

AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAUN TUBA LAUT (*Derris trifoliata* Lour) ASAL INDONESIA TERHADAP BAKTERI *METHICILLIN RESISTANT Staphylococcus aureus* ATCC BAA-44

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Derris trifoliata* Lour LEAVES FROM INDONESIA AGAINST THE GROWTH OF METHICILLIN RESISTANT *Staphylococcus aureus* ATCC BAA-44

Anis Puji Rahayu^{1*}, Aghnia Dwijunnisa Zabir¹, Rokhimatul Maula¹, Tina Rostinawati²

¹*Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Bandung*

Jl. Soekarno Hatta No.752, Cipadung Kidul, Panyileukan, Kota Bandung, 40164

²*Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran*

Jl. Raya Jatinangor KM 21.5 Bandung-Sumedang, 45363

**Email corresponding: anispuji@umbandung.ac.id*

Submitted: 10 Februari 2023 Revised: 13 Oktober 2023 Accepted: 3 November 2023

ABSTRAK

Daun tuba laut (*Derris trifoliata* Lour.) banyak digunakan masyarakat pesisir pantai utara pulau Jawa sebagai tanaman herbal bermanfaat. Hal ini menarik perhatian banyak peneliti untuk menelaah kandungan senyawa dan aktivitas farmakologi yang dimiliki daun tersebut. Daun tuba laut memiliki aktivitas antibakteri terhadap 25 jenis bakteri patogen. Namun kajian aktivitasnya terhadap bakteri resisten yang salah satunya adalah Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC BAA-44 belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol dan tiga jenis fraksi (air, etil asetat, n-heksan) dari daun tuba laut terhadap MRSA. Ekstraksi dilakukan melalui proses maserasi dan dilanjutkan dengan fraksinasi bertingkat. Skrining aktivitas antibakteri diawali menggunakan metode difusi padat untuk mengamati adanya diameter hambat. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dilakukan melalui metode dilusi padat. Ekstrak metanol daun tuba laut menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 50% (b/v). Sedangkan hasil skrining aktivitas antibakteri pada sampel fraksi teramati adanya zona inhibisi pada fraksi etil asetat dan tidak teramati pada fraksi air ataupun n-heksana. Nilai KHM dan KBM fraksi etil asetat daun tuba laut secara berturut-turut diperoleh sebesar 10 mg/ml dan 15 mg/ml yang menunjukkan potensi aktivitas antibakteri yang baik.

Kata kunci : aktivitas antibakteri; daun tuba laut; MRSA

ABSTRACT

Derris trifoliata Lour leaves are used widely in north Java as traditional medicine. This has attracted researchers to determine its active compound and pharmacology activity. *D. trifoliata* Lour leaves had antibacterial activity against 25 pathogenic bacteria species. However, its activity against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC BAA-44 has never been examined. The aim of this study is to determine the antibacterial activity of *D. trifoliata* Lour leaves methanol extract and aqueous, n-hexane, and ethyl acetate fractions against the growth of MRSA ATCC BAA-44. Extraction was conducted by maceration and followed by liquid-liquid extraction to get three different polarity of *D. trifoliata* Lour leaves fractions. Antibacterial activity screening was started using disk

diffusion. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) was discovered using solid dilution method. Methanol extract of *D. trifoliata* Lour leaves shows antibacterial activity at 50% (b/v). Among the three fractions used in this study, only the ethyl acetate fraction shows activity against MRSA. The MIC and MBC of ethyl acetate fraction of *D. trifoliata* Lour leaves are 10 mg/mL and 15 mg/mL respectively. This result exhibits the good antibacterial activity of ethyl acetate fraction of *D. trifoliata* Lour leaves.

Keywords: antibacterial activity; *D. trifoliata* Lour leaves; MRSA

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan predikat *multi drug resistant* tertinggi di dunia dengan menduduki peringkat ke 8 dari 27 negara (Nurhasanah dan Gultom, 2020). Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri MDR merupakan beban penting secara global. *Multi Drug Resistant* (MDR) selama berabad-abad menjadi salah satu penyebab utama kematian, kecacatan, dan merupakan tantangan yang semakin besar terhadap keamanan kesehatan dan kemajuan manusia, terutama di negara-negara berkembang (Okwu et al., 2019). Salah satu patogen resisten yang menyebabkan MDR adalah bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Bakteri ini tergolong ke dalam patogen nosokomial yang dapat menyebabkan penyakit infeksi kulit dan jaringan lunak, seperti impetigo, endokarditis, bahkan sepsis (Fareza et al., 2019).

