhan terhadap sel epitel. Molekul efektor bakteri memberikan pengaruh pada perilaku sel lambung, memfasilitasi pelepasan nutrisi dan kemokin, serta mengontrol sekresi asam (Sheh & Fox, 2013)

Seperti yang telah diketahui, saluran pencernaan memiliki ekosistem mikroflora. Bakteri berbentuk basil dan kokus banyak ditemukan di bagian lumen usus, tapi di bagian mukus banyak ditemukan bakteri berbentuk spiral dengan pergerakan motil yang tinggi. Bakteri spiral yang terbiasa dengan lendir di usus bagian bawah, bisa jadi memperoleh kemampuan untuk bertahan dalam kondisi asam untuk jangka waktu yang cukup untuk mencapai permukaan lambung dan kemudian melindungi dirinya dalam lingkungan lendir lambung yang tinggi kandungan bikarbonatnya. Bakteri tersebut harus memperoleh nutrisinya di dalam lingkungan lendir sambil meminimalkan perubahan yang dapat membahayakan kemampuan perlindungannya. Dalam kasus setiap spesies hewan, penyerbu lendir primordial telah mengalami proses evolusi yang sedikit berbeda, namun semuanya telah mencapai kesuksesan dan biasanya hidup berdampingan dengan organisme inangnya dengan dampak yang minimal. *Helicobacter pylori* diduga merupakan bakteri yang telah beradaptasi dengan lingkungan mukosa lambung manusia. Namun demikian, mengkategorikan organisme ini sebagai "flora normal" merupakan sebuah tantangan karena hubungannya yang konsisten dengan kelainan histopatologis (Lee, 1991).

Seorang pengidap *H. pylori* (Gambar 12.6) memulai respons inflamasi akut sebagai respons terhadap infeksi *H. pylori*, yang ditandai dengan infiltrasi neutrofil dan sel mononuklear. Respon peradangan tersebut kemudian

berkembang menjadi maag kronis dan aktif. *Helicobacter pylori* menggunakan banyak mekanisme untuk bertahan melawan spesies oksigen dan nitrogen reaktif (RONS). Mekanisme ini melibatkan pemanfaatan enzim detoksifikasi, seperti katalase dan superoksida dismutase, serta kerja arginase, yang membatasi sintesis oksida nitrat oleh sel imunitas (Sheh and Fox, 2013).

Selain itu, perlu dicatat bahwa lipopolisakarida (LPS) dan flagelin yang diproduksi oleh *H. pylori* tidak menyebabkan reaksi inflamasi yang kuat. Akibatnya, hal ini menghambat pengembangan respons imun yang ditargetkan terhadap bakteri. Kurangnya efektivitas respon awal menyebabkan berkembangnya kondisi inflamasi yang persisten. Respon imun terhadap *H. pylori* sebagian besar melibatkan imunitas seluler, khususnya sel T, dibandingkan imunitas humoral yang dimediasi oleh sel B. Respon ini terdiri dari respons sel T proinflamasi dan regulasi (Sheh & Fox, 2013).



Gambar 11.6: Peranan *Helicobacter pylori* terhadap mikrobiota lambung. (Chen et al., 2021)

Secara umum, sel T helper 1 (TH1) dan TH17 melepaskan sitokin seperti interleukin-2 (IL-2), IL-17, IL-22, dan IFN- γ , yang meningkatkan sinyal proinflamasi dan memfasilitasi perekrutan neutrofil dan aktivasi makrofag. Sel TH1 dan TH17 mempunyai implikasi yang signifikan dalam regulasi infeksi *H. pylori*, serta dalam perkembangan imunopatologi yang terkait dengan

infeksi tersebut. *Sel Regulatory T* (TREG) memainkan peran penting dalam menjaga toleransi imunologis, yang memungkinkan kelangsungan hidup *H. pylori* dalam jangka panjang sekaligus meminimalkan efek merugikan dari reaksi sel T imunopatologis yang berlebihan pada penderita. Teori mekanisme terbaru menjelaskan bahwa *H. pylori* dapat mengatur respon sel T proinflamasi dan regulasi melalui pelepasan IL-1 β dan IL-18, yang dilanjutkan dengan aktivasi inflamasi (Sheh and Fox, 2013).

