



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 : apt. Amelia Febriani, S. Farm, M.Si. **Status** : Tetap.
Nik : 01.181491 **Program Sarjana Prodi Farmasi**
Jabatan Akademik : Lektor

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)				
	Farmakognosi 1 (B)	Ruang HC-5		2	Jumat, 12:30-14:10
	Farmasetika Dasar (C)	Ruang HC-6		2	Selasa, 10:00-11:40
	Teknologi Kosmetika (A)	Ruang HC-3		2	Rabu, 10:00-11:40
	Compounding dan Dispensing (B)	Ruang HC-1		2	Kamis, 08:00-09:40
	Teknologi Sediaan Semisolid & Liquid (A)	Ruang HC-4		2	Kamis, 13:00-14:40
	Bimbingan Skripsi dan PKPA			3 Jam/Minggu	1
	Menguji Tugas Akhir/ Komprehensif			3 Jam/Minggu	1
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah		3 Jam/Minggu	1	
	Penulisan Buku		3 Jam/Minggu	1	
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 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



Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Losion Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Amelia Febriani^{1*}, Fatma Aliachosha¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

*Corresponding author: ameliafebriani@istn.ac.id

ABSTRAK

Kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) memiliki senyawa flavonoid dan memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada losion ekstrak kulit buah rambutan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Losion fraksi kulit buah rambutan dibuat dalam 3 formula yaitu F1 (1,6%), F2 (1,8%) dan F3 (2%) kemudian diuji sifat fisiknya, meliputi organoleptik, tipe losion, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan DPPH. Hasil menunjukkan bahwa losion ekstrak kulit buah rambutan memenuhi persyaratan uji sifat fisik dan mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ F1 (1.048 ppm), F2 (1.020 ppm), dan F3 (1.004 ppm).

Kata Kunci : Antioksidan, DPPH, ekstrak kulit buah rambutan, losion,

Antioxidant Activity Test Lotion of Ethyl Acetate Fraction of Rambutan Pericarpium (*Nephelium lappaceum* L.)

ABSTRACT

Rambutan pericarpium (*Nephelium lappaceum* L.) has flavonoid and antioxidant activity. This study aims to determine antioxidant activity of lotion of rambutan pericarpium fraction. The lotion was made into 3 formulas that is formula 1 (1,6%), formula 2 (1,8%) and formula 3 (2%) and then tested for physical properties with including test organoleptic, lotion type, homogeneity, pH, adhesive power, dispersion, and viscosity. Antioxidant activity was carried out with DPPH. The result showed that the lotion fulfilled the physical properties test and has antioxidant activity with IC₅₀ of 1.048 ppm (Formula 1), 1.020 ppm (Formula 2), and 1.004 ppm (Formula 3)

Keywords : Antioxidant, lotion, rambutan pericarpium extract, DPPH

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas asap rokok, paparan sinar matahari berlebih, obat-obat tertentu, racun dan polusi udara merupakan beberapa sumber pembentuk senyawa radikal bebas. Senyawa ini merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan ini menyebabkan radikal bebas menjadi senyawa yang sangat reaktif terhadap sel-sel tubuh mencari pasangan dengan cara mengikat elektron molekul sel (Wijaya, 1996). Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat bagi kesehatan

sementara dalam jumlah berlebihan mengakibatkan stress oksidatif. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan hingga ke organ tubuh yang mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit. Oleh karena itu antioksidan dibutuhkan untuk menunda atau menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas (Niken, 2010).

Sediaan yang beredar di masyarakat adalah losion. Losion sebagai kosmetik perawatan kulit adalah sediaan cair berupa emulsi minyak dalam air, digunakan sebagai obat luar (Schmitt dan Williams, 1996). Pemilihan sediaan losion karena merupakan sediaan yang berbentuk emulsi

yang mudah dicuci dengan air dan tidak lengket di dibandingkan sediaan topikal lainnya. Selain itu bentuknya yang cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada kulit (Balsam MS, 1970).

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) adalah salah satu buah yang semua bagiannya, dari kulit, daun, biji, sampai akar, dapat berfungsi sebagai obat (Setiawan, 2003). Selain itu kulit dan biji rambutan memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba (Thitilertdecha, dkk., 2008, Guan dan Whiteman, 2005).

Penelitian terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat dari kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) menggunakan perbandingan ekstrak dengan etil asetat (1:3), (1:4), (1:5) dengan menggunakan metode DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil) menunjukkan nilai konsentrasi peredaman radikal terbaik dengan etil asetat adalah perbandingan 25 bagian ekstrak dengan 75 bagian etil asetat (1:3) dalam 100 bagian, dengan konsentrasi 16ppm (96,31%), 18ppm (96,96%), dan 20ppm (98,22%) (Nurfadillah, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini dibuat formulasi losion yang mengandung fraksi etil asetat kulit buah rambutan dengan konsentrasi konsentrasi 1,6%; 1,8%; dan 2%. Selain itu dilakukan uji antioksidan dengan menggunakan metode DPPPH

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Data penelitian disajikan secara deskriptif untuk melihat aktivitas antioksidan losion ekstrak dari fraksi etil asetat kulit buah rambutan menggunakan metode DPPH. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : wadah untuk maserasi, kertas saring Whatman, Rotary Evaporator, wadah untuk penyimpanan, beker glass (Merk Pyrex), Erlenmeyer (Merk Pyrex), corong, timbangan analitik, viscometer (Merk Brookfield tipe LV), pH meter (Merk EZDO 6011A), lumpang dan alu, mikropipet (Merk Nichiryo Le), makropipet (Merk Dragon MED), penangas air, gelas obyek dan gelas penutup, sentrifuge (Merk Oregon LC – 04S dan Kokusan H-103N), spektrofotometer UV-Vis (Merk SHIMADZU UV-1800).

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah setil alkohol, asam stearat, trietanolum, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, gliserin, aquadest, parfum fragrance oil, methanol, etil asetat, vitamin C, dan DPPH (2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

Pembuatan Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

Buah rambutan yang diperoleh dipisahkan dari daging buahnya menggunakan pisau sehingga yang diperoleh kulit dari buah rambutannya saja. Kemudian kulit buah rambutan dibersihkan dari sisa-sisa daging buah rambutan yang masih menempel. Kemudian dibersihkan dengan air mengalir sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan, seperti sortasi basah, pencucian dengan air, dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya dilakukan sortasi kering, penggilingan dengan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia.

Sebanyak 2 kg serbuk simplisia kulit buah rambutan diekstraksi dengan metode maserasi di dalam wadah gelap tertutup pada suhu kamar sambil sesekali diaduk. Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut metanol sebanyak 8 liter (1:4) selama 1 x 24 jam, dilakukan 3 kali maserasi terhadap serbuk simplisia

dengan metanol yang baru. Selanjutnya filtrat hasil maserasi pertama, kedua, dan ketiga digabungkan. Ekstrak metanol dipisahkan dengan cara menguapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator pada suhu sekitar 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental hasil maserasi di fraksinasi dengan cara dimasukkan dalam corong pisah dengan perbandingan ekstrak dengan etil asetat 1:3 dalam 100ml. Kemudian dikocok hingga terjadi pemisahan pelarut. Bagian atas dalam corong pisah merupakan bagian yang larut dalam etil asetat. Setelah itu bagian yang larut dalam etil asetat dipisahkan dengan dievaporasi sehingga menghasilkan fraksi etil asetat

Penapisan Fitokimia Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

1. Pembuatan larutan uji fitokimia

Pembuatan larutan uji untuk skrining fitokimia dilakukan dengan melarutkan 500 mg ekstrak dari fraksi etil asetat kulit buah rambutan dalam 50 ml etil asetat (Putri, W.S. dkk., 2013)

2. Pemeriksaan alkaloid

Larutan uji sebanyak 2 ml diuapkan diatas cawan porselin hingga diperoleh residu. Residu kemudian dilarutkan dengan 5 ml HCL 2N. Larutan yang didapat di bagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan dengan asam encer yang berfungsi sebagai blanko. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendroff dan tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan endapan kuning pada tabung ketiga menunjukkan adanya alkaloid (Farnsworth, 1966).

3. Pemeriksaan flavonoid

Larutan uji sebanyak 1 ml dibasahkan dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan diatas penangas air dan dihindari pemanasan berlebih. Sisa yang diperoleh dicampur dengan 10 ml eter P kemudian diamati dengan sinar UV. Larutan berfluoresensi kuning intensif meunjukkan adanya flavonoid (Depkes RI, 1986)

4. Pemeriksaan saponin

Larutan uji sebanyak 10 ml dalam tabung reaksi dikocok vertical selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1 – 10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCL 2N, busa tidak hilang (Depkes RI, 1995).

5. Pemeriksaan tanin

Larutan uji sebanyak 2 ml dalam tabung reaksi direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin (Robinson, 1991)

6. Pemeriksaan steroid dan triterpenoid

Larutan uji sebanyak 2 ml diuapkan dalam cawan penguap. Residu dilarutkan dengan 0,5 ml kloroform, ditambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat dan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin biru kehijauan menunjukkan adanya steroid (Ciulei, 1984).

Pembuatan Losion Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

Losion dibuat dengan formula sebagai berikut (Tabel 1)

Tabel 1. Formula Losion

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Fraksi etil asetat kulit buah rambutan	1,6	1,8	2,0
Asam stearat	2	2	2
Setil alkohol	4	4	4
Gliserin	10	10	10
Trietanolamin	2	2	2
Propilen glikol	5	5	5
Metilparaben	0,1	0,1	0,1
Propilparaben	0,2	0,2	0,2
Parfum Fragrance Oil	qs	qs	qs
Aquadest ad	100	100	100

Evaluasi Fisik Losion

Ketiga formua kemudian dilakukan uji sifat fisik meliputi :

1. Pemeriksaan organoleptik

Pemeriksaan terhadap bentuk sediaan, warna sediaan, dan bau sediaan secara visual.

2. Pemeriksaan tipe losion

Pengujian tipe losion dapat dilakukan dengan cara meletakkan losion di atas kaca objek dengan penambahan beberapa tetes metilen blue kemudian diamati warna yang terbentuk.

3. Pemeriksaan homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dapat dilakukan dengan cara meletakkan losion di atas kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek lainnya lalu diamati homogenitas dan kehalusan merata dari sediaan tersebut.

4. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan menggunakan alat pH meter. Sediaan losion ditimbang sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan ke dalam 10 ml aquadest. Elektroda pada pH meter dikalibrasi pada larutan dapar pH 7 (dapar fosfat ekimolal) dan pH 4 (dapar kalium biftalat). Elektroda yang telah dikalibrasi dicelupkan ke dalam sampel kemudian dicatat angka yang ditunjukkan oleh pH meter.

5. Pemeriksaan daya lekat

Pengujian daya lekat dengan meletakkan losion sebanyak 0,5 gram pada objek glass yang telah ditentukan luasnya. Letakkan objek glass yang lain di atas losion tersebut, tekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian beban di angkat dari objek glass, dicatat waktunya hingga kedua objek glass tersebut terlepas.

6. Pemeriksaan daya sebar

Pengujian daya sebar dengan mengambil losion sebanyak 0,5 gram dan diletakkan di tengah kaca akrilik. Diletakkan kaca akrilik lain nya dibagian atas kaca akrilik yang sudah terdapat losion dan ditingkatkan bebannya, dan diberi rentang waktu 1-2 menit. Kemudian diameter penyebaran diukur pada setiap penambahan beban, saat sediaan berhenti menyebar (dengan waktu tertentu secara teratur).

7. Pemeriksaan viskositas

Pengujian unutup viskositas dilakukan dengan Viskometer Brookfield LV dipasang spindle no 64 kemudian dicelupkan ke dalam losion yang telah diletakkan dalam beaker gelas. Kecepatan alat untuk pengujian viskositas berada pada 3 rpm, kemudian dibaca skala dengan mengamati jarum merah saat posisinya telah stabil.

Preparasi Sampel Uji Aktivitas Antioksidan

1. Fraksi etil asetat kulit buah rambutan ditimbang 126 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml di tambahkan metanol sampai garis batas, kemudian di homogenkan dengan dikocok.
2. Losion fraksi etil setil asetat kulit buah rambutan tiap formula di timbang 514mg (F1), 584mg (F2), dan 523mg (F3) kemudian tiap formula dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml ditambhakna metanol sampai garis batas, kemudian di homogenkan dengan dikocok. Pisahkan larutan dengan cara disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 RPM, saring hingga didapat filtrat yang jernih.

Pembuatan Larutan DPPH dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Ditimbang 10 mg DPPH kemudian dilarutkan dengan metanol sampai 100 ml (larutan stok). Larutan DPPH tersebut diambil 1 ml ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan metanol 3 ml, kocok hingga homogen dan di inkubasi dengan suhu 30°C selama 30 menit. Panjang gelombang diukur pada rentang 400 - 800 nm.

Uji Aktivitas Antioksidan

Masing-masing sampel yang telah di preparasi diambil 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml dan metanol 2 ml. Di inkubasi selama 30 menit pada suhu 30°C. Setelah *operating time*, sampel dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh yaitu 515 nm. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara menghitung % inhibisi (% aktivitas hambatan) yang ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \%Inhibisi &= \frac{abs. blanko - abs. sampel}{abs. blanko} \times 100\% \end{aligned} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) adalah salah satu buah yang semua bagiannya, dari kulit, daun, biji, sampai akar, dapat berfungsi sebagai obat (Setiawan, 2003). Selain itu kulit dan biji rambutan memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba (Thitilertdech, dkk., 2008, Guan dan Whiteman, 2005). Untuk penggunaan sehari-hari, kulit buah rambutan telah diformulasikan menjadi beberapa sediaan, salah satunya losion. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan aktivitas antioksidan dari losion ekstrak kulit buah rambutan.

Hasil Uji Penapisan Fitokimia Fraksi Etil Kulit Buah Rambutan

Hasil Penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak dari fraksi etil asetat kulit buah rambutan mengandung senyawa golongan flavonoid, saponin, tannin, dan triterpenoid seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Fraksi Etil Kulit Buah Rambutan

Uji Fitokimia	Hasil Pengujian
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Steroid	-
Triterpenoid	+

Hasil Evaluasi Fisik Losion Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

Hasil pemeriksaan organoleptik losion ekstrak fraksi etil asetat kulit buah rambutan menunjukkan bahwa losion F1, F2, dan F3 memiliki karakteristik yang

sama, yaitu berbentuk setengah padat, berwarna coklat, dan berbau khas (wangi). Setelah di uji stabilitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan stabil karena tidak adanya perubahan yang signifikan.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Losion

Formula	Uji Organoleptik		
	Bentuk	Warna	Bau
F1	SP	Coklat	Bau khas (wangi)
F2	SP	Coklat	Bau khas (wangi)
F3	SP	Coklat	Bau khas (wangi)

Pada pemeriksaan tipe losion dilakukan dengan menggunakan bahan *metilen blue*. Metilen blue bersifat polar dan hanya bercampur dengan fase air, sehingga untuk fase M/A yang memiliki fase eksternal air, losion akan menjadi biru yang homogen ketika diteteskan bahan tersebut. Setelah di uji stabilitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan tetap pada tipe M/A atau stabil karena tidak adanya perubahan tipe losion

Tabel 4. Hasil Uji Tipe Losion

Formula	Uji Tipe Losion
Formula 1	M/A
Formula 2	M/A
Formula 3	M/A

Hasil pemeriksaan homogenitas menunjukkan sediaan F1, F2, dan F3 homogen, karena berdasarkan pengamatan tidak ada partikel kasar atau gumpalan yang menyebabkan sediaan tidak tersebar merata. Setelah di uji stabilitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan homogen atau stabil karena tidak adanya perubahan homogenitas yang signifikan.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Uji Homogenitas
Formula 1	Homogen
Formula 2	Homogen
Formula 3	Homogen

Hasil evaluasi pemeriksaan pH sediaan berada pada nilai 6,93 – 7,22. Berdasarkan persyaratan pH suatu sediaan topikal yaitu antara 4,5 – 8,0 jadi sediaan yang dibuat masih termasuk ke dalam range pH yang diizinkan untuk sediaan topical (Badan Standarisasi Nasional, 1996). Setelah di uji stabilitas menunjukkan terjadinya penurunan pH menjadi sekitar (6,78 – 7,17).

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan pH

Formula	pH
Formula 1	7
Formula 2	6,97
Formula 3	6,93

Berdasarkan hasil pemeriksaan daya lekat, seluruh sediaan melebihi dari 30 menit lebih besar dibandingkan syarat sediaan topikal yang baik. Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topical adalah lebih dari 4 detik (Rachmalia, dkk., 2016). Setelah di uji stabilitas menunjukkan daya lekat tetap lebih dari 30 menit.

Tabel 7. Hasil Daya Lekat

Beban	Daya Lekat (menit)		
	F1	F2	F3
1 Kg	> 30	> 30	> 30

Berdasarkan hasil pemeriksaan daya sebar sediaan berada pada nilai 4,84 – 7,58, tidak termasuk dalam persyaratan daya sebar topikal yang baik. Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5 – 7 cm, yang menunjukkan konsistensi semisolid yang

sangat nyaman dalam penggunaan (Garg, dkk., 2002).

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Daya Sebar (cm)					Rata-rata
	Beban 0 g	Beban 50 g	Beban 100 g	Beban 150 g	Beban 200 g	
F1	5,4	6,7	7,5	8	8,3	7,18
F2	5,6	6,7	7,5	8	9	7,36
F3	6,3	7,3	6,5	8,3	9,5	7,58

Berdasarkan pemeriksaan viskositas evaluasi sediaan menggunakan alat Viskometer Brookfield tipe LV spindle no 64 dengan kecepatan 3 RPM tiap formula, viskositas evaluasi sediaan F1, F2, dan F3 menunjukkan nilai yang masih termasuk dalam persyaratan viskositas yang baik.). Persyaratan viskositas yaitu 2.000 – 50.000 cP (Wula, 2018).

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas (cP)
Blanko	21.000
Formulasi 1	17.000
Formulasi 2	16.000
Formulasi 3	15.000

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan yang menurun dari ekstrak kulit buah rambutan setelah menjadi sediaan losion disebabkan karena ekstrak kulit buah rambutan kurang stabil didalam air yang terdapat lebih banyak dalam sediaan losion dan mudah teroksidasi sehingga akan menurunkan aktivitas antioksidan dari formula yang mengandung ekstrak kulit buah rambutan. Senyawa kimia yang bersifat antioksidan yaitu flavanoid dikaitkan dengan kemampuannya menyerap sinar UV, sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi (Jellinenk JS, 1970).

Tabel 10. Nilai IC₅₀ Fraksi Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

Sampel	Nilai IC ₅₀
Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan	13,94 ppm
Vitamin C (Kontrol Positif)	10,83 ppm

Tabel 11. Nilai IC₅₀ Losion Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Rambutan

Sampel	Nilai IC ₅₀
F1	1.048 ppm
F2	1.020 ppm
F3	1.004 ppm

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan ketiga formulasi losion fraksi etil asetat kulit buah rambutan F1 (Ekstrak 1,6%), F2 (Ekstrak 1,8%), F3 (Ekstrak 2%) memiliki sifat fisik yang baik. Fraksi etil asetat kulit buah rambutan memiliki aktivita antioksidan sangat kuat sebelum diformulasikan menjadi losion dengan nilai IC₅₀ sebesar 13,94 ppm, ketika sudah diformulasikan menjadi losion, losion kulit buah rambutan F1, F2, dan F3 memiliki aktivitas antioksidan rendah, F1 dengan menunjukkan nilai IC₅₀ 1.048 ppm, F2 dengan menunjukkan nilai IC₅₀ 1.020 ppm, dan F3 dengan menunjukkan nilai IC₅₀ 1.004 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI 16-4399-1996 Tentang Sediaan Tabir Surya. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
2. Balsam MS, Sagarin E. (1970). *Cosmetic Science an Technology 2nd ed Volume I*. Willey Interscience. New York.
3. Ciluei, J. (1984). *Metodology for Analys of vegetable and Drugs*. Bucharest Rumania: Faculty of Pharmacy.
4. Direktorat Jenderal P.O.M. (1986). *Sediaan Galenik. Jilid II*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Halaman 19-22
5. Direktorat Jenderal P.O.M. (1995). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Halaman 5-6.
6. Farnsworth, N. R. (1996). *Biological and Phytochemical Screning of Plants*. Journal of Pharmaceutical Science.
7. Garg, A., D., Garg, S., dan Singla, A.K. *Spreading of semisolid formulation: an update. Pharmaceutical Technology, 2002:84-102*
8. Lachman L, Liberman HA, Kaning JL. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Jilid II Edisi III. Diterjemahkan oleh Siti. S. UI Press. Jakarta. Hal.1079-1083, 1102, 1104-1105, 1110, 1112
9. Niken, Widiastuti. (2010). *Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode CUPRAC, DPPH, & FRAP serta kolerasinya dengan fenol dan flavanoid pada enam tanaman*. Bogor.
10. Nurfadillah., Chadijah, St., Rustiah, Waode. (2016). *Analisis Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Dari Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum) Dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil)*. Makassar.
11. Putri, W.S., Warditiani, N.K., Larasanty, L. P.F. (2013). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostanta L.)*. Denpasar.
12. Rachmalia N., Mukhlisah I., Sugihartini N., Yuwono T. (2016). *Daya Iritasi dan Sifat Fisik Sediaan salep minyak atsiri bunga cengkih (Syzigium aromaticum) pada basis hidrokarbon*. Farmaseutik.
13. Robinson, T. (1991). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung.
14. Schmitt, W.H dan William, D.F. (1996). *Skin Care Products*. Edisi Kedua. London: Blackie Academic and Profesional.
15. Setiawan, D. (2003). *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Edisi 3. Trubus Agriwidya, Jakarta. Hal.116-117.
16. Swastika, A.N.S.P, Muford, Puwanto. (2013). *Antioxidant activity of cream dosage form of tomato extract (Solanum lycopersicum L.)* Journal Tradicional Medical, 18(3), 132-140.
17. Thitilertdecha, N, Teerawutgulrag, A, Rakariyatham, N. (2008). *Antioxidant and antibacterial activities of Nephelium lappaceum L. extract*. Chiang Mai. Thailand.
18. USDA, United States Departement of Agriculture. (2007). *Plants Profile for Nephelium lappaceum (rambutan)*. United State Departement of Agriculture, United State
19. Wijaya, A. (1996). *Radikal Bebas Dan Parameter Status Antioksidan, Forum Diagnosticum, Prodia Diagnosticeducarional Services*.
20. Wula, Maria R. W. (2018). *Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak (Strepculia sp)*. Kupang.

Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun, Kulit Buah, Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Berbagai Bakteri

Amelia Febriani¹, Siti Koriah¹, Vilya Syafriana^{1*}

Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

*Email korespondensi: v.syafriana@istn.ac.id

ABSTRAK

Kopi adalah tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas antibakteri baik pada daun, biji, dan bahkan kulit buah kopi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak daun, kulit buah, dan biji kopi arabika (*Coffea arabica*) serta robusta (*Coffea canephora*) terhadap berbagai bakteri berdasarkan studi literatur. Penelitian dilakukan dengan metode studi literatur menggunakan database *Pubmed*, *Google Scholar*, serta *Science Direct* dan menggunakan kombinasi berbeda dari kata kunci antibakteri, daun kopi arabika, daun kopi robusta, kulit buah kopi arabika, kulit buah kopi robusta, biji kopi arabika, biji kopi robusta, difusi, dilusi. Hasil *review* beberapa artikel menunjukkan bahwa tanaman kopi mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, saponin, fenol, kafein dan asam klorogenat. Ekstrak daun, kulit buah, dan biji kopi arabika serta biji kopi robusta diperoleh melalui ekstraksi dengan metode maserasi dan ekstraksi dengan pemanasan yaitu sokletasi dan seduhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak-ekstrak tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Edwardsiella tarda*, dan *Streptococcus agalactiae*. Ekstrak daun kopi robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Ekstrak kulit buah kopi arabika dan robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae* dan *Escherichia coli*. Ekstrak biji kopi arabika (*Coffea arabica*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Enterococcus faecalis*, ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci: antibakteri, arabica, biji, daun, kulit, robusta

Literature Review on Antibacterial Activity of Leaf, Fruit Peel, Seed Extracts of Arabica (*Coffea arabica*) and Robusta (*Coffea canephora*) Coffee Against Various Bacteria

ABSTRACT

Coffee is a plant containing secondary metabolite compounds with potent antibacterial activity in its leaves, seeds, and even fruit peel. This study aims to analyze the antibacterial activity of extracts from arabica (*Coffea arabica*) and robusta (*Coffea canephora*) coffee leaves, fruit peel, and seeds against various bacterial strains. The research was conducted using a literature review method, employing databases such as *Pubmed*, *Google Scholar*, and *Science Direct*, and utilizing a combination of different keywords such as antibacterial, arabica coffee leaves, robusta coffee leaves, arabica coffee fruit peel, robusta coffee fruit peel, arabica coffee seeds, robusta coffee seeds, diffusion, and dilution. According to the findings of various studies, the coffee plant contains alkaloids, flavonoids, tannins, steroids, saponins, phenols, caffeine, and chlorogenic acid. Extracts of leaves, fruit peels, arabica coffee beans, and robusta coffee beans were obtained using maceration and heating extraction procedures such as soxhletation and steeping. These extracts were found to be effective at inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Edwardsiella tarda*, and *Streptococcus agalactiae*. Robusta coffee leaf extract has the ability to suppress the growth of microorganisms such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, and *Klebsiella pneumoniae*. Arabica and robusta coffee fruit peel extracts have been shown to suppress the growth of bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, and *Escherichia coli*. Arabica coffee bean extract has been shown to prevent the growth of *Lactobacillus acidophilus* and *Enterococcus faecalis*, whilst robusta coffee bean extract has been shown to inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli*.

Keywords: antibacterial, arabica, coffee bean, coffee leaf, coffee peel, robusta

PENDAHULUAN

Bakteri merupakan mikroorganisme prokariotik yang secara alami dapat ditemui di berbagai bagian tubuh manusia ataupun dari luar tubuh manusia. Beberapa bakteri dapat bersifat oportunistik, yaitu pada kondisi normal mereka bersifat menguntungkan, akan tetapi pada kondisi tertentu dapat berubah menjadi patogen penyebab infeksi bagi manusia. Beberapa contoh bakteri yang sering dijumpai pada tubuh manusia antara lain *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* dan lainnya (Hogg, 2005; Tortora et al., 2016). Penanganan infeksi oleh bakteri umumnya diobati dengan antibiotik. Akan tetapi, perkembangan resistensi antibiotik yang terus meningkat memicu pencarian sumber-sumber obat baru dari bahan alam, salah satunya dari tanaman (Paul et al., 2019; Rachmatiah et al., 2020).

Salah satu tanaman yang secara empiris dapat digunakan sebagai obat antibakteri adalah kopi (Tanauma et al., 2016). Muslim & Dephinto (2019) membuktikan bahwa ekstrak metanol daun kopi robusta memiliki kandungan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian Kencono et al. (2019) menyatakan bahwa ekstrak etil asetat daun kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Edwardsiella tarda* dan *Streptococcus agalactiae* dengan kadar hambat minimum (KHM) 6,25 mg/mL dan kadar bunuh minimum (KBM) 12,5 mg/mL.

Terdapat dua jenis kopi yang dikenal masyarakat Indonesia, yaitu kopi arabica dan robusta. Kedua jenis kopi tersebut mengandung senyawa aktif tinggi pada bijinya seperti asam quinolinat, asam pirogalat, asam tanat, trigonelin, asam nikotinat, dan terutama kafein (Kurniawan & Budaya, 2018). Biji kopi arabica memiliki kandungan kafein lebih rendah daripada biji kopi robusta (Salamah, 2019). Biji kopi robusta diketahui mengandung senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol (Satyanarayana & Kumari, 2017). Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam klorogenat dan asam kafeat. Jumlah asam klorogenat mencapai 90% dari total fenol yang terdapat pada kopi (Yusmarini, 2011).

Almeida et al. (2012), membuktikan dengan hasil penelitian mereka bahwa kandungan kafein pada ekstrak biji kopi dapat memengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 2,0 mg/mL dan semakin tinggi konsentrasi kafein memberikan penghambatan yang kuat dan lebih lama. Ekstrak biji kopi robusta diketahui memberikan efek daya hambat pada pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* pada konsentrasi 100% dan 75%, sedangkan untuk ekstrak biji kopi arabica pada konsentrasi 50% dan 25% (Wijaya et al., 2017).

Pemanfaatan tanaman kopi biasanya hanya dibutuhkan sebatas bijinya saja, sehingga pengolahan kopi menyisakan banyak limbah. Limbah buah kopi biasanya berupa daging buah yang secara fisik terdiri dari kulit buah 42% dan kulit biji 6%, padahal kandungan dari kulit kopi masih cukup bagus, yaitu terdapat protein kasar,

serat kasar, dan juga senyawa fenolik yang bersifat antimikrob (Nugroho et al., 2021). Berdasarkan Harahap (2018), limbah daging buah kopi robusta diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, Munira et al. (2020) mengungkapkan bahwa kulit buah kopi arabica dengan tingkat kematangan berbeda juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan paparan di atas, maka peneliti tertarik melakukan studi literatur mengenai potensi antibakteri dari komponen tanaman kopi yang meliputi ekstrak daun, kulit dan biji kopi arabica (*Coffea arabica*) serta robusta (*Coffea canephora*) terhadap berbagai bakteri. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yaitu penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan sejumlah data dari berbagai jurnal yang diakses, baik secara online ataupun offline. Penelitian ini berfokus pada pengkajian secara online dari berbagai web melalui database pencarian khusus Garuda, Google Scholar, Pubmed, Research Gate, serta Science Direct dengan masalah dan tujuan penelitian. Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian (Hidayah et al., 2019).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan tinjauan naratif yang dilakukan dengan pendekatan kajian literatur atau studi pustaka. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan sejumlah artikel dari berbagai jurnal yang diakses secara online dari berbagai web melalui database pencarian khusus Garuda, Google Scholar, Pubmed, Research Gate, serta Science Direct dengan memasukkan kombinasi berbeda dari kata kunci berikut: antibakteri, daun kopi arabica, daun kopi robusta, kulit buah kopi arabica, kulit buah kopi robusta, biji kopi arabica, biji kopi robusta, difusi, dilusi. Data yang diperoleh kemudian diseleksi dengan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi yang digunakan adalah:

1. Artikel yang dipublikasikan pada 12 tahun terakhir dari tahun 2011 sampai 2023.
2. Artikel menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.
3. Artikel merupakan *original article* dan *full text article*.
4. Artikel bertema uji aktivitas antibakteri dari tanaman kopi (*Coffea* sp.) meliputi ekstrak daun, kulit buah dan biji kopi, baik dari jenis arabica maupun robusta terhadap berbagai bakteri.
5. Artikel yang menggunakan metode pengujian yang sesuai dengan uji aktivitas antibakteri.

Kriteria eksklusi yang digunakan adalah:

1. Artikel dipublikasi sebelum tahun 2011.
2. Artikel tidak menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.
3. Artikel tidak dapat diakses secara utuh dalam bentuk *full text article*.

4. Artikel yang berisi selain uji aktivitas antibakteri komponen tanaman kopi (*Coffea* sp.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian data dengan kata kunci aktivitas antibakteri ekstrak daun, kulit dan biji kopi baik itu kopi arabica maupun kopi robusta terhadap berbagai bakteri didapatkan 4 jurnal sampel daun, 4 jurnal sampel kulit buah, dan 4 jurnal sampel biji kopi yang termasuk dalam kriteria inklusi jurnal. Jurnal-jurnal tersebut didapatkan dengan menggunakan database *Garuda*, *Google Scholar*, *Pubmed*, *Research Gate*, dan *Science Direct*. Pengkajian data dituangkan secara naratif yang meliputi tinjauan metode ekstraksi yang digunakan, kandungan metabolit sekunder tanaman, serta aktivitas antibakteri dari ekstrak komponen tanaman biji kopi.