MRSA merupakan strain *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap banyak antibiotik. Panel ATCC mencantumkan 7 (tujuh) strain *S. aureus* yang termasuk ke dalam MRSA, salah satunya adalah *Staphylococcus aureus subsp. aureus* Rosenbach BAA-44 (Vestergaard et al., 2019). Strain bakteri ini diketahui resisten terhadap antibiotik azitromisin, siprofloksasin, klindamisin, doksisisiklin, eritromisin, gentamisin, sefoksitin, penisilin, rifampin, dan tetrasiklin (Song et al., 2020; Lade H., et al., 2022). Studi yang dilakukan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang pada tahun 2010-2014 dilaporkan proporsi MRSA sebesar 38,2%, sedangkan pada tahun 2014 dilaporkan bahwa proporsi MRSA pada pasien infeksi kulit dan jaringan lunak di ruang rawat inap Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo sebesar 47% (Nurhasanah & Gultom, 2020). Resistensi MRSA terhadap berbagai jenis antibiotik menimbulkan masalah kesehatan serius yang perlu segera diatasi karena dapat meningkatkan lama perawatan, biaya pengobatan, hingga angka kematian. Hal tersebut mendorong pentingnya mengeksplorasi sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam (Okwu et al., 2019).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai pengobatan tradisional dan memiliki banyak aktivitas farmakologis adalah *Derris trifoliata* Lour atau dikenal sebagai tuba laut. Tanaman ini termasuk ke dalam famili Fabaceae dan menjadi tanaman yang umum digunakan masyarakat pesisir pantai sebagai obat tradisional (Widodo, 2019). Penelitian sebelumnya telah melaporkan sifat sitotoksik, analgesik, antidiare, antimalaria, larvasida, antimikroba, dan antioksidan dalam ekstrak jaringan *D. trifoliata* Lour (Simlai et al., 2017). Kandungan senyawa tuba laut (*Derris trifoliata* L) kaya akan berbagai macam metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, terpenoid dan saponin yang telah diuji secara in vitro memiliki sifat antibakteri (Sugannya, 2014). Aktivitas antibakteri pada daun tuba laut telah dilakukan terhadap 25 bakteri patogen termasuk diantaranya *Staphylococcus aureus* (Khan et al., 2006). Penelitian oleh Khan et al., 2006 tersebut menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang signifikan pada fraksi petrol dan etil asetat daun tuba laut. Dari hasil penelitian tersebut fraksi daun tuba laut memiliki potensi yang sangat besar untuk diteliti lebih lanjut terkait aktivitasnya pada bakteri resisten, salah satunya MRSA, penyebab infeksi nosokomial yang kini banyak terjadi di rumah sakit. Hal ini yang menjadi dasar penetapan penelitian aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun tuba laut terhadap bakteri MRSA ATCC BAA-44.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (GEA), inkubator (Mettler), jangka sorong, *laminar air flow*, mikropipet (D'Lab), *rotary evaporator* (BUCHI), *shaker*, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), dan timbangan analitik (OHAUS). Sedangkan bahan yang digunakan antara lain bakteri *Staphylococcus aureus subsp. aureus* Rosenbach BAA-44 yang berasal dari koleksi bakteri Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, daun tuba laut (*D. trifoliata* Lour) yang berasal dari pantai di Desa Eretan Kabupaten Indramayu dan telah dilakukan determinasi oleh Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB dengan nomor surat 2456/IT1.C11.2/TA.00/2022, etanol 70% (Bratachem), etanol 96% (Bratachem), etil asetat (Fulltime), n-heksan (Smartlab), aquadest (Smartlab), methanol (Smartlab), kloramfenikol, media Mueller Hinton Agar (MHA) (Merck), Nutrient Agar (Himedia), Nutrient Broth (Oxoid), NaCl (Merck), Dimethylsulfoxide (DMSO), dan *paper disk* (Macherey-Nagel).

Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Tuba Laut (*Derris trifoliata* Lour)

Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut yang digunakan adalah metanol. Proses maserasi dilakukan selama 7 hari pada suhu kamar dengan sesekali diaduk dan dikocok. Kemudian maserat disaring sehingga terpisah antara filtrat dengan residunya. Filtrat yang didapat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu rendah (39°C) sampai menjadi ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian difraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Ekstrak ditriturasi dengan metanol 90%. Larutan yang telah disiapkan kemudian difraksinasi berturut-turut menggunakan pelarut dengan peningkatan polaritas, yaitu heksana, etil asetat, dan air (Suganya dan Thangaraj, 2014).

2. Pengujian Daya Hambat Ekstrak dan Fraksi Daun Tuba Laut Terhadap Pertumbuhan MRSA

Pengujian daya hambat ekstrak dan fraksi terhadap pertumbuhan bakteri MRSA dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (Kirby Bauer). Tahapan awal yang dilakukan yaitu ekstrak etanol dan fraksi daun tuba laut dilarutkan dalam volume tertentu DMSO 10% sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 10% (b/v), 30% (b/v), 50% (b/v), dan 80% (b/v). Bakteri MRSA ATCC BAA-44 yang setara dengan 0,5 MacFarland ($1-2 \times 10^8$ CFU/mL) ditebarkan di atas media padat MHA dengan menggunakan alat *cotton swab* steril. Cakram kertas yang telah berisi ekstrak ditempatkan di atas permukaan media, kemudian di inkubasi pada suhu $37 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 18-20 jam. Setelah itu, dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong.

3. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Determinasi nilai KHM dan KBM dilakukan melalui metode dilusi padat. Ekstrak etanol dan fraksi daun tuba laut diencerkan menggunakan pelarut DMSO 10% dengan konsentrasi sebesar 7-20 mg/mL. Pada pengujian KHM, setiap cawan petri berisi media MHA, ekstrak atau fraksi yang diujikan, dan suspensi bakteri MRSA sebanyak 5×10^5 CFU/mL. Cawan petri diinkubasi di suhu $35 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 16-20 jam kemudian sampel dengan nilai KHM dilakukan subkultur ke media MHA dan diinkubasi kembali di suhu $35 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 16-20 jam untuk menetapkan nilai KBM. Jumlah koloni yang tumbuh pada setiap plat agar dihitung untuk menentukan nilai KHM dan KBM. (CLSI, 2020). Nilai KHM dan KBM yang diperoleh diolah secara statistik deskriptif menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun tuba laut dapat banyak ditemukan di pulau Jawa, Bali, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Masyarakat Indonesia mengenal *Derris trifoliata* Lour. dengan berbagai nama yakni Ketower, Ambung, Kambingan, Tuwa areuy, Ki areuy, Tongeret, Gadel, Kamulut, Toweran, Tuba abal, atau Tuba laut. Daun tuba laut memiliki daun majemuk dengan anak daun tiga hingga tujuh helai, permukaan atas berwarna hijau mengkilat, dan bagian bawah abu-abu hijau. (Kusmana *et al.*, 2013). Daun tuba laut yang telah dikeringkan dan kemudian diekstraksi menghasilkan rendemen ekstrak metanol sebesar 19,22%. Daun tuba laut yang telah diekstraksi dan difraksinasi memiliki karakteristik organoleptik yang berbeda dari segi warna dan bau sesuai yang tercantum pada Tabel I. Warna pada ekstrak dan fraksi didominasi oleh warna cokelat, kecuali pada fraksi etil asetat yang berwarna hijau kecokelatan pekat.

Tabel I. Karakteristik Ekstrak dan Fraksi Daun Tuba Laut

Daun Tuba Laut (<i>Derris trifoliata</i> Lour.)	Viskositas	Warna	Bau	Rasa
Ekstrak	Kental	Coklat kehitaman	Amis seperti ikan asin	Pahit
Fraksi Etil Asetat	Kental	Hijau kecokelatan Pekat	Sedikit amis	Pahit
Fraksi N-Hexane	Kental	Cokelat	Sedikit amis	Pahit
Fraksi Aqueous	Kental	Cokelat	Sedikit amis	Pahit

Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun tuba laut menunjukkan adanya golongan senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, triterpenoid, dan saponin. Keempat golongan metabolit sekunder tersebut terdistribusi pada fraksi yang berbeda setelah mengalami proses fraksinasi. Pada fraksi n-heksana dapat diidentifikasi keberadaan tanin, sedangkan fraksi air tidak menunjukkan adanya metabolit sekunder. Tanin yang terdeteksi pada fraksi n-heksana merupakan tanin terkondensasi yang bersifat non polar sehingga dapat tertarik dalam pelarut n-heksana (Hastuti *et al.*, 2018; Sudiarti *et al.*, 2018). Tiga jenis metabolit sekunder lainnya yaitu flavonoid, saponin, dan terpenoid terdistribusi pada fraksi etil asetat. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Khan *et al.* (2006) menunjukkan keberadaan lebih banyak metabolit sekunder pada fraksi etil asetat yaitu alkaloid, flavonoid, sterol, tanin, dan triterpenoid. Perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder dapat terjadi karena sumber asal daun tuba laut yang digunakan dalam penelitian berbeda. Lingkungan perumbuhan tanaman menjadi faktor utama yang mempengaruhi keragaman kandungan senyawa karena adanya perbedaan cuaca, kandungan unsur hara di dalam tanah, dan ketinggian (Rostinawati *et al.*, 2018). Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak dan fraksi daun tuba laut dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Tuba Laut

	Perubahan	Ekstrak	Fraksi		
			N - Hexane	Air	Etil Asetat
Flavonoid	Perubahan warna larutan menjadi warna merah, kuning atau jingga	(+) Terbentuk warna cokelat kemerahan	(-) Larutan hijau muda serbuk serbuk hijau tua	(-) Larutan hijau muda keruh	(+) Larutan kuning muda
Saponin	Terbentuk buih	(+) Terbentuk buih	(-) Tidak terbentuk buih	(-) Tidak terbentuk buih	(+) Terbentuk buih
Tanin	Terbentuknya warna cokelat kehijauan atau biru kehitaman	(+) Terbentuk cokelat kehijauan nyaris kehitaman	(+) Larutan berwarna cokelat transparent dengan serbuk kehijauan mengapung	(-) Larutan berwarna hijau	(-) Larutan berwarna cokelat
Terpenoid	Terbentuknya warna kecokelatan antar permukaan.	(+) Terbentuknya warna kecokelatan	(-) Larutan hijau transparent dengan serbuk kehijauan mengapung	(-) Larutan Hijau gelap	(+) Larutan coklat muda transparent endapan cokelat

Hasil pengujian daya hambat ekstrak metanol dan fraksi (air, etil asetat, dan n-heksana) tercantum pada [Tabel III](#). Pada pengujian ini digunakan antibiotik kloramfenikol dengan konsentrasi 1 mg/mL sebagai antibiotik pembanding yang diketahui merupakan antibiotik yang sensitif terhadap MRSA ATCC BAA-44. Pengujian daya hambat menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri MRSA ATCC BAA-44 pada ekstrak metanol daun tuba laut konsentrasi 50% (b/v) dan 80% (b/v) dengan nilai diameter hambat sebesar 5,7 mm dan 5,8 mm. Sedangkan dari ketiga fraksi (air, etil asetat, dan n-heksana) aktivitas antibakteri hanya teramati pada fraksi etil asetat pada konsentrasi 10% (b/v), 30% (b/v), 50% (b/v), dan 80% (b/v). Diameter hambat pada fraksi etil asetat diperoleh sebesar 6,0 mm dan 7,0 mm. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun tuba laut terhadap MRSA menunjukkan kekuatan daya hambat kategori sedang ([Surjowardojo et al., 2015](#)).

Tabel III. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol dan Fraksi Daun Tuba Laut Terhadap Pertumbuhan MRSA ATCC BAA-44

Sampel Uji	Daya Hambat (mm)				
	(K)	1	2	3	4
Ekstrak Metanol	22	0	0	5,7	5,8
Fraksi Etil Asetat	22	6,0	6,0	7,0	7,0
Fraksi Air	22	0	0	0	0
Fraksi N-Heksana	22	0	0	0	0

Keterangan :

- (K) : Kloramfenikol
 1 : Konsentrasi 10% (b/v)
 2: : Konsentrasi 30% (b/v)
 3 : Konsentrasi 50% (b/v)
 4 : Konsentrasi 80% (b/v)