Upaya tuan rumah untuk memberantas *H. pylori* meningkatkan imunopatologi lambung (gastritis, kerusakan epitel seperti atrofi dan metaplasia usus), yang mengubah lambung kompartemen dan mikrobiotanya, dan selanjutnya dapat berkembang terhadap kanker lambung. Belum jelas ada tidaknya korelasi antara diversitas mikrobiota lambung dengan keprogresifan mukosa lambung sehat sampai kanker lambung. Penurunan sekresi asam lambung yang diakibatkan oleh infeksi *H. pylori* dapat mendukung kolonisasi bakteri lain dalam lambung. Sebagai contoh bakteri genus *Lactobacillus* ditemukan dalam jumlah koloni yang jauh lebih tinggi pada pasien kanker lambung dibandingkan orang sehat. Bakteri genus *Lactococcus* dan *Lactobacillus* telah diketahui dapat menghasilkan asam laktat dan secara teori dapat membantu proses progresifnya tumor di mana senyawa laktat dapat digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan tumor maupun proses angiogenesis. Karena perannya dalam kanker lambung, *Helicobacter pylori* adalah salah satu agen infeksi pertama yang dikenali oleh Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (IARC) sebagai karsinogen kelas I (Stewart et al., 2020; Chen et al., 2021).

11.8 *Spirillum minus*

Spirillum minus adalah bakteri yang bercirikan morfologi heliks kompak, memperlihatkan struktur pendek dan kokoh. Ia memiliki dinding sel gram negatif dan biasanya diamati sebagai batang spiral melingkar rapat, dengan dimensi lebar berkisar antara 0,2-0,5 μm dan panjang 3-5 μm . Organisme ini memiliki rentang 2-6 putaran heliks teratur. Motilitas tinggi, suatu karakteristik yang ditunjukkan oleh flagela politrikus terminal, dapat diamati dan ditunjukkan dengan menggunakan pengamatan medan gelap. Prosedur impregnasi perak, seperti teknik Fontana-Tribondeau, dapat digunakan untuk mewarnai flagela. Berbeda dengan klaim sebelumnya, *Spirillum minus* belum

berhasil dibudidayakan dengan menggunakan media buatan, dan tata nama hanya didasarkan pada ciri visualnya. Belum ada upaya yang diketahui untuk menganalisis organisme dalam cairan tubuh dalam kaitannya dengan analisis urutan.



Cory Linda Putri Harahap, Adalah putri pertama dari Bapak Muhammad Abidin Harahap dan Ibu Masdewi Hasibuan. Sebelumnya mengikuti Pendidikan Program Sarjana Farmasi (S1) dan Magister Farmasi (S2) di Universitas Sumatera Utara (USU) Medan. Saat ini adalah Dosen Tetap Program Studi Farmasi Universitas Aufa Royhan Kota Padangsidempuan. Mengampu mata kuliah Farmakologi, Toksikologi, Farmasetika. Selama ini terlibat aktif sebagai pengurus di Ikatan Apoteker Indonesia Pengurus Cabang Tapanuli Selatan.

E-mail: cory.hrp20@gmail.com



Desy Muliana Wenas. Saat ini sedang menjalani Program Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia dengan topik disertasi yakni tentang Antiaging dari bahan alam. Sebelumnya mengikuti Pendidikan Program S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan S2 Herbal Estetik Fakultas Farmasi di Universitas Indonesia. Ia adalah dosen tetap Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Mengampu mata kuliah Botani Farmasi, Fitokimia, Mikrobiologi dan Parasitologi. Selama ini terlibat aktif sebagai dosen pembimbing mahasiswa dalam penelitian bidang dengan luaran publikasi jurnal Nasional Bereputasi dan jurnal Internasional berindeks Scopus.

Telah menulis 2 Buku referensi yakni Ilmu Gizi dan Diet serta Farmakologi Sosial dan Pengelolaan Obat, Penerbit Kita Menulis.