Metode Ekstraksi Daun, Kulit Buah dan Biji Kopi

Ekstrak daun, kulit buah, biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabica (*Coffea arabica*) dapat diperoleh dari ekstraksi tanpa pemanasan (dingin) yaitu maserasi, dan ekstraksi dengan pemanasan yaitu sokhletasi dan seduhan (**Tabel 1**). Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang (kamar). Sokhletasi adalah ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin baik. Seduhan merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

Tabel 1. Ringkasan metode ekstraksi tanaman kopi (*Coffea* sp.)

Subjek	Referensi	Metode Ekstraksi	Pelarut	Kategori Aktivitas Antibakteri
Daun	Muslim & Dephinto, 2019	Maserasi, Fraksinasi	Etanol, n-heksan, etilasetat, air	Kuat
	Kenconojeti et al., 2019	Maserasi	n-heksan, etilasetat	Lemah
	Dephinto & Muslim, 2018	Maserasi	Alkohol	Sedang
	Nayeem et al., 2011	Sokhletasi	Metanol	Kuat
Kulit	Harahap, 2018	Maserasi	Metanol	Kuat
	Munira et al., 2020	Maserasi	Etanol 96%	Kuat
	Maliza et al., 2020	Maserasi	Metanol	Kuat-Sangat Kuat
	Rawangkan et al., 2022	Seduhan	Air	Kuat
	Wijaya et al., 2017	Maserasi	Etanol 96%	Sedang
Biji	Parnomo, 2021	Maserasi	Etanol 96%	Lemah-kuat
	Widyasari et al., 2020	Maserasi	Etanol 96%	Sedang
	Paputungan et al., 2019	Maserasi	Etanol 96%, metanol, etilasetat, n-	Kuat
			heksan	

Data dari **Tabel 1** menunjukkan bahwa untuk mendapatkan ekstrak dari daun, kulit, maupun biji kopi dapat dilakukan dengan berbagai metode, meski demikian, metode maserasi lebih banyak digunakan untuk mengeskrak semua komponen tanaman kopi. Hal ini dikarenakan keuntungan utama metode ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar (Puspitasari & Prayogo, 2017).

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi sangat penting karena akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperlihatkan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Pelarut yang digunakan pada artikel yang di *review* ini adalah metanol, etanol, dan air. Pelarut etanol digunakan karena etanol merupakan pelarut universal yang mampu melarutkan hampir semua komponen baik yang bersifat non polar, semi polar, dan

polar. Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga dapat melarutkan analit yang bersifat polar dan non polar. Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari tanaman. Penelitian Suryanto & Wehantouw (2009) menunjukkan bahwa metanol mampu menarik lebih banyak jumlah metabolit sekunder yaitu senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin dalam tanaman dibandingkan dengan etanol.

Metabolit Sekunder Daun, Kulit Buah dan Biji Kopi

Hasil penapisan fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak daun, kulit, dan biji tanaman kopi arabica (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*) dapat dilihat pada **Tabel 2**. Hasil penapisan fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak daun, kulit, dan biji tanaman kopi arabica (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*) mengandung metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri alami.

Tabel 2. Kandungan senyawa fitokimia ekstrak daun, kulit, dan biji tanaman kopi arabica (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*)

Subjek	Jenis Kopi	Referensi	Tahun	Senyawa Kimia Yang Terkandung
Daun	Robusta	Marsya et al.	2021	Alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik/tanin
	Arabica	Wenas et al.	2020	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid
Kulit Buah	Robusta	Sholichah, et.al	2017	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid
	Arabica	Munira et al.	2020	Alkaloid, flavonoid, triterpenoid
Biji	Robusta	Nada et al.	2021	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid
	Arabica	Ajhar & Meilani	2020	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid

Data pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa daun kopi mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik/tanin dan triterpenoid. Kulit buah kopi mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid sedangkan biji mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid. Menurut Carolia & Noventi (2016), senyawa fenol membunuh mikroorganisme seperti bakteri dengan mendenaturasi protein pada sel. Mekanisme antibakteri senyawa ini diawali dengan membentuk ikatan hidrogen dan protein. Hal ini membuat permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang tersusun atas protein terganggu sehingga sel menjadi lisis.

Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid adalah dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Farhadi et al., 2019). Alkaloid berfungsi sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Khameneh et al., 2019).

Mekanisme antibakteri triterpenoid yaitu bereaksi dengan porin (*Protein Trans Membrane*) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Rini et al., 2017). Adapun senyawa tanin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivkan adhesin mikrob (molekul yang menempel pada inang) yang terdapat pada permukaan sel dan enzim serta mengganggu transpor protein pada lapisan dalam sel, tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel yang menyebabkan kerusakan dinding sel (Pratama, 2015).

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat

digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak (Sani et al., 2014). Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri menyebabkan gangguan membran sel. Steroid dapat menyusup ke dalam membran sel bakteri dan menyebabkan gangguan struktur membran. Ini dapat mengakibatkan kebocoran ion dan zat lain, yang pada gilirannya menyebabkan gangguan fungsi seluler dan kematian bakteri (Khan et al., 2017).

Kopi juga mengandung banyak senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu asam klorogenat, kafein, dan trigonelin (Marsya et al., 2021). Asam klorogenat bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma sehingga menurunkan fungsi pertahanan sel bakteri dan terjadi kebocoran dari nukleotida dan isi sitoplasma. Trigonelin juga memiliki aktivitas antibakteri yang kurang lebih sama seperti asam klorogenat, yaitu dengan mengganggu stabilitas membrane sitoplasma bakteri. Ketidakstabilan membran menyebabkan pertukaran nutrisi bakteri terganggu sehingga metabolisme dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Amalia, 2020). Kafein merupakan alkaloid *xantine* yang berbentuk kristal memiliki mekanisme antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel kemudian menyebabkan lisis sel yang selanjutnya akan terjadi kematian dari sel itu sendiri (Kuncoro et al., 2018).

Aktivitas Antibakteri Daun, Kulit Buah dan Biji Kopi

Hasil ringkasan berdasarkan studi literatur terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun, kulit, dan biji kopi (*Coffea* sp.) terhadap berbagai bakteri dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut ini:

Tabel 3. Ringkasan aktivitas antibakteri ekstrak daun, kulit, dan biji kopi (*Coffea* sp.) terhadap berbagai bakteri

Sampel	Bakteri Uji	Konsentrasi Ekstraksi	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	Kategori
Daun Robusta	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Escherichia coli</i>	5%, 10%, 15%	efek penghambatan terbaik dari <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> berada pada konsentrasi 15% dengan masing-masing diameter zona hambat sebesar 18,58 mm dan 17,28 mm.	Kuat
Daun Robusta	- <i>Edwardsiella tarda</i> - <i>Streptococcus agalactiae</i>	20%, 40%, 60%, 80%	MIC 6,25 mg/mL dan MBC 12,5 mg/mL. Pada konsentrasi terendah (20%) diameter zona hambat masing-masing bakteri 4,38 mm dan 2,50 mm.	Lemah
Daun Robusta	<i>Staphylococcus aureus</i>	250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1.000 ppm	Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> terendah pada konsentrasi 500 ppm (1,6 mm) dan tertinggi pada konsentrasi 1.000 ppm (8,4 mm).	Sedang

Sampel	Bakteri Uji	Konsentrasi Ekstraksi	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	Kategori
Daun Arabica	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Bacillus subtilis</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Klebsiella pneumoniae</i>	100 ppm, 200 ppm	Hasil uji menunjukkan adanya aktivitas hambatan pertumbuhan semua bakteri uji pada konsentrasi 200 ppm, dengan diameter zona hambat 17 mm untuk <i>S. aureus</i> , 15 mm untuk <i>B. subtilis</i> , 19 mm untuk <i>E. coli</i> , dan 10 mm untuk <i>K. pneumoniae</i>	Kuat
Kulit Robusta	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Escherichia coli</i>	1%, 2%, 3%	Dari hasil uji aktivitas antibakteri memperlihatkan bahwa ekstrak daging buah kopi lebih baik dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> dibandingkan bakteri <i>E. coli</i> dengan diameter daerah hambatan pada rentang 15 mm.	Kuat
Kulit Robusta	<i>Vibrio cholerae</i>	50%	Kulit kopi robusta memiliki daya hambat terhadap bakteri <i>V. cholerae</i> dengan diameter zona hambat 13,33 mm.	Kuat
Kulit Arabica	<i>Escherichia coli</i>		kulit buah kopi yang memiliki daya hambatan tertinggi yaitu ekstrak etanol kulit buah kopi merah dengan diameter zona hambat sebesar 16,66 mm.	Kuat
Kulit Arabica	- <i>Escherichia coli</i> - <i>Staphylococcus aureus</i>	25%, 50%, 75%	semakin tinggi konsentrasi, semakin besar pula zona hambatan pada masing-masing bakteri yaitu 75% (21,33 mm) untuk <i>E. coli</i> dan (11,56 mm) untuk <i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i> = sangat kuat <i>S. aureus</i> = kuat
Biji Arabica	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	3,125%; 6,25%; 12,5%; 50%; 75%; 100%	Ekstrak biji kopi arabica mempunyai efek hambatan terhadap pertumbuhan bakteri <i>L. acidophilus</i> dengan MBC pada konsentrasi 50% dan diameter zona bening konsentrasi 50% adalah 9,31 mm.	Sedang
Biji Arabica	<i>Enterococcus faecalis</i>	1,5625%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%	Hasil pengujian menunjukkan bahwa kopi arabica dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>E. faecalis</i> mulai dari konsentrasi terendah dengan diameter hambatan 1,16 mm hingga konsentrasi tertinggi dengan diameter hambatan 14,6 mm.	Lemah-kuat
Biji Robusta	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10%, 50%, 100%	Ekstrak biji kopi robusta terbukti menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. epidermidis</i> dengan KHM pada konsentrasi 50% dan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 9 mm.	Sedang
Biji Robusta	- <i>Escherichia coli</i> - <i>Staphylococcus aureus</i>	10%, 20%, 30%	Konsentrasi 30% untuk bakteri <i>S. aureus</i> memiliki zona hambat 12,58 mm dan bakteri <i>E. coli</i> 11,60 mm.	Kuat

Data dari **Tabel 3** hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun, kulit, biji kopi robusta dan kopi arabica memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori lemah hingga sangat kuat. Pada ekstrak daun kopi robusta, hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* dan *Streptococcus agalactiae* memiliki kategori antibakteri lemah, pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* memiliki kategori hambatan sedang. Ekstrak daun kopi arabica memiliki kategori antibakteri kuat pada bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Klebsiella pneumoniae*.

Ekstrak kulit kopi robusta memiliki hambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae* dan *Escherichia coli* dengan kategori antibakteri kuat. Ekstrak kulit kopi arabica memiliki hambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan kategori kuat hingga sangat kuat.

Ekstrak biji kopi robusta memiliki hambatan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan kategori antibakteri sedang, pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* memiliki kategori antibakteri kuat. Ekstrak biji kopi arabica memiliki hambatan terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus* dengan

kategori antibakteri sedang dan pada bakteri *Enterococcus faecalis* memiliki kategori antibakteri kuat.

Hasil *review* dari jurnal-jurnal acuan memperlihatkan terbentuknya zona hambat yang berbeda-beda dari tiap komponen tanaman yang digunakan pada konsentrasi dan bakteri yang berbeda. Aktivitas antibakteri kopi robusta dan arabica memiliki variasi yang signifikan tergantung pada bagian tanaman, jenis bakteri, dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Namun, beberapa tren umum dapat dilihat yaitu daun robusta, daun arabica, kulit robusta, kulit arabica memiliki aktivitas kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. Data lainnya menunjukkan bahwa daun robusta memiliki aktivitas lemah terhadap bakteri *Edwardsiella tarda* dan *Streptococcus agalactiae*, sedangkan daun arabica memiliki aktivitas kuat terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* (**Tabel 3**).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muslim & Dephinto (2019), ekstrak etanol daun kopi robusta yang difraksinasi dengan pelarut n-heksan, air, dan etil asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 15% dan fraksi etil asetat memiliki hasil terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut

dengan diameter zona hambat 18,58 mm untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, dan 17,28 mm untuk bakteri *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan karena perbedaan pelarut dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif (Santos et al., 2014). Pada tahun sebelumnya, Dephinto & Muslim (2018) juga melakukan penelitian efektivitas ekstrak etanol daun kopi robusta terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan variasi pengeringan. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun kopi robusta yang dikering-anginkan lebih besar yaitu 8,4 mm pada konsentrasi 1.000 ppm. Hal tersebut dikarenakan penyusutan kadar asam klorogenat yang diyakini berperan sebagai zat antibakteri.

Penelitian dari Kenconoajati et al. (2019) menyebutkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak daun kopi robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* dan *Streptococcus agalactiae* pada konsentrasi tertinggi 800 mg/mL dengan diameter zona hambat masing-masing secara berurutan adalah 17 mm dan 10,25 mm. Tetapi pada fraksi n-heksan dengan konsentrasi yang sama hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* dengan diameter zona hambat 5,25 mm. Hal ini disebabkan karena jenis bakteri dapat dikaitkan dengan kerentanan terhadap ekstrak tumbuhan, karena perbedaan komponen dinding sel pada kedua bakteri tersebut. *Edwardsiella tarda* diklasifikasikan sebagai bakteri Gram negatif dimana lapisan peptidoglikan dinding sel lebih tipis daripada Gram positif sehingga senyawa aktif akan dapat berdifusi dengan mudah ke dalam sel (Santos et al., 2014).

Nayeem et al. (2011) menyatakan dalam hasil penelitian mereka bahwa ekstrak metanol daun kopi arabica dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 200 ppm dengan diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* 19 mm, *Bacillus subtilis* 15 mm, *Escherichia coli* 19 mm dan *Klebsiella pneumoniae* 10 mm. Perbedaan diameter zona hambat karena bakteri memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap senyawa antimikrob seperti kafein, asam organik yang mudah menguap dan tidak mudah menguap, dan senyawa aromatik seperti senyawa fenolik, aldehid, keton dan ester.

Harahap (2018) menyatakan hasil penelitian ekstrak metanol kulit kopi robusta dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak tersebut lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena pada konsentrasi 3% mampu menghasilkan diameter zona hambat 15,5 mm, sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi yang sama diameter zona hambatnya 7,8 mm. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel bakteri. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif yang memiliki susunan dinding sel yang lebih lengkap, tersusun dari tiga lapis yang terdiri dari lipoprotein, peptidoglikan, dan lipopolisakarida. Kandungan lipid yang tinggi yaitu 11-12% sangat memungkinkan menghalangi senyawa antibakteri untuk masuk ke dalamnya (Mukhtar, 2020).

Rawangkan et al. (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak seduhan kulit kopi robusta

dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Vibrio cholerae* dikarenakan kopi memiliki kandungan asam klorogenat, asam kafeat, dan kafein. Asam kafeat diperkirakan menjadi senyawa bioaktif paling ampuh yang terdapat pada kopi dalam melawan bakteri *Vibrio cholerae* dengan menyebabkan kebocoran bahan intraseluler dari keduanya (protein dan nukleotida) mengakibatkan penyusutan membran sel dan perubahan morfologi yang memungkinkan kematian sel.

Munira et al. (2020) menunjukkan bahwa kulit kopi arabica berdasarkan tingkat kematangan yang bervariasi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji menunjukkan diameter zona hambat paling besar dibentuk oleh ekstrak etanol kulit kopi arabica merah yaitu 16,66 mm, yang berbeda nyata dengan ekstrak etanol kulit kopi arabica kuning (12,33 mm) dan ekstrak etanol kulit kopi arabica hijau (11,33 mm). Hal ini dikarenakan seiring meningkatnya kematangan buah maka kadar antosianin akan semakin besar, antosianin merupakan bagian dari metabolit sekunder flavonoid yang dapat berperan sebagai agen antimikrob.

Maliza et al. (2020) menyebutkan dalam hasil penelitiannya, ekstrak metanol kulit kopi arabica berpotensi sebagai antibakteri untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 50% (11,44 mm) dan pada bakteri *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 25% (11,66 mm). Hal ini disebabkan oleh mekanisme penghambatan antibakteri oleh senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit kopi arabica dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri Gram negatif lebih tipis sehingga mengakibatkan senyawa metabolit sekunder dapat memutus ikatan peptidoglikan dan merusak dinding sel lebih cepat (Dewi et al., 2014).

Wijaya et al. (2017) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ekstrak etanol biji kopi arabica dan robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* pada konsentrasi hambat minimum (KHM) 25% dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) 50%, tetapi terdapat perbedaan zona hambat pada konsentrasi 75-100%. Hal tersebut karena perbedaan dalam komponen aktif yang terkandung pada ekstrak. Berdasarkan Balai Penelitian dan Konsultasi Industri di Surabaya, kandungan kafein dan trigonelin pada biji kopi arabica tidak sebesar kandungan pada biji kopi robusta. Kafein dan trigonelin merupakan salah satu komponen besar dari alkaloid pada biji kopi yang bersifat antibakteri (Sholichah et al., 2017).

Parnomo (2021) menunjukkan bahwa ekstrak biji kopi arabica dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 50% (10,3 mm) dan 100% (14,6 mm). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat yang dihasilkan, begitu pula dengan penelitian Widyasari et al. (2021) pada konsentrasi ekstrak yang sama, dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan perolehan diameter zona hambat 6,8 mm konsentrasi 50% dan 9 mm konsentrasi 100%. Perbedaan zona hambat pada masing-

masing konsentrasi di setiap perlakuan bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang terdiri dari media kultur, kepekaan bakteri, kondisi inkubasi yang dilihat dari suhu, pH, waktu, komposisi media, konsentrasi bakteri, dan kecepatan zat yang berdifusi ke dalam agar (Dafale *et al.*, 2016).

Paputungan *et al.* (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dihambat dengan ekstrak etanol biji kopi robusta yang difraksinasi menggunakan pelarut yang tingkat kepolarannya berbeda-beda, yaitu metanol, etil asetat dan n-heksan. Hasil yang diperoleh menunjukkan diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang terbentuk pada konsentrasi fraksi 30% lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi fraksi 10% dan 20%. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan uji, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Hasil yang diperoleh dari fraksi metanol, etil asetat dan n-heksan pada konsentrasi 30%, diameter zona hambat yang terbentuk lebih besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini karena bakteri Gram positif mempunyai struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang lebih tebal tetapi sedikit lipid, dan tidak mempunyai lapisan lipopolisakarida sehingga senyawa antibakteri yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik dapat dengan mudah melewati dinding sel. Kerusakan sel bakteri yang terjadi pada dinding, membran dan bagian internal sel akan menyebabkan bakteri tidak dapat menahan tekanan osmotik tinggi dari dalam sel sehingga mengakibatkan sel menjadi lisis (Breijyeh *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil studi literatur yang dianalisis menggunakan metode anotasi bibliografi, bahwa ekstrak daun, kulit, biji kopi robusta dan kopi arabica memiliki aktivitas antibakteri. Sifat antibakteri ini dapat digunakan sebagai sumber antibiotik alami. Keterikatan dari artikel-artikel di atas adalah ekstrak daun, kulit, biji kopi robusta dan arabica mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri meskipun ekstraksi dilakukan dengan metode maupun konsentrasi yang berbeda, dan kandungan metabolit sekunder yang beragam. Dari beberapa parameter tersebut ekstrak daun, kulit, dan biji tanaman kopi arabica dan robusta memiliki aktivitas antibakteri paling baik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Metode ekstraksi daun, kulit buah, biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabica (*Coffea arabica*) yang paling banyak dipilih adalah metode maserasi. Hasil studi terkait penapisan fitokimia menunjukkan bahwa daun, kulit, dan biji kopi robusta (*Coffea canephora*) mengandung metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenolik. Triterpenoid terdapat pada ekstrak kulit dan bijinya. Daun kopi arabica (*Coffea arabica*) mengandung, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid. Biji kopi arabica mengandung, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid.

Kulit kopi arabica mengandung, alkaloid, flavonoid, triterpenoid.

Aktivitas antibakteri kopi robusta dan arabica memiliki variasi yang signifikan tergantung pada bagian tanaman, jenis bakteri, dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun, kulit, biji kopi robusta dan kopi arabica memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori lemah hingga sangat kuat. Dari beberapa parameter tersebut ekstrak daun, kulit, dan biji tanaman kopi arabica dan robusta memiliki aktivitas antibakteri paling baik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

DAFTAR PUSTAKA

- Ajhar, N.M. & Meilani, D. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) yang Tumbuh di Daerah Gayo dengan Metode DPPH. *Pharma Xplore*, 5(1), 34-40.
- Almeida, A. A. P., Naghetini, C. C., Santos, V. R., Antonio, A. G., Farah, A., & Glória, M. B. A. (2012). Influence of natural coffee compounds, coffee extracts and increased levels of caffeine on the inhibition of *Streptococcus mutans*. *Food Research International*, 49 (1), 459–461.
- Amalia, F.F. (2020). Aktivitas Antibakteri Kopi Robusta Dalam Mempercepat Kejadian Penyembuhan Luka Pada Ulkus Diabetikum. *Healthy Tadulako Journal*, 6(1), 1–6.
- Breijyeh, Z., Jubeh, B., & Karaman, R. (2020). Resistance of Gram-Negative Bacteria to Current Antibacterial Agents and Approaches to Resolve It. *Molecules*, 25(6), 1340. doi:10.3390/molecules25061340
- Carolia, N., & Noventi, W. (2016). Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Terapi *Acne vulgaris*. *Majority*, 5(1), 140-145.
- Dafale, N.A., Semwal, U.P., Rajput, R.K., & Singh, G.N. (2016). Selection of appropriate analytical tools to determine the potency and bioactivity of antibiotics and antibiotic resistance. *J Pharm Anal*, 6(4), 207-213. doi:10.1016/j.jpha.2016.05.006
- Dephinto, Y., & Muslim, Z. (2018). Perbandingan Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Dengan Variasi Pengeringan terhadap *Staphylococcus aureus*. *UNES Journal of Scientech Research*, 3(1), 76–80.
- Dewi, M.K., Ratnasari, E., & Trimulyono, G. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Jurnal Lentera Bio*, 3(1), 51–57.
- Farhadi, F., Khameneh, B., Iranshahi, M., & Iranshahi, M. (2019). Antibacterial Activity of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship: An Update Review. *Phytother Res*, 33(1), 13-40.
- Harahap, M.R. (2018). Aktivitas Daya Hambat Limbah Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.)

- Aceh terhadap Bakteri *S.aureus* dan *E.coli*. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 93.
- Hidayah, N., Sul Fahmi, Zairani, I., Yusuf, M. (2019). Combine Assurance Dalam Konteks Pengendalian. *Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen, Dan Akutansi*, 08(02), 32–37.
- Hogg, S. (2005). *Essential Microbiology*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Kencono jati, H., Ulkhaq, M. F., Azhar, M. H., & Budi, D. S. (2019). Evaluation of antibacterial activity of different solvent extract from *Coffea canephora* leaves against *Edwardsiella tarda* and *Streptococcus agalactiae*. *AACL Bioflux*, 12(6), 2371–2377.
- Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Bazzaz, B.S.F. (2019). Review on plant antimicrobials: A mechanistic viewpoint. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8:118. doi:10.1186/s13756-019-0559-6
- Khan, M.F., Hayee, A.U., Mubarak, M.S., & Rahman, N. (2017). Steroids: The natural compounds for antibacterial activities. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 96, 194-206.
- Kuncoro, S., Sutiarso, L., Nugroho, J., & Masithoh, R.E. (2018). Kinetika Reaksi Penurunan Kafein dan Asam Klorogenat Biji Kopi Robusta melalui Pengukusan Sistem Tertutup. *AgriTECH*, 38(1), 105–111.
- Kurniawan, Y., & Budaya, D.U. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III Activity Test Of 70% Etanol Extract Of Kopi Robusta Leaf (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn) Against *Aedes aegypti* Mosqui. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), 2502–8421.
- Maliza, R., Aulah, J., & Aji, O. R. (2020). Antibacterial Activity of Coffee Arabica (*Coffea arabica* L.) Fruit Skin Methanol Extract On *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Bioscience*, 4(2), 162-171.
- Marsya, N.M., Haribudiman, O., & Yuwono, H.S. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Integrasi Kesehatan Dan Sains (JIKS)*, 3(1), 38–40.
- Mukhtar, K. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tebu Dalam Berbagai Metode Preparasi dan Konsentrasi Terhadap Bakteri Gram-Positif dan Gram-Negatif. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Munira, M., Mastura, N., & Nasir, M. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Kopi (*Coffea arabica* L.) Gayo Berdasarkan Tingkat Kematangan Terhadap *Escherichia coli*. *Indonesian Journal For Health Sciences*, 4(2), 84-90.
- Muslim, Z. & Dephinto, Y. (2019). Antibacterial Activity of Robusta Coffee (*Coffea canephora* L.) Leaves To *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(12), 113–115.
- Nada, F.A.Q., Rahayu, T., & Hayati, A. (2021). Analisis Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Sangrai Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dari Tanaman Hasil Pemupukan Organik dan Anorganik. *Sains Alami*, 3, 31– 39.
- Nayeem, N., Denny, G., & Mehta, S. K. (2011). Comparative phytochemical analysis, antimicrobial and antioxidant activity of the methanolic extracts of the leaves of *Coffea arabica* and *Coffea robusta*. *Der Pharmacia Lettre*, 3(1), 292–297.
- Nugroho, S.A., Suharjo, & Kusumaningtyas, R.N. (2021). Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai tepung roti untuk pemberdayaan ibu rumah tangga di Desa Kemuning Lor Kabupaten Jember. *Sentrinov*, 7(3), 39-49.
- Paputungan, W.A., Lolo, W.A., & Siampa, J.P. (2019). Aktivitas Antibakteri dan Analisis KLT-Bioautografi dari Fraksi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner). *Pharmakon*, 8(3), 516.
- Parnomo, T. (2021). Effect of Arabica Coffee Bean Extract (*Coffea arabica*) as a Growth Inhibitor of *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(3), 89–96.
- Paul, R.K., Dutta, D., Chakraborty, D., Nayak, A., Dutta, P.K., & Nag, M. (2019). Antimicrobial agents from natural sources: An overview. *Advanced Pharmaceutical Journal*, 4(2), 41-51.
- Pratama, E. Y. (2015). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun dan Buah Ginje (*Thevetia peruviana*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Skripsi*.
- Puspitasari, D. A. & Proyogo, L. S. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1-8.
- Rachmatiah, T., Syafriana, V., & Helma, F. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Akar Kaik-kaik (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(3), 107-114.
- Rawangkan, A., Siriphap, A., Yosboonruang, A., Kiddee, A., Pook-In, G., Saokaew, S., Suthieikul, O., & Duangjai, A. (2022). Potential Antimicrobial Properties of Coffee Beans and Coffee By-Products Against Drug-Resistant *Vibrio cholerae*. *Frontiers in Nutrition*, 9, 8656-84.
- Rini, A.A., Supriatno, & Rahmatan, H. (2017). Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) Dari Daerah Kabupaten Aceh Besar Terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(1).
- Salamah, U. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Karakter Morfologi Vegetatif dan Kandungan Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea*

- canephora* Pierre ex Froehner) Di Kawasan Pegunungan Muria Kabupaten Kudus. *Skripsi*, 1–214.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M. (2014). Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 121–126.
- Santos, R. X., Oliveira, D. A., Sodr , G. A., Gosmann, G., Brendel, M., & Pungartnik, C. (2014). Antimicrobial activity of fermented theobroma cacao pod husk extract. *Genetics and Molecular Research*, 13(3), 7725–7735.
- Satyanarayana, V., & Jaya Kumari, S. (2017). Preliminary phytochemical screening and antioxidant activity of selected four plants. *International Journal of Green Pharmacy*, 11(1), S116–S123
- Sholichah, E., Apriani, R., Desnilasari, D., & Karim, M.A. (2017). Produk Samping Kulit Kopi Arabika Dan Robusta Sebagai Sumber Polifenol Untuk Antioksidan Dan Antibakteri. *Balai Besar Industri Hasil Perkebunan*, 57–66.
- Suryanto, E., & Wehantouw, F. (2009). Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chem. Prog*, 2(1), 1–7.
- Tanauma, H.A., Citraningtyas, G., & Lolo, W.A. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Pharmacon*, 5(4), 243–251.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2016). *Microbiology: An Introduction*. Pearson
- Wenas, D.M., Aliya, L.S., & Janah, N.U. (2020). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Pada Edema Tikus. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 31(2), 75-84.
- Widyasari, P.A.M., Aman, I.G.M., & Mahendra, A.N. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. *Jurnal Medika Udayana*, 10(6), 74–78.
- Wijaya, W., Ridwan, R. D., & Budi, H. S. (2017). Antibacterial ability of arabica (*Coffea arabica*) and robusta (*Coffea canephora*) coffee extract on *Lactobacillus acidophilus*. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 49(2), 99.
- Yusmarini. (2011). Senyawa Polifenol pada Kopi: Pengaruh Pengolahan, Metabolisme dan Hubungannya dengan Kesehatan. *Sagu*, 10(2), 22–30.



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
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 : 48 /03.1-H/IX/2023
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024

Nama	: Apt. Amelia Febriani, S. Farm, M.Sc.	Status	: Tetap.			
Nik	: 01.161362	Program Sarjana Prodi Farmasi				
Jabatan Akademik	: Lektor					
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)					
	Compounding (B) (Apoteker)	Ruang HC-1		1	Kamis, 08:00-09:40	
	Compounding (D) (Apoteker)	Ruang HC-2		1	Jumat, 07:00-08:40	
	Farmakognosi 1 (C)	Ruang HC-8		1	Selasa, 13:00-14:40	
	Farmakognosi 1 (L)	Ruang HC-5		1	Sabtu, 10:00-10:40	
	Kosmetologi (D)	Ruang HC-8		1	Kamis, 10:00-11:40	
	Kosmetologi (L)	Ruang HC-10		1	Sabtu, 13:00-14:40	
	Teknologi Sediaan Solid (A)	Ruang A-4		1	Selasa, 07:00-08:40	
	Teknologi Sediaan Steril (C)	Ruang HC-8		1	Jumat, 08:00-09:40	
	Teknologi Sediaan Solid (K)	Ruang HC-8		1	Kamis, 17:00-18:40	
	Teknologi Sediaan Steril (L)	Ruang HC-3		1	Sabtu, 19:00-20:40	
	Bimbingan Skripsi Dan PKPA			3 Jam/Minggu	1	
	Menguji Tugas Akhir/Komprehensif			3 Jam/Minggu	1	
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah		3 Jam/Minggu	1		
	Penulisan Buku		3 Jam/Minggu	1		
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						
<p>Jakarta, 01 September 2023 Dekan (Dr. apt. Refdanta, M.Si)</p>						



Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sempur Air (*Dillenia suffruticosa*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*

Antibacterial Activity of Sempur Air (*Dillenia suffruticosa*) Leaf Extract Against Acne-causing Bacteria *Propionibacterium acnes*

Vilya Syafriana^{1*}, Amelia Febriani¹, Fitri Rohmawati¹

¹Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia
Email: v.syafriana@istn.ac.id *Penulis Korespondensi

Abstract

Sempur air (*Dillenia suffruticosa*) is one of the medicinal plants that can be found in tropical forests such as in Indonesia. Previous research has shown that an ethanol extract of sempur air leaves can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*, one of the acne-causing bacteria. This study was designed to test the activity of sempur air leaves extract against other acne-causing bacteria, specifically *Propionibacterium acnes*. The extract was obtained via maceration with 70% ethanol as a solvent. The disk diffusion method was used to test antibacterial activity on Nutrient Agar (NA) medium. Phytochemical analysis of this extract revealed that it contains alkaloids flavonoids, tannins, and saponins, all of which have antibacterial properties. The results showed that the ethanol extract of sempur air leaves inhibited the growth of *P. acnes* bacteria at concentrations of 5%, 10%, 20%, and 40% by 7.04 ± 0.24 ; 7.45 ± 0.71 ; 9.53 ± 0.35 ; and 13.07 ± 0.31 mm, respectively. The results showed that an ethanol extract of sempur air leaves could be used as an antibacterial agent against *P. acnes*.