Diameter hambat pada fraksi etil asetat mengalami peningkatan dibandingkan ekstrak metanol daun tuba laut. Hal ini menunjukkan bahwa flavonoid, saponin, dan triterpenoid yang terdapat dalam fraksi etil asetat mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA ATCC BAA-44. Flavonoid dalam daun tuba laut merupakan senyawa fenol yang dapat berikatan dengan *PBP2a* (Alhadrami *et al.*, 2020). *PBP2a* adalah *Penicillin Binding Protein* yang dihasilkan *Staphylococcus aureus*. Apabila *Penicillin Binding Protein* (*PBP2a*) memiliki afinitas rendah terhadap antibiotik golongan β -laktam, *PBP2a* tidak dapat berikatan dengan antibiotik golongan β -laktam sehingga biosintesis peptidoglikan tetap berjalan karena ekspresi protein *PBP2a* terus terjadi dan menimbulkan resistensi MRSA (Kemalaputri *et al.*, 2017). Adanya aktivitas antibakteri yang tinggi dari flavonoid juga teramati pada penelitian yang dilakukan Simlai *et.al* (2017) pada sampel ekstrak metanol batang tuba laut. Flavonoid pada berbagai bagian *D. trifoliata* Lour telah banyak diisolasi diantaranya *rotenone*, *deguelin*, *dehydrodeguelin*, *dehydrorotenone*, *12a-hydroxy rotenone*, *tephrosin*, *12- α,β hydroxyrot-2'-enonic acid*, *kaempferol-3-O- α -l-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)- β -D-glucopyranoside*, *spiro13-homo-13-oxaelliptone*, *daidzein*, *7a-O-methylelliptonol*, *tachioside*, dan *lupinifolin* (Cyril *et al.* 2019).

Terpenoid memiliki mekanisme kerja antibiotik yang berbeda yakni dengan merusak *porin* dengan membentuk ikatan polimer yang kuat. Hal ini menyebabkan permeabilitas dinding sel bakteri berkurang dan dapat menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Wulaisfan *et al.*, 2019). Metabolit sekunder lain yaitu saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara membuat kebocoran protein dan enzim dari dalam sel dan kemudian menyebabkan sel bakteri lisis (Wulansari *et al.*, 2020). Kloramfenikol menjadi antibiotik pembanding yang mampu menghambat pertumbuhan MRSA. Kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein dengan mengikat subunit 50S ribosom. Kloramfenikol mengikat pusat *peptidyl-transferase* dan mencegah terbentuknya ikatan peptide pada situs A dan P ribosom. (Syroegin, *et al.*, 2022; Vestergaard, *et al.*, 2019).

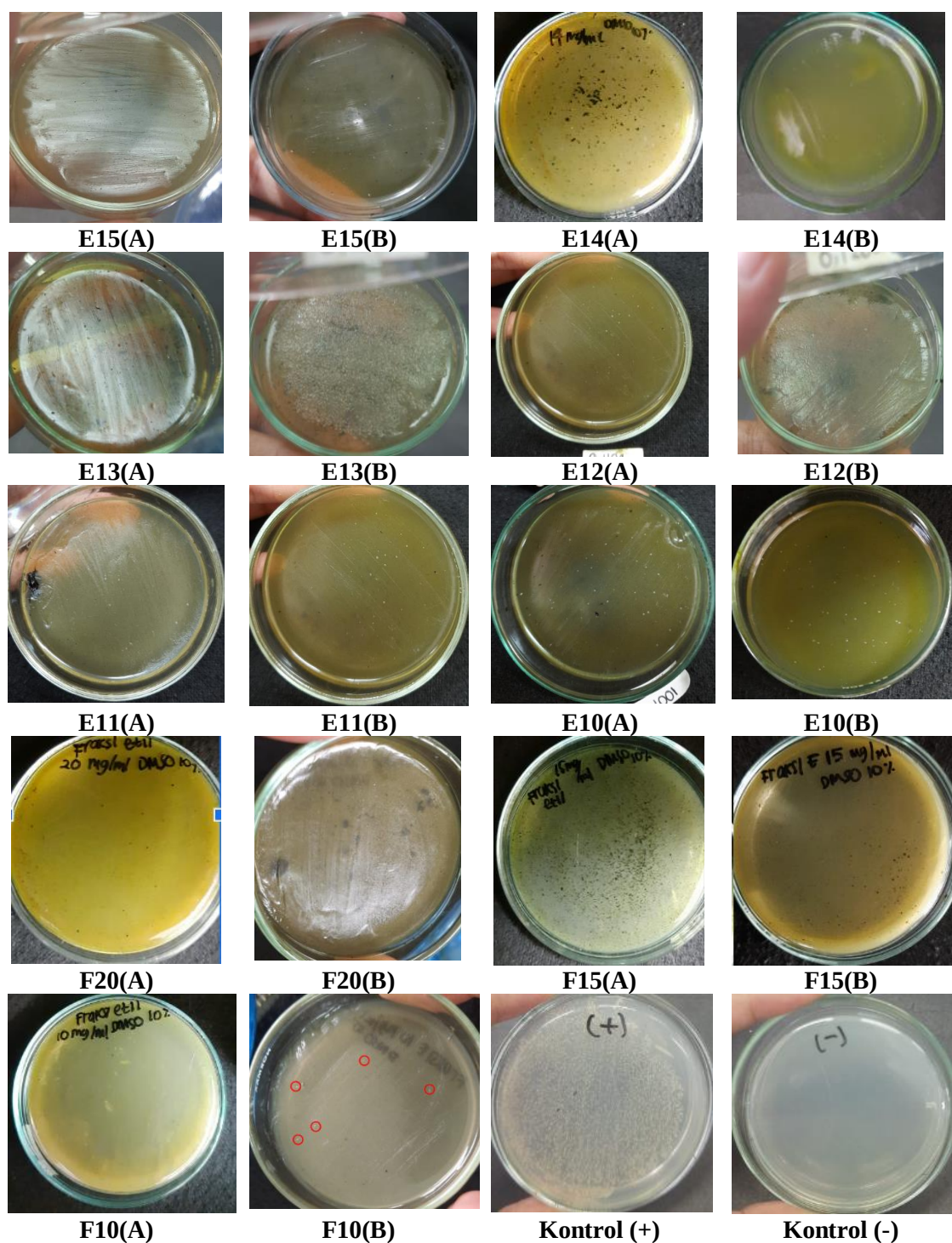
Tabel IV. Hasil Pengujian KHM dan KBM Ekstrak Metanol Daun Tuba Laut Terhadap MRSA