E-mail: desywenas@istn.ac.id

Jurnal Pharmascience, Vol. 10, No.2, Oktober 2023, hal: 357-368

ISSN-Print. 2355 – 5386

ISSN-Online. 2460-9560

<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>

Research Article

Potensi Antijamur Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*

Subaryanti*, Feby Ramdhony, Desy Muliana Wenas

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: subaryanti@istn.ac.id

ABSTRAK

Dermatofitosis adalah suatu infeksi pada jaringan berkeratin yang disebabkan oleh adanya kolonisasi dari jamur jenis dermatofita *Trichophyton mentagrophytes*. Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan limbah hasil olahan industri kakao dari sisa biji dan daging buahnya yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, antosianidin, dan katekin. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao, menguji potensi antijamur terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*, dan menentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM). Kulit buah kakao diperoleh dari Citayam, Kota Depok, Jawa Barat. Ekstrak etanol dibuat secara maserasi dengan etanol 96%. Pengujian aktivitas antijamur dilakukan dengan mengukur diameter daya hambat (DDH) menggunakan metode difusi cakram dan mengukur konsentrasi hambat minimum (KHM) menggunakan metode dilusi agar padat. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada pengujian DDH yaitu 25, 50, 75, dan 100%. Kontrol positif digunakan ketokonazol. Kontrol negatif digunakan DMSO 10%. Pengujian KHM dilakukan pada konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Diameter daerah hambat tertinggi (20,68 mm) diperoleh dari konsentrasi 100% dengan kategori sangat kuat. Konsentrasi hambat minimum (KHM) terhadap *T. mentagrophytes* adalah 10%. Kesimpulannya adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit buah kakao yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao yang menghambat *T. mentagrophytes* adalah 100% (20,68 ± 0,40 mm) dan KHM untuk *T. mentagrophytes* adalah 10%.

Kata Kunci: Antijamur, Ekstrak Etanol, Kulit Buah Kakao, Metabolit Sekunder, KHM

ABSTRACT

Dermatophytosis is an infection of keratinized tissue caused by colonization of the dermatophyte fungus Trichophyton mentagrophytes. Cocoa pod skin (Theobroma cacao L.) is a waste product processed by the cocoa industry from the remaining seeds and fruit pulp which contains alkaloids, flavonoids, tannins, anthocyanidins, and catechins. The aims of the research were to identify the content of secondary metabolites of powder and ethanol extract of cocoa pod shells, to test their antifungal potential on the growth of T. mentagrophytes, and to determine the value of minimum inhibitory concentration (MIC). Cocoa pod skin is obtained from Citayam, Depok City, West Java. The ethanol extract was prepared by maceration with 96% ethanol. Antifungal activity testing was carried out by measuring the inhibition zone diameter (DDH) using the disc diffusion method and measuring the minimum inhibitory concentration (MIC) using the dilution method to solidify. The concentration of the extract used in the DDH test was 25, 50, 75 and 100%. The positive control used Ketoconazole. The negative control used 10% DMSO. MIC testing was carried out at concentrations of 25, 20, 15, 10, and 5%. The results showed that the powder and ethanol extract of cocoa pod shells contained alkaloids, flavonoids, saponins and tannins. The diameter of the highest inhibition area (20.68 mm) was obtained from 100% concentration with very strong category. The minimum inhibitory concentration (MIC) against T. mentagrophytes is 10%. The conclusion is that secondary metabolites found in cocoa pod skin are alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The concentration of the ethanol extract of cocoa pod husk that inhibited T. mentagrophytes was 100% (20.68 ± 0.40 mm) and the MIC for T. mentagrophytes is 10%.

Keywords: Antifungal, Cocoa Rind, Ethanol Extract, Secondary Metabolites, MIC

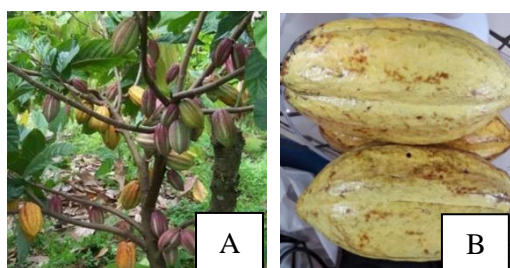
I. PENDAHULUAN

Jamur (fungi) adalah mikroorganisme golongan eukariotik (Sutanto *et al.*, 2008) yang dapat menyebabkan dermatofitosis (Brutel & Morse, 2008). Dermatofitosis adalah infeksi yang disebabkan oleh adanya kolonisasi jamur dermatofita pada jaringan berkeratin (rambut, kulit, kuku, dan selaput lendir). Salah satu spesies dermatofita yang paling banyak menginfeksi adalah *Trichophyton mentagrophytes*. Penularan jamur ini terjadi secara langsung lewat orang-orang atau hewan yang terinfeksi (Roosheroe *et al.*, 2014).