Keywords: Antibacterial, *Dillenia suffruticosa*, Ethanol, leaves, *Propionibacterium acnes*

Abstrak

Sempur air (*Dillenia suffruticosa*) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang dapat ditemui di hutan tropis seperti di Indonesia. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur air mampu menghambat pertumbuhan salah satu bakteri penyebab jerawat *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun sempur air terhadap bakteri penyebab jerawat lainnya, yaitu *Propionibacterium acnes*. Ekstrak diperoleh melalui proses maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram pada medium Nutrient Agar (NA). Penapisan fitokimia dari ekstrak ini diperoleh hasil bahwa ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur air mampu menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% sebesar $7,04\pm 0,24$; $7,45\pm 0,71$; $9,53\pm 0,35$; dan $13,07\pm 0,31$ mm secara berurutan. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun sempur air berpotensi sebagai agen antibakteri terhadap *P. acnes*.

Kata kunci: Antibakteri, Daun, *Dillenia suffruticosa*, Etanol, *Propionibacterium acnes*

Diterima : 25 April 2023 ; Direvisi : 6 Mei 2023 ; Disetujui : 14 November 2023



Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu negara megabiodiversitas memiliki potensi bahan alam yang sangat tinggi sebagai alternatif pengobatan kimia. Salah satu kekayaan alam Indonesia berasal dari tumbuhan (Prananda *et al.*, 2015; von Rintelen *et al.*, 2017; Syafriana *et al.*, 2021a). Salah satu tumbuhan berpotensi di Indonesia adalah dari genus *Dillenia*, seperti *Dillenia indica*, *Dillenia excelsa*, dan *Dillenia suffruticosa* yang dipercaya dapat mengatasi demam, diare, bahkan kanker (Lima *et al.*, 2014; Yazan & Armania, 2014; Goh *et al.*, 2017).

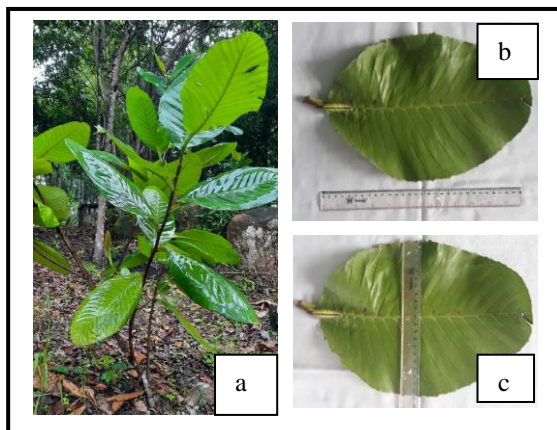
Dillenia suffruticosa merupakan tumbuhan yang dapat dijumpai di Kawasan tropis, seperti di Malaysia, Brunei, Filipina, dan Indonesia. *D. suffruticosa* di Indonesia dapat ditemui di Pulau Sumatera dan Kalimantan, seperti di Kepulauan Bangka-Belitung (Sumatera) atau Kabupaten Sintang (Kalimantan). Tumbuhan ini memiliki nama lokal berbeda-beda di tiap negara, yaitu disebut simpor bini di Brunei, simpoh air di Malaysia dan Singapura, serta sempur air/simpur air di Indonesia. Penamaan sempur air oleh penduduk lokal dikarenakan tumbuhan ini banyak ditemukan di daerah-daerah dekat rawa (Tan & Latiff, 2014; Yazan & Armania, 2014; Mardawani *et al.*, 2021; Syafriana *et al.* 2021b).

Daun sempur air merupakan daun dengan morfologi yang tergolong besar (**Gambar 1**), sehingga daun tumbuhan ini banyak dimanfaatkan oleh penduduk lokal sebagai pembungkus nasi (Yazan & Armania, 2014; Putra *et al.*, 2019; Mardawani *et al.*, 2021).

Selain itu, di Bangka-Belitung daun sempur air dimanfaatkan juga untuk mengobati berbagai penyakit, seperti penyakit degeneratif, diabetes melitus dan darah tinggi, serta penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti diare (Asmaliyah, 2016; Yuningtyas *et al.*, 2018; Syafriana *et al.*, 2021a).

Selain diare, beberapa bakteri juga dapat menimbulkan infeksi, seperti peradangan pada wajah atau yang dikenal dengan jerawat. Salah satu bakteri penyebab jerawat adalah *Propionibacterium acnes* yang merupakan bakteri Gram positif seperti halnya bakteri dari genus *Bacillus* dan *Staphylococcus* (Nakase *et al.*, 2014; Neves *et al.*, 2015; Christensen *et al.*, 2016; Soebagio *et al.*, 2020). Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa ekstrak daun sempur air memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif, seperti *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus* (Wuart *et al.*, 2004; Yakop *et al.*, 2020; Syafriana *et al.*, 2021a). Aktivitas ini kemungkinan karena adanya metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang dimiliki daun dari tumbuhan tersebut (Goh *et al.*, 2017; Putra *et al.*, 2019). Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa ekstrak daun sempur air juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* yang juga merupakan bakteri Gram positif.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*) terhadap bakteri *P. acnes*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan sempur air sebagai tanaman berpotensi agen anti-jerawat.



Gambar 1. Tanaman Sempur Air (*D. suffruticosa*) (a). Pohon Sempur Air (b) & (c). Daun Sempur Air

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Fujitsu), *blender* (Phillips), *vacuum rotary evaporator* (Buchi), autoklaf (B-one), *aluminium foil* (Klinpak), *glassware* (Iwaki, Pyrex), bunsen, *hot plate* (B-one), inkubator (Memmert), jarum ose, jangka sorong (Triicle), kain flannel, kertas perkamen, kertas saring, kertas cakram disk (Oxoid), *Laminar Air Flow* (LAF), vortex, vial, mikropipet, *Blue tip* dan *Yellow tip*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk simplisia daun sempur air (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) yang telah diidentifikasi di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, LIPI dengan nomor surat B-848/IPH.3/KS/VII/2020. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain: aquades (Brataco), etanol 70% (Brataco), pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Wagner, HCl pekat 2N, kloroform (Merck), amoniak (Merck), asam sulfat (H₂SO₄) 2N (Merck), etanol 95% P (Merck), Ferri Klorida (FeCl₃) 10% (Merck) eter (Merck), pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat glasial-asam sulfat pekat), aqua panas, media Nutrient Agar (NA), bakteri *Propionibacterium acnes*, larutan NaCl fisiologis 0,9%, Mc.Farland 3, natrium nitrit (NaNO₂) 5% (Merck), natrium hidroksida (NaOH) 1M (Merck), alkohol 96%, cakram amoxicillin trihydrate (Oxoid), dan DMSO 10%.

Pembuatan Simplisia Daun Sempur Air

Daun sempur air (*D. suffruticosa*) segar sebanyak 7 kg yang diperoleh dari Desa Pedindang, Kecamatan Pangkalanbaru, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, disortasi basah dan dibersihkan dengan air mengalir guna menghilangkan debu dan kotoran yang menempel pada daun, kemudian dijemur dalam keadaan utuh selama tiga hari kemudian dirajang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 15 hari. Daun sempur air yang sudah kering disortasi kering lalu dihaluskan menggunakan blender untuk selanjutnya diayak dengan derajat kehalusan 60 mesh. Serbuk simplisia yang telah halus disimpan dalam wadah tertutup.

Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Sempur Air

Serbuk simplisia daun sempur air ditimbang sebanyak 100 g lalu dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan serbuk dan pelarut 1 : 10 (Depkes RI, 1995). Etanol 70% dipilih sebagai pelarut karena bersifat polar sehingga dapat mengekstrak banyak senyawa termasuk senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Artaningsih & Habibah, 2018; Syafriana & Wiranti, 2022). Selain itu, etanol 70% juga bersifat nontoksik sehingga lebih aman dibandingkan pelarut polar lainnya seperti methanol (Joshi & Adhikari, 2019). Proses maserasi dilakukan selama 24 jam pada tempat yang terlindung dari cahaya dengan sesekali dilakukan pengadukan. Proses maserasi diulang sebanyak dua kali menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama (Kemenkes RI, 2017). Hasil maserasi disaring dengan kertas saring, lalu filtratnya dipindahkan ke wadah tertutup. Filtrat yang dihasilkan dikentalkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40 °C dengan kecepatan 60 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak yang diperoleh dihitung dengan rumus sebagai berikut (Dewatisari et al., 2017):

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (g)}}{\text{Bobot Simplisia (g)}} \times 100\%$$

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia ekstrak etanol daun sempur air dilakukan di Laboratorium Lux Chemicals (*Chemicals Product and Chemical Analysis Service*), Depok Timur. Uji fitokimia berupa uji kualitatif golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Harborne 1987; Agoes 2007). Berikut prosedur uji fitokimia yang dilakukan:

a) Identifikasi Alkaloid

Ekstrak daun sempur air sebanyak 2 spatula dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan dengan 3 mL kloroform, 3 mL amoniak, dan 1 mL H₂SO₄ 2M. Larutan kemudian dikocok perlahan dan didiamkan hingga lapisan terpisah menjadi dua fasa. Lapisan pada bagian atas diambil dan dipisahkan ke dalam 3 tabung reaksi, lalu setiap ditetesi dengan masing-masing 2 tetes pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Jika positif

mengandung alkaloid, akan terbentuk endapan berwarna putih pada pereaksi Mayer, endapan berwarna coklat pada pereaksi Wagner, dan endapan berwarna merah pada pereaksi Dragendorff.

b) Identifikasi Flavonoid

Ekstrak daun sempur air sebanyak 2 spatula ditambahkan 500 mg serbuk magnesium, 1 mL HCl pekat, dan 1 mL etanol pekat, lalu dikocok. Apabila terlihat warna merah, kuning, atau jingga menunjukkan adanya flavonoid pada ekstrak.

c) Identifikasi Saponin

Ekstrak daun sempur air sebanyak 2 spatula dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes aquadest lalu dipanaskan di atas penangas air. Filtrat dikocok kuat-kuat dan didiamkan selama 15 menit. Percobaan pada ekstrak positif menghasilkan busa yang terbentuk secara stabil.

d) Identifikasi Tanin

Ekstrak daun sempur air sebanyak 2 spatula dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL aquadest lalu dipanaskan di atas penangas air, kemudian didinginkan. Selanjutnya ditambahkan 2-3 tetes FeCl (III) 10%. Apabila terbentuk warna hijau, biru tua atau hitam kehijauan menandakan adanya tanin pada sampel.

e) Identifikasi Steroid/Triterpenoid

Ekstrak daun sempur air sebanyak 2 spatula dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1-2 tetes pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat glasial-asam sulfat pekat). Jika terbentuk warna hijau atau biru menunjukkan adanya steroid dan terbentuk warna merah menandakan adanya terpenoid.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun sempur air terhadap bakteri *P. acnes* dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Serpong, dengan menggunakan metode difusi cakram untuk mengukur Diameter Daya Hambat (DDH).

Suspensi bakteri sebanyak 1 mL dengan kerapatan sel sebesar 10^6 CFU/mL diinokulasikan ke dalam cawan petri yang telah berisi media *Nutrient Agar* (NA) dengan metode sebar. Selanjutnya, kertas cakram diletakkan ke atas media sesuai dengan jumlah konsentrasi yang hendak diuji beserta kontrol positif dan negatif. Sebanyak 20 μ L ekstrak (5%, 10%, 20%, dan 40%), serta kontrol negatif DMSO 10% diteteskan pada masing-masing kertas cakram uji. Hasil uji diinkubasi pada suhu $37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 48 jam. Uji dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Zona bening yang terbentuk diamati dan diukur diameter daya hambatnya (Hudzicki, 2009).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif, dengan mengamati perubahan visualisasi warna pada uji fitokimia dan mengukur nilai DDH pada uji aktivitas antibakteri.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Sempur Air

Berat ekstrak kental yang diperoleh dari 100 g serbuk simplisia yaitu 65,6 g sehingga rendemen yang diperoleh sebesar 65,6%. Rendemen yang diperoleh menunjukkan bahwa proses ekstraksi yang terjadi cukup efektif karena mampu menarik lebih dari 50% metabolit yang terkandung dalam daun sempur air. Hal ini kemungkinan dikarenakan jenis pelarut yang digunakan adalah etanol 70% yang merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa polar dan non polar (Prananda *et al.*, 2015). Selain itu, efektivitas ekstraksi juga ditentukan dengan ukuran partikel simplisia, semakin kecil ukuran partikel maka proses ekstraksi akan semakin efektif (Ardyanti *et al.*, 2020). Rasio pelarut-simplisia juga menentukan persen rendemen ekstrak, semakin besar rasio pelarut, maka hasil ekstraksi akan semakin tinggi (Zhang *et al.*, 2018). Hasil rendemen dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil rendemen ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*)

Berat Serbuk Kering (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
100	65,6	65,6

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*)

Uji	Pereaksi/Reagen	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	Wagner	Terbentuk endapan coklat	(+)
	Mayer	Tidak terbentuk endapan menggumpal berwarna putih	(-)
	Dragendorff	Terbentuk endapan merah pekat	(+)
Flavonoid	Etanol 95% P Serbuk Magnesium HCl 2N HCl P	Terbentuk warna merah	(+)
Tanin	Aquadest FeCl (III) 10%	Terbentuk warna biru-kehitaman	(+)
Saponin	Aqua panas Aquadest HCl 2N	Terbentuk buih yang stabil setelah penambahan	(+)
Steroid	Eter Lieberman-Burchard	Tidak terbentuk warna hijau/biru	(-)
Triterpenoid	Eter Lieberman-Burchard	Tidak terbentuk warna merah	(-)

Keterangan: (+): mengandung senyawa; (-): tidak mengandung senyawa

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan tahapan awal untuk mendeteksi kandungan metabolit sekunder suatu tanaman secara kualitatif dan kuantitatif. Tujuan dilakukan penapisan fitokimia untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun sempur air (*D. suffruticosa*) yang digunakan sebagai bahan penelitian (Parbuntari et al., 2018). Uji fitokimia yang dilakukan dalam penelitian ini tergolong kualitatif, yaitu hanya mengidentifikasi senyawa aktif tanpa mengetahui kadar senyawa aktif dalam suatu ekstrak (Prananda et al., 2015). Pengujian fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid dengan teknik analisis berupa visualisasi warna (Syafriana et al., 2021a). Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak daun sempur air positif terhadap alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, namun negatif terhadap steroid dan triterpenoid (**Tabel 2**).

Pengujian alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Wagner, Mayer, dan

Dragendorff. Pengujian alkaloid dikatakan positif jika terjadi paling sedikit dua dari tiga percobaan seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2** (Soemarie et al., 2018). Prinsip dari penapisan alkaloid adalah terbentuknya reaksi pengendapan karena adanya pergantian ligan (Prananda et al., 2015). Hasil positif pada pereaksi Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat sampai kekuningan. Terbentuknya endapan diduga karena terbentuknya kompleks kalium-alkaloid dan ion I_3^- . Pereaksi Wagner terdiri dari iodin (I_2) dengan kalium iodida (KI). Iodin (I_2) akan bereaksi dengan ion I^- dari kalium iodida (KI) menghasilkan ion I_3^- berwarna coklat. Gugus nitrogen pada alkaloid kemudian akan berikatan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam K^+ sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid (Prananda et al., 2015; Parbuntari et al., 2018).

Hasil negatif pada pereaksi Mayer disebabkan karena tidak terjadi reaksi kompleks kalium-alkaloid dan kalium tetraiodomercurat (II), sehingga tidak terbentuk endapan berwarna putih. Identifikasi alkaloid dengan pereaksi

Mayer diduga karena adanya reaksi nitrogen dalam alkaloid dengan ion kalium (K^+) dari kalium tetraiodomercurate (II) menghasilkan kompleks kalium-alkaloid dan endapan (Prananda *et al.*, 2015; Parbuntari *et al.*, 2018).

Pereaksi Dragendorff terbuat dari bismuth nitrat ($Bi(NO_3)_3$) yang dilarutkan dalam HCl kemudian direaksikan dengan kalium iodida (KI). Ion Bi^{3+} dari bismuth nitrat ($Bi(NO_3)_3$) yang bereaksi dengan kalium iodida (KI) berlebih akan membentuk kalium tetraiodobismutat ($K[BiI_4]$) (Prananda *et al.*, 2015). Gugus nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ membentuk ikatan kovalen koordinat sehingga terbentuk endapan berwarna coklat-kemerahan (Parbuntari *et al.*, 2018; Wardani *et al.*, 2019).

Pada uji kandungan flavonoid memberikan hasil yang positif. Uji flavonoid positif apabila terjadi perubahan warna menjadi merah atau kuning-oranye (Prananda *et al.*, 2015; Wardani *et al.*, 2019). Perubahan warna merah sampai oranye karena adanya senyawa flavon, warna merah tua karena adanya senyawa flavonol atau flavanon, dan warna hijau sampai biru akibat senyawa aglikon atau glikosida (Suyatno, 2019). Ekstrak etanol 70% daun sempur air memberikan warna merah pada saat pengujian. Penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavonoid menyebabkan terjadinya reduksi flavonoid oleh logam Mg, sehingga menimbulkan reaksi warna merah atau oranye dan terbentuk garam flavilium (Parbuntari *et al.*, 2018).

Uji tanin positif apabila terbentuk warna hijau-hitam, biru-hitam, atau hitam yang kuat (Nor *et al.*, 2018). Senyawa golongan tanin pada pengujian memperoleh hasil positif dengan terbentuknya warna hijau-kehitaman. Tanin termasuk dalam golongan polifenol yang memiliki sifat polar. Pengujian tanin menggunakan $FeCl_3$ 10% akan membentuk kompleks dengan salah satu gugus hidroksil pada tanin yang menyebabkan terbentuknya warna biru-kehitaman pada tanin terhidrolisis dan hijau-kehitaman pada tanin terkondensasi (Prananda *et al.*, 2015). Hasil uji tanin yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur air berwarna biru-kehitaman, sehingga kemungkinan tanin yang dimiliki daun sempur air adalah tanin terhidrolisis (**Tabel 2**).

Pengujian saponin menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan terbentuknya busa yang permanen selama tidak kurang dari 10

menit dan tidak hilang jika ditetaskan asam klorida pekat. Hal ini disebabkan karena senyawa saponin memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik. Saat dilakukan pengocokan, gugus hidrofilik akan berikatan dengan air, sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga menghasilkan buih atau misel. Struktur misel membentuk gugus polar berada di luar permukaan, sedangkan gugus nonpolar berada di dalam, keadaan inilah yang tampak seperti buih (Prananda *et al.*, 2015). Timbulnya buih menandakan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Suyatno, 2019).

Pengujian senyawa golongan steroid dan triterpenoid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard, yaitu campuran asam asetat glasial (CH_3COOH) dan asam sulfat pekat (H_2SO_4). Prinsip pengujian didasarkan pada kemampuan golongan steroid membentuk warna dengan asam sulfat pekat dalam pelarut asam asetat glasial. Pada uji steroid dan triterpenoid menunjukkan hasil negatif (**Tabel 2**). Hasil negatif dari steroid diduga karena tidak terjadinya reaksi oksidasi pada golongan steroid sehingga tidak terjadinya perubahan warna pada kedua golongan tersebut (Prananda *et al.*, 2015). Hasil negatif pada uji triterpenoid diduga karena terdapat perbedaan kepolaran pada senyawa triterpenoid dan pelarut etanol yang digunakan dalam proses ekstraksi. Triterpenoid memiliki sifat dapat larut dalam pelarut non polar, sedangkan pelarut etanol masuk ke dalam pelarut yang bersifat polar (Aziz, 2017). Menurut Fitriah *et al.* (2017), tingkat kepolaran pelarut menentukan jenis dan jumlah senyawa yang dapat diekstrak dari bahan, dimana pelarut akan mengekstrak senyawa-senyawa yang mempunyai sifat kepolaran yang sama dengannya, sehingga tidak ditemukan senyawa triterpenoid pada ekstrak etanol 70% daun sempur air.

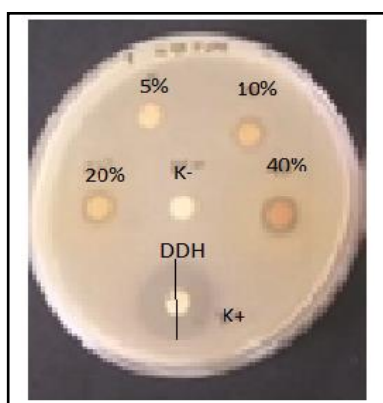
Hasil fitokimia yang diperoleh terdapat perbedaan dengan hasil yang dilakukan oleh Yuningtyas *et al.* (2018) yang menunjukkan hanya positif terhadap flavonoid, saponin, dan tanin, namun negatif terhadap alkaloid. Perbedaan hasil ini kemungkinan karena adanya perbedaan lokasi dalam pengambilan sampel. Senyawa metabolit sekunder suatu tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik lingkungan, seperti kondisi tanah, ketinggian,

pH, dan musim (Verma & Shukla, 2015; Syafriana et al., 2021a).

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*) terhadap *P. acnes*

Diameter Daya Hambat (DDH) (mm)	Konsentrasi Ekstrak				Kontrol	
	5%	10%	20%	40%	+	-
	7,04 ± 0,24	7,45 ± 0,71	9,53 ± 0,35	13,07 ± 0,31	14,69 ± 0,40	(-)

Keterangan: Kontrol + : Amoxicillin Trihydrate; Kontrol - : DMSO 10%; (-): tidak ada nilai hambatan



Gambar 2. Zona hambat ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*) terhadap bakteri *P. acnes*

Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sempur air dari konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% terhadap bakteri *P. acnes* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Berdasarkan data pada **Tabel 3**, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur air (*D. suffruticosa*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes* dengan terbentuknya zona bening di sekeliling kertas cakram pada semua konsentrasi uji (**Gambar 2**). Zona bening yang terbentuk menunjukkan terjadinya penghambatan bagi pertumbuhan bakteri akibat berdifusinya ekstrak di sekeliling cakram. Hal ini kemungkinan terjadi karena dalam ekstrak etanol daun sempur air mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Syafriana et al., 2021a).

Aktivitas penghambatan yang terjadi diduga karena adanya sinergisme reaksi dari metabolit-metabolit yang terkandung dalam ekstrak daun sempur air. Alkaloid diduga sebagai senyawa antibakteri yang bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan

menyebabkan kematian sel tersebut. Komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Khameneh et al., 2019). Flavonoid dan saponin bekerja dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, dan tanin dengan merusak protein sel (Górniak et al., 2019; Othman et al., 2019). Mekanisme ini akhirnya merusak dan menghambat pembentukan komponen sel, hingga akhirnya pertumbuhan bakteri terhambat atau terjadi lisis sel yang berakibat pada kematian sel bakteri.

Hasil uji ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian sebelumnya terhadap bakteri *S. aureus*, yaitu ekstrak etanol daun sempur air mampu menghambat bakteri Gram positif *S. aureus*, namun tidak mampu menghambat bakteri Gram negatif *Escherichia coli* (Yakop et al., 2020; Syafriana et al., 2021a). *P. acnes* merupakan bakteri Gram positif seperti halnya *S. aureus*. Komposisi dinding sel bakteri Gram positif tergolong sederhana karena 90% penyusunnya adalah peptidoglikan, sehingga ketika struktur selnya dirusak maka sistem proteksi terhadap sel mudah terganggu. Bakteri Gram negatif memiliki struktur tambahan di luar dinding sel yang disebut sebagai membran luar. Membran luar ini membantu mencegah terjadinya penetrasi zat-zat berbahaya yang tidak diinginkan bakteri masuk ke dalam sel,

sehingga karena struktur tambahan ini, bakteri Gram negatif menjadi lebih resisten terhadap zat-zat antibakteri dibandingkan bakteri Gram positif (Exner *et al.*, 2017; Breijyeh *et al.*, 2020)

Hasil yang didapat juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai daya hambat pada masing-masing konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka akan semakin besar diameter daya hambat yang dihasilkan (**Tabel 3**). Hasil ini sesuai dengan referensi yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka zat aktif dalam ekstrak tersebut juga meningkat, sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan akan semakin besar (Syafriana *et al.* 2020) Menurut Nazri *et al.* (2011), tingkat kekuatan antibakteri dengan zona hambat 0-5 mm dikategorikan memiliki daya hambat lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat, dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Dengan demikian, ekstrak etanol 70% daun sempur air, pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% memiliki respon hambatan yang dikategorikan sedang, dan untuk konsentrasi 40% masuk dalam kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur air memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen anti bakteri penyebab jerawat, *P. acnes*.

Simpulan dan Saran

Ekstrak etanol 70% daun sempur air (*D. suffruticosa*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* dengan kategori daya hambat pada konsentrasi 40% tergolong kuat, sedangkan pada 5%, 10%, dan 20% tergolong sedang. Senyawa kimia yang ditemukan seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin diduga memengaruhi aktivitas ekstrak terhadap pertumbuhan *P. acnes*. Ekstrak etanol daun sempur air memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen antibakteri terhadap *P. acnes*. Oleh sebab itu, penelitian lebih lanjut terkait standarisasi ekstrak dan formulasi sediaan untuk mengetahui efektivitasnya sebagai agen anti-jerawat.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset

dan Inovasi Nasional, Republik Indonesia untuk pendanaan penelitian melalui Hibah PDP tahun 2020. Kami juga berterima kasih kepada Tim Lapangan di Bangka dan Jakarta, khususnya Bapak Suyatno atas bantuannya dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Agoes, G. (2007). *Teknologi Bahan Alam*. Penerbit ITB. Bandung.
- Ardyanti, N. K. N. T., Suhendra, L., & Puta, G. P. G. (2020). Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 8(3): 423-434.
- Artaningsih, N. & Habibah, N. M. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Jurnal Kesehatan* 9(3): 336-345.
- Asmaliyah, Hadi, E. E. W., Waluyo, E. A., & Muslimin, I. (2016). *Kandungan Fitokimia Beberapa Tumbuhan Obat Di Pesisir Pantai Dan Lahan Basah Serta Potensinya Sebagai Pestisida Nabati*. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Aspek Perlindungan Hutan. Palembang.
- Aziz, T. M. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alamanda (Allamanda cathartica L) terhadap Staphylococcus epidermidis, Propionibacterium acnes dan Malassezia furfur*. (Bachelor's thesis). Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- Breijyeh, Z., Jubeh, B., & Karaman, R. (2020). Resistance of Gram-negative bacteria to current antibacterial agents and approaches to resolve it. *Molecules* 25(6): 1-23.
- Christensen, G. J. M., Scholz, C. F. P., Enghild, J., Rohde, H., Kilian, M., Thürmer, A., Brzuszkiewicz, E., Lomholt, H. B., & Brüggemann, H. (2016). Antagonism between *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes* and its genomic basis. *BMC Genomics* 17(152): 1-14.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). (1995). *Materi Medika Indonesia Jilid VI*. Direktorat Jendral POM-Depkes RI. Jakarta.

- Dewatisari, W.F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2017). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 17(3): 197-202.
- Exner, M., Bhattacharya, S., Christiansen, B., Gebel, J., Goroncy-Bermes, P., Hartemann, P., Heeg, P., Ilschner, C., Kramer, A., Larson, E., Merckens, W., Mielke, M., Oltmanns, P., Ross, B., Rotter, M., Schmithausen, R.M., Sonntag, H-G., & Trautmann, M. (2017). Antibiotic resistance: who is so special about multidrug-resistant Gram-negative bacteria?. *GMS Hygiene and Infection Control* 12: 1-24.
- Fitriah, Mappiratu, & Prismawiryanti. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun tanaman johar (*Cassia siamea* Lamk.) dari beberapa tingkat kepolaran pelarut. *Kovalen* 3(3): 242-251.
- Goh, M. P. Y., Basri, A. M., Yasin, H., Taha, H., & Ahmad, N. (2017). Ethnobotanical review and pharmacological properties of selected medicinal plants in Brunei Darussalam: *Litsea elliptica*, *Dillenia suffruticosa*, *Dillenia excelsa*, *Aidia racemosa*, *Vitex pinnata* and *Senna alata*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 7(2): 173-180.
- Górniak, I., Bartoszewski, R., & Króliczewski, J. (2019). Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. *Phytochemistry Reviews* 18(1): 241-272.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. 2nd Ed. Penerbit ITB. Bandung.
- Hudzicki, J. (2009). Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol Author Information. *American Society For Microbiology*, December 2009, 23. <https://www.asm.org/Protocols/Kirby-Bauer-Disk-Diffusion-Susceptibility-Test-Pro>.
- Joshi, D. R. & Adhikari, N. (2019). An overview on common organic solvents and their toxicity. *J Pharm Res Int*. 28(3): 1-18.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Fazly Bazzaz, B. S. (2019). Review on plant antimicrobials: A mechanistic viewpoint. *Antimicrobial Resistance and Infection Control* 8(118): 1-28.
- Lima, C. C., Lemos, R. P. L., & Conserva, L. M. (2014). *Dilleniaceae family: an overview of its ethnomedicinal uses, biological and phytochemical profile* 3(2): 181-204.
- Mardawani, Relita, D. T., & Hartini, A. (2021). Simpur air (*Dillenia suffruticosa*) sebagai tanaman hias dan fitoremediasi Taman Gersang di Kabupaten Sintang. *Prosiding Seminar Nasional Unimus* 4: 2451-2458.
- Nakase, K., Nakaminami, H., Takenaka, Y., Hayashi, N., Kawashima, M., & Noguchi, N. (2014). Relationship between the severity of acne vulgaris and antimicrobial resistance of bacteria isolated from acne lesions in a hospital in Japan. *Journal of Medical Microbiology* 63(5): 721-728.
- Nazri, M. N. A. A., Ahmat, N. Adnan, A., Mohamad, S. A. S., & Ruzaina S. A. S. (2011). *In vitro* antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. *African Journal of Biotechnology* 10(30): 5728-5735.
- Neves, J. R., Francesconi, F., Costa, A., de Medeiros Ribeiro, B., Follador, I., & Almeida, L. M. C. (2015). *Propionibacterium acnes* and bacterial resistance. *Surgical and Cosmetic Dermatology* 7(3): 27-38.
- Nor, T. A., Indriani, D., & Koamesah, S. M. J. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. *Cendana Medical Journal* 15(3): 327-337.
- Othman, L., Sleiman, A., & Abdel-Massih, R. M. (2019). Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in middle eastern plants. *Frontiers in Microbiology*, 10(MAY). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911>
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M. N., & Adella, F. (2018). Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.). *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA* 19(2): 40-45.
- Prananda, Y., Riza, H., Fajriaty, I., Nasrullah, & Hasibuan, V. M. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Simpur (*Dillenia indica* L.) Sebagai Tahapan Awal Pada Pengujian Toksisitas. *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689-1699.
- Putra, A. Y. T., Supriyadi, & Santoso, U. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Simpor (*Dillenia suffruticosa*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 4(1): 36-40.
- Soebagio, T. T., Hartini, Y. S., & Mursyanti, E.

- (2020). Aktivitas antibakteri sediaan sabun wajah cair ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati* 5(2): 69-80.
- Soemarie, Y. B., Handayani, F., & Annisa, E. N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 3(2): 266-274.
- Suyatno. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Bachelor's thesis). Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- Syafriana, V., Febriani, A., Suyatno, S., Nurfitri, N., & Hamida, F. (2021a). Antimicrobial Activity of Ethanolic Extract of Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Leaves against Pathogenic Microorganisms. *Borneo Journal of Pharmacy* 4(2): 135–144.
- Syafriana, V., Dewanti, N.P., & Yulyana, A. (2021b). Analisis Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Etam* 1(2): 82-91.
- Syafriana, V., Hamida, F., Damayanti, R., & Nanda, E. V. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Anggur (*Vitis vinifera* L.) terhadap *Streptococcus pyogenes*. *Sainstech Farma* 13(1): 40-44.
- Syafriana, V. & Wiranti, Y. (2022). Potensi Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) sebagai Agen Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *Farmasains* 9(2): 65-75.
- Tan A. L. & Latiff, A. (2014). A taxonomic study of *Dillenia* in Peninsular Malaysia. *Malayan Nature Journal* 66(3): 338–53.
- Verma, N. & Shukla, S. (2015). Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites. *J Appl Res Med Aromat Plants* 2(4):105-13.
- von Rintelen, K., Arida, E., & Häuser, C. (2017). A review of biodiversity-related issues and challenges in megadiverse Indonesia and other Southeast Asian countries. *Research Ideas and Outcomes* 3: e20860.
- Wardani, E., Harahap, Y., Mun'im, A., & Bahtiar, A. (2019). Influence of extraction on the yield, phytochemical, and LCMS profile from standardized kemuning leaf (*Murraya paniculata* (L.) Jack). *Pharmacognosy Journal* 11(6): 1455–1462.
- Wiart, C., Mogana, S., Khalifah, S., Mahan, M., Ismail, S., Buckle, M., Narayana, A.K., & Sulaiman, M. (2004). Antimicrobial screening of plants used for traditional medicine in the state of Perak, Peninsular Malaysia. *Fitoterapi* 75: 68-73.
- Yakop, F., Hamid, M. H. S. A., Ahmad, N., Majid, M. A., Pillai, M. K., & Taha, H. (2020). Phytochemical screening, antioxidant and antibacterial activities of extracts and fractions of *Dillenia suffruticosa* leaves. *Malaysian Applied Biology* 49(1): 121–130.
- Yazan, L., & Armania, N. (2014). *Dillenia* species: A review of the traditional uses, active constituents and pharmacological properties from pre-clinical studies. *Pharmaceutical Biology* 52(7): 890–897.
- Yuningtyas, S., Roswin, A. P., & Erfina. (2018). Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase dari Ekstrak Air dan Etanol Daun Sempur Air (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli). *Jurnal Farmamedika* 3(1): 27–33.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine* 13(20): 1-26.