Konsentrasi Ekstrak Metanol Daun Tuba Laut (mg/ml)	Hasil (CFU)					
	KHM			KBM		
	1	2	Rata-rata	1	2	Rata-rata
15	0	0	0	93	81	87
14	3	7	5	+	+	+
13	5	7	6	+	+	+
12	8	12	10	+	+	+
11	35	23	29	+	+	+
10	44	56	50	+	+	+
Kontrol Positif		+			+	
Kontrol Negatif		-			-	

Hasil pengujian KHM dan KBM ekstrak metanol daun tuba laut tercantum pada [Tabel IV](#) dan [Gambar 1](#). Nilai KHM ekstrak metanol daun tuba laut diperoleh sebesar 15 mg/mL, sedangkan nilai KBM tidak dapat ditentukan karena terdapat pertumbuhan bakteri dari hasil subkultur sampel yang menunjukkan nilai KHM. Pada sampel fraksi etil asetat daun tuba laut, nilai KHM dan KBM diperoleh berturut-turut sebesar 10 mg/mL dan 15 mg/mL sesuai yang tercantum dalam [Tabel V](#) dan [Gambar 1](#). Nilai ini menunjukkan aktivitas antibakteri yang baik karena memiliki nilai KHM kurang dari 100 mg/mL ([Rostinawati et al., 2018](#)). Nilai KHM fraksi etil asetat yang lebih rendah dibandingkan ekstrak metanol menunjukkan adanya senyawa aktif yang lebih spesifik dengan jumlah yang lebih besar pada sampel fraksi etil asetat. Hasil ini dapat mengarahkan penelitian berikutnya untuk meneliti lebih lanjut potensi senyawa flavonoid, saponin, dan triterpenoid yang terkandung di dalam daun tuba laut sebagai kandidat antibakteri terhadap MRSA.

Tabel V. Hasil Pengujian KHM dan KBM Fraksi Etil Asetat Daun Tuba Laut Terhadap MRSA

Konsentrasi Fraksi Etil Asetat Daun Tuba Laut (mg/ml)	Hasil (CFU)					
	KHM			KBM		
	1	2	Rata-rata	1	2	Rata-rata
20	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	5	9	7
Kontrol Positif		+			+	
Kontrol Negatif		-			-	



Gambar 1. Hasil pengujian KHM (A) dan KBM (B) pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol (E) dan fraksi etil asetat (F) daun tuba laut. Angka menunjukkan konsentrasi dalam satuan mg/mL.

E15(A): hasil uji KHM pada sampel ekstrak etanol dengan konsentrasi 15 mg/mL.