Obat yang sering digunakan untuk kasus tersebut adalah ketokonazol, namun obat ini memiliki efek samping seperti gatal, iritasi, kering, dan rasa panas pada kulit (IONI, 2014). Banyaknya resistensi dan efek samping yang disebabkan oleh obat sintetik membuat masyarakat mulai mencoba obat-obat tradisional dari tumbuhan. Nursetiani & Herdiana (2018) menyebutkan bahwa berbagai tumbuhan memiliki potensi sebagai obat dengan efek samping lebih ringan dibandingkan dengan obat sintetis, sehingga penggunaannya semakin diminati (*back to nature*). Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah kulit buah

kakao (*Theobroma cacao* L.) seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Kulit buah kakao diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat di manfaatkan sebagai obat, namun penggunaannya kurang maksimal sehingga hanya berakhir sebagai limbah. Penelitian terkait manfaat dan kandungan senyawa kimia dari tumbuhan kakao antara lain diungkapkan oleh Masro'atun *et al.* (2017), bahwa ekstrak etanol daun kakao memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Phytophthora palmivora* pada konsentrasi 100% ($8,20 \pm 1,483$). Kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, antosianidin dan katekin yang diketahui memiliki sifat sebagai antimikroba (Witri, 2013).



Gambar 1. Tumbuhan kakao (A); buah kakao (B) (dokumen pribadi)

Ayoola *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa senyawa saponin, alkaloid, kumarin, xanton, flavonoid, asam lemak, senyawa fenol, terpen, minyak atsiri, lektin dan polipeptida dapat digunakan sebagai antijamur. Menurut Kayaputri *et al.* (2014), kulit buah kakao mengandung alkaloid, flavonoid, tanin,

saponin, dan triterpenoid. Kulit buah kakao juga mengandung lignin (Mensah *et al.*, 2012), tanin, pirogalol, epikatekin-3-galat, kuersetin, resorsinol (Fapohunda & Afolayan, 2012) dan dilaporkan sebagai antiseptik dan antijamur (Panganiban *et al.*, 2012).

II. METODE

A. Bahan

Bahan uji yang digunakan antara lain kulit buah kakao dari Citayam, Kota Depok, Jawa Barat. Kulit buah kakao berwarna kuning dan sudah masak. Jamur uji yang digunakan yaitu *Trichophyton mentagrophytes* dari Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN), Jakarta.

B. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi, yaitu dengan perendaman menggunakan etanol 96%. Sebanyak 500 g serbuk kering simplisia kulit buah kakao dimasukkan ke dalam bejana maserasi, ditambahkan 5000 mL etanol 96% (1:10) lalu direndam dan ditutup dengan aluminium foil lalu didiamkan selama 1x24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan. Proses penyarian diulang sekurang-kurangnya dua kali atau sampai pelarut kembali jernih. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi menggunakan kertas

saring. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* (R-300 Buchi, Switzerland, Swiss) pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ hingga dihasilkan ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan skrining fitokimia dan aktivitas antijamurnya (Siregar *et al.*, 2009).

C. Skrining Fitokimia

1. Identifikasi Golongan Alkaloid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 0,5 g ke dalam tabung reaksi terpisah, lalu ditambahkan 1 mL HCl 2 N dan 9 mL akuades, dipanaskan di atas *water bath* selama 2 menit, didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung 1 dimasukkan 2 tetes pereaksi Meyer, hasil positif jika terbentuk endapan putih hingga kekuningan. Tabung 2 dimasukkan pereaksi Bouchardart, hasil positif jika terbentuk endapan cokelat. Tabung 3 dimasukkan pereaksi Dragendorf, hasil positif jika terbentuk endapan merah bata (Depkes, 2000).

2. Identifikasi Golongan Tanin

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 1 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 100 mL akuades, lalu dipanaskan di atas *water bath* selama 3 menit, kemudian didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 1-3 tetes pereaksi

FeCl_3 1%. Hasil dinyatakan positif mengandung tanin apabila terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau (Farnsworth, 1966).

3. Identifikasi Golongan Flavonoid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 10 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 10 mL air panas, dididihkan selama 5 menit, didinginkan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Diambil 5 mL filtrat kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 2 mL amilalkohol dan 1 mL HCl pekat, dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Flavonoid dinyatakan positif jika terbentuk warna merah atau jingga atau kuning pada lapisan amilalkohol (Depkes, 2000).

4. Identifikasi Golongan Saponin

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 0,5 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 10 mL air panas. Didinginkan dan dikocok kuat-kuat secara vertikal selama 10 detik. Hasil positif saponin jika terbentuk busa yang stabil setinggi 1-10 cm dan bila ditambahkan 1 tetes HCl 2N, maka busa yang terbentuk tetap stabil (Depkes, 2000).