The First Evidence of Potential Antibacterial Activity of Laccase Enzyme from Indonesian White Rot Fungi against Pathogenic Bacteria

Sita Heris Anita^{1*}, Deni Zulfiana¹, Ananda Digita², Nafisah Nuha², Vilya Syafriana², Amelia Febriani², Dede Heri Yuli Yanto¹

¹Research Center for Applied Microbiology, National Research and Innovation Agency Republic of Indonesia, Cibinong, Indonesia

²Department of Pharmacy, National Institute of Science and Technology, South Jakarta, Jakarta Capital Special Region, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received June 13, 2023

Received in revised form September 15, 2023

Accepted October 4, 2023

KEYWORDS:

Antibacterial activity,
Laccase enzyme,
Trametes hirsuta,
Leiotrametes menziesii,
Lentinus sajor-caju

ABSTRACT

The antibacterial agent can be extracted from plants, animals, and microorganisms such as fungi. The potential antibacterial activity of laccase derived from fungi remains limited in current reports. This study aimed to investigate the characteristics of laccase from Indonesian white rot fungi (WRF) and explore its potential as an antibacterial agent. The laccases were produced by *Trametes hirsuta* D7, *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 using oil palm empty fruit bunch as a substrate. The results showed that the Indonesian WRF tested produced brownish-yellow laccase. FTIR analysis demonstrated similar peak patterns but distinct absorption intensities among the laccases. *Trametes hirsuta* D7 gained 0.044 U/ml of the greatest laccase activity. Laccase, with minimal activity of 0.001 U/ml–0.026 U/ml, suppressed the propagation of *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* could be inhibited by the laccase with a minimum activity of 0.002 U/ml–0.044 U/ml. However, *S. aureus* and *E. coli* showed the Minimum Bactericidal Concentration in the laccase activity range of 0.018 U/ml–0.308 U/ml. Gram-positive and Gram-negative bacteria grow more slowly when the laccase is present, supposed the laccase as a potential antibacterial agent.

1. Introduction

Infectious disease is still a health issue. Poor hygiene, which promotes the growth of pathogenic bacteria in the environment, is one of the causes of infectious diseases. Pathogenic bacteria are parasitic bacteria that cause disease in their hosts. Diarrhea, digestive tract infections, respiratory tract infections, bladder tract infections, skin lining infections that cause acne, and other diseases are caused by pathogenic bacteria (Hou *et al.* 2022). Pathogenic bacteria commonly found include *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Propionibacterium acnes*, *Citrobacter rodentium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* (Baumler and Sperandio 2016; McLaughlin *et al.* 2019; Widowati *et al.* 2021). The spread of pathogenic bacteria can be slowed by inhibiting their growth

with antibacterial compounds such as antibiotics. However, the current overuse of antibiotics causes issues such as the emergence of multidrug-resistant organisms. Antibacterial compounds are not only used in the medical and pharmaceutical fields but also in other industries such as food, agriculture, and cosmetics. It is typically used as a preservative to inhibit the development of microorganisms in goods that could compromise product quality (Mahmud and Khan 2018).

Antibiotic alternatives include the use of extracts of natural ingredients from plants, animals, or microorganisms that contain active compounds such as alkaloid compounds (AlSheikh *et al.* 2020; Stan *et al.* 2021). Groups of enzymes that include protease, lipase, amylase, cellulase, peroxidase, trypsin, lysozyme, and laccase, in addition to extracts of natural components, exhibit antibacterial activities (Charlotte *et al.* 2006; Aruwa *et al.* 2022). Laccase is a versatile enzyme that can degrade xenobiotic compounds, transform antibiotics and

* Corresponding Author

E-mail Address: sita.heris.anita@brin.go.id

steroids, detoxify water, delignify pulp, and degrade wastewater dyes (Becker *et al.* 2016; Anita *et al.* 2020; Ramadhan *et al.* 2021; Yanto *et al.* 2021). Laccase is extensively present in higher plants (Dana *et al.* 2017), insects (Janusz *et al.* 2020), bacteria, and fungi (Bertrand *et al.* 2013). Laccases generated by microorganisms such as bacteria and fungi are easier to get since the enzyme is released outside the cell. Laccase generated by fungi has a higher redox potential than laccase produced by bacteria. The redox potential value is connected to the ability of these enzymes to digest high-molecular-weight substrates (Janusz *et al.* 2020).

Indonesia is known as a country with mega biodiversity for its flora, fauna, and microorganisms. The diversity of fungi in tropical rainforests ranks second after insects. Fungi are often found in the rainy season on decayed wood, litter, or as parasites in living plants (Khayati and Warsito 2016). Basidiomycota is a fungus with basidiocarps that grows in various shapes, colors, and sizes. White-rot fungi (WRF) are Basidiomycota, which colonize wood in nature and preferentially break down lignin to generate white rotting. Fungi cause three forms of wood decay: white rot, brown rot, and soft rot. These fungi are classified based on the pattern of decay on wood (Godell *et al.* 2008). WRF are the best lignin degraders. Their capacity to digest complex and resistant organic compounds makes them appealing microorganisms for the bioremediation of organically polluted soil as well as the decolorization of wastewater from the textile industry (Koyani *et al.* 2014; Yanto *et al.* 2021; Anita *et al.* 2022).

A previous study has shown that *T. hirsuta* D7 successfully decomposes chrysene, benzo[a]pyrene, and phenanthrene (Hidayat and Yanto 2018). *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 proved a good capability to remove the colored textile dyes of anthraquinone, monoazo, and diazo (Anita *et al.* 2022; Nurhayat *et al.* 2022). Charlotte *et al.* (2006) discovered that laccase generated by the fungus *Myceliophthera thermophila* and *Polyporus pinisitus* with activity levels ranging from 0.1 to 5 mg/L could suppress the propagation of Gram-positive bacteria *Staphylococcus epidermidis* and Gram-negative bacteria *Pseudomonas aeruginosa*. Laccase from *M. thermophila* that was immobilized onto bacterial nanocellulose can inhibit the growth of Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* and Gram-negative bacteria *Escherichia coli* as much as 92% and 26%, respectively (Sampaio *et al.* 2016).

Verma *et al.* (2019) also reported that both crude and purified laccase enzymes produced from the bacteria *Pseudomonas putida* LUA15.1 inhibited the growth of fungal plant and bacterial pathogens. However, the antibacterial property of the laccase from white rot fungi has never been examined.

The purpose of this research is to characterize the laccase produced by white rot fungi *Trametes hirsuta* D7, *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12, and to evaluate its antibacterial activity against various pathogenic bacteria. This research used pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Escherichia coli*. The antibacterial activity was determined using diffusion and dilution methods to obtain the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of laccase against pathogenic bacteria.

2. Materials and Methods

2.1. Substrate, Microbes, and Chemical Components

OPEFB (Oil Palm Empty Fruit Bunch) was collected from an oil palm farm in Cikasungka, West Java, Indonesia., Indonesia. *Trametes hirsuta* D7 (NCBI GenBank, accession No. KX444204) was previously isolated from a peat swamp forest region in Riau, Indonesia. *Trametes hirsuta* EDN 082 (NCBI GenBank, accession No. MT476912) was isolated from Taman Eden 100, Toba Samosir, North Sumatra, Indonesia. *Leiotrametes menziesii* BRB 73 (NCBI GenBank, accession No. MT804553) and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 (NCBI GenBank, accession No. OR050821) were isolated from Berbak-Sembilang National Park, Jambi, and South Sumatra, Indonesia. Isolates of *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 and *Escherichia coli* ATCC 8739 were obtained from the IPBCC (IPB Culture Collection). *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and *Propionibacterium acnes* ATCC 27853 were purchased from the Indonesian retail market. Malt extract, potato dextrose agar (PDA), peptone, sodium acetate, glucose, ammonium sulfate ((NH₄)₂SO₄), and CuSO₄ were provided from Merck (Germany). Wako (Japan) supplied the acetic acid. Himedia (India) provided the nutrient agar (NA), nutrient broth (NB), Bradford reagent, and Bovine Serum Albumin (BSA), while Sigma Aldrich provided the 2,2-azino-bis-[3-ethyl benzothiazoline-6-sulphonic acid] (ABTS).

2.2. Fungal Cultivation and Production of Laccase

Fungal culture and laccase synthesis were carried out using the technique described by Ningsih *et al.* (2020), with modifications to the weight of the substrate employed. *Trametes hirsuta* D7, *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 were separately cultivated on a PDA medium (39 g/L) and culture for 7 d at room temperature (27±3°C). Laccase was produced via solid-state fermentation using 5 g of OPEFB fiber in 100 ml of Erlenmeyer. The OPEFB substrate was then treated with up to 10 ml of malt extract-glucose-peptone (MGP) medium that consisted of 20 g/L malt extract, 20 g/L glucose, 1 g/L peptone, and 2 mM CuSO₄ to increase its moisture content to 60% and induce laccase synthesis, respectively. After sterilizing the mixture for 15 min at 121°C, they were cooled to room temperature. Six plugs (5 mm) of the PDA fungal colony were injected into the sterilized substrate and cultured for 10 d at room temperature.

2.3. Crude Laccase Extraction

Crude laccase extraction was carried out according to Anita *et al.* (2020). After the incubation period, the fermented solid substrates were fully extracted in a homogenizer at a speed of 10,000 rpm for 10 min in a cool environment with 15 ml of 0.1 M acetate buffer, pH 4.5. The mixtures were then filtered through filter fabric. The filtrates were centrifuged at 4°C, 8,000 rpm for 20 min and the supernatant was treated with (NH₄)₂SO₄ to produce a 40–60% (w/v) saturated solution. The solution was mixed for 1 h before being centrifuged at 4°C, 8,000 rpm for 20 min. After that, 15 ml of 0.1 M acetate buffer, pH 4.5 was added to the pellet. The crude laccases were then kept at –20°C. For concentrated enzyme, the enzyme solution was placed in an ultrafiltration membrane 10 kDa (YM-10 Amicon, USA) and centrifuged at 4°C, 10,000 rpm for 10 min (Anita *et al.* 2022). The solution retained on the ultrafiltration membrane is the concentrated crude enzyme and is stored at –20°C.

2.4. Laccase Characterization

Laccase color, functional groups, enzyme activity, protein content, and enzyme-specific activity were characterized. The colors of laccase analysis were conducted according to Bahanawan *et al.* (2019). The color of the enzymes produced was compared to commercial enzyme color and the absorbance of

both colors was measured using a microplate reader (TECAN Infinite 200 Pro, Switzerland) at 300–500 nm. Color values were also measured using a Konica Minolta CR-10 Plus colorimeter with a D65 lighting source specification, a photodiode array sensor, and a 10° observer standard. Color value (E*) is a quantitative description of color. The color analysis used the CIE-Lab method. The color value was calculated using Eq. 1. (Bahanawan *et al.* 2019).

$$E^* = \sqrt{(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

Where:

E* = color value

L* = brightness

a* = redness, and

b* = yellowness

The functional groups of the crude laccase were analyzed based on the procedure used by Samui and Sahu (2018) and Yanto *et al.* (2021) using Fourier Transform Infrared (FTIR) (Perkin-Elmer) at 400–4,000 nm and 32 scans. The bands were shown in baseline mode. Laccase enzyme activities were determined using the procedure used by Anita *et al.* (2020). The spectrophotometric method was employed to evaluate the activity of laccase. This was achieved by monitoring the oxidation of 1 mM 2,2-azino-bis-[3-ethyl benzothiazoline-6-sulphonic acid] (ABTS) in 0.05 M acetate buffers at a pH of 4.5. The measurements were taken at a wavelength of 420 nm for a duration of 1 minute, while maintaining a room temperature environment. The test combination comprised of 100 µL of the sample, 400 µL of 0.1 M acetate buffer, and 500 µL of 2 mM ABTS. The unit of enzyme activity (U) was established as the quantity of enzyme necessary to catalyze the oxidation of 1 µmol of ABTS per minute. While protein content was determined using the Bradford technique (Bradford 1976). Protein concentrations were measured in milligrams per milliliter (mg/ml). The protein standard in this research was bovine serum albumin (BSA) (1 mg/ml). The specific activity of the enzyme was calculated using Eq. 2. (Ningsih *et al.* 2020).

$$\text{Enzyme specific activity} \left(\frac{\text{U}}{\text{mg}} \right) = \frac{\text{Enzyme activity} \left(\frac{\text{U}}{\text{ml}} \right)}{\text{Protein content} \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right)} \quad (2)$$

2.5. Antibacterial Activity Test

A bacterial culture with a 10^8 CFU/ml cell count was used for the antibacterial activity assay. The bacterial culture was added to the sterile NA medium that had not yet solidified (medium temperature, 40°C) in amounts up to 1% (v/v) and carefully mixed. Then the media containing the bacterial culture were poured into the sterilized petri dish and allowed to set. Furthermore, on the solid medium, wells were made using a cork borer ($\text{Ø}5$ mm). 20 μl of Laccase enzyme samples (laccase from *T. hirsuta* D7, *T. hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12) were added separately to each well, and chloramphenicol (CAP) 30 $\mu\text{g}/\text{ml}$ used as a positive control. The plates were placed in an incubator for 24 h at $35\pm 2^\circ\text{C}$. By measuring the clear area formed surrounding the hole, the inhibition zone in the medium was estimated (Modarresi-Chahardehi *et al.* 2012). Antibacterial inhibition zone activity was classified into categories: weak (less than 5 mm), average (5–10 mm), strong (10–20 mm), and extremely strong (over 20–30 mm) (Rahayu *et al.* 2021).

2.6. Analysis of The Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

The MIC was obtained using the liquid dilution technique according to Modarresi-Chahardehi *et al.* (2012) with modification in the dilution series. The enzymes and sterile NB media were diluted in the following ratios: 2:0, 1.6:0.4, 1.2:0.8, 0.8:1.2, 0.4:1.6, 0.2:1.8, and 0.05:1.95 (ml). Each dilution of the enzyme sample was put into a microplate with as much as 500 μL and 25 μL of bacterial suspension (10^8 CFU/ml). As a positive control, 500 μL of NB liquid medium was added to 25 μL of bacterial suspension (10^8 CFU/ml) in a microplate. Cultures were incubated in an incubator for 24 h at $35\pm 2^\circ\text{C}$. After 24 h, each sample's absorbance was measured by using a microplate reader at 660 nm. The lowest concentration that can inhibit bacteria was indicated by the absence of turbidity after incubation.

2.7. Analysis of The Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

As much as 100 μL of bacterial isolates from the results of MIC incubation were spread into Nutrient Agar (NA) medium in sterilized dishes. Cultures

were incubated in an incubator at $35\pm 2^\circ\text{C}$ for 24 h. The lowest concentration that can kill bacteria was shown by the absence of microbial growth on the agar media after incubation (Modarresi-Chahardehi *et al.* 2012).

2.8. Statistical Analysis

The assay was performed with three replicates. The data were subjected to analysis of variance (one-way ANOVA) and the means were compared using Tukey's test at the 5% level.

3. Results

3.1. Characterization of Laccase Enzyme

T. hirsuta D7, *T. hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 produces a brownish-yellow laccase. Meanwhile, the commercial laccase enzyme is white (Figure 1A). The laccase enzymes produced by the four fungi were more intense in color compared to commercial enzymes. The laccase enzyme from *T. hirsuta* D7 showed a higher color spectrum than the other enzymes (Figure 1B). In contrast, the color value of the laccase enzyme from *T. hirsuta* D7 is the lowest at 53.29 ± 0.10 when compared to the color values of other laccase enzymes. The E values of laccase produced by the four fungi ranged between 53.29 to 62.29. While commercial laccase has a value of 91.93 ± 1.15 (Table 1).

The laccase enzyme FTIR spectrum and identified bonds are shown in Figure 2 and summarized in Table 2. Characteristic bands of the commercial laccase were identified at 3298 cm^{-1} (O-H/N-H stretching), which corresponds to carbonyl groups and amide A structure; a peak at 2922 cm^{-1} (C-H/N-H stretching) attributed to CH_2 groups present in laccase protein; a peak at 1642 cm^{-1} (C = O / C - N stretching) from amide I with a β -sheet structure; a peak 1360 cm^{-1} (N-H bending/C-N stretching) from amide III bands, a peak at 1015 cm^{-1} (C-N/C-O-C) characteristic of protein in laccase; and a peak at 572 cm^{-1} (C = O bending) from amide V.

Laccase from *T. hirsuta* D7 and *T. hirsuta* EDN 082 showed the same peak. These laccases contained peaks that were not present in commercial ones, particularly around $3033/3061$ to 3179 cm^{-1} (N-H stretching) from amide B and $1553/1555\text{ cm}^{-1}$ (N-H

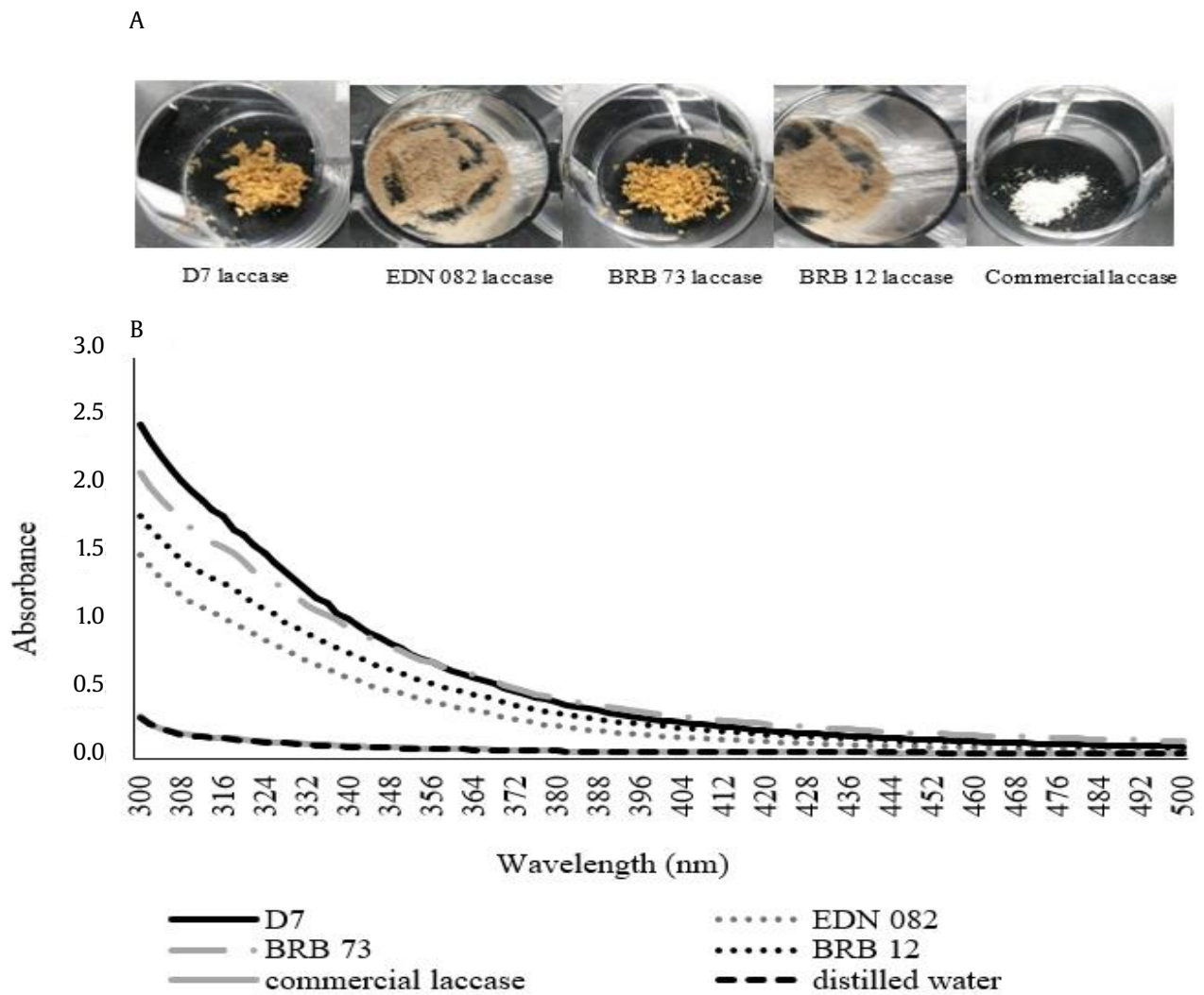


Figure 1. The color (A) and the UV-Vis spectrum (B) of the laccase enzyme

Table 1. Color value of laccase enzyme

Laccase enzyme	L (brightness)	a (redness)	b (yellowness)	E (color value)
D7	52.13±0.45 ^a	10.13±0.21 ^b	19.60±0.35 ^b	53.29±0.47 ^a
EDN 082	59.27±1.16 ^b	10.00±0.17 ^b	24.80±0.56 ^c	60.31±1.16 ^b
BRB 73	54.13±0.45 ^a	10.03±0.15 ^b	19.60±0.26 ^b	55.23±0.46 ^a
BRB 12	61.27±1.16 ^b	10.07±0.15 ^b	24.67±0.67 ^c	62.29±1.15 ^b
Commercial	91.90±0.10 ^c	-0.43±0.06 ^a	5.40±0.00 ^a	91.92±0.09 ^c

The mean value followed by the same letter is not significantly different according to Tukey (HSD) test at the 0.05 significance level

bending/C-N stretching) from the amide II band. However, some peaks were identical to those of commercial laccases, especially peaks at 1062/1068 cm^{-1} as the characteristic of protein in laccase and 608/609 cm^{-1} from amide V bands.

The peaks of BRB 12 and BRB 73 laccases show a similar pattern. *Leiotrametes menziesii* BRB 73 and

Lentinus sajor-caju BRB 12 laccases also contained peaks that did not appear in commercial laccases. The peaks are at 3028/3030 cm^{-1} to 3193/3197 cm^{-1} from the amide B and 1553 cm^{-1} from the amide II band. BRB 12 and BRB 73 laccases have peaks at 1276/1280 cm^{-1} to 1403/1404 cm^{-1} , 1069/1094 cm^{-1} , and 609/610 cm^{-1} attributed to the amide III bands,

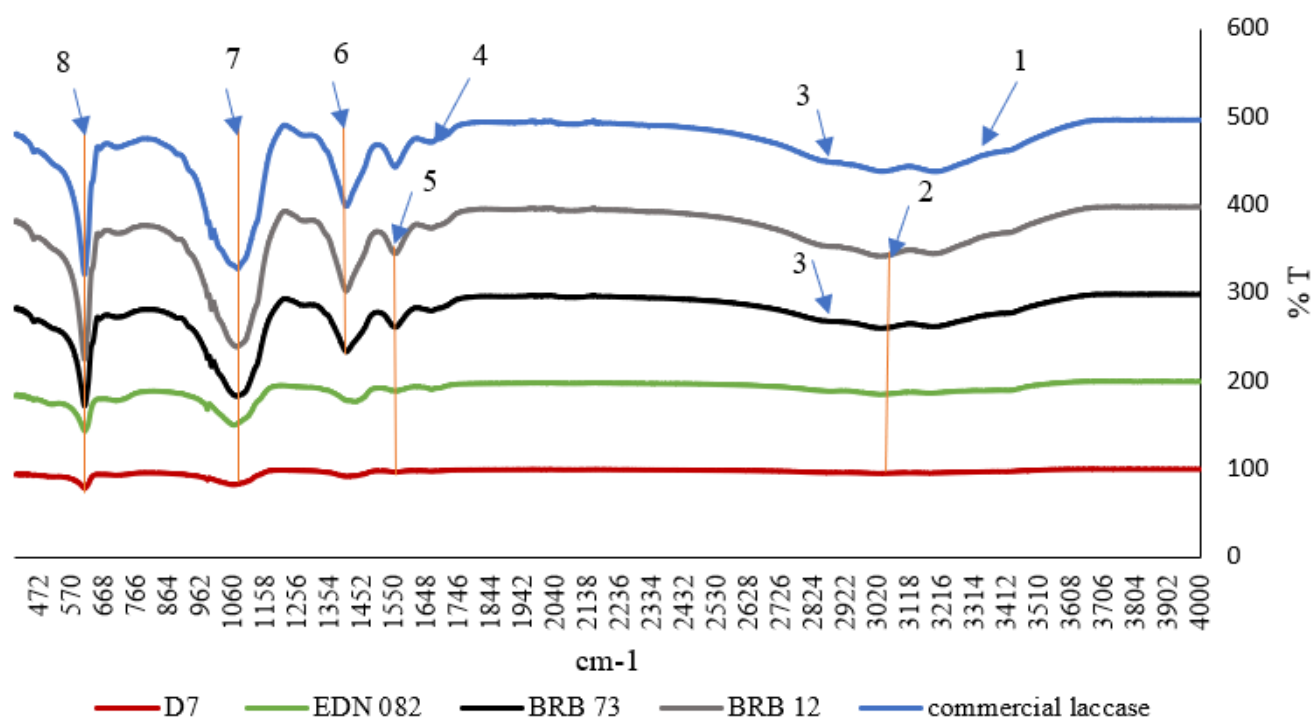


Figure 2. Laccase enzyme FTIR spectrum

Table 2. Functional groups of laccase enzyme FTIR spectrum

D7 laccase	EDN 082 laccase	BRB 12 laccase	BRB 73 laccase	Commercial laccase	Functional group assignment (references)	Class compound
Wave number (cm ⁻¹)						
-	-	-	-	3298	O-H stretching, N-H stretching	Carbonyl group, Amide A
3061	3179-3033	3193-3028	3197-3030	-	N-H stretching	Amide B
-	-	-	2851	2922	C-H stretching, N-H stretching	CH ₂ group
-	-	-	-	1642	C=O stretching vibration, C-N stretching vibration	Amide I with a β-sheet structure
1555	1553	1553	1553	-	N-H bending, C-N stretching vibration	Amide II bands
-	-	1403-1280	1404-1276	1360	N-H bending, C-N stretching	Amide III bands
1062	1068	1069	1094	1015	C-N stretching, C-O-C stretching	Protein in laccase, Aromatic amine
608	609	609	610	572	C=O bending	Amide VI bands

characteristic of protein in laccases, and the amide VI band, respectively. The three peaks are identical to those of commercial laccases.

The maximum laccase enzyme activity was obtained in *Trametes hirsuta* D7, which was 0.044 U/mL. In contrast, the protein content of *T. hirsuta* D7 laccase was lower than that of other fungi. Due to

this, the laccase from *T. hirsuta* D7 has the greatest specific enzyme activity compared to the other laccases. The ultrafiltration technique increased the activity of concentrated laccase enzymes up to 12 times. Table 3 describes the laccase enzyme in greater depth.

3.2. Antibacterial Activity

The width of the inhibitory area was used to evaluate the bacteria-static effect of the laccase enzyme (Table 4). The results showed that almost all of the inhibition zones for crude laccase enzyme from fungi were less than 7 mm in diameter. However, once the enzyme was concentrated, the width of the inhibitory zone over *S. aureus*, *P. acnes*, *P. aeruginosa*, and *E. coli* increased from 7 to 12 mm.

3.3. Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Table 5 shows the MIC values of the laccase enzyme against various bacterial species, indicating antibacterial activity. Laccase activity isolated from *T. hirsuta* D7 ranged from 0.001U/ml to 0.044 U/ml, whereas that of *T. hirsuta* EDN 082 ranged from 0.001 U/ml to 0.009 U/ml. Laccase activity from *Leiotrametes*

menziesii BRB 73 and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 was 0.002–0.028 U/ml and 0.001–0.01 U/ml, respectively. In general, minimal laccase enzyme concentrations of 0.001 to 0.015 U/ml suppressed *S. aureus* growth.

The concentration of laccase enzyme necessary to suppress the growth of *P. acnes* was higher, at 0.002–0.026 U/ml. The growth of *P. aeruginosa* could be suppressed with a minimal laccase concentration of 0.004–0.026 U/ml. Meanwhile, the lowest laccase enzyme concentration required to inhibit *E. coli* growth is 0.002–0.044 U/ml.

3.4. Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

Table 6 shows the MBC value of the laccase enzymes. The MBC value for *S. aureus* was a laccase enzyme with activity between 0.018 U/ml and 0.112

Table 3. The characterization of laccase enzyme produced by *T. hirsuta* D7, *T. hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12

Parameter	D7	EDN 082	BRB 73	BRB 12
Crude enzyme activity (U/ml)	0.044	0.009	0.028	0.010
Crude protein content (mg/ml)	18.36	22.67	22.34	21.10
Crude enzyme-specific activity (U/mg)	0.0020	0.0004	0.0013	0.0005
Concentrated enzyme activity (U/ml)	0.308	0.112	0.076	0.018
Concentrated protein content (mg/ml)	25.10	20.95	24.88	25.40
Concentrated enzyme-specific activity (U/mg)	0.012	0.005	0.003	0.0007

Table 4. Inhibition zone of laccase enzyme against *S. aureus*, *P. acnes*, *P. aeruginosa*, and *E. coli*

Laccase enzyme	Crude enzyme				Concentrated enzyme			
	Inhibition zone (mm)				Inhibition zone (mm)			
	<i>S. aureus</i>	<i>P. acnes</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. acnes</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>
D7	0.0±0.0 ^a	4.5±2.5 ^b	0.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	8.0±0.0 ^{ab}	7.0±0.0 ^a	10.0±0.0 ^a	7.7±0.6 ^a
EDN 082	1.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^b	0.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	8.0±0.0 ^{ab}	9.0±0.0 ^b	10.0±0.0 ^a	7.5±0.5 ^a
BRB 73	6.5±0.1 ^c	1.0±0.0 ^a	1.0±0.1 ^a	5.0±0.0 ^a	9.0±1.0 ^b	7.0±0.0 ^a	12.0±1.0 ^b	9.0±1.0 ^{ab}
BRB 12	4.5±0.2 ^b	0.0±0.0 ^a	0.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	7.0±0.0 ^a	7.5±0.5 ^a	10.0±0.0 ^a	7.7±0.6 ^a
Chloramphenicol (CAP)	12.3±1.3 ^d	13.0±0.0 ^c	19.3±1.2 ^b	11.0±1.7 ^b	12.3±1.3 ^c	13.0±0.0 ^c	19.3±1.2 ^c	11.0±1.7 ^b

The mean value followed by the same letter is not significantly different according to Tukey (HSD) test at the 0.05 significance level

Table 5. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of laccase enzyme against bacterial strain

Laccase	Gram type	Test organism	Minimal inhibitory concentration (MIC)		
			Enzyme activity (U/ml)	Protein content (mg/ml)	Specific activity (U/mg)
<i>T. hirsuta</i> D7	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.015	3.67	0.0040
		<i>P. acnes</i>	0.026	7.35	0.0040
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	0.015	3.67	0.0040
		<i>E. coli</i>	0.026	7.35	0.0040
<i>T. hirsuta</i> EDN 082	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.001	4.53	0.0002
		<i>P. acnes</i>	0.004	9.07	0.0004
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	0.004	9.07	0.0004
		<i>E. coli</i>	0.006	13.60	0.0004

Table 5. Continued

Laccase	Gram type	Test organism	Minimal inhibitory concentration (MIC)		
			Enzyme activity (U/ml)	Protein content (mg/ml)	Specific activity (U/mg)
<i>Leiotrametes menziesii</i> BRB 73	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.003	4.47	0.0006
		<i>P. acnes</i>	0.006	8.94	0.0007
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	0.014	13.96	0.0010
		<i>E. coli</i>	0.003	4.47	0.0006
<i>Lentinus sajor-caju</i> BRB 12	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.002	4.22	0.0005
		<i>P. acnes</i>	0.002	8.44	0.0002
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	0.008	13.19	0.0006
		<i>E. coli</i>	0.002	4.22	0.0005

Table 6. Minimum bactericidal concentration (MBC) of laccase enzyme against bacterial strain

Laccase	Gram type	Test organism	Minimum bactericidal concentration (MBC)		
			Enzyme activity (U/ml)	Protein content (mg/ml)	Specific activity (U/mg)
<i>T. hirsuta</i> D7	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.044	18.36	0.002
		<i>P. acnes</i>	-	-	-
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-
		<i>E. coli</i>	0.308	25.10	0.012
<i>T. hirsuta</i> EDN 082	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.112	20.95	0.005
		<i>P. acnes</i>	-	-	-
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-
		<i>E. coli</i>	0.112	20.95	0.005
<i>Leiotrametes menziesii</i> BRB 73	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.076	24.88	0.003
		<i>P. acnes</i>	-	-	-
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-
		<i>E. coli</i>	0.076	24.88	0.003
<i>Lentinus sajor-caju</i> BRB 12	Gram (+)	<i>S. aureus</i>	0.018	25.40	0.001
		<i>P. acnes</i>	-	-	-
	Gram (-)	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-
		<i>E. coli</i>	0.018	25.40	0.001

U/ml. Meanwhile, greater laccase enzyme activities (0.018 to 0.308 U/ml) were required to kill *E. coli* bacteria completely. However, the laccase enzyme in the activity range of 0.018–0.308 U/ml could not kill *P. acnes* and *P. aeruginosa* bacteria.