E15(B): hasil uji KBM pada sampel ekstrak etanol dengan konsentrasi 15 mg/mL.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol dan fraksi etil asetat dari daun tuba laut (*Derris trifoliata* Lour) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri MRSA dengan kategori sedang. Nilai KHM ekstrak metanol daun tuba laut terhadap MRSA diperoleh sebesar 15 mg/mL sedangkan nilai KBM tidak dapat ditentukan. Nilai KHM dan KBM fraksi etil asetat daun tuba laut secara berturut-turut adalah 10 mg/mL dan 15 mg/mL. Hasil ini menunjukkan fraksi etil asetat daun tuba laut berpotensi menghambat dan membunuh bakteri MRSA dan diperlukan penelitian lebih lanjut pada fraksi etil asetat daun tuba laut untuk mengetahui senyawa aktif yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri MRSA.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan untuk Departemen Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran atas fasilitas pengujian bakteri MRSA.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadrami, A. H., Hamed, A. A., Hassan, M. H., Belbahri, L., Rateb, E. M., & Sayed, M. A. (2020). Flavonoids as Potential anti-MRSA Agents through Modulation of PBP2a: A Computational and Experimental Study. *Antibiotic*.
- Cyril, Neethu, James Baben George, Laigi Joseph, A. C. Raghavamenon, and V. P. Syas. (2019). Assessment of Antioxidant, Antibacterial and Anti-Proliferative (Lung Cancer Cell Line A549) Activities of Green Synthesized Silver Nanoparticles from *Derris Trifoliata*. *Toxicology Research* 8 (2): 297–308. <https://doi.org/10.1039/C8TX00323H>.
- CLSI. (2020). M07-A9: Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Ninth Edition. *Clinical and Laboratory Standards Institute*, 32(2). www.clsi.org.
- Fareza, M. S., Utami, E. D., Gita, E. M., Permatasari, V. R., Telaumbanua, T., & Choironi, N. A. (2019). Perbandingan Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri terhadap MRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) Beberapa Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 15(2), 302. <https://doi.org/10.20961/alchemy.15.2.25736.302-314>
- Hastuti, D., Rohadi, & Putri, A. S. (2018). Rasio N-Heksana-Etanol Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Oleoresin Ampas Jahe (*Zingiber majus Rumph*) Varietas Emprit. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 13(1).
- Kemalaputri, D. W., Jannah, S. N., Budiharjo, A., & Soedarto, J. (2017). Deteksi MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus*) Pada Pasien Rumah Sakit Dengan Metode Maldi-Tof MS Dan Multiplex PCR. In *Jurnal Biologi* (Vol. 6).
- Khan, M. R., Omoloso, A. D., & Barewai, Y. (2006). Antimicrobial activity of the *Derris elliptica*, *Derris indica* and *Derris trifoliata* extractives. *Fitoterapia*, 77(4), 327–330. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2006.03.007>
- Kusmana, Prof. Dr. Ir. C., Valentino, N. S. H., & Mulyana, D. S. H. M. S. (2013). Ensiklopedia Flora Mangrove Di Kawasan Hutan Angke Kapuk. *Jakarta Utara, Provinsi DKI Jakarta*.
- Lade H, Joo H-S, Kim J-S. (2022). Molecular Basis of Non-β-Lactam Antibiotics Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Antibiotics*. 11(10):1378. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101378>
- Nurhasanah, & Gultom, E. S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata*) Terhadap Bakteri MDR (*Multi Drug Resistant*) Dengan Metode KLT Bioautografi. *Jurnal Biosains*, 6(2), 45. <https://doi.org/10.24114/jbio.v6i2.16600>
- Okwu, M. U., Olley, M., Akpoka, A. O., & Izevbuwa, O. E. (2019). *Methicillin-resistant staphylococcus aureus* (MRSA) and anti-MRSA activities of extracts of some medicinal plants: A brief review. In *AIMS Microbiology* (Vol. 5, Issue 2, pp. 117–137). AIMS Press. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2019.2.117>

- Rostinawati, Tina & Tjitraresmi, Ami & Wisnuputri, Myra. (2018). In vitro Activity of Rambutan Binjai (*Nephelium lappaceum*) Peel Extract from Indonesia to Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 10. 2722-2725. 10.3329/dujps.v17i2.39176.
- Simlai, A., Gangwar, A., Ghonge