5. Identifikasi Golongan Steroid/Triterpenoid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 1 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian dimaserasi dengan 20 mL n-heksana selama 2 jam dan di tutup dengan rapat, lalu disaring

menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dipindahkan ke dalam cawan porselain untuk proses penguapan. Selanjutnya, sisa filtrat yang sudah mengering ditetesi dengan beberapa tetes pereaksi Liebermann-Bouchard. Positif mengandung steroid jika terbentuk warna biru atau biru hijau. Positif mengandung triterpenoid jika terbentuk warna merah atau merah muda atau ungu (Harborne, 1987).

D. Uji Aktivitas Antijamur

1. Pembuatan Media Kultur Jamur

Serbuk *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) sebanyak 65 g ditambahkan 1 L akuades. Kemudian dipanaskan hingga mendidih dan jernih, selanjutnya dipindahkan ke dalam botol *schott duran*, lalu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 15–20 mL secara aseptis.

2. Pembuatan Stok Jamur dan Penyiapan Inokulum Jamur

Jamur *T. mentagrophytes* dipurifikasi pada media cawan dengan gores kuadran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Biakan tersebut diambil sebanyak satu ose kemudian disuspensikan ke dalam 10 mL larutan NaCl fisiologis 0,9%, selanjutnya kekeruhan inokulum jamur disesuaikan dengan larutan *Mc Farland* sebagai

standar kekeruhan untuk penentuan aktivitas antijamur yang setara dengan 9×10^8 CFU/mL, lalu diencerkan sampai setara dengan 10^6 CFU/mL. Larutan uji dibuat dengan seri konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% (Putri & Habib, 2007).

3. Pengujian Antijamur

Pengujian aktivitas antijamur dilakukan untuk mempelajari potensi kulit buah kakao dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes*. Metode yang digunakan adalah difusi kertas cakram *Kirby-Bauer*. Aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao diuji pada empat macam konsentrasi yakni 25, 50, 75, dan 100% dengan DMSO 10% sebagai pelarut. Sebanyak 10 mL media SDA dimasukkan ke dalam botol steril, lalu ditambahkan 1 mL inokulum jamur uji dengan kerapatan sel 10^6 CFU/mL, kemudian digoyang hingga homogen, selanjutnya dituang ke cawan petri steril dan didiamkan hingga memadat. Kertas cakram yang telah berisi 20 µL ekstrak etanol kulit buah kakao dengan konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% selanjutnya diletakkan di permukaan media cawan SDA. Kontrol negatif dan kontrol positif dibuat dengan menggunakan media SDA. Kontrol negatif yang digunakan adalah kertas cakram yang berisi DMSO 10% sebanyak 20 µL dan kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazole ketokonazol 15 µg. Masing-masing cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 25°C

selama 24-48 jam. Aktivitas antijamur diamati berdasarkan diameter zona hambat atau daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan (*triplo*) (Putri & Habib, 2007).

4. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian KHM dilakukan dengan metode dilusi agar padat, terhadap konsentrasi terendah dari pengujian diameter daya hambat (DDH) yakni dengan konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5%. Pengujian KHM dilakukan dengan cara memipet sebanyak 1 mL ekstrak dengan berbagai konsentrasi ke dalam suspensi jamur dalam cawan petri dan dituangkan ± 10 mL medium *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) dengan suhu 25°C dicampurkan hingga merata. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Kontrol negatif digunakan media yang ditambahkan ekstrak etanol kulit buah kakao dan kontrol positif adalah media yang ditambahkan inokulum jamur. Nilai KHM dicatat dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan jamur pada media dengan konsentrasi tertentu yang dibandingkan dengan kontrol positif (Komala *et al.*, 2012).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah kakao menggunakan metode maserasi. Cara maserasi dipilih karena memiliki banyak keuntungan dibandingkan metode lainnya. Maserasi merupakan cara sederhana yang dapat dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam pelarut yang cocok. Keuntungan utama metode ini adalah prosedur dan alat yang digunakan sederhana, cukup efektif untuk menarik zat yang diinginkan dan tidak ada proses pemanasan, sehingga kerusakan zat-zat aktif akibat suhu tinggi dapat dihindari (Rasyadi *et al.*, 2019). Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga akan larut. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena dapat menarik senyawa-senyawa baik polar maupun non polar seperti alkaloid, flavonoid,, tannin, saponin, dan steroid (Liling *et al.*, 2020).