4. Discussion

Four enzymes produced by four distinct microorganisms were investigated as antibacterial agents. Laccases are produced by *Trametes hirsuta* D7, *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12. The laccase enzymes produced by these different kinds of fungi have distinct properties. The laccases generated by all the fungi exhibited a brownish-yellow hue. This color contrasts with the commercial laccase enzyme from *Trametes versicolor*, which is white. The brown color appears because the extracted laccase enzyme

has not been purified like commercial laccase; therefore, there are still numerous impurities that may be found in the crude laccase. Dhevagi *et al.* (2021) reported that the crude enzyme mixtures are complex, multielement, and consist of nonenzymatic proteins as well as secondary metabolites. The color of crude enzymes can also be caused by the residual fermentation medium used to cultivate enzyme-producing microorganisms. Crude enzymes from culture broth, including the growth media, organisms (whole or fragmented), and enzymes of interest (Robinson 2015). Zaccaria *et al.* (2019) used activated carbon to pre-treat crude enzyme extract to remove colors and inhibiting compounds. The UV-Vis spectra of crude laccase from four fungi were compared to the spectra of commercial enzymes and distilled water to evaluate the color intensity of the crude enzymes. Crude laccase from *T. hirsuta* D7 has the highest color

absorption compared to laccase from other fungi. Even the absorbance of commercial enzymes is comparable to distilled water's color absorption. A high absorbance value implies a higher quantity of substances, making the exhibited color darker (Neldawati *et al.* 2013). The color values (E) of the laccase enzyme generated by four white rot fungi were lower than those of commercial laccase, indicating that the laccase produced is less bright. In this study, the color values of laccase are related to lightness and yellowness values. Other studies have found a correlation between increased lightness (L) and yellowness (b) and higher E values, but not redness (a) levels (Bahanawan *et al.* 2019).

Enzymes are proteins that are composed of amino acids connected by one or more peptide bonds. Protein-peptide bonds are amide groups. Protein-peptide linkages are amide groups. In an IR spectrum between 4000 and 400 cm^{-1} , protein-containing samples show 9 unique vibrational absorption bands caused by various vibrational modes of the amide groups of proteins, notably amides A, B, and I-V (Bart 2007; Ji *et al.* 2020; Sadat and Joye 2020). The amide A, absorbing between 3500 and 3270 cm^{-1} , arises from N-H stretching vibration. While amide B absorbs weakly between 3100 and 3030 cm^{-1} (Bart 2007; Ji *et al.* 2020). Around 1600 and 1700 cm^{-1} , amide I vibrations absorb significantly and are particularly sensitive to the secondary protein structure. The amide II band absorbs at around 1550 cm^{-1} due to a combination of C-N stretching and N-H bending motions (Chatterley *et al.* 2022). The interaction of the N-H bending and the C-N stretching vibrations gives rise to the amide III bands between 1420 and 1200 cm^{-1} (Bart 2007; Samui and Sahu 2018). The amide IV and amide V areas are represented by absorption bands at 625–770 cm^{-1} and 640–800 cm^{-1} , respectively. The band of absorption at 537–606 cm^{-1} is associated with the amide VI regions because of the out-of-plane C = O bending (Darwish and Darwish 2022).

Laccase enzyme, as a protein, mostly exhibits peaks from nine distinct vibrational absorption bands in the IR spectrum. However, laccase's characteristic bands were identified at 1624 and 1690 cm^{-1} (amide I), 1420–1210 cm^{-1} (amide III), 1165–948 cm^{-1} (characteristic of protein in laccase), and at 800–500 cm^{-1} (amide V and VI) (Samui and Sahu 2018; Yanto *et al.* 2021). The peaks that were characterized as laccase were also seen in the laccase

generated by the four fungi in this investigation. Laccase from *T. hirsuta* D7 and *T. hirsuta* EDN 082 showed the same peaks in the spectra at 155–153 cm^{-1} (amide II) and 609–608 cm^{-1} (amide VI). Meanwhile, the peaks laccase from *Leiotremetes menziesii* BRB 73 were more comparable to the laccase from *Lentinus sajor-caju* BRB 12. They shared the same peaks at 1404–1276 cm^{-1} (amide III) and 610–609 cm^{-1} (amide VI). Several peaks differed when the laccase IR spectra of the four fungi were compared to commercial *T. versicolor* laccase. The commercial laccase of *T. versicolor* has a peak at 1642 cm^{-1} (amide I), 1360 cm^{-1} (amide III), and 572 cm^{-1} (amide VI).

The differences in the peaks achieved could be because laccase was produced by different species of fungi, so the functional groups of the proteins tend to be slightly different. Nandiyanto *et al.* (2019) explained that the fingerprint area (600–1500 cm^{-1}) tends to be unique and distinct for any compound. However, the laccase produced by the four fungi shows a peak at 1094–1062 cm^{-1} , indicating the protein properties of the laccase enzyme.

Trametes hirsuta D7 produced the highest crude laccase enzyme activity with the lowest protein content compared to laccase from other species of fungi. As a result, *T. hirsuta* D7 laccase showed the greatest specific activity. Specific activity determines the purity of the enzymes in the mixture. It is the quantity of product generated by an enzyme in a specific period under specific circumstances per milligram of total proteins. The value increases when the amount of protein in an enzyme preparation decreases. At the same time, the reaction rate remains constant or may increase due to less interference or the elimination of inhibitors (Robinson 2015).

The crude laccase extract was then concentrated, and the laccase produced by *T. hirsuta* D7 enhanced its enzyme activity by up to 12-fold. *Trametes hirsuta* D7-specific laccase enzyme activity rises in proportion to enzyme activity. The findings of this study can be compared to those of earlier investigations. Laccase activity from *Aspergillus nidulans* increases 5.5-fold after the ultrafiltration process (Vivekanandan *et al.* 2014). Laccase activity after the ultrafiltration process compared to crude enzyme broth extracted from *Pleurotus sajor-caju* PS-2001 also increased 14-fold (Zaccaria *et al.* 2019). A 20-fold concentration of crude laccase by *Trametes*

versicolor was obtained using a UF membrane (10 kDa) (Antecka *et al.* 2019). After ultrafiltration, the crude enzyme laccase generated by *Pleurotus ostreatus* increases enzymatic activity by 6.6-fold. (Nguyen *et al.* 2020). Ultrafiltration membranes were shown to be effective in eliminating bigger particles from the medium and in concentrating certain enzymes (Zaccaria *et al.* 2019).

Laccase enzyme bactericidal activity was tested using *S. aureus*, *P. acnes*, *P. aeruginosa*, and *E. coli*. The clear zone generated surrounding the hole was used to determine the antibacterial action. The zone of bacterial growth inhibition was measured in millimeters. Crude laccase enzymes from *T. hirsuta* D7, *T. hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 created an inhibitory zone in the weak to moderate category. After the laccase enzyme was concentrated, it created an inhibitory zone ranging from moderate to strong. Li *et al.* (2019) also reported that the diameter of the inhibition zone of laccase-catalyzed chitosan-gallic acid derivative against *E. coli* and *S. aureus* was 11.36 and 12.65 mm, respectively, indicating the strong antibacterial activity of laccase. Rahayu *et al.* (2021) classified antibacterial inhibition zone activity into categories: weak (less than 5 mm), average (5–10 mm), strong (10–20 mm), and extremely strong (over 20–30 mm).

The diffusion approach was used in this study to detect the antibacterial properties of the laccase enzymes; however, it was unable to quantify the number of enzymes that inhibited or killed bacterial growth. As a result, the MIC of the laccase enzyme was measured to identify the lowest laccase concentration required to inhibit the growth of the bacterial strains, including *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes* (Gram-positive bacteria) and *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (Gram-negative bacteria). The crude extract laccase enzyme produced by the four fungi suppressed the propagation of pathogenic bacteria, with MIC values that ranged from 0.001 to 0.026 U/ml for Gram-positive bacteria and 0.002 to 0.044 U/ml for Gram-negative bacteria (Table 5). Li *et al.* (2019) also reported that *S. aureus* was slightly more sensitive to laccase-catalyzed chitosan-gallic acid derivative than *E. coli*. The activity of the laccase enzyme to suppress Gram-negative bacteria was greater than that to suppress Gram-positive bacteria. This is probably due to the more complex structure of the

cell wall and outer membrane in Gram-negative bacteria which play a role in the mechanism of their resistance to exposure to antibacterial agents. Gram-negative bacteria have a wall and an outer complex membrane while having low levels of peptidoglycan, which contributes to their resilience (Sampaio *et al.* 2016; Besufekad *et al.* 2017).

Crude extract laccase enzyme exhibited poor bactericidal activity against pathogenic bacteria. Therefore, greater laccase enzyme activity from concentrated laccase is required to kill bacteria completely. MBC values ranging from 0.018 to 0.308 U/ml indicated their ability to kill *S. aureus* and *E. coli*. However, higher laccase enzyme activity was needed to kill *P. acnes* and *P. aeruginosa*. Many previous studies have found differences in laccase reactivity of the same or different types of fungi on various substrates. One of the elements influencing the differential in reactivity to the substrate is the laccase enzyme's molecular mass (Mansur *et al.* 2003). In general, the antibacterial process can be triggered for numerous reasons, including destroying or disrupting the molecules that constitute the bacterial wall, removing cell components, and carrying out processes that disturb the function of genetic material. Bioactive substances can disrupt the synthesis of RNA and DNA, causing harm to the resulting genetic material. Inhibition of bacterial growth can also occur due to the inhibition of enzymes by microbes, resulting in the destabilization of the cytoplasmic membrane found in these bacteria (Aruwa *et al.* 2022). The antibacterial activity of laccases is attributed to their method of action, which involves an electrochemical process that enables them to enter the cell walls of microbes. This penetration leads to the leaking of important metabolites and the physical disruption of crucial cell activities (Sampaio *et al.* 2016). Apart from the type of bacteria, the effectiveness of the antibacterial compounds of the enzymes is greatly influenced by the characteristics of the enzymes, such as their molecular mass and subunits (Mansur *et al.* 2003).

In conclusion, the four crude laccase enzymes produced by the Indonesian white rot fungi *Trametes hirsuta* D7, *Trametes hirsuta* EDN 082, *Leiotrametes menziesii* BRB 73, and *Lentinus sajor-caju* BRB 12 exhibited inhibitory effects on both Gram-positive and Gram-negative bacteria. The effectiveness of inhibition was found to be correlated with the

laccase activities employed in the experiment. The activity of the concentrated laccase enzyme increased by up to 12-fold, demonstrating its capability to eradicate *Propionibacterium acnes* and *Pseudomonas aeruginosa*. These significant findings contribute to the exploration of native Indonesian white rot fungi as potential sources of antibacterial enzymes.

Acknowledgements

The project was funded by the National Research and Innovation Agency Republic of Indonesia (BRIN) and used the facility of the Integrated Laboratory for Bioproducts (ILaB) BRIN, through E-Layanan Sains BRIN, Indonesia.

References

- AlSheikh, H.M.A., Sultan, I., Kumar, V., Rather, I.A., Al-Sheikh, H., Tasleem Jan, A., Haq, Q.M.R., 2020. Plant-based phytochemicals as possible alternative to antibiotics in combating bacterial drug resistance. *Antibiotics*. 9, 480. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9080480>
- Anita, S.H., Ardiati, F.C., Oktaviani, M., Sari, F.P., Nurhayat, O.D., Ramadhan, K.P., Yanto, D.H.Y., 2020. Immobilization of laccase from *Trametes hirsuta* EDN 082 in light-expanded clay aggregate for decolorization of Remazol Brilliant Blue R dye. *Bioresour. Technol. Rep.* 12, 100602. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100602>
- Anita, S.H., Ardiati, F.C., Ramadhan, K.P., Laksana, R.P.B., Sari, F.P., Nurhayat, O.D., Yanto, D.H.Y., 2022. Decolorization of synthetic dyes by tropical fungi isolated from Taman Eden 100, Toba Samosir, North Sumatra, Indonesia. *Hayati J. Biosci.* 29, 417–427. <https://doi.org/10.4308/hjb.29.4.417-427>
- Antecka, A., Błatkiewicz, M., Boruła, T., Górak, A., Ledakowicz, S., 2019. Comparison of downstream processing methods in purification of highly active laccase. *Bioprocess Biosyst. Eng.* 42, 1635–1645. <https://doi.org/10.1007/s00449-019-02160-3>
- Aruwa, C.E., Amoo, S.O., Koorbanally, N., Kudanga, T., 2022. Laccase-mediated modification of isorhamnetin improves antioxidant and antibacterial activities. *Process Biochem.* 112, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2021.11.019>
- Barth, A., 2007. Infrared spectroscopy of proteins. *Biochim. Biophys. Acta.* 1767, 1073–1101. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2007.06.004>
- Bahanawan, A., Kusumah, A.A., Darmawan, T., Ismadi, Masruchin, N., Sudarmanto, Jayadi, Pramasari, D.A., Triwibowo, D., Kusumaningrum, W.B., Wibowo, E.S., Syamani, F.A., Krishanti, N.P.R.A., Lestari, E., Amin, Y., Sufiandi, S., Syahrir, A., Dwianto, W., 2019. Moisture content, color quantification and starch content of oil palm trunk (*Elaeisguineensis* Jacq.). *IOP Conf. Series: Earth Environ. Sci.* 374, 012041. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/374/1/012041>
- Baumler, A., Sperandio, V., 2016. Interactions between the microbiota and pathogenic bacteria in the gut. *Nature.* 535, 85–93. <https://doi.org/10.1038/nature18849>
- Becker, D., Giustina, S.V.D., Mozaz, S.R., Schoevaart, R., Baecelo, D., Cazes, M.D., Belleville, M.O., Marcano, J.S., Gunzburg, J.D., Couillerot, O., Volker, J., Oelmann, J., Wagner, M., 2016. Removal of antibiotics in wastewater by enzymatic treatment with fungal laccase—degradation of compounds does not always eliminate toxicity. *Bioresour. Technol.* 219, 500–509. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.08.004>
- Bertrand, B., Martínez-Morales, F., Trejo-Hernández, M.R., 2013. Fungal laccases : induction and production. *Rev. Mex. Ing. Quím.* 12, 473–488.
- Besufekad, S.Y., Mekdes, M., Abebech, M., Delesa, D., Tekalign, D., Demitu, K., Birtukan, B., 2017. The antimicrobial activity of leaf extracts of *Myrtus communis*. *J. Microb. Biochem. Technol.* 9, 290–292. <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000380>
- Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 72, 248–254.
- Chatterley, A., Laity, P., Holland, C., Weidner, T., Woutersen, S., Giubertoni, G., 2022. Broadband multidimensional spectroscopy identifies the amide II vibrations in silkworm films. *Molecules.* 27, 6275. <https://doi.org/10.3390/molecules27196275>
- Charlotte, J., Hjelholt, P., Crone, F., 2006. Antimicrobial activity of laccases. *European Patent.* 561, 1–34.
- Dana, M., Khaniki, G. B., Mokhtarieh, A. A., Davarpanah, S. J., 2017. Biotechnological and industrial applications of laccase: a review. *J. Appl. Biotechnol. Rep.* 4, 675–679.
- Darwish, S.M., Darwish, I.M., 2022. Spectroscopic investigation of TAU protein conformational changes by static magnetic field exposure. *J. Phys. Commun.* 6, 075004. <https://doi.org/10.1088/2399-6528/ac7d3a>
- Dhevagi, P., Ramya, A., Priyatharshini, S., Geetha Thanuja, K., Ambreetha, S., Nivetha, A., 2021. Industrially important fungal enzymes: productions and applications, in: Yadav, A.N. (Eds.), *Recent Trends in Mycological Research*. Springer, Cham, pp. 263–309. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68260-6_11
- Goodell, B., Qian, Y., Jellison, J., 2008. Fungal decay of wood: soft rot, brown rot, white rot. *ACS Symposium Series.* 982, 9–31. <https://doi.org/10.1021/bk-2008-0982.ch002>
- Hidayat, A., Yanto, D.H.Y., 2018. Biodegradation and metabolic pathway of phenanthrene by a new tropical fungus, *Trametes hirsuta* D7. *J. Environ. Chem. Eng.* 6, 2454–2460. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.03.051>
- Hou, K., Wu, Z.X., Chen, X.Y., Wang, J.Q., Zhang, D., Xiao, C., Zhu, D., Koya, J.B., Wei, L., Li, J., Chen, Z.S., 2022. Microbiota in health and diseases. *Signal Transduct. Target Ther.* 7, 135. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>
- Janusz, G., Pawlik, A., Świdarska-Burek, U., Polak, J., Sulej, J., Jarosz-Wilkolazka, A., Paszczyński, A., 2020. Laccase properties, physiological functions, and evolution. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 966. <https://doi.org/10.3390/ijms21030966>
- Ji, Y., Yang, X., Ji, Z., Zhu, L., Ma, N., Chen, D., Jia, X., Tang, J., Cao, Y., 2020. DFT-calculated IR spectrum amide I, II, and III band contributions of N-Methylacetamide fine components. *ACS Omega.* 5, 8572–8578. <https://doi.org/10.1021/acsomega.9b04421>
- Khayati, L., H. Warsito, 2016. Keanekaragaman jamur kelas basidiomycetes di Kawasan lindung KPHP Sorong Selatan. *Prosiding Symbion.* 213–222.

- Koyani, R.D., Sharma, R.K., Rajput, K.S., 2014. Biodegradation of synthetic textile dyes by Mn-dependent peroxidase produced by *Phanerochaete chrysosporium*. *Int. J. Environ. Sci.* 5, 652–663. <https://doi.org/10.6088/ijes.2014050100059>
- Li, K., Guan, G., Zhu, J., Wu, H., Sun, Q., 2019. Antibacterial activity and mechanism of a laccase-catalyzed chitosan-gallic acid derivative against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Food Control*. 96, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.09.021>
- Mahmud, J., Khan, R.A., 2018. Characterization of natural antimicrobials in food system. *Adv. Microbiol.* 8, 894–916. <https://doi.org/10.4236/aim.2018.811060>
- Mansur, M., Arias, M.E., Copa-Patino, J.L., Flardh, M., Gonzales, A.E., 2003. The white-rot fungus *Pleurotostreatus secretes* laccase isozymes with different substrate specificities. *Mycol.* 95, 1013–1020. <https://www.jstor.org/stable/3761909>
- McLaughlin, J., Watterson, S., Layton, A.M., Bjourson, A.J., Barnard, E., McDowell, A., 2019. Propionibacterium acnes and Acne vulgaris: new insights from the integration of population genetic, multi-omic, biochemical, and host-microbe studies. *Microorganisms*. 7, 128. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7050128>
- Modarresi-Chahardehi, A., Ibrahim, D., Sulaiman, S. F., Mousavi, L., 2012. Screening antimicrobial activity of various extracts of *Urtica dioica*. *Rev. Biol. Trop.* 60, 1567–1576. <https://doi.org/10.15517/rbt.v60i4.2074>
- Nandiyanto, A.S.D., Oktiani, R., Ragadhita, R., 2019. How to read and interpret FTIR spectroscopy of organic material. *Indones. J. Sci. Technol.* 4, 97–118. <http://doi.org/10.17509/ijost.v4i1.15806>
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi, 2013. Analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. *Pillar of Physics*. 2, 76–83.
- Nguyen, L.N., Vu, M.T., Johir, M.A.H., Pathak, N., Zdarta, J., Jesionowski, T., Semblante, G.U., Hai, F.I., Nguyen, H.K.D., Nghiem, L.D., 2020. A Novel approach in crude enzyme laccase production and application in emerging contaminant bioremediation. *Processes*. 8, 648. <https://doi.org/10.3390/pr8060648>
- Ningsih, F., Yanto, D. H. Y., Mangunwardoyo, W., Anita, S. H., Watanabe, T., 2020. Optimization of laccase production from a newly isolated *Trametes* sp. EDN134. *IOP Conference Series: Earth Environ. Sci.* 572, 012024. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/572/1/012024>
- Nurhayat, O.D., Ardiati, F.C., Ramadhan, K.P., Anita, S.H., Okano H., Watanabe, T., Yanto, D.H.Y., 2022. Bioprospecting three newly isolated white rot fungi from Berbak Sembilang National Park, Indonesia for biodecolorization of anthraquinone and azo dyes. *Biodiversitas*. 23, 613–623. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230201>
- Rahayu, E., Lahay, N., Jamilah., 2021. Antibacterial inhibition test against the combination extract of moringa leaf (*Moringa oleifera*) and basil leaf (*Ocimum basilicum*) as a substitute for feed additive. *HAJAS*. 3, 85–94. <https://doi.org/10.20956/hajas.V3i2.20074>
- Ramadhan, K.P., Anita, S.H., Oktaviani, M., Laksana, R.P.B., Sari, F.P., Nurhayat, O.D., Yanto, D.H.Y., 2021. Biodecolorization of anthraquinone and azo dyes by newly isolated Indonesia white-rot fungi. *Biosaintifika*. 13, 16–25.
- Robinson, P.K., 2015. Enzymes: principles and biotechnological applications. *Essays Biochem.* 59, 1–41. <https://doi.org/10.1042/BSE0590001>
- Sadat, A., Joye, I.J., 2020. Peak fitting applied to fourier transform infrared and raman spectroscopic analysis of proteins. *Appl. Sci.* 10, 5918. <https://doi.org/10.3390/app10175918>
- Sampaio, L.M.P., Padrao, J., Faria, J., Silva, J.P., Silva C.J., Dourado, F., Zille, A., 2016. Laccase immobilization on bacterial nanocellulose membranes: Antimicrobial, kinetic and stability properties. *Carbohydr. Polym.* 145, 1–12. <http://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.03.009>
- Samui, A., Sahu, S. K., 2018. One-pot synthesis of microporous nanoscale metal-organic frameworks conjugated with laccase as a promising biocatalyst. *New J. Chem.* 42, 4192–4200. <https://doi.org/10.1039/c7nj03619a>
- Stan, D., Enciu, A.-M., Mateescu, A.L., Ion, A.C., Brezeanu, A.C., Stan, D., Tanase, A., 2021. Natural compounds with antimicrobial and antiviral effect and nanocarriers used for their transportation. *Front. Pharmacol.* 12, 723233. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.723233>
- Verma, A., Shirkot, P., Dhiman, K., Sharma, R., Chauhan, A., 2019. First evidence of a potential antimicrobial activity of bacterial laccase against various plant pathogens. *Natl. Acad. Sci. Lett.* 42, 5–8. <https://doi.org/10.1007/s40009-018-0695-1>
- Vivekanandan, K.E., Sivaraj, S., Kumaresan, S., 2014. Characterization and purification of laccase enzyme from *Aspergillus nidulans* CASVK3 from vellar estuary southeast coast of India. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 3, 213–227.
- Widowati, R., Handayani, S., AlFikri, A.R., 2021. Phytochemical screening and antibacterial activities of senggani (*Melastomamalabathricum* L.) ethanolic extract leaves. *JlPI*. 26, 562–568. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.4.562>
- Yanto, D. H. Y., Guntoro, M. A., Nurhayat, O. D., Anita, S. H., Oktaviani, M., Ramadhan, K. P., Pradipta, M. F., Watanabe, T., 2021. Biodegradation and biotransformation of batik dye wastewater by laccase from *Trametes hirsuta* EDN 082 immobilised on light expanded clay aggregate. *3 Biotech.* 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02806-8>
- Zaccaria, S., Boff, N.A., Bettin, F., Dillon, A.J.P., 2019. Use of micro- and ultrafiltration membranes for concentration of laccase-rich enzymatic extract of *Pleurotussajor-caju* PS-2001 and application in dye decolorization. *Chem. Pap.* 73, 3085–3094. <https://doi.org/10.1007/s11696-019-00845-3>

**Gambaran Pola Penggunaan Obat Antipsikotik Kombinasi Pada Pasien
Skizofrenia Paranoid Rawat Jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan
Periode Januari – Juni 2021**

Sartika Hutagaol¹, Putu Rika Veriyanti², Jerry² Ainun Wulandari², Elvina Triana Putri²,
Amelia Febriani², Neng Esti Winahayu¹

¹ RS Jiwa Soeharto Heerdjan Jakarta
² Institut Sains dan Tehnologi Nasional, Jakarta
Email: tikahutagaol89@gmail.com

Abstrak

Skizofrenia merupakan suatu penyakit gangguan jiwa berat yang ditandai dengan gangguan nilai realita berupa halusinasi dan delusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada pasien skizofrenia paranoid rawat jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan. Penelitian ini bersifat deskriptif dan pengambilan data secara retrospektif dan data sampel yang didapatkan sebanyak 109 pasien. Hasil penelitian menunjukkan penderita skizofrenia paranoid terbanyak pada kelompok usia 35 – 44 tahun sebanyak 51 pasien (46,79%), pada laki-laki sebanyak 80 pasien (73,40%), jenjang pendidikan SMA sebanyak 42 pasien (38,53%), tidak bekerja sebanyak 89 pasien (81,65%), belum menikah sebanyak 88 pasien (80,73%), lama menderita 1 – 5 tahun sebanyak 57 pasien (52,30%), tanpa keluhan, tenang dan kooperatif sebanyak 94 pasien (86,24%). Golongan obat yang paling banyak digunakan adalah obat antipsikotik kombinasi atipikal – atipikal sebanyak 66 pasien (51,36%). Terapi yang paling banyak digunakan kombinasi risperidon + clozapine (54,54%). Penggunaan obat antipsikotik pada pasien skizofrenia paranoid rawat jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan sudah tepat indikasi, tepat obat, tepat dosis dan frekuensi pemberian obat, tepat rute pemberian, tepat lama pemberian dan tepat waspada terhadap efek samping. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efektivitas, interaksi dan efek samping dari penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada pasien skizofrenia paranoid di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan.

Kata Kunci: Antipsikotik; skizofrenia paranoid; pola penggunaan obat.

**Overview Of The Pattern Of Use Of Combination Antipsychotics Drugs In
Outpatient Paranoid Schizophrenia At Mental Hospital Dr. Soeharto Heerdjan
Period January – June 2021**

Abstract

Schizophrenia is a severe mental disorder characterized by impaired reality values in the form of hallucinations and delusions. This study aims to determine the pattern of use of combination antipsychotic drugs in outpatients with paranoid schizophrenia at Mental Hospital Dr. Soeharto Heerdjan. This study is descriptive and data collection is retrospective and the sample data obtained are 109 patients. The results showed that the most paranoid schizophrenic patients in the 35-44 year age group were 51 patients (46.79%), 80 patients (73.40%) were male, 42 patients (38.53%) had high school education, not working as many as 89 patients (81.65%), unmarried as many as 88 patients (80.73%), long suffering 1-5 years as many as 57 patients (52.30%), without complaints, calm and cooperative as many as 94 patients (86.24%). The most widely used group of drugs was atypical – atypical combination antipsychotic drugs as many as 66 patients (51.36%). The most widely used therapy was the combination of risperidone + clozapine (54.54%). The use of antipsychotic drugs in outpatient paranoid schizophrenia patients at the Dr. Soeharto Heerdjan Hospital had the right indication, the right drug, the right dose and frequency of the drug, the right route of administration, the right time administration and alert for side effects. For this season, it is necessary to carry out further research regarding the effectiveness, interactions and side effects of using combination antipsychotic drugs in paranoid schizophrenia patients at Mental Hospital Dr. Soeharto Heerdjan.

Keywords: *Antipsychotics; paranoid schizophrenia; drug use pattern*

PENDAHULUAN

Skizofrenia merupakan suatu penyakit gangguan jiwa berat yang ditandai dengan gangguan nilai realita seperti waham dan halusinasi (Kemenkes RI, 2015). Gangguan jiwa berat dapat menimbulkan beban bagi pemerintah dan keluarga karena dapat menurunkan produktivitas pasien dan akhirnya menimbulkan beban biaya bagi keluarga dan pasien (Kementerian Kesehatan RI, 2016). Menurut data WHO (2016),

penyakit skizofrenia dapat mempengaruhi lebih dari 21 juta orang di seluruh dunia dan lebih sering terjadi pada laki-laki (12 juta) dibandingkan dengan wanita (9 juta) (WHO, 2016). Skizofrenia paling sering terjadi pada masa remaja akhir sampai dewasa awal dan jarang terjadi sebelum masa remaja atau setelah usia 40 tahun (Yulianty *et al*, 2017)

Prevalensi skizofrenia berdasarkan data riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2018 di Indonesia menunjukkan 7

dari 1000 (7 %) orang atau sekitar 282.654 orang dari penduduk di Indonesia menderita gangguan jiwa skizofrenia. Pasien gangguan jiwa yang berobat 85% dan hanya 48,9% pasien yang rutin minum obat. Prevalensi di DKI Jakarta mencapai 6,6 % dari penduduk DKI Jakarta menderita gangguan jiwa skizofrenia (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Pasien dengan diagnosis skizofrenia memerlukan pengobatan jangka panjang dengan tujuan mencegah perubahan manifestasi penyakit menjadi kronik setelah episode pertama penyakit. Pasien yang mendapatkan perawatan secara intens di rumah sakit jiwa hanya sekitar 5%, sedangkan 95% hidup diluar rumah sakit. Penderita skizofrenia lebih banyak mendapatkan perawatan di rumah dan banyak pasien yang tidak mendapatkan perawatan dan penderita skizofrenia ini biasanya tinggal dijalanan (Pardede, 2017).

Salah satu penanganan skizofrenia dengan menggunakan pengobatan antipsikotik (Fahrul *et al.*, 2014). Golongan antipsikotik terdiri dari dua jenis, yaitu antipsikotik tipikal (antipsikotik generasi pertama) dan antipsikotik atipikal (antipsikotik generasi kedua). Pada pengobatan skizofrenia terdapat dua pola pengobatan yaitu pengobatan tunggal (monoterapi) dan

kombinasi. Pedoman menyarankan kombinasi antipsikotik digunakan dalam keadaan tertentu saja, namun dalam praktek klinis menggabungkan dua atau lebih antipsikotik adalah hal yang sangat umum yaitu berkisar 10 – 30%. Studi lain mengatakan bahwa kombinasi antipsikotik direkomendasikan kepada pasien yang gagal dengan pemberian antipsikotik monoterapi, termasuk clozapin (Fleischhacker, 2014).

Penggunaan kombinasi tipikal dan atipikal merupakan kombinasi yang paling banyak digunakan karena antipsikotik tipikal dapat memperbaiki gejala positif dari skizofrenia, namun umumnya tidak memperbaiki gejala negatif. Sedangkan antipsikotik atipikal dapat memperbaiki gejala positif dan negatif dari skizofrenia dan lebih efektif mengobati pada pasien yang resisten. Dua kombinasi obat yang paling banyak digunakan adalah haloperidol-clozapin dan chlorphromazin-haloperidol-clozapin. Clozapin sendiri dapat mengatasi gejala positif, gejala negatif dan kognitif tanpa menyebabkan gejala ekstrapiramidal, disamping itu obat ini dapat mengurangi depresi dan keinginan untuk bunuh diri. Clozapin juga digunakan untuk pasien yang berulang kali mendapatkan terapi tetapi tidak mendapatkan pengurangan gejala yang

memadai dan pada terapi yang gagal dengan menggunakan obat lain (Cherrie, 2016).

Antipsikotik tipikal maupun atipikal sama-sama berpotensi menyebabkan efek samping berupa sedasi, gangguan otonomik, gangguan ekstrapiramidal dan gangguan pada sistem metabolik. Penggunaan kombinasi dapat meningkatkan kedudukan reseptor D2, sehingga hal itulah yang memicu mengalami efek samping sindrom ekstrapiramidal. Penggunaan kombinasi antara haloperidol dan chlorpromazin menyebabkan efek samping sindrom ekstrapiramidal, hipotensi ortostatik dan efek antikolinergik yang terjadi lebih banyak jika dibandingkan dengan penggunaan tunggal masing-masing obat (Dipiro, 2019)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahaya di Rumah Sakit Jiwa Sambang Lihum Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2016 penggunaan terapi kombinasi yang paling banyak diberikan (70,83%), kombinasi obat yang paling banyak digunakan adalah haloperidol-clozapin (26,04%) dan chlorpromazin-haloperidol-clozapin (23,96%) dan efek samping obat antipsikotik yang paling banyak dialami oleh pasien berupa sindrom ekstrapiramidal 98,3%. (Rahaya, A., &

Cahaya, N.) Dan hasil penelitian penggunaan antipsikotik pada pasien skizofrenia di Rumah Sakit Tampan Pekan Baru periode Januari - Juni 2015 didapatkan terapi yang paling dominan adalah kombinasi Haloperidol - Chlorpromazin (37%) (Aryani dan Sari, 2016). Pada penelitian di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Yogyakarta pada tahun 2008 pola pengobatan yang paling banyak digunakan adalah antipsikotik kombinasi (92%) antipsikotik kombinasi yang paling sering adalah risperidon dengan clozapin (23%) (Purwohadi, 2020). Dari hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa pola penggunaan obat antipsikotik pada pasien skizofrenia berbeda - beda di setiap daerah. Perbedaan penggunaan terapi kombinasi dalam pengobatan skizofrenia disebabkan jenis dan golongan yang berbeda memiliki afinitas yang berbeda pula, sehingga diharapkan dapat saling melengkapi untuk reseptor yang berbeda dan dapat berperan lebih baik dalam psikosis dibandingkan penggunaan monoterapi (Blessing, 2013). Penggunaan antipsikotik kombinasi adalah mengurangi gejala positif (61%) diikuti dengan pengurangan gejala negatif (20%) dan gejala kejiwaan yang telah resisten terhadap antipsikotik monoterapi (65%). Penggunaan politerapi antipsikotik telah dilaporkan terkait dengan situasi klinis yang

sulit, termasuk psikopatologi parah, gejala psikotik residual, wawasan yang buruk (Correl, *et al.* 2011).

Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan merupakan rumah sakit rujukan pusat nasional yang menangani penyakit gangguan jiwa yang berada di Jakarta Barat dengan prevalensi gangguan yang sangat tinggi yaitu 12,29 % dengan jumlah pasien penderita skizofrenia paranoid pada tahun 2020 sebanyak 13.539 pasien. Atas dasar tersebut, maka perlu dilakukan studi pendahuluan terkait gambaran pola penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada pasien skizofrenia paranoid rawat jalan yang bertujuan untuk mengetahui pola penggunaan obat yang diberikan pada pasien dan tujuan khusus untuk mengetahui gambaran karakteristik (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, status perkawinan, lama menderita dan gejala/keluhan) pasien skizofrenia paranoid di rawat jalan.

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah metode observasi (*non-eksperimental*) yang bersifat deskriptif dengan mengambil data yaitu dengan melihat data sekunder yang diambil dari catatan rekam medik pasien skizofrenia

yang menjalani pengobatan antipsikotik rawat jalan periode Januari – Juni 2021.

Populasi pada penelitian ini adalah semua data rekam medik pasien skizofrenia paranoid di rawat jalan pada bulan Januari – Juni 2021 yaitu sebanyak 10.440 pasien. Sampel pada penelitian ini adalah semua data rekam medik pasien rawat jalan skizofrenia paranoid yang memenuhi kriteria inklusi pada bulan Januari - Juni 2021.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *non probability sampling* dengan teknik secara *purposive sampling*. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 109 pasien. Kriteria inklusi pada penelitian yaitu pasien dengan diagnosa skizofrenia paranoid dan menggunakan obat antipsikotik kombinasi, melakukan rawat jalan periode Januari – Juni 2021, Usia pasien 17 – 54 tahun, rekam medis yang digunakan lengkap dan mudah dibaca.

Proses pengambilan data dimulai dengan permohonan izin pada pimpinan rumah sakit. Kemudian melakukan penelusuran pasien skizofrenia paranoid melalui data rekam medik yang ada di instalasi rekam medik yang memenuhi kriteria inklusi data yang diperoleh selanjutnya diproses. Data yang dicatat meliputi nomor rekam medik, demografi

pasien skizofrenia paranoid (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, status perkawinan, lama menderita, dan gejala/keluhan), obat-obatan antipsikosis, dosis obat, frekuensi obat.

Data dikeluarkan dari penelitian apabila catatan tidak lengkap, hilang atau tidak jelas (tidak terbaca), data pasien yang menderita penyakit penyerta lainnya/komorbid, pasien yang pernah menjalani rawat inap selama Januari – Juni 2021. Data yang diperoleh dari rekam medis dicatat ke lembar pengumpulan data. Kemudian data ditabulasi dan dianalisis

dengan perhitungan persentase.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu karakteristik pasien (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, status perkawinan dan lama menderita, gejala/keluhan)

HASIL DAN BAHASAN

Distribusi usia pasien skizofrenia paranoid rawat jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan periode Januari – Juni 2021 secara rinci dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Kelompok Usia

Usia Pasien (Tahun)	Jumlah	
	N	%
17 – 24	9	8,25
25 – 34	29	26,60
35 - 44	51	46,78
45 – 54	20	18,35
Total	109	100

Pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa penderita skizofrenia paranoid terbanyak pada usia 35 – 44 tahun yaitu 51 pasien (46,60%). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Yogyakarta yaitu persentase tertinggi yaitu pada usia 25 – 44 tahun sebanyak 56% (Purwohadi, 2020), demikian juga

pada hasil penelitian di RS Jiwa X di Jakarta persentase pasien skizofrenia paling banyak berusia pada rentang usia 21 – 40 tahun yaitu sebanyak 129 orang (71,27%) (Rusdi *et al*, 2015).

Skizofrenia juga terjadi pada usia produktif karena pada usia tersebut banyak faktor pencetus yang mempengaruhi, seperti memiliki tanggung jawab yang tinggi pada

keluarga dalam hal untuk mendapatkan penghasilan, masalah dengan keluarga maupun teman kerja, pekerjaan yang terlalu berat, hingga masalah ekonomi yang dapat mempengaruhi perkembangan emosional, faktor edukasi

dan perkembangan mental sejak masa anak-anak (Yulianty *et al*, 2017).

Distribusi pasien skizofrenia paranoid berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	
	N	%
Laki – laki	80	73,4
Perempuan	29	26,6
Total	109	100

Pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa penderita skizofrenia paranoid terbanyak adalah laki – laki yaitu sebanyak 80 pasien (73,4%). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rusdi *et.,al*, 2015, dengan jumlah penderita yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 141 orang (77,90%). Rendahnya prevalensi

penderita perempuan karena memiliki hormon estrogen yang dapat menghambat pelepasan dopamin di nukleus akumben, peningkatan kadar dopamin dapat memicu terjadinya skizofrenia (Rusdi, *et al*. 2015)

Distribusi pasien skizofrenia paranoid berdasarkan pendidikan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Jumlah	
	N	%
Tidak Bersekolah	38	34,86
SD	10	9,17
SMP	16	14,68
SMA	42	38,53
S1/Sarjana	2	1,83
S2/Magister	1	0,92
Total	109	100

Pada tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa penderita skizofrenia paranoid terbanyak pada jenjang pendidikan SMA yaitu sebanyak 42 pasien (38,53%).

Berdasarkan hasil penelitian dari Kaunang (2015) jenjang pendidikan yang terbanyak yaitu SMA sebanyak 67% menunjukkan bahwa pasien dengan tingkat pendidikan tinggi cenderung untuk kritis terhadap kesehatan mereka namun pasien dengan tingkat pendidikan rendah

cenderung kurang memperhatikan kualitas hidup sehat sehingga berpengaruh juga pada terapi pengobatan. Sesuai hasil penelitian yang diperoleh cenderung pasien berpendidikan tinggi sehingga memperhatikan kualitas kesehatan dan terapi jiwa mereka.

Distribusi pasien skizofrenia paranoid berdasarkan pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	Jumlah	
	N	%
Tidak Bekerja	89	81,65
Ibu Rumah Tangga	3	2,75
Pegawai Swata	10	9,18
Pedagang	2	1,83
Lain – lain	5	4,59
Total	109	100

Pada tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa pasien penderita skizofrenia paranoid yang paling banyak adalah yang tidak bekerja yaitu sebanyak 89 pasien (81,65%). Penelitian yang dilakukan oleh Fahrul, *et al.* 2014 juga menunjukkan hasil yang sama dimana distribusi pekerjaan pasien yang terbanyak pada penelitian adalah tidak bekerja yaitu 62,2%. Hal ini disebabkan selain motivasi diri yang kurang karena adanya gejala negatif yang

mendasarinya, stigmatisasi dan diskriminasi pada penyandang gangguan jiwa menghalangi mereka untuk berintegrasi ke dalam masyarakat, karena sering mendapatkan ejekan, serta isolasi sosial dan ekonomi.

Distribusi pasien skizofrenia paranoid berdasarkan status perkawinan dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Status Perkawinan

Status Perkawinan	Jumlah	
	N	%
Belum Menikah	88	80,74
Menikah	21	19,26
Total	109	100

Pada tabel 4.5 dapat dilihat bahwa pasien penderita skizofrenia paranoid yang paling banyak adalah yang belum menikah yaitu sebanyak 88 pasien (90,74%). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aryani tahun 2016 pada status perkawinan pasien skizofrenia yang paling banyak adalah belum menikah sebanyak 46 pasien (56,8%). Gangguan skizofrenia biasanya muncul pada masa remaja atau belum

menikah, sehingga pasien perlu pengobatan dalam jangka waktu lama karena skizofrenia bersifat kronis sehingga kemampuan membangun relasi dengan baik (misalnya untuk menikah) cenderung terganggu (Aryani, F., & Sari, O. 2016)

Distribusi pasien berdasarkan lama menderita pasien skizofrenia paranoid periode Januari – Juni 2021 dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Lama Menderita

Lama Menderita (Tahun)	Jumlah	
	N	%
< 1	17	15,6
1 – 5	57	52,3
6 – 10	22	20,18
11 – 15	10	9,17
16 – 22	3	2,75
Total	109	100

Dari tabel 4.6. hasil penelitian menunjukkan pasien yang menderita skizofrenia paranoid paling banyak 1 – 5 tahun sebanyak 57 pasien (52,3%).

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tahun 2015, penatalaksanaan skizofrenia adalah pada fase rumatan (stabil) dosis mulai diturunkan secara bertahap sampai

diperoleh dosis minimal yang masih mampu mencegah kekambuhan. Bila kondisi akut, pertama kali terapi diberikan sampai 2 tahun, bila sudah berjalan kronis dengan beberapa kekambuhan terapi diberikan sampai 5 tahun bahkan sampai seumur hidup (Kemenkes, 2015).

Perawatan pemeliharaan direkomendasikan untuk semua, dengan pasien episode pertama dirawat setidaknya selama 1 tahun, sedangkan mereka dengan multi – episode harus menjalani perawatan

setidaknya selama 5 tahun. Lebih lanjut, tingkat keparahan episode akut, yaitu tingkat gejala yang dialami seseorang seperti risiko kekerasan dan bunuh diri, akan meningkatkan direkomendasikannya pengobatan pemeliharaan jangka panjang. Penghentian pengobatan antipsikotik telah terbukti berhubungan dengan lima kali lipat peningkatan risiko kambuh selama periode tindak lanjut 5 tahun dibandingkan dengan terapi pemeliharaan. (Laily & MacCabe, 2015).

Tabel 4.7 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Gejala/Keluhan

Gejala/keluhan	Jumlah	
	N	%
Keluhan tidak ada, tenang, kooperatif (stabil)	94	86,24
Halusinasi Auditorik	12	11,01
Halusinasi Auditorik disertai waham	3	2,75
Total	109	100

Dari hasil penelitian menunjukkan pasien skizofrenia paranoid rawat jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan lebih banyak tanpa keluhan, tenang, kooperatif yaitu sebanyak 94 pasien (86,24%), sedangkan yang mengalami keluhan halusinasi auditorik sebanyak 12 pasien (11,01%) dan halusinasi auditorik disertai waham sebanyak 3 pasien (2,75%).

Berdasarkan penatalaksanaan skizofrenia menurut Keputusan Menteri

Kesehatan RI tahun 2015 terdapat 3 fase yaitu fase akut, fase stabilisasi dan fase rumatan. Pasien dalam pengobatan rawat jalan akan melalui fase stabilisasi dimana pasien mengalami gangguan berupa gejala psikotik ringan seperti halusinasi auditorik dan waham. Pada fase ini pasien sangat rentan terhadap kekambuhan.

Tujuan dari fase stabilisasi adalah mempertahankan remisi gejala atau untuk mengontrol, meminimalisasi resiko atau

konsekuensi kekambuhan dan mengoptimalkan fungsi dan proses kekambuhan (*recovery*) (Kemenkes, 2015). Hal ini sejalan dengan penatalaksanaan skizofrenia menurut Konsensus PDSKJI tahun 2011, fase stabilisasi bertujuan untuk meningkatkan keterampilan orang dengan skizofrenia dan keluarga dalam mengelola gejala, melatih kemampuan merawat diri, mengembangkan kepatuhan menjalani pengobatan sehingga mereka mampu

mencegah kekambuhan berikutnya. Pada fase rumatan bertujuan untuk mempersiapkan pasien kembali pada kehidupan bermasyarakat sehingga dalam fase ini pasien sudah dalam keadaan tenang, tanpa keluhan dan kooperatif dan dapat berinteraksi dengan baik terhadap lingkungan sekitar (PDSKJI, 2011).

Distribusi penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Distribusi Penggunaan Obat Antipsikotik Kombinasi

Golongan Antipsikotik Kombinasi	Jumlah	
	N	%
Atipikal – Atipikal	66	60,55
Atipikal – Tipikal	43	39,45
Total	109	100

Hasil penelitian menunjukkan antipsikotik kombinasi yang paling banyak digunakan adalah kombinasi atipikal – atipikal yaitu sebanyak 66 pasien (60,55%) dan kombinasi atipikal – tipikal 43 pasien (39,45%). Pengobatan pada pasien skizofrenia dengan terapi tunggal terkadang menimbulkan ketidakberhasilan dalam pengobatan, oleh karena itu pengobatan dengan terapi kombinasi sering digunakan. Tujuan dari terapi kombinasi pada pengobatan skizofrenia

adalah meningkatkan efektivitas antipsikotik serta mengurangi resiko efek samping pada kombinasi obat tertentu (Fahrul, *et al* 2014).

Penggunaan kombinasi antipsikotik akan menghasilkan target reseptor yang bervariasi dan lebih besar sehingga dapat meningkatkan khasiat antipsikotik dengan meningkatnya antagonis reseptor D2 dopaminergik secara adiktif dan diharapkan dapat mengurangi efek samping yang terkait dengan dosis

masing – masing obat (Maylani *et al*, 2018).

Antipsikotik tipikal adalah antipsikotik generasi pertama, dengan efek samping lebih besar dan mempunyai efek lebih baik dalam mengatasi gejala positif. Yang termasuk antipsikotik tipikal antara lain hlorpromazin, haloperidol, trifluoperazine dan fluphenazine. Sedangkan antipsikotik atipikal adalah antipsikotik generasi kedua yang mempunyai efek samping yang lebih rendah. Yang termasuk antipsikotik

atipikal antara lain risperidon, clozapin, aripiprazole, olanzapin, paliperidon dan quetiapin. Antipsikotik ini dinyatakan lebih baik dalam mengatasi gejala negatif dan kemunduran kognitif (Fadila & Puspitasari, 2016).

Golongan antipsikotik kombinasi atipikal paling banyak digunakan karena mempunyai efek samping yang rendah dan efektif untuk mengatasi gejala positif maupun negatif. (Fadilla & Puspitasari, 2016).

Tabel 4.9 Distribusi Pasien Skizofrenia Paranoid Berdasarkan Penggunaan Obat Antipsikotik Kombinasi Atipikal

Terapi Kombinasi Atipikal	Jumlah	
	N	%
Risperidon + Clozapin	36	54,54
Risperidon + Quetiapin	10	15,15
Risperidon + Clozapin + Quetiapin	6	9,09
Risperidon + Clozapin + Aripiprazole	4	6,06
Risperidon + Olanzapin	3	4,54
Risperidon + Clozapin + Quetiapin	2	3,03
Aripiprazole + Quetiapin	2	3,03
Aripiprazole + Clozapin + Quetiapin	1	1,52
Olanzapin + Clozapin	1	1,52
Olanzapin + Quetiapin	1	1,52
Total	66	100

Berdasarkan pada penelitian data rekam medik di Rumah Sakit Jiwa Soeharto Heerdjan dari 109 sampel yang menggunakan antipsikotik kombinasi sebanyak 66 pasien menggunakan antipsikotik kombinasi atipikal. Jenis obat

antipsikotik kombinasi atipikal paling banyak digunakan yaitu risperidon dan clozapin sebanyak 36 pasien (54,54 %), penelitian ini sejalan dengan jurnal Studi Penggunaan Kombinasi Antipsikotik pada Pasien Skizofrenia di Rumah Sakit

Yogyakarta kombinasi antipsikotik yang paling banyak digunakan adalah kombinasi risperidone – clozapin (Indriani *et al*, 2020).

Risperidon dan Clozapin merupakan obat antipsikotik yang bekerja dengan menginterferensi transmisi dopaminergik pada otak dengan menghambat reseptor dopamin D2, yang dapat meningkatkan efek ekstrapiramidal. Obat antipsikosis dapat mempengaruhi reseptor kolinergik, alfa adrenergik, histaminergik, serta serotonergik (BPOM, 2017).

Risperidon merupakan jenis antipsikotik atipikal yang mempunyai afinitas tinggi terhadap reseptor serotonin 5-HT2 dan aktivitas menengah terhadap reseptor dopamin D2. Risperidon dapat menimbulkan gejala ekstrapiramidal (>10%) namun sangat kecil apabila dibandingkan dengan jenis antipsikotik tipikal (Hariyanto Ih, dkk,2016).

Clozapine merupakan antipsikotik generasi kedua yang termasuk kelas dibenzodiazepin, merupakan neuroleptik

atipikal D4 dan afinitas rendah untuk subtype lain, antagonis di α -adrenoreseptor, reseptor 5-HT2A, reseptor muskarinik, dan reseptor hitamin H1. Clozapine bekerja dengan menduduki reseptor D2 hanya sekitar 38 – 47%. Clozapine dapat mengurangi perilaku bunuh diri dan efektif untuk mengatasi gejala positif dan negatif pada pasien dengan skizofrenia yang sulit disembuhkan.

Kombinasi risperidon - clozapine efektif digunakan karena risperidone menduduki reseptor D2 (63 – 89%) sehingga dengan penambahan risperidone diharapkan mampu meningkatkan respon terhadap clozapine (Maylani *et al* ., 2018). Antipsikotik atipikal seperti quetiapin, aripiprazole, olanzapine, clozapine dan risperidon dapat ditoleransi lebih baik dan frekuensi serta gejala ekstrapiramidal lebih sedikit dibandingkan antipsikotik generasi sebelumnya (Gunawan *et al*, 2012).

Tabel 4.10 Distribusi Penggunaan Obat Antipsikotik Kombinasi Atipikal - Tipikal

Terapi Kombinasi Atipikal – Tipikal	Jumlah	
	N	%
Risperidon + Clozapin + Trifluoperazine	10	23,26
Risperidon + Clozapin + Injeksi Haloperidol Decanoat	3	6,98
Risperidon + Clozapin + Injeksi fluphenazine	3	6,98
Clozapin + Quetiapin + Injeksi fluphenazine	3	6,98

Risperidon + Trifluoperazine	2	4,66
Risperidon + Injeksi fluphenazine	2	4,66
Risperidon + Clozapin + Injeksi fluphenazine	2	4,66
Risperidon + Quetiapin + Injeksi fluphenazine	2	4,66
Quetiapin + Haloperidol + Injeksi fluphenazine	2	4,66
Risperidon + Clozapin + Chlorpromazin	1	2,32
Risperidon + Quetiapin + Trifluoperazine	1	2,32
Risperidon + Trifluoperazine + Chlorpromazin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Chlorpromazin	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Aripiprazole + Quetiapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Olanzapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Aripiprazole + Clozapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Aripiprazole + Quetiapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Injeksi Haloperidol Decanoat	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Olanzapin + Injeksi Haloperidol Decanoat	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Quetiapin + Injeksi Haloperidol Decanoat	1	2,32
Risperidon + Clozapin + Chlorpromazin	1	2,32
Clozapin + Olanzapin + Injeksi fluphenazine	1	2,32
Total	43	100

Penggunaan antipsikotik tipikal

Berdasarkan pada penelitian data rekam medik dari 109 sampel yang menggunakan antipsikotik kombinasi sebanyak 43 pasien menggunakan antipsikotik kombinasi atipikal - tipikal. Pada terapi kombinasi, antipsikotik tipikal masih digunakan karena mempunyai peranan cepat dalam penurunan gejala positif seperti halusinasi dan delusi, tetapi juga menyebabkan kekambuhan setelah penghentian pemberian antipsikotik tipikal. Adanya ketidakberhasilan pengobatan skizofrenia dengan terapi tunggal tipikal menyebabkan munculnya pemberian antipsikotik kombinasi (Fadilla & Puspitasari, 2016).

injeksi sesuai dengan durasi tatalaksana terapi fase stabilisasi. Tujuan dari terapi stabilisasi adalah untuk memastikan bahwa kesembuhan terpelihara dan meningkatkan kualitas hidup pasien skizofrenia. Pasien yang bermasalah dengan kepatuhan minum obat dapat menggunakan bentuk sediaan depot yang berupa injeksi intramuscular yang dapat diberikan dalam interval 2 – 4 minggu seperti fluphenazine decanoate atau haloperidol decanoat (Indriani *et al*, 2020). Untuk antipsikotik tipikal lainnya yang digunakan seperti trifluoperazin dan chlorpromazine secara umum sama dengan antipsikotik tipikal lainnya yang bekerja dengan cara memblok

dopamine di otak untuk membatasi gejala psikosis, menurunkan level dopamine dan sistem motorik (Fahrul, 2014).

Tujuan dari penggunaan antipsikotik kombinasi atipikal – tipikal ini adalah untuk mengobati atau mengurangi gejala positif dan negatif yang ada pada penderita skizofrenia karena obat dengan golongan tipikal umumnya hanya

merespon pada gejala positif, oleh sebab itu dikombinasikan dengan obat golongan atipikal. Golongan obat atipikal efektif untuk memblok serotonin juga untuk mengatasi gejala positif dan negatif (Tan & Raharja, 2015).

Distribusi dosis obat dan frekuensi pemberian obat antipsikotik dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Distribusi Dosis Obat dan Frekuensi Pemberian Obat Antipsikotik

Golongan Obat	Jenis Obat Antipsikotik	Dosis dan Frekuensi	Kesesuaian Dosis	N	%
Atipikal	Risperidon	2 mg 1x1	Sesuai	6	2,16
		2 mg 2x1	Sesuai	58	20,83
		3 mg 1x1	Sesuai	1	0,34
		3 mg 2x1	Sesuai	34	12,23
Atipikal	Clozapin	25 mg 1x1/2	Sesuai	1	0,34
		25 mg 1x1	Sesuai	44	15,83
		25 mg 2x1	Sesuai	4	1,44
		50 mg 1x1	Sesuai	5	1,80
		100 mg 1x1	Sesuai	22	7,91
		100 mg 2x1	Sesuai	3	1,08
		100 mg 3x1	Sesuai	1	0,34
Atipikal	Aripiprazole	10 mg 1x1	Sesuai	8	2,88
		15 mg 1x1	Sesuai	4	1,44
Atipikal	Quetiapin	100 mg 1x1	Sesuai	1	0,34
		200 mg 1x1	Sesuai	11	3,95
		300 mg 1x1	Sesuai	13	4,68
		400 mg 1x1	Sesuai	4	1,44
Atipikal	Olanzapin	10 mg 1x1	Sesuai	12	4,32
Tipikal	Trifluoperazine	5 mg 1x1	Sesuai	1	0,34
		5 mg 2x1	Sesuai	12	4,32
		5 mg 3x1	Sesuai	1	0,34
Tipikal	Haloperidol	5 mg 1x1	Sesuai	1	0,34
Tipikal	Chlorpromazin	100 mg 1x1	Sesuai	4	1,44
Tipikal	Inj Haloperidol Decanoat	5 mg/ml 1x1	Sesuai	6	2,16
Tipikal	Inj Fluphenazine	25 mg/ml 1x1	Sesuai	21	7,55
Total				278	100

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.11 distribusi dosis obat dan

frekuensi pemberian obat antipsikotik pada pasien skizofrenia paranoid terdapat 10 jenis obat antipsikotik yang digunakan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan periode Januari – Juni 2021 yaitu risperidon, clozapin, aripiprazole, quetiapin, olanzapin, trifluoperazin, haloperidol, chlorpromazin, injeksi haloperidol decanoat dan injeksi fluphenazine dengan total 278 frekuensi pemberian obat dari seluruh sampel.

Pada tabel diatas penggunaan obat antipsikotik golongan atipikal adalah antipsikotik yang paling sering digunakan untuk terapi pengobatan pada pasien skizofrenia paranoid. Risperidon adalah antipsikotik atipikal yang paling banyak digunakan berturut turut dengan dosis terapi yang diberikan adalah 4 mg/hari, 6 mg/ hari dan 2 mg/hari.

Risperidon adalah derivat benzisoksazol, merupakan antispikotik atipikal pertama yang mendapat persetujuan *Food and Drug Administration* A.S (FDA) setelah clozapin. Risperidone diabsorbsi dengan cepat setelah pemberian oral. Pada penelitian fase I, risperidone memperlihatkan farmakokinetik linier pada dosis antara 0,5-25 mg/hari. Risperidone di metabolisme di hati menjadi 9- hidroksi risperidon. Profil hasil

metabolitnya sama dengan komponen induknya. Kadar plasma puncak komponen induknya terlihat dalam satu jam setelah digunakan sedangkan hasil metabolitnya (9–hidroksi risperidon) dalam 3 jam. Bioavaibilitasnya hampir 100% baik pada risperidon maupun 9–hidroksi risperidon. Risperidon terikat dengan protein sebanyak 90% sedangkan metabolitnya 70%. Ekskresinya terutama melalui urin sebanyak 31% dari dosis yang digunakan. Absorbsi obat tidak dipengaruhi oleh makanan (PDSKJI, 2011). Dosis risperidon untuk penderita psikosis 2 mg dalam 1-2 dosis terbagi pada hari pertama, kemudian 4 mg dalam 1-2 dosis terbagi pada hari kedua. Dosis lazim 4-6 mg perhari. Dosis maksimum 16 mg perhari (BPOM, 2017)

Untuk preparat oral risperidon tersedia dalam dua bentuk sediaan yaitu tablet dan sirup. Dosis awal yang dianjurkan adalah 2 mg/hari dan besoknya dapat dinaikkan menjadi 4 mg/hari, sebagian besar orang dengan skizofrenia (ODS) membutuhkan 4-6 mg/hari. Perbaikan dengan risperidon terlihat dalam delapan minggu pertama. Apabila respon risperidon tidak adekuat, dianjurkan untuk menaikkan dosis hingga 8 mg/ hari (PDSKJI, 2012)

Antipsikotik kedua yang paling

banyak digunakan adalah clozapin dengan dosis terapi yang diberikan adalah 25 mg perhari dengan frekuensi pemberian clozapin berdasarkan hasil penelitian paling sering yaitu 1 kali sehari dan 2 kali sehari. Clozapine adalah prototipe obat dari golongan antipsikotik yang sering disebut sebagai atipikal.

Setelah clozapine disetujui oleh *Food and Drug Administration A.S (FDA)*, agen antipsikotik atipikal tambahan menerima persetujuan FDA, termasuk (dalam urutan kronologis) risperidone, olanzapin, quetiapin, ziprasidon, aripiprazol, dan paliperidon. Dengan diperkenalkannya agen antipsikotik yang lebih baru selama dekade terakhir, penggunaan agen atipikal telah meningkat pesat, dan senyawa atipikal sekarang menjadi agen terapeutik yang dominan dalam pengelolaan pasien skizofrenia (Mimica *et al*, 2019).

Dosis awal clozapin adalah 12,5 mg sekali atau dua kali sehari. Dosis awal membantu menilai reaksi hipotensi dini. Pasien harus diobservasi untuk sedasi dan perubahan tekanan darah dan nadi. Dosis dapat ditingkatkan 25-50 mg setiap hari hingga dosis target 300-450 mg/hari pada akhir 2 minggu untuk individu muda yang sehat secara medis. Peningkatan dosis berikutnya dapat dilakukan sekali atau dua

kali seminggu dengan peningkatan tidak melebihi 100 mg. Dosis dua kali sehari direkomendasikan mengingat waktu paruh clozapin. Dosis umumnya tidak perlu melebihi 450-600 mg/hari pada kebanyakan orang dewasa <60 tahun pada fase awal pengobatan. Dosis maksimum yang direkomendasikan adalah 900 mg/hari, jika respon tidak memuaskan pada 600 mg/hari. Dosis clozapine pada orang dewasa yang lebih tua biasanya 100-300 mg / hari. Formulasi cepat larut clozapine sekarang tersedia untuk individu yang mengalami kesulitan menelan pil. Pasien yang merespon clozapine harus dilanjutkan dengan dosis terendah yang diperlukan untuk mempertahankan remisi (Mimica *et al*, 2019).

Pada fase ini penggunaan obat umumnya dilakukan selama 4-6 minggu. Tujuan dari terapi pemeliharaan selama fase stabil adalah untuk memastikan bahwa kesembuhan terpelihara dan meningkatkan kualitas hidup pasien skizofrenia. Pasien yang bermasalah dalam kepatuhan minum obat dapat menggunakan bentuk sediaan depot yang berupa injeksi intramuskular yang dapat diberikan dalam interval 2-4 minggu seperti fluphenazine decanoate atau haloperidol decanoate (Indriani *et al*, 202).

Hasil pengamatan rekam medik dari

total 278 frekuensi pemberian obat antipsikotik pada pasien skizofrenia paranoid rawat jalan di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan menunjukkan pemberian antipsikotik pada pasien menurut kategori kesesuaian dosis 100% sesuai dengan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Jiwa (Kemenkes, 2015).

Quetiapin oral (75-250 mg), 3x/hari), diabsorpsi dengan cepat, konsentrasi plasma puncak, dicapai rerata 1-5 jam. Quetiapin sedikit sekali terpengaruh oleh P450. Sebagian besar metabolitnya tidak aktif. Aktifitas quetiapin terutama melalui komponen induknya (PDSKJI, 2011).