Hasil proses ekstraksi kulit buah kakao didapatkan total ekstrak sebanyak 84,7 g dengan rendemen sebesar 14,1%. Rendemen tersebut sudah memenuhi persyaratan secara umum yaitu > 10% (Wardaningrum, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai rendemen menandakan jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Hasnaeni *et al.*, 2019). Nilai rendemen yang tinggi dapat dipengaruhi oleh bobot serbuk

simplisia yang digunakan (Egra *et al.*, 2019), juga menunjukkan banyaknya kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalam sampel (Harborne, 1987).

Hasil skrining fitokimia pada Tabel I menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar, sehingga mampu tertarik dengan pelarut etanol 96% yang bersifat polar juga. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolved like*, yaitu senyawa metabolit akan terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama (Puspitasari *et al.*, 2013).

Tabel I. Hasil skrining fitokimia serbuk dan ekstrak kulit buah kakao

Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Mayer	+
	Buchardart	+
	Dragendorf	+
Tanin	FeCl ₃ 3%	+
Flavonoid	Mg+HCl+amilalkohol	+
Saponin	Akuades panas	+
Steroid	Lieberman-Bourchart	-
Triterpenoid	Lieberman-Bourchart	-

Keterangan: + = mengandung senyawa dimaksud; - = tidak mengandung senyawa dimaksud

Pengujian aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T.*

mentagrophytes dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dan hasil pengujian dilihat berdasarkan terbentuknya zona bening yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan jamur. Metode difusi cakram dipilih karena merupakan salah satu metode yang mudah dilakukan yaitu kemampuan daya hambat dapat diamati dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram kemudian dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm). Daya hambat ini menunjukkan adanya aktivitas antijamur dari ekstrak kulit buah kakao. Pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan dan menggunakan konsentrasi 25, 50, 75 dan 100%, diperoleh nilai DDH berturut-turut sebesar $15,05 \pm 0,75$ mm; $16,85 \pm 0,52$ mm; $18,08 \pm 0,54$ mm; dan $20,68 \pm 0,40$ mm dikategorikan kuat sampai sangat kuat. Menurut Alfiah *et al.* (2015), jika diameter zona hambat ≤ 5 mm maka dikategorikan lemah, zona hambat 6–10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 11–20 mm dikategorikan kuat, dan zona hambat ≥ 20 mm dikategorikan sangat kuat. Konsentrasi tertinggi ekstrak etanol kulit buah kakao memberikan daya hambat terhadap *T. mentagrophytes* yaitu pada konsentrasi 100% ($20,68 \pm 0,40$ mm). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain besarnya inokulum yaitu

mikroorganisme yang diinokulasikan ke dalam medium, dimana mikroorganisme tersebut masih hidup dan berada pada fase pertumbuhan eksponensial. Makin besar inokulum maka semakin kecil zona yang terbentuk. Waktu inkubasi yaitu proses pemeliharaan fungi dengan suhu dan waktu yang sesuai yang bertujuan untuk memantau perkembangan dan pertumbuhan fungi. Konsentrasi ekstrak juga mempengaruhi perbedaan luas zona hambat dimana semakin tinggi konsentrasi, maka semakin cepat difusi akibatnya semakin besar pula daya hambat antifungi dan makin luas daya hambat yang terbentuk (Hardy, 2013). Hasil uji diameter daerah hambat (DDH) ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*

Konsentrasi k (%)	Diameter Daerah Hambat (mm)	Kategori
25	15,05 ± 0,75	Sedang
50	16,85 ± 0,52	Kuat
75	18,08 ± 0,54	Kuat
100	20,68 ± 0,40	Sangat kuat
Ketokonazol 15 µg (kontrol +)	50,20 ± 0,96	Sangat kuat
DMSO 10% (kontrol -)	0,00 ± 0,00	-

Keterangan: – = Negatif, tidak ada aktivitas antijamur

Berdasarkan pengukuran zona hambat dapat dilihat bahwa zona hambat ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif yaitu ketokonazol. Hal ini disebabkan karena ketokonazol memiliki aktivitas antimikotik yang poten terhadap dermatofit ragi misalnya *candida albicans* (Hardy, 2013). Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada serbuk dan ekstrak kulit buah kakao hasil penelitian di atas diduga bahwa aktivitas antijamur berkaitan dengan adanya metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya dimana senyawa tersebut dapat mengganggu metabolisme sel jamur sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati.