Aripiprazol tidak terpengaruh oleh makanan, setelah pemberian oral, aripiprazol di serap dengan baik dengan konsentrasi puncak plasma terjadi dalam waktu 3-5 jam. Bioavailabilitasnya adalah 87%. Didalam plasma terikat dengan protein lebih dari 99% terutama dengan albumin (PDSKJI, 2011).

Aripiprazol tersedia dalam bentuk tablet, cairan dan injeksi dosis awal yang direkomendasikan yaitu antara 10 – 15 mg dan diberikan sekali sehari, kisaran dosis yaitu antara 10-30 mg/hari. Karena kemungkinan ada rasa mual, insomnia, dan akatisia dianjurkan untuk memberikan

dosis awal yang lebih rendah. Beberapa klinikus mengatakan bahwa dosis awal 5 mg dapat meningkatkan tolerabilitas. (PDSKJI, 2011)

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari 109 sampel pasien, semua pasien 100% tepat indikasi. Hal ini sesuai diagnosa yang tercantum dalam rekam medik pasien yaitu pasien dengan diagnosa skizofrenia paranoid mendapatkan terapi antipsikotik yang indikasinya untuk pengobatan skizofrenia. Berdasarkan data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan antipsikotik kombinasi yang paling banyak digunakan adalah kombinasi obat atipikal –atipikal. Obat yang paling banyak diresepkan yaitu kombinasi risperidon dan clozapin. Penggunaan atipikal lebih banyak karena obat atipikal memiliki efek samping yang lebih rendah dibandingkan dengan obat tipikal. Pemilihan kombinasi antipsikotik pada pasien skizofrenia paranoid selain dilihat dari fase pengobatan juga ditentukan oleh keamanan obat secara efektif dan tidak menimbulkan kontraindikasi terhadap pasien. Pasien yang tidak adekuat dengan penggunaan obat oral dan memiliki kepatuhan minum obat yang rendah diberikan dalam sediaan depot seperti injeksi obat fluphenazin decanoat dan haloperidol decanoat dengan

kurun waktu pemberian 2 – 4 minggu. (Kemenkes, 2015)

Berdasarkan hasil penelitian rute pemberian obat yang paling banyak diberikan adalah secara oral. Pada fase stabilisasi dan rumatan pasien sudah dalam tenang, tanpa keluhan dan kooperatif, sehingga untuk penggunaan obat banyak diberikan dalam sediaan tablet. Namun dalam suatu kondisi tertentu seperti pada saat pasien mengalami kekambuhan atau obat pemberian secara oral tidak adekuat dapat diberikan dalam sediaan injeksi dengan kurun waktu pemberian 2 – 4 minggu (Kemenkes, 2015)

Pasien dengan skizofrenia paranoid dalam mencegah kejadian kekambuhan kembali membutuhkan terapi antipsikotik dalam jangka panjang atau bahkan seumur hidup. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan antipsikotik paling banyak diberikan dalam kurun waktu 1 bulan dan melakukan kontrol kembali pada bulan berikutnya. Hal ini bertujuan agar dokter yang menangani pasien dapat mengetahui kondisi terbaru dari pasien untuk menghindari kekambuhan.

Tujuan fase stabilisasi adalah mempertahankan remisi gejala atau untuk mengontrol, meminimalisasi risiko atau konsekuensi kekambuhan dan mengoptimalkan fungsi dan proses

kesembuhan (*recovery*). Setelah diperoleh dosis optimal, dosis tersebut dipertahankan selama lebih kurang 8 – 10 minggu sebelum masuk ke tahap rumatan.

Dalam fase rumatan dosis mulai diturunkan secara bertahap sampai diperoleh dosis minimal yang masih mampu mencegah kekambuhan. Bila kondisi akut, pertama kali, terapi diberikan sampai dua tahun, bila sudah berjalan kronis dengan beberapa kali kekambuhan, terapi diberikan sampai lima tahun bahkan seumur hidup. (Kemenkes, 2015)

Efek samping yang terjadi dari antipsikotik dapat berupa akatisia, distonia akut dan parkinsonisme atau yang umum disebut *extrapyramidal syndrome* (EPS) (PDSKJI, 2011). Bila terjadi efek samping EPS dapat diberikan obat-obat antikolinergik, misalnya triheksifenidil, benzotropin, sulfas atropin atau difenhidramin injeksi im atau iv (Kemenkes, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian dari data rekam medik pasien di Rumah Sakit Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan didapatkan obat yang paling banyak diberikan dalam mengatasi waspada terhadap efek samping pada pasien yaitu triheksifenidil 93,58% dengan dosis 2 mg dan frekuensi pemberian 2 x sehari. Obat tersebut diberikan dengan tujuan mencegah atau

mengurangi munculnya EPS pada pasien terutama kejang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijono di Poliklinik jiwa Dewasa RSCM tahun 2010, bahwa pemberian triheksifenidil sudah diberikan sejak awal bersamaan dengan obat antipsikotik sebelum gejala EPS muncul pada 91,8% pasien (Wijono *et al.*, 2013)

Pemberian triheksifenidil sebagai pencegahan, menurut para ahli adalah dengan tujuan untuk mencegah efek samping yang ditimbulkan obat-obat antipsikotik konvensional seperti gejala parkinson, serta kekakuan otot-otot alat gerak. Adanya sindrom ekstrapiramidal inilah yang bisa menyebabkan ketidakpatuhan pasien minum obat, dan nantinya berakibat pada munculnya kekambuhan (Rahaya & Cahaya, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Karakteristik pasien skizofrenia paranoid rawat jalan periode Januari – Juni 2021 paling banyak yaitu usia 35 – 44 tahun yaitu sebanyak 51 pasien (46,79%), jenis kelamin laki – laki sebanyak 80 pasien (73,40 %), pendidikan SMA sebanyak 42 pasien (38,53%), pekerjaan tidak bekerja sebanyak 89 pasien (81,65%), belum

menikah sebanyak 88 pasien (80,73%), lama menderita 1–5 tahun sebanyak 57 pasien (52,3%) dengan tanpa gejala/ keluhan, tenang dan kooperatif sebanyak 94 pasien (86,24%).

Pola penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada pasien skizofrenia paranoid yang paling banyak yaitu kombinasi antara atipikal-atipikal sebanyak 66 pasien (51,36%). Terapi yang paling banyak digunakan kombinasi risperidon+clozapine (54,54%). Dosis yang paling sering digunakan untuk risperidon yaitu dengan dosis 2 mg dan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Dosis yang paling sering digunakan untuk clozapin dengan dosis 25 mg dan frekuensi pemberian 1 kali sehari. Penggunaan obat antipsikotik pada pasien skizofrenia paranoid rawat jalan sudah tepat indikasi, tepat obat, tepat dosis dan frekuensi pemberian obat, tepat rute pemberian, tepat lama pemberian dan tepat waspada terhadap efek samping.

Adapun saran yang perlu peneliti sampaikan antara lain untuk peneliti lain perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas penggunaan obat antipsikotik kombinasi pada pasien skizofrenia, perlu dilakukan penelitian terkait interaksi dan efek samping penggunaan obat antipsikotik pada pasien

skizofrenia, perlu dikakukan penelitian terkait tingkat kepatuhan pasien skizofrenia terhadap minum obat antipsikotik. Untuk instansi perlu melakukan pencatatan rekam medik pasien skizofrenia secara lengkap dan jelas sehingga dapat mempermudah dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, F., & Sari, O. (2016). Gambaran Pola Penggunaan Antipsikotik pada Pasien Skizofrenia di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Jiwa. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi*, Volume 6 N, 35–40.
- Barnes, T., & Paton, C. (2011). Antipsychotic Polypharmacy In Schizophrenia: Benefits And Risks. *Cns Drugs*, 25(5), 383-399.
- Blessing, I. O., Iyalomhe, G. B. S., George, E. O., Okojie, F. O., & Solomon, A. O. 2013. Effect of chlorpromazine and haloperidol combination on lipid profile in Nigeria schizophrenic patients. *International Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*, 3(12), 11-2
- BPOM. (2017). *Informatorium Obat Nasional Indonesia*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Cherrie, G., David, C., Frances, D., Verity, H., Assen, J., Eóin, K., Jayashri, K., Patrick, McG., Olav, N., Nga, T. (2016). *Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists clinical practice guidelines for the management of schizophrenia and related disorders*. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 50(5), 410-472
- Correll CU, Shaikh L, Gallego JA, Nachbar J, *et al.* (2011). Antipsychotic polypharmacy: a survey study of prescriber attitudes, knowledge and behavior. *Schizophrenia Research* 131, 58–62. Edlinger M, H
- Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.G., Posey, L.M. (2008). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, 7th ed
- Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.G. & Posey, L.M. (2009). *Pharmacotherapy A pathophysiological approach seventh edition*, The McGraw-Hill Companies, Inc United States
- Elvira. (2013). *Buku Ajar Psikiatri*, Edisi ke- 3, Badan Penerbit FK FKUI, Jakarta 2013 Hal 173-178

- Fadilla, A. R., & Puspitasari, R. M. (2016). Evaluasi Ketepatan Penggunaan Antipsikotik Pada Pasien Skizofrenia Rawat Inap. *Sainstech Farma*, 9(1), 41–46
- Fahrul, F., Mukaddas, A., & Faustine, I. (2014). Rasionalitas penggunaan antipsikotik pada pasien skizofrenia di instalasi rawat inap jiwa RSD Madani Provinsi Sulawesi Tengah periode Januari-April 2014. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 3(2).
- Faridah, *et al.* (2019). Hubungan Pemberian Terapi Antipsikotik terhadap Kejadian Efek Samping Sindrom Ekstrapiramidal pada Pasien Rawat Jalan di *Relationship between the Use of Antipsychotic and Incident of Extrapyramidal Syndrome on Schizophrenic Outpatients at One of Hospitals*. 8(1). <https://doi.org/10.15416/ijcp.2019.8.1.19>
- Fitriana, A. N., Septa, T., Lisiswanti, R., & Muchtar, H. (2016). Skizofrenia Paranoid Remisi Parsial pada Wanita Usia 24 Tahun di Rumah Sakit Jiwa Provinsi Lampung. *Jurnal Medula Unila*, 6(1), 1–7.
- Gören, J. L., Meterko, M., Williams, S., Young, G. J., Baker, E., Chou, C. H., Kilbourne, A. M., & Bauer, M. S. (2013). Antipsychotic prescribing pathways, polypharmacy, and clozapine use in treatment of schizophrenia. *Psychiatric Services*, 64(6), 527–533. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.002022012>
- Hendarsyah, F. (2016). Diagnosis dan Tatalaksana Skizofrenia Paranoid dengan Gejala - Gejala Positif dan Negatif. *J. MEDula Unila*, 4(3), 57–60.
- Ih, H., Putri, R. A., & Untari, E. K. (2016). Different Type of Antipsychotic Therapies on Length of Stay of Acute Schizophrenia Patients in Sungai Bangkok Regional Mental Hospital Pontianak. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(2), 115–122. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2016.5.2.115>
- Indriani, A., Ardiningrum, W., & Febrianti, Y. (2020). Studi Penggunaan Kombinasi Antipsikotik pada Pasien Skizofrenia di Rumah Sakit Yogyakarta. *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 201–211. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25882>
- Republik Indonesia. (2009). Undang - Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2014). Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Jiwa. Jakarta
- Kaunang, I, Kanine E, Kallo V. (2015). Hubungan Kepatuhan Minum Obat dengan Prevalensi

- Kekambuhan pada Pasien Skizofrenia Yang Berobat Jalan di Ruang Poliklinik Jiwa Rumah Sakit Prof. Dr. V. L. Ratumbuang Manado. e - Kp 2015 ; 2 (2) : 1 – 7.
- Kemenkes RI. (2015). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Jiwa, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, HK.02.02/MENKES/73/2015. Kementerian Kesehatan RI, 2016. Peran Keluarga Dukong Kesehatan Jiwa Masyarakat. Kementrian Kesehatan.Repub.IndoneURL <http://www.kemkes.go.id/article/print/16100700005/peran-keluarga-dukong-kesehatan-jiwa-masyarakat.html> (accessed 3.7.18).
- Kemenkes RI. (2019). Situasi Kesehatan Jiwa di Indonesia. *In Infodatin*.
- Lally, J., & MacCabe, J. H. (2015). Antipsychotic medication in schizophrenia: A review. *British Medical Bulletin*, 114(1), 169–179. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldv017>
- Maylani, R.Y, Fadraersada, J, M. Ramadhan A. (2018). Studi Pemberian Antipsikotik Terhadap Beberapa Jenis Skizofrenia di RSJD Atma Husada Mahakam. Samarinda. Hal. 269 - 275.
- Mimica, N., Uzun, S., Kozumplik, O., Kušan Jukić, M., & Drmić, S. (2019). Sexual side effects of antipsychotics. *In Acta Medica Croatica*. Vol 73, No.1.
- Notoatmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Jiwa Indonesia. (2011). Konsensus Penatalaksanaan Gangguan Skizofrenia, PDSKJI, Jakarta
- Purwohadi, S. (2020). Evaluasi Pola Pengobatan pasien skizofrenia rawat inap di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Yogyakarta tahun 2018. Hal 30.
- Rahaya, A., & Cahaya, N. (2016). Studi Retrospektif Penggunaan Trihexyfenidil Pada Pasien Skizofrenia Rawat Inap Yang Mendapat Terapi Antipsikotik Di Rumah Sakit Jiwa Sambang Lihum. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(2), 124–131. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5986>
- Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018 Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Rusdi, N. K., Nugroho, A., & Saputra, A. (2015). Drug Related Problems Antipsikotik Pada Pasien Skizofrenia Paranoid Akut Di RS Jiwa X Jakarta. *Farmasains*, 2(6), 275–280.
- Sadock, BJ & Sadock,VA. (2010). *Buku Ajar Psikiatri Klinis* Edisi ke-2, EGC. Jakarta : Hal 147 - 148.
- Sukandar, E. Y., Andrajati, R., Sigit, J.

- I., Adnyana, I.K., Setiadi, A. P., & Kusnandar. (2013). *Iso Farmakoterapi Buku 1*. Jakarta : PT. ISFI. Hal . 288
- Wells, B. G., DiPiro, J. T., Schwinghammer, T. L., & DiPiro, C. V. (2015). *Pharmacotherapy Handbook Ninth Edition*. Inggris: McGraw-Hill Education Companies.
- WHO. (2016). Media Centre : Schizophrenia.
- Wijono Rudy., Nasrun M.W., Damping C.E. (2013). *Gambaran dan Karakteristik Penggunaan Trihexifenidil Pada Pasien Yang Mendapat Terapi Antipsikotik*. Hal 14-20
- Yulianty, M. D., Cahaya, N., & Srikartika, V. M. (2017). Studi Penggunaan Antipsikotik dan Efek Samping Pada Pasien Skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa Sambang Lihum Kalimantan Selatan. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 03 (02), 153-164.
- Zahnia, S., & Wulan Sumekar, D. (2016). Kajian Epidemiologis Skizofrenia. *Majority*, 5(5), 160–166.

Evaluasi Penggunaan Obat Antihipertensi Pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Setia Mitra Jakarta

Ainun Wulandari^{1*}, Fitria Diah Arum¹, Amelia Febriani¹

¹Fakultas Farmasi ISTN, Jl. M.Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan

*E-mail korespondensi: ainun_wulandari@istn.ac.id

ABSTRAK

Tingginya jumlah penduduk dengan mobilitas tinggi memunculkan kemungkinan meningkatnya faktor risiko penyakit hipertensi. Hipertensi menempati urutan ke delapan dari sepuluh besar penyakit berdasarkan jumlah pasien terbanyak tahun 2022 di Rumah Sakit Setia Mitra. Penatalaksanaan hipertensi dapat dilakukan dengan menggunakan obat. Penggunaan obat perlu dilakukan evaluasi yaitu dengan menilai kerasionalan penggunaan obat. Penggunaan obat yang rasional diharapkan dapat meningkatkan efektivitas terapi, sehingga tujuan terapi tercapai dan mencegah terjadinya komplikasi penyakit. Tujuan penelitian untuk mengetahui evaluasi penggunaan obat antihipertensi berdasarkan umur, jenis kelamin, tekanan darah, rasionalitas penggunaan obat dan golongan obat yang digunakan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pengumpulan data secara retrospektif. Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Hasil penelitian karakteristik pasien hipertensi rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra tertinggi berdasarkan usia yaitu 56-65 tahun sebesar 34% dan jenis kelamin yaitu pasien wanita sebesar 70%. Tekanan darah pengobatan awal paling banyak adalah hipertensi tingkat 2 sebesar 62%, sedangkan tekanan darah pengobatan akhir adalah prehipertensi sebesar 54%. Distribusi obat terbanyak yang diresepkan adalah terapi tunggal sebesar 40,1%. Rasionalitas penggunaan obat antihipertensi berdasarkan tepat pasien 94%, tepat indikasi 100%, tepat obat 90%, dan tepat dosis 96%. Penggunaan obat antihipertensi pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra Jakarta 90% memenuhi rasionalitas berdasarkan tepat pasien, tepat indikasi, tepat obat, dan tepat dosis.

Kata Kunci: antihipertensi, evaluasi penggunaan obat, rawat jalan, Rumah Sakit Setia Mitra

Evaluation of Antihypertensive Drug Use in Outpatients in Setia Mitra Hospital Jakarta

ABSTRACT

The high number of people with high mobility raises the possibility of increased risk factors for hypertension. Hypertension ranks eighth out of the top ten diseases based on the highest number of patients in 2022 at Setia Mitra Hospital. Management of hypertension can be done using drugs. Drug use needs to be evaluated by assessing the rationality of drug use. Rational use of drugs is expected to increase the effectiveness of therapy, so that therapeutic goals are achieved and prevent disease complications. The aim of the study was to evaluate the use of antihypertensive drugs based on age, sex, blood pressure, drug combinations used, and rationality of drug use. The research was a descriptive study with retrospective data collection. The sampling technique was *purposive sampling*. The results of the research on outpatient hypertension characteristics at Setia Mitra Hospital were highest based on age, namely 56-65 years by 34% and gender, namely female patients by 70%. Blood pressure for the initial treatment was stage 2 hypertension at 62%, while the blood pressure for the final treatment was prehypertension by 54%. The distribution of the most prescribed drugs was single therapy at 40.1%. The rationality of using antihypertensive drugs based on the right patient was 94%, the right indication was 100%, the right drug was 90%, and the right dose was 96%. 90% of the use of antihypertensive drugs in outpatients at Setia Mitra Jakarta Hospital fulfilled rationality based on the right patient, indication, drug, and dose.

Keywords: antihypertension, evaluation of drug use, outpatient care, Setia Mitra Hospital

PENDAHULUAN

Hipertensi lebih dikenal sebagai penyakit kardiovaskular atau jantung. Hipertensi merupakan suatu kondisi atau keadaan tekanan darah seseorang melebihi ambang batas normal, yaitu 120 mmHg untuk sistolik dan 80 mmHg untuk diastolik (Abdillah *et al.*, 2022).

Tingginya jumlah penduduk dengan mobilitas tinggi juga memunculkan kemungkinan meningkatnya faktor risiko penyakit hipertensi. Prevalensi hipertensi pada tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 20,1% di usia 25-34 tahun dan 31,6% pada kelompok usia 35-44 tahun (Tirtasari & Kodim, 2019). Prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran Riskesdas tahun 2018 pada

penduduk umur ≥ 18 tahun menurut karakteristik jenis kelamin di DKI Jakarta yaitu sebanyak 33,42% kasus pada laki-laki dan 33,44% pada perempuan (Riskesmas, 2018). Berdasarkan rekam medis jumlah kunjungan pasien di Rumah Sakit Setia Mitra, penyakit hipertensi menempati urutan ke 8 dari 10 penyakit pada tahun 2022.

Penatalaksanaan hipertensi dapat dilakukan dengan menggunakan obat-obatan atau dengan cara modifikasi gaya hidup. Penggunaan obat baik dalam jangka waktu yang singkat maupun lama perlu dilakukan evaluasi untuk meningkatkan efikasi dan keamanan yang diharapkan pada pasien yang menggunakan obat tersebut. Evaluasi ini perlu dilakukan oleh seorang apoteker untuk menilai apakah penggunaan obat tersebut sudah rasional (menurunkan terjadinya *Adverse Drug Reaction*) atau belum, serta dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan perencanaan dan pengadaan obat baik dalam jangka waktu panjang maupun pendek (Adolof et al., 2019).

Penggunaan obat dikatakan rasional apabila memenuhi kriteria penggunaan obat rasional, yaitu tepat diagnosis, tepat indikasi, tepat dalam pemilihan obat, tepat dosis obat, tepat cara dan waktu interval pemberian, serta waspada terhadap efek samping (Haerani, 2021). Pada evaluasi ketepatan obat antihipertensi pasien rawat jalan di Puskesmas Ciputat Jakarta didapatkan 47,5% tepat obat dan 42,5% tepat dosis (Hendarti, 2016). Selain itu, evaluasi di Rumah Sakit Firdaus kota Jakarta Utara didapatkan tepat indikasi 100%, tepat dosis 94,95%, tepat pasien 94,27%, dan tepat obat sebesar 73,34% (Ambarwati, 2022).

Rumah Sakit Setia Mitra merupakan salah satu rumah sakit swasta yang berada di wilayah Jakarta Selatan dimana keberadaan Rumah Sakit Setia Mitra sangat strategis karena berdekatan dengan kawasan perkantoran dan pertokoan, serta perumahan yang cukup padat. Secara demografi jumlah penduduk di wilayah kota Jakarta Selatan menunjukkan peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2015 dari 120 lembar resep antihipertensi di Rumah Sakit Setia Mitra yang paling banyak di resepkan berdasarkan golongan obat adalah *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB) dan berdasarkan jenis obat adalah amlodipin (Pristiyantoro & Fachry, 2015)

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui evaluasi penggunaan obat antihipertensi pada pasien rawat jalan berdasarkan tepat pasien, tepat indikasi, tepat obat, dan tepat dosis di Rumah Sakit Setia Mitra. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dalam penggunaan obat agar pasien menerima obat sesuai dengan kebutuhan klinis dalam dosis yang tepat untuk jangka waktu yang cukup dan pada biaya terendah bagi pasien.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Data diperoleh dari data sekunder yang diambil langsung dari data rekam medis pada pasien penderita hipertensi rawat jalan dilihat secara retrospektif pada bulan Januari-Maret 2022 yang dilakukan di Rumah Sakit Setia Mitra.

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Setia Mitra, Jakarta Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Desember 2022.

Populasi dan Sampel. Populasi dalam penelitian ini yaitu data rekam medis pada pasien hipertensi dengan rawat jalan periode Januari-Maret tahun 2022 di Rumah Sakit Setia Mitra sebanyak 243 data rekam medis. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sampel diambil berdasarkan rekam medis pasien hipertensi rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra Jakarta periode Januari-Maret 2022 yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien rawat jalan yang terdiagnosis hipertensi, mendapatkan terapi antihipertensi yang ditebus di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Setia Mira, berusia $\geq 26-74$ tahun. Kriteria eksklusi, yaitu pasien dengan penyerta penyakit ginjal kronis. Besar sampel pada penelitian ini, yaitu sebanyak 167 pasien yang ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

$$n = \frac{243}{1+243(0,05)^2}$$

$$n = \frac{243}{1+0,6075}$$

$$n = \frac{243}{1,6075}$$

$$n = 151,166$$

Penambahan sampel sebanyak 10% untuk mengantisipasi *drop out*.

$$n = 151,166 \times 10\%$$

$$n = 15,1166$$

maka, $n = 151,166 + 15,1166 = 166,28 \approx 167$.

Keterangan:

$$n = \text{ukuran sampel}$$

$$N = \text{ukuran populasi}$$

$$\text{Nilai } e = 0,05 (5\%)$$

Variabel Operasional. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, kombinasi obat dan derajat tekanan darah. Sedangkan variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi penggunaan obat antihipertensi pada pasien rawat jalan berdasarkan tepat pasien, tepat indikasi, tepat obat, dan tepat dosis.

Pengumpulan Data. Data yang dikumpulkan adalah semua rekam medis pasien rawat jalan yang menderita hipertensi di Rumah Sakit Setia Mitra bulan Januari-Maret 2022 dan diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi. Data pasien hipertensi kemudian dicatat dalam tabel pengamatan yang telah dikategorikan yang terdiri dari nama, usia, jenis kelamin, kombinasi obat, dan profil tekanan darah.

Pengolahan Data dan Analisis Data. Proses pengolahan data dimulai dengan melakukan pemeriksaan kembali data yang sudah dikumpulkan, untuk menghindari kesalahan data. Lalu dilakukan pengolahan ke dalam Microsoft Excel dalam bentuk numerik (angka). Analisis data dilakukan dengan menghitung jumlah dan persentase dari data tersebut. Selanjutnya pengecekan kembali terhadap data untuk memeriksa adanya kesalahan atau tidak pada jumlah dan persentase. Tahap terakhir ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi persentase. Analisis data dilakukan dengan analisis univariat untuk mengidentifikasi karakteristik dari variabel penelitian. Analisis univariat pada penelitian ini menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel. Persentase dimasukkan pada tabel distribusi frekuensi untuk penarikan kesimpulan. Lalu mendeskripsikan karakteristik variabel penelitian setelah dilakukan pengolahan data dari rekam medis pasien hipertensi dengan rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra. Adapun data yang dianalisis yaitu berdasarkan umur, jenis kelamin, tekanan darah, golongan obat, dan evaluasi rasionalitas penggunaan obat berdasarkan tepat obat, tepat dosis, tepat pasien dan tepat indikasi dengan panduan *Eighth Joint National Committee (JNC VIII)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien

a. Usia

Usia berpengaruh terhadap kejadian hipertensi, dengan bertambahnya umur maka risiko terkena penyakit hipertensi menjadi lebih besar (Depkes RI, 2013). Pada penelitian ini karakteristik pasien berdasarkan usia ditampilkan pada **Tabel 1**, bertujuan untuk mengetahui usia yang paling banyak terjadi pada pasien hipertensi.

Tabel 1. Karakteristik pasien hipertensi berdasarkan usia

No.	Karakteristik usia pasien	Jumlah	Persentase (%)
1	26 – 35	3	2
2	36 – 45	10	6
3	46 – 55	51	31
4	56 – 65	57	34
5	66 – 74	46	28
Total		167	100

Pada **Tabel 1** karakteristik pasien hipertensi berdasarkan usia diketahui bahwa usia yang paling banyak terdiagnosis hipertensi adalah pada rentang usia 56-65 tahun, yaitu sebanyak 57 pasien (34%). Hasil ini diperkuat dengan penelitian Wasilah *et al* (2022) yang memperoleh hasil mayoritas penderita hipertensi pada usia 56-65 tahun. Tekanan darah akan mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia. Peningkatan tekanan darah disebabkan perubahan struktur dan fungsional pada pembuluh darah besar di tubuh, sehingga lumen menjadi sempit dan dinding pembuluh darah menjadi lebih kaku, sehingga darah pada setiap denyut

jantung dipaksa untuk melalui pembuluh darah yang sempit daripada biasanya dan menyebabkan terjadinya kenaikan tekanan darah (Laura *et al.*, 2022).

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hipertensi yang tidak dapat diubah. Pada penelitian ini karakteristik pasien juga dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Berikut gambaran karakteristik pasien hipertensi berdasarkan jenis kelamin (**Tabel 2**).

Tabel 2. Karakteristik pasien hipertensi berdasarkan jenis kelamin

No.	Jenis kelamin	Jumlah	Persentase (%)
1	Perempuan	117	70
2	Laki-laki	50	30
Total		167	100

Pada **Tabel 2** karakteristik pasien hipertensi berdasarkan jenis kelamin yang menjalani rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra Jakarta periode Januari-Maret 2022 didapatkan hasil 50 pasien laki-laki (30%) dan 117 pasien perempuan (70%). Penelitian ini sejalan dengan hasil Riskesdas tahun 2013 dan 2018 bahwa kelompok perempuan memiliki proporsi hipertensi lebih besar dibandingkan laki-laki (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Hal ini disebabkan karena perempuan memiliki risiko dua kali lebih besar setelah menopause dibandingkan perempuan sebelum menopause. Pada saat menopause, kadar estrogen terus menurun sehingga kadar *High Density Lipoprotein (HDL)* menurun dan menyebabkan perempuan lebih banyak menderita tekanan darah tinggi dibandingkan laki-laki. Hormon estrogen merupakan hormon yang turut memengaruhi perkembangan penyakit hipertensi, estrogen ini berperan dalam meningkatkan kadar HDL. Kadar HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung dari terjadinya aterosklerosis, yaitu salah satu penyebab terjadinya hipertensi (Wasilah *et al.*, 2022).

Profil Tekanan Darah

Tekanan darah kurang dari 120/80 mmHg didefinisikan sebagai normal. Seseorang dikatakan menderita hipertensi bila memiliki tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg, pada pemeriksaan berulang (Wahyudi *et al.*, 2017). Perbedaan nilai tekanan darah pasien akan mengakibatkan perbedaan dalam terapi yang diberikan, sehingga dilakukannya penelitian profil tekanan darah untuk mengetahui klasifikasi tekanan darah pada pasien hipertensi rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra periode Januari-Maret 2022.

Pada **Tabel 3** didapatkan hasil penelitian tekanan darah awal sebanyak 103 (62%) pasien yang mengalami hipertensi tingkat 2 dengan tekanan darah sistolik ≥ 160 mmHg dan tekanan darah diastolik ≥ 100 mmHg. Pada hipertensi tingkat 1 dengan tekanan darah sistolik 140-159 mmHg dan tekanan darah diastolik 90-99 mmHg terdapat 64 (38%) pasien. Hasil penelitian ini sejalan

dengan penelitian yang pernah dilakukan, bahwa hipertensi paling banyak pada tingkat 1 dan tingkat 2 dikarenakan dipengaruhi oleh gaya hidup seperti mengonsumsi gorengan dan garam dapur yang berlebihan, tidak rutin kontrol ke dokter, tidak mematuhi

aturan tenaga kesehatan, jarang melakukan aktivitas. Adapun faktor risiko terjadinya hipertensi seperti faktor yang tidak dapat dikontrol (keturunan, jenis kelamin dan individu dituntut untuk mengarahkan tenaga yang cukup besar) (Karim et al., 2018).

Tabel 3. Tekanan darah awal - akhir pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra

No.	Klasifikasi Tekanan Darah	Awal		Akhir	
		Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
1	Prehipertensi (120-139/80-89 mmHg)	0	0	90	54
2	Hipertensi Tingkat 1 (140-159/90-99 mmHg)	64	38	54	32
3	Hipertensi Tingkat 2 ($\geq 160/\geq 100$ mmHg)	103	62	23	14

Tekanan darah akhir pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra periode Januari-Maret 2022 sebanyak 90 pasien (54%) mengalami prehipertensi, 54 pasien (32%) mengalami hipertensi tingkat 1, dan 23 pasien (14%) mengalami hipertensi tingkat 2. Berdasarkan penelitian ini, pasien mengalami penurunan klasifikasi tekanan darah. Tujuan dari pengobatan hipertensi yaitu tercapainya target tekanan darah dan mengantisipasi komplikasi dari hipertensi. Keberhasilan pengobatan hipertensi dipengaruhi oleh kepatuhan penderita mengonsumsi obat darah tinggi (Artini et al., 2022).