Dimetilsulfoksida (DMSO) digunakan dalam penelitian ini karena dapat melarutkan senyawa polar dan non polar serta tidak mengganggu hasil pengamatan karena tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan jamur (Reapina, 2007). Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Djunaedy (2008) menyatakan bahwa, senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi dan kolonisasi jamur, merusak

membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan memengaruhi sintesis asam nukleat serta protein. Terbentuknya zona hambat pada jamur tersebut diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol kulit buah kakao yaitu alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin.

Berbagai metabolit sekunder yang terdapat pada kulit buah kakao memiliki aktivitas antijamur yang terlihat dengan terbentuknya zona bening melalui berbagai mekanisme kerja yaitu flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat yaitu penghambatan transkripsi dan replikasi (Noor, 2017). Tanin memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel (Samputri *et al.*, 2020). Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi terhadap fungi. Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi berhubungan dengan interaksi saponin dengan ergosterol membran. Senyawa saponin berkontribusi sebagai antifungi dengan mekanisme kerja menurunkan tegangan permukaan pada membran sterol dan dinding sel fungi sehingga permeabilitasnya meningkat dan ini mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim dan protein dalam sel keluar dan pertumbuhan fungi terhambat atau mati (Julianto, 2019).

Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan metode dilusi padat yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari masing-masing ekstrak yang masih dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Pengujian KHM dilakukan dengan cara menurunkan konsentrasi ekstrak yang didapatkan dari uji DDH dengan konsentrasi terendah yang telah menunjukkan diameter daya hambat. Konsentrasi terendah yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 25%, sehingga perlakuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dari konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5% (Tabel III). Konsentrasi terendah dari ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan jamur ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM).

Tabel III. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap pertumbuhan *T. Mentagrophytes*

Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao (%)	Pertumbuhan <i>T. mentagrophytes</i>
25	-
20	-
15	-
10	-
5	+
Kontrol positif (media SDA + jamur uji)	+
Kontrol negatif (media SDA)	-

Keterangan: + = terjadi pertumbuhan jamur; - = tidak terjadi pertumbuhan jamur

Nilai KHM ekstrak kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* diketahui pada konsentrasi 10%, maka dapat dikatakan bahwa ekstrak kulit buah kakao dapat digunakan sebagai antijamur tergolong kuat. Hal ini dapat dibandingkan dengan nilai KHM ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex K. Heyne.) dapat menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes* pada konsentrasi 15% (Christoper *et al.*, 2017). Tanaman insulin (*Tithonia difersifolia* Helmsl.) efektif menghambat pertumbuhan jamur *T. mentagrophytes* pada konsentrasi 4% dengan nilai DDH 8,28 mm (Peres, 2019). Ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) menghasilkan zona hambat paling besar pada konsentrasi 80% dengan nilai DDH 20,63 mm, hal ini merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes* (Melinda *et al.*, 2019).

IV. KESIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao yang menghambat *T. mentagrophytes* adalah 100% (20,68 ± 0,40 mm). Respon

pertumbuhan terhadap *T. mentagrophytes* dalam kategori sedang sampai sangat kuat. Konsentrasi hambat minimum (KHM) untuk *T. mentagrophytes* adalah 10%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, R. R., Khotimah, S., & Turnip, M. (2015). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung (*Mikania micrantha*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*, *Protobiont*, 4(1), 52-57.
- Ayoola, G. A, Coker, H. A. B., Adsegun, S. A., Adepoju-Belaa, A. A., Obaweya, K., Azennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of Some Selected Medicinal Plants Used for Malaria Therapy in Southwestern Nigeria, *Tropical Journal Pharmaceutical Research*, 3, 1019-1024
- Brutel, G. F., & Morse, J. S. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran* (Edisi23). EGC Press Jakarta.
- Christoper, W., Natalia, D., & Rahmayanti, S. (2017). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex. K. Heyne.) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes* Secara *In Vitro*, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 685-689.
- Depkes. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Djunaedy, A. (2008). Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen

- Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.), *Embryo*, 5(2), 149-157.
- Egra, S., Mardiana, Roffin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu, *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 26-31.
- Fapohunda, & Afolayan. (2012). Fermentation of Cocoa Beans and Antimicrobial Potentials of The Pod Husk Phytochemicals, *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2(3), 158-164.
- Farnsworth, N. R. (1966). Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225-276.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, (Penerjemah Padmawita, K & Iwang, S). ITB Press Bandung.
- Hardy, S.P. (2013). *Human Microbiology*. USA: Taylor & Francis Inc.
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara* Blanco), *Galenika Journal of Pharmacy*, 5(2): 175–182.
- IONI. (2014). *Anti Jamur*. Informatorium Obat Nasional Indonesia. <https://pionas.pom.go.id/ioni/bab-13-kulit/1310-antiinfeksi-untuk-kulit/13102-anti-jamur>
- Julianto, T.S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Buku Ajar. Hlm 35-57. Bogor.
- Kayaputri, I. L., Sumanti, D. M., Djali, M., Indiarso, R. & Dewi, D. L. (2014). Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Chimica et Natura Acta*, 2(1), 83-90.
- Komala, O., Sari, D. L., & Sakinah, N. (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1), 36-40.
- Liling, V.V., Lengkey, Y.K., Sambou, C.N. & Palandi, R.R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1): 112 – 121.
- Masro'atun, Sari, D.N., & Hasanah, H.U. (2017). Efektivitas Ekstrak Daun Kakao Terhadap *Phytophthora palmivora*. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 50-60.
- Melinda, T., Asseggaf, S. N. Y. R. S., Mahyarudin, & Natalia, D. (2019). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) Terhadap Jamur *Trichophyton mentagrophytes*, *Majalah Kedokteran Andalas*, 42(35), 48-56.
- Mensah, C. A., Adamafio, N. A., Kwarteng, K. A. & Rodrigues, F. K. (2012). Reduced Tannin Content of Laccase-treated Cocoa (*Theobroma cacao*) Pod Husk, *International Journal of Biological Chemistry*, 6 (1), 31-36.
- Noor, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Nursetiani, A., & Herdiana, Y. (2018). Potensi Biji Klabat (*Trigonella foenum-graecum* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Herbal: Review Jurnal, *Farmaka*, 16(2), 15-23.
- Panganiban, C. A., Reyes, R. B., Agojo, I., Armedilla, R., Consul, J. Z., Dagli, H. F., & Esteban, L. (2012).

- Antibacterial Activity of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Pulp Crude Extract Against Selected Bacterial Isolates, *International Journal of Science and Clinical Laboratory*, 1, 32-44.
- Peres, E. V. (2019). *Aktivitas Antifungi dari Fraksi Ekstrak Etanol Beberapa Tanaman Famili Asteraceae Terhadap Jamur Trichophyton mentagrophytes*, [Universitas Bhakti Kencana].
<http://repository.bku.ac.id/xmlui/handle/123456789/2704>
- Puspitasari, Ana, Y., & Nuria, M.C. (2013). Aktivitas Stimulasi Ekstrak Etanol Bunga dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) beserta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Jurnal Ilmiah Fakultas Farmasi Universitas Unwahas Semarang*, 10(1): 13-22.
- Putri, R. K., & Habib, I. (2007). Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap *Malassezia* sp. secara *in vitro*, *Mutiara Medika*, 7(1), 7 - 17.
- Rasyadi, Y., Yenti, R., & Jasril, A.P. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol ex Maton). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 16(2): 188–198.
- Reapina E. (2007). *Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Kayu Mesoyi (Cryptocaria massoia) Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusuk Makanan* [Institut Pertanian Bogor].
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/11184>
- Roosheroe, I. G., Sjamsuridzal, W., & Oetari, A. (2014). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Samputri, Revina, D., Angeline, N., & ratna, W. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kamandrah (*Croton tiglium* L.) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Herb-Medicine Journal*, 3(3): 19-33.
- Siregar, H. M., Purwantoro, R. S., Sudarmono, & Agusta, A. (2009). Pengungkapan potensi obat pada tiga jenis Begonia terpilih (*B. muricata* Blume., *B. multangula* Blume., *B. "Bacem Kebo"*) melalui uji antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, *Prosiding Seminar Nasional Sains II: Peningkatan Peran Sains dalam Pertanian dan Industri*, Bogor, 14(11), 543-551.
- Sutanto, I., Suhariah, I., Pudji, K. S., & Saleha, S. (2008). *Parasitologi Kedokteran* (Edisi 4). FKUI Press Jakarta
- Wardaningrum, R. Y. (2020). *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dengan Vitamin E*. [Universitas Ngudi Waluyo]. <http://repository2.unw.ac.id/696/1/artikel%20lia%20Universitas.pdf>
- Witri, M. Y. (2013). Daya Hambat Perasan Daun Sambiloto Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Labolatorium Mikrobiologi Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Bali*, 2(2), 142–150.