Distribusi Obat

Pasien hipertensi rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra sering diresepkan berbagai variasi terapi. Variasi terapi diresepkan mulai dari terapi tunggal, 2 kombinasi hingga 5 kombinasi. Pemilihan variasi terapi ini bersifat individual berdasarkan kebutuhan pasien maupun kondisi klinis pasien. Berikut gambaran distribusi obat antihipertensi di Rumah Sakit Setia Mitra periode Januari-Maret 2022 pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Variasi terapi penggunaan obat antihipertensi

No.	Variasi Terapi	Jumlah	Persentase (%)
1	Tunggal	67	40,1
2	2 Kombinasi	66	39,5
3	3 Kombinasi	21	12,6

4	4 Kombinasi	10	6,0
5	5 Kombinasi	3	1,8
Total		167	100

Berdasarkan **Tabel 4** variasi terapi obat antihipertensi yang sering diresepkan pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra adalah terapi tunggal yaitu sebanyak 67 resep (40,1%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhillah et al (2021) yaitu didapatkan hasil penggunaan antihipertensi tunggal sebanyak 61 (55,97%), antihipertensi tunggal lebih banyak digunakan dibandingkan kombinasi dua antihipertensi yaitu 38 (34,86%) dan kombinasi tiga antihipertensi 10 (9,17%). Penggunaan obat antihipertensi tunggal diberikan pada penderita hipertensi yang tidak disertai dengan penyakit penyerta dan dianjurkan untuk mengendalikan pola hidup sehat. Terapi tunggal diberikan pada penderita hipertensi stadium 1 dengan sistolik < 150 mmHg, pasien risiko sangat tinggi dengan tekanan darah normal-tinggi, atau pasien lansia (Adrian & Tommy, 2019).

Rasionalitas Penggunaan Obat

Pada penelitian ini evaluasi rasionalitas penggunaan obat terdapat 4 parameter. Pada **Tabel 5** merupakan data hasil evaluasi rasionalitas penggunaan obat antihipertensi pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Setia Mitra.

Tabel 5. Rasionalitas penggunaan obat antihipertensi

Rasionalitas Penggunaan Obat	Tepat		Tidak Tepat		Total	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Tepat Pasien	157	99	10	6	167	100
Tepat Indikasi	167	100	0	0	167	100
Tepat Obat	151	90	16	10	167	100
Tepat Dosis	161	96	6	4	167	100

a. Tepat Pasien

Tepat pasien adalah kesesuaian pemilihan obat yang mempertimbangkan keadaan pasien sehingga tidak menimbulkan kontraindikasi kepada pasien secara individu. Ketepatan pasien perlu dipertimbangkan agar

tidak terjadi kesalahan dalam pemberian obat kepada pasien yang tidak memungkinkan penggunaan obat tersebut atau keadaan yang dapat meningkatkan risiko efek samping obat (Sa'idah et al., 2019)

Evaluasi ketepatan pasien pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kontraindikasi obat yang diberikan dengan membandingkan kondisi pasien dari penyakit komplikasi yang diderita pasien pada data rekam medis. Pada **Tabel 5** rasionalitas penggunaan obat berdasarkan tepat pasien diperoleh nilai penggunaan obat berdasarkan tepat pasien sebanyak 157 pasien (94%), sedangkan tidak tepat pasien sebanyak 10 pasien (5%). Ketidaktepatan pasien dalam penelitian ini disebabkan oleh obat yang diberikan tidak sesuai dengan kondisi pasien yaitu pemberian bisoprolol pada pasien hipertensi dengan penyakit DM yang dapat memperburuk toleransi terhadap glukosa dan menghambat gejala hipokalemia, sehingga sebaiknya dihindari pemberian bisoprolol pada pasien DM (Nazilah *et al.*, 2017; Sa'idah *et al.*, 2019). Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sa'idah *et al.* (2019) yaitu 22 lembar resep dinyatakan tidak tepat pasien (8,18%). Tidak tepatnya pasien pada penelitian ini disebabkan oleh pemberian obat bisoprolol pada pasien hipertensi dengan penyakit DM karena dapat memperburuk toleransi glukosa darah serta dapat mengganggu respons metabolik terhadap hipoglikemia sehingga penggunaan pada pasien hipertensi dengan DM sebaiknya dihindari. Penggunaan beta bloker dapat diganti dengan menggunakan golongan ACEI atau ARB karena secara farmakologi kedua golongan ini dapat meningkatkan sensitivitas insulin sehingga efek hipoglikemia yang diharapkan meningkat (Sa'idah *et al.*, 2019).

b. Tepat Indikasi

Tepat indikasi adalah kesesuaian pemberian obat antara indikasi dengan diagnosis yang dilakukan oleh dokter (Wasilah *et al.*, 2022). Obat antihipertensi diberikan sesuai dengan keperluan dan farmakoterapi serta kemanfaatannya. Evaluasi ketepatan indikasi dilihat dari perlu tidaknya pasien diberi obat antihipertensi berdasarkan tekanan darah. Berdasarkan hasil yang didapat pada **Tabel 5** yaitu sebanyak 167 pasien (100%) adalah tepat indikasi.

Pada penelitian Laura *et al.* (2020) didapatkan hasil 66,7% subjek penelitian menerima pengobatan sesuai dengan indikasi pengobatan hipertensi. Pemilihan obat dapat mengacu pada penegakan diagnosis. Jika diagnosis yang ditegakkan tidak sesuai maka obat yang digunakan juga tidak akan memberi efek yang diinginkan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Adistia *et al.* (2022) yaitu 99 pasien (100%) tepat indikasi, semua pasien mendapatkan obat sesuai dengan diagnosisnya.

c. Tepat Obat

Tepat obat adalah ketepatan pemberian obat antihipertensi yang dapat ditimbang dari ketepatan kombinasi dan kelas lini terapi berdasarkan derajat hipertensi saat masuk rumah sakit (Adistia *et al.*, 2022). Pada **Tabel 5** rasionalitas penggunaan obat berdasarkan tepat obat dapat dilihat bahwa hasil dari penelitian ini yaitu sebanyak 151 pasien (90%) adalah tepat obat, sedangkan 16 pasien (10%) tidak tepat obat. Alasan ketidaktepatan obat yang terjadi pada 11 pasien yaitu hipertensi tingkat 2 diberikan obat tunggal seperti

golongan CCB, ACEI dan beta bloker. Berdasarkan strategi pengobatan hipertensi pada JNC VIII, hipertensi tingkat 2 (>160 mmHg / >100 mmHg) menggunakan terapi dengan ≥ 2 obat (Kandarini, 2017). Hipertensi tingkat 2 kurang memiliki efek menurunkan tekanan darah dengan satu macam obat, sehingga untuk mendapatkan efek terapi yang diinginkan maka diperlukan pemberian terapi kombinasi (Haerani, 2021).

Kombinasi obat yang seharusnya diberikan kepada pasien hipertensi tingkat 2 menurut JNC VIII meliputi kombinasi diuretik tiazid efektif dengan ARB, CCB atau ACEI. ARB efektif dikombinasi dengan diuretik tiazid, CCB dan tidak direkomendasikan dikombinasikan dengan ACEI. Kemudian CCB efektif dikombinasikan dengan ARB, diuretik tiazid atau ACEI. ACEI efektif dikombinasikan dengan diuretik tiazid, CCB dan tidak direkomendasikan di kombinasikan dengan ARB (Yulanda & Lisiswanti, 2017).

Selain itu alasan ketidaktepatan obat terjadi pada 5 pasien yang diberikan obat beta bloker tunggal. Menurut algoritma penatalaksanaan hipertensi pada JNC VIII terapi tunggal diberikan golongan diuretik tiazid atau ACEI atau ARB atau CCB. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pramadani *et al.* (2019) bahwa penggunaan beta bloker tidak digunakan sebagai terapi tunggal hipertensi, tetapi digunakan bersama dengan antihipertensi yang lain, hal ini sesuai dengan JNC VIII bahwa penggunaan beta bloker akan lebih baik digunakan untuk kombinasi, sedangkan sebagai terapi tunggal hipertensi kurang efektif.

Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Alaydrus (2019) didapatkan ketepatan obat sebanyak 86,67% dan tidak tepat obat sebanyak 13,33%. Pasien hipertensi yang menjadi sampel sebagian besar mendapat terapi antihipertensi dari golongan CCB, ACEI, ARB, beta bloker dan diuretik.

d. Tepat Dosis

Dosis obat adalah kadar obat yang digunakan oleh seorang pasien untuk memperoleh efek terapeutik yang diharapkan. Dosis merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam menentukan efikasi obat. Apabila dosis yang diberikan terlalu rendah atau di bawah rentang terapi, maka efek terapi yang diharapkan tidak akan tercapai, begitu pula bila dosis yang diberikan terlalu tinggi terutama jika obat tersebut memiliki rentang terapi sempit maka akan sangat berisiko menimbulkan overdosis (Sa'idah *et al.*, 2019). Tepat dosis adalah kesesuaian pemberian dosis obat antihipertensi dengan rentang dosis terapi, ditinjau dari dosis penggunaan per hari dengan didasari pada kondisi khusus pasien.

Pada **Tabel 5** rasionalitas penggunaan obat berdasarkan tepat dosis dapat dilihat bahwa hasil penelitian didapatkan jumlah total sebanyak 161 kasus (96%) tepat dosis, sedangkan tidak tepat dosis sebanyak 6 kasus (4%). Alasan ketidaktepatan dosis yang terjadi pada 6 kasus dosis obat bisoprolol, lisinopril dan nifedipin yaitu dosis bisoprolol yang diterima pasien yaitu < 2,5 mg dalam sehari, sedangkan menurut literatur JNC VIII dosis minimal bisoprolol dalam sehari 2,5 mg dan dosis maksimalnya 10 mg. Pada dosis lisinopril yang diterima

yaitu 5 mg dalam sehari, sedangkan menurut JNC VIII dosis minimal lisinopril dalam sehari yaitu 10 mg dan maksimalnya 40 mg. Selain itu, pada dosis obat nifedipin diterima pasien 2x sehari 10 mg, sedangkan menurut JNC VIII dosis minimal nifedipin 30 mg maksimal 60 mg dalam sehari.

Tidak tepat dosis atau tidak sesuai standar, akan menimbulkan dampak luas terhadap pasien. Ketika pasien mendapatkan terapi obat antihipertensi yang tidak tepat atau tidak sesuai standar, maka efek terapi yang diinginkan akan tidak sesuai dan akan menimbulkan efek samping atau komplikasi (Haerani, 2021). JNC VIII menyebutkan bahwa terdapat 3 strategi dalam menaikkan dosis obat antihipertensi yaitu yang pertama tingkat 1 pengobatan dimulai dengan monoterapi, jika target tekanan belum tercapai maka dosis ditingkatkan secara bertahap, dan jika target tekanan darah masih belum tercapai maka ditambahkan obat kedua sebelum obat pertama mencapai dosis maksimalnya, selanjutnya dosis kedua obat ditambahkan secara bertahap untuk mencapai target tekanan darah. Strategi terakhir yaitu terapi dimulai dengan kombinasi 2 obat, baik secara terpisah maupun kombinasi dalam 1 sediaan (Kurniawan, 2014).

Penelitian ini memiliki keterbatasan dimana membandingkan ketepatan penggunaan obat hanya dengan JNC VIII dan tidak membandingkan dengan pedoman tatalaksana terapi hipertensi milik rumah sakit. Selain itu, dalam penelitian ini hanya melihat 4 kriteria penggunaan obat yang rasional, sehingga tidak dapat menarik kesimpulan apakah penggunaan obat rasional atau tidak.

KESIMPULAN

Karakteristik pasien yang mengalami hipertensi tertinggi berdasarkan usia, yaitu pada rentang usia 56-65 tahun dengan jumlah 57 orang (34%) dan jenis kelamin yang didominasi adalah wanita sebanyak 117 pasien (70%). Tekanan darah awal paling banyak adalah hipertensi tingkat 2 sebanyak 103 pasien (62%), sedangkan tekanan darah akhir paling banyak adalah prehipertensi sebanyak 90 pasien (54%). Distribusi obat terbanyak yang diresepkan di Rumah Sakit Setia Mitra adalah terapi tunggal. Rasionalitas penggunaan obat antihipertensi didapatkan tepat pasien 94%, tepat indikasi 100%, tepat obat 90%, dan tepat dosis 96%. Penggunaan obat di Rumah Sakit Setia Mitra 90% memenuhi rasionalitas berdasarkan tepat pasien, tepat indikasi, tepat obat, dan tepat dosis.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, A. F. R., Buton, L. D., & Kasih, R. U. (2022). Analisis Rasionalitas Penggunaan Obat Anti Hipertensi Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Atari Jaya Kecamatan Lalembuu Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 1(2), 46–53. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v1i2.18>

Adistia, E. A., Rahmania, I., Dini, E., & Annisaa, E. (2022). Hubungan Antara Rasionalitas Penggunaan Antihipertensi Terhadap Keberhasilan Terapi

Pasien Hipertensi Di RSND Semarang. *Generics : Journal of Research in Pharmacy Accepted* : 5 Mei, 2(1).

- Adolof, L. N. D., Winda, L. N., & Melia, T. R. M. (2019). Evaluasi Penggunaan Obat Antihipertensi Pada Pasien Rawat Inap di RSUD S K Lerik Kupang Tahun 2018 dengan Metode ATC/DDD dan DU90%. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*, 2(2).
- Adrian, S. J., & Tommy. (2019). Hipertensi Esensial : Diagnosis dan Tatalaksana Terbaru pada Dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran*, 46(3).
- Alaydrus, S., Dewi, N. P. D., Wirawan, W., & Wulandari, A. (2019). Pola Penggunaan Obat Hipertensi Pada Pasien Geriatri Berdasarkan Tepat Dosis, Tepat Pasien Dan Tepat Obat Di Rumah Sakit Palu Tahun 2019. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.35877/454RI.mattawang823>
- Ambarwati, S. (2022). *Rasionalitas Penggunaan Antihipertensi pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Firdaus Jakarta Utara Periode 2022* [Thesis]. Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Artini, I., Arya Pratama, S., Sahara, N., & Purwanto, R. R. (2022). Hubungan Ketidaktepatan Minum Obat Antihipertensi Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Di Puskesmas Rawat Inap Kemiling Bandar. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(1).
- Depkes RI. (2013). *Pedoman Teknis Penemuan dan Tatalaksana Penyakit Hipertensi*, Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular Direktorat Jenderal Subdit Pengendalian Jantung dan Pembuluh Darah Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Fadhilah, G., Lestari, D., Rahayu, A. P., Syaputri, F. N., & Tugon, T. D. A. (2021). Evaluasi Profil Penggunaan Obat Antihipertensi Pada Pasien Hipertensi Rawat Jalan Di Salah Satu Rumah Sakit Kabupaten Bogor. *Journal Of Science Technology and Entrepreneurship*, 3(1).
- Haerani, N. (2021). *Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Obat Antihipertensi Pada Pasien Hipertensi Di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Hikmah Kota Makassar*. UIN Alauddin Makassar.
- Hendarti, H. F. (2016). *Evaluasi Ketepatan Obat dan Dosis Obat Antihipertensi Pada Pasien Hipertensi Rawat Jalan di Puskesmas Ciputat Januari - Maret 2015* [Thesis]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Infodatin. (2019). Hipertensi Si Pembunuh Senyap. *Kementerian Kesehatan RI*.
- Kandarini, Y. (2017). Tatalaksana Farmakologi Terapi Hipertensi. *Divisi Ginjal Dan Hipertensi RSUP Sanglah Denpasar*.
- Karim, N. A., Onibala, F., & Kallo, V. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Derajat Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di Wilayah Kerja Puskesmas Tagulandang Kabupaten Situro. *Jurnal Keperawatan*, 6(1).
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Infodatin: Hipertensi Si Pembunuh Senyap. In *Kementerian Kesehatan RI*.

- Kurniawan, Moh. A. (2014). Responsi Interna JNC 8. In *Responsi Interna*.
- Laura, A., Darmayanti, A., & Hasni, D. (2020). Evaluasi Penggunaan Obat Antihipertensi Di Puskesmas Ikur Koto Kota Padang Periode 2018. *Human Care Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.32883/hcj.v5i2.712>
- Nazilah, K., Rachmawati, E., & Subagijo, P.B. (2017). Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) pada Terapi Diabetes Mellitus Tipe 2 di Instalasi Rawat Inap RSD dr . Soebandi Jember Periode Tahun 2015. *E-Journal Pustaka Kesehatan*, 5(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/pk.v5i3.5891>
- Pramadani, Y., Hasmono, D., Kasih, E., & Hartono, R. (2019). Pola Penggunaan Antihipertensi pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poli Penyakit Dalam RS Bhayangkara Surabaya. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 5(2).
- Pristiyantoro, O., & Fachry, D. A. (2015). *Profil Peresepan Obat Antihipertensi Untuk Pasien Rawat Jalan Di Instalasi Farmasi Rawat Jalan Rumah Sakit Setia Mitra Jakarta Selatan*.
- Riskesdas. (2018). Laporan Provinsi DKI Jakarta: Riskesdas 2018. In *Laporan Provinsi DKI Jakarta*. Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan.
- Sa'idah, D., Sugihantoro, H., Hakim, A., & Maimunah, S. (2019). Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Obat Antihipertensi di Instalasi Rawat Jalan RSUD dr. Soegiri Lamongan Periode Tahun 2017. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1). <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i1.650>
- Tirtasari, S., & Kodim, N. (2019). Prevalensi dan karakteristik hipertensi pada usia dewasa muda di Indonesia. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2).
- Wahyudi, C. T., Ratnawati, D., Made, S. A. (2017). Pengaruh Demografi, Psikososial, dan Lama Menderita Hipertensi Primer Terhadap Kepatuhan Minum Obat Antihipertensi. *Jurnal JKFT*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.31000/jkft.v2i1.692.g468>
- Wasilah, T., Dewi, R., & Sutrisno, D. (2022). Evaluasi Kerasionalan Penggunaan Obat Antihipertensi Pada Pasien Hipertensi Rawat Inap RSUD H. Hanafie Muara Bungo. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.13788>
- Yulanda, G., & Lisiswanti, R. (2017). Penatalaksanaan Hipertensi Primer. *Jurnal Majority*, 6(1), 25-33.

Aplikasi Tumbuh Balita (ATULITA) Memantau Pertumbuhan Balita Di Posyandu Jamblang

Ika Maruya Kusuma¹, Taufik Hidayat², Siti Nurmiati³, Amelia Febriani⁴

¹Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

²Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Nasional

³Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

Jln. Moh Kahfi II, Jagakarsa Jakarta 12640, Indonesia

Email : imaruya@istn.ac.id¹, taufik@istn.ac.id², snurmiati@gmail.com³, ameliafebriani@istn.ac.id⁴

ABSTRAK

Pemantauan pertumbuhan balita masih terbatas, yaitu dengan mencatat secara manual seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala secara kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra tentang penggunaan Aplikasi Tumbuh Balita (Atulita) yang tidak hanya dilengkapi pengukuran secara kuantitatif tetapi juga dilengkapi skrining gizi secara kualitatif. Metode yang digunakan yaitu observasi, wawancara dan studi pustaka. Dari hasil penelitian diketahui bahwa Aplikasi Atulita ini dirancang dan dibangun berbasis Android dan dapat dijalankan dengan menggunakan *SmartPhone*. Peningkatan mitra terhadap penggunaan Aplikasi Atulita terjadi rata-rata sebesar 11,7%.

ABSTRACT

The monitoring of toddler growth is currently limited, involving manual recording of quantitative measures such as weight, height, and head circumference. This research aims to enhance partners' understanding of the usage of the Toddler Growth Application (Atulita), which not only includes quantitative measurements but also incorporates qualitative nutritional screening. The methods employed include observation, interviews, and literature review. The research reveals that the Atulita Application is designed and built on the Android platform, accessible through a smartphone. On average, there is a 11.7% improvement in partner engagement with the Atulita Application as a result of the study.

1. PENDAHULUAN

Periode emas ada di masa balita, jika pertumbuhan balita terganggu maka akan sulit diperbaiki pada masa periode pertumbuhan berikutnya (Febry, 2012). Partisipasi masyarakat dalam memantau pertumbuhan balita salah satunya melalui pelayanan standar. Pelayanan standar meliputi penimbangan minimal 8 kali setahun dan pengukuran tinggi badan minimal 2 kali setahun (Risksdas, 2020). Pelayanan standar tersebut dapat diperoleh di posyandu, namun dalam pelaksanaannya masih terdapat kendala. Pemantauan pertumbuhan balita masih terbatas, yaitu dengan mencatat secara manual seperti: berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala sehingga pemantauan

belum optimal dan proses pendataan menjadi membutuhkan banyak waktu.

Penggunaan *Web* atau *SMS* untuk memantau pertumbuhan Balita yang ada di masyarakat salah satunya melalui *Sistem Informasi Gizi (Sigizi)* (Triana *et al.*, 2015). Sistem informasi pemantauan pertumbuhan balita yang ada terfokus pada data berat dan tinggi anak yang penginputanya dilakukan oleh petugas. Pemantauan melalui aplikasi kesehatan tentang skrining dalam hal pemberian makanan yang sesuai dengan "Isi Piringku" dalam Pedoman Gizi Seimbang pada balita belum dilakukan. Petugas posyandu dan masyarakat selama ini untuk mengukur pertumbuhan balita hanya terfokus pada berat badan, tinggi badan dan lingkar kepala anak yang sebenarnya kondisi ini

berbanding lurus dengan asupan gizi yang diterima anak. Sehingga pemantauan pertumbuhan anak lebih baik jika tidak hanya dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran secara kuantitatif tetapi juga berdasarkan hasil skrining asupan gizi anak. Selain itu sistem *Web* dianggap kurang praktis untuk diterapkan di posyandu. Sistem aplikasi yang dipasang pada android lebih memudahkan petugas ataupun pengguna dalam beraktivitas di posyandu. Pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra tentang penggunaan Aplikasi Tumbuh Balita (**Atulita**) yang tidak hanya dilengkapi pengukuran secara kuantitatif tetapi juga dilengkapi skrining gizi secara kualitatif yang dapat meningkatkan pelayanan dengan mengurangi antrian kegiatan di posyandu dan memudahkan kader dalam memantau balita di wilayahnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- Rancang Bangun yaitu menerjemahkan hasil analisis ke dalam paket software dan kemudian membangun atau memperbaiki sistem sebelumnya dikenal sebagai rancang bangun sistem. (Tri Wulandari dan Siti Nurmiati, 2022).
- Sistem adalah kumpulan objek, unsur, atau bagian yang berbeda yang saling berhubungan, bekerja sama, dan memengaruhi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu dalam lingkungan yang kompleks (Yoga Firstma H dan Siti Nurmiati, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Pada pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode diantaranya observasi, wawancara dan studi literatur. Dengan tahapan :

1. Observasi Penelitian. Pada tahapan ini melakukan observasi terhadap objek penelitian yaitu aktivitas yang dilakukan pada kegiatan posyandu, untuk memperoleh data dan informasi yang lebih akurat.
2. Wawancara. Pada tahapan ini melakukan wawancara kepada kader posyandu untuk mengetahui kendala pendataan di posyandu.

3. Studi Pustaka. Penelitian ini melakukan studi pustaka dengan cara membaca sumber-sumber ilmiah dari media elektronik ataupun media cetak sebagai referensi untuk mendapatkan Informasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengujian dan penggunaan dari aplikasi Atulita dapat dilihat pada Gambar 1 – Gambar 9. Sebelum dilakukan uji coba dan evaluasi aplikasi atulita dilakukan penyuluhan kepada warga Kader PKK sebagai pengenalan terhadap komponen yang ada pada aplikasi pemantauan pertumbuhan ini.



Gambar 1. Tampilan Awal Aplikasi Tumbuh Balita (Atulita)

Pada Gambar 1 tampilan awal Aplikasi Tumbuh Balita (Atulita) terdiri dari dua tombol button yaitu Keluar dan Input Data. Tombol Keluar untuk menutup/keluar dari aplikasi Atulita, tombol Input Data untuk melanjutkan penggunaan aplikasi dan menginput data baru dan melanjutkan dengan menekan tombol Kirim dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Gambar 2. Form halaman 1 kuesioner

Gambar 3. Form halaman 2 kuestioner

Gambar 4. Form Pengisian Data Identitas Balita, dan Orang Tua

Pada Gambar 2 merupakan form halaman 1 kuesioner dari pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan/kondisi anak/bayi dan mengisikan dari setiap butir pernyataan dengan kata “Ya” atau “Tidak”, begitu juga pada Gambar 3 merupakan form halaman 2 kuesioner dari pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan/kondisi anak/bayi dan mengisikan dari setiap butir pernyataan dengan kata “Ya” atau “Tidak”.

Pembahasan

Selanjutnya pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 diisi sesuai dengan kata “Ya” atau “Tidak” pada kolom yang tersedia, bila sudah terisi semua lanjutkan dengan mengklik tombol Kirim, dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 proses data-data yang telah disimpan.

08.22

Kuisisioner 1

JAWABLAH DENGAN YA ATAU TIDAK

Apakah anak makan nasi atau makanan pengganti seperti kentang atau mie (sesuai porsi sekitar 3 Kentang atau setara dengan 150 gram)?

Ya

Apakah anak makan ikan, ayam tanpa kulit, telur, atau daging sapi (sesuai porsi sekitar 75 gram atau sekitar 2 potong)?

Ya

Apakah anak makan tahu atau tempe (sesuai porsi sekitar 2 potong atau sekitar 100 gram)?

Ya

Apakah anak makan sayuran (sesuai porsi sekitar 150 gram atau sekitar 1 mangkok sedang)?

Ya

Apakah anak makan buah (sesuai porsi sekitar 150 gram seperti pepaya, jeruk, atau pisang ambon)?

Ya

Apakah anak selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum makan?

Gambar 5. Form halaman 1 kuesioner yang telah diisi

08.22

Kuisisioner 1

Ya

Apakah anak makan tahu atau tempe (sesuai porsi sekitar 2 potong atau sekitar 100 gram)?

Ya

Apakah anak makan sayuran (sesuai porsi sekitar 150 gram atau sekitar 1 mangkok sedang)?

Ya

Apakah anak makan buah (sesuai porsi sekitar 150 gram seperti pepaya, jeruk, atau pisang ambon)?

Ya

Apakah anak selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum makan?

Ya

Apakah anak minum cukup air putih setiap hari, sekitar 8 gelas?

Ya

KIRIM

SELANJUTNYA

Gambar 6. Form halaman 2 kuesioner yang telah diisi

08.23

Kuisisioner 1

Ya

Apakah anak makan tahu atau tempe (sesuai porsi sekitar 2 potong atau sekitar 100 gram)?

Ya

Apakah anak makan sayuran (sesuai porsi sekitar 150 gram atau sekitar 1 mangkok sedang)?

Ya

Apakah anak makan buah (sesuai porsi sekitar 150 gram seperti pepaya, jeruk, atau pisang ambon)?

Ya

Data Tersimpan

Apakah anak selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum makan?

Ya

Apakah anak minum cukup air putih setiap hari, sekitar 8 gelas?

Ya

KIRIM

SELANJUTNYA

Gambar 7. Proses penyimpanan Form kuesioner yang telah diisi

08.24

Kuisisioner 2

Nama Balita

Sari

Nama Ibu

Maria

Nama Ayah

Rudi

Panjang Badan Balita

50

Berat Badan Balita

4

Lingkar Kepala Balita

4

KIRIM

CLOSED

Gambar 8. Penginputan data Identitas Balita dan Orang Tua



Gambar 9. Proses Penyimpanan Identitas Balita dan Orang tua yang telah diisi

2. Penggunaan Aplikasi Atulita

Penggunaan Aplikasi Atulita di Posyandu Jamblang dilakukan dengan penyuluhan dan pelatihan serta evaluasi penggunaan melalui kuesioner. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan mengenai aplikasi atulita bermitra Kader PKK RW 06 Cipedak diikuti dengan peserta yang berjumlah sebanyak 30 orang. Kegiatan meliputi penggunaan aplikasi yang memudahkan dalam pendataan balita yang dilakukan oleh peserta posyandu. Namun ternyata penginputan data mandiri oleh peserta menjadi pertimbangan tersendiri bagi kader. Hal ini disebabkan adanya standar yang ditetapkan oleh Puskesmas, dimana warga paling tidak minimal >50% untuk hadir ke posyandu. Dan timbulnya kekhawatiran dari kader jika warga tidak jujur dalam menginput data pada aplikasi atau adanya perbedaan skala alat ukur yang mempengaruhi perbedaan pengukuran disetiap peserta. Penambahan komponen skrining pemenuhan gizi pada

balita dalam Aplikasi Atulita sebagai pengukuran pertumbuhan balita secara kualitatif dibutuhkan untuk memperkuat data hasil pemantauan pertumbuhan balita melalui berat badan, tinggi badan dan lingkaran kepala secara kuantitatif.

Dari hasil uji coba Aplikasi Atulita pada Kader PKK RW 06 Cipedak maka dilakukan evaluasi pengukuran pemahaman peserta terhadap penggunaan Aplikasi Atulita. Dari hasil kuesioner diperoleh data bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta yang semula 86,7% menjadi 98,4%. Peningkatan terjadi sebesar 11,7% (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Kuesioner Aplikasi Atulita

Pertanyaan	Jawaban (%)			
	Pre-test		Post-test	
	Bena	Salah	Bena	Salah
	r	r	r	r
1. Atulita memudahkan memantau pertumbuhan balita seperti berat badan dan tinggi badan?	93,3	6,7	100,0	0,0
2. Atulita mudah digunakan?	86,7	13,3	96,7	3,3
3. Penjelasan penggunaan Atulita mudah dipahami?	90,0	10,0	100,0	0,0
4. Tampilan Aplikasi menarik?	77,0	23,0	96,7	3,3
Total rata-rata	86,7	13,3	98,4	1,6

Pada pertanyaan manfaat Atulita untuk memudahkan pemantauan pertumbuhan balita secara kuantitatif diperoleh peningkatan pemahaman peserta sebesar 6,7% dari yang semula 93,3% menjadi 100%. Untuk pertanyaan penggunaan Atulita, pemahaman peserta meningkat dari 86,7% menjadi 96,7%; yaitu terjadi peningkatan sebesar 10%. Kegiatan penyuluhan Atulita yang dilaksanakan pada mitra Kader PKK di RW 06 mudah dipahami dengan peningkatan pemahaman sebesar 10%; peningkatan terjadi yang

semula 90% menjadi 100%. Untuk tampilan Aplikasi sebelum dan sesudah uji coba yang dilakukan peserta terjadi peningkatan sebesar 19,6%; yaitu yang semula 77% menjadi 96,7%.

Dalam penggunaan Aplikasi Atulita sebelum dilakukan penyuluhan mitra dengan mudah menggunakan Aplikasi secara mandiri. Dari nilai tersebut membuktikan bahwa kegiatan berhasil karena pemahaman penggunaan Aplikasi Atulita yang diperoleh yaitu sebesar >30%. Penggunaan Aplikasi Atulita tidak hanya bermanfaat untuk mengurangi antrian saat penimbangan tetapi juga merupakan skrining pertama untuk mengetahui adanya kasus *stunting* di masyarakat melalui posyandu.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari pengujian dan pembahasan Aplikasi Atulita bahwa Aplikasi Atulita ini dirancang dan dibangun berbasis *Android* dan dapat dijalankan dengan menggunakan *SmartPhone*. Peningkatan mitra terhadap penggunaan Aplikasi Atulita terjadi rata-rata sebesar 11,7%. Perlu pengembangan Aplikasi Atulita pada tampilan *database* agar lebih sederhana.

6. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan sebesar-besarnya kepada Kemdikbudristek RI melalui program Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat, pada Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat tahun pelaksanaan 2023, No. Kontrak 063/E5/PG.02.00/PL/2023, 1443/LL3/AL.04/2023,4/HD/PM/VII/2023. Selanjutnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Sains dan Teknologi Nasional (LP2M ISTN) melalui program Hibah Internal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat tahun pelaksanaan 2023 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dan Warga RW 06 Kelurahan Cipedak, Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan yang telah ikut berpartisipasi pada kegiatan ini.

Daftar Pustaka

Febry, F. 2012. Pemantauan Pertumbuhan Balita di Posyandu. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 3(3): 166-171

Riskesdas. 2020. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan 2020-2024. Kementerian Kesehatan RI

Triana, N. H., Winarno, W. W., Adhipta, D. 2015. Evaluasi Penerimaan Pengguna Sistem Informasi Gizi (SIGIZI) : Perspektif Technology Acceptance Model (TAM), Computer Self Efficacy (CSE) dan Gender di Dinas Kesehatan. Tesis. Universitas Gajamada.

Tri Wulandari dan Siti Nurmiati. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemesanan Wedding Organizer Menggunakan RAD Di Shofia Ahmad Wedding. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 11(1), 79-85.

Yoga Firstma H dan Siti Nurmiati. (2021). Rancang Bangun Sistem Pelayanan Home Service Pada Yoyena Optic Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 10(2), 121-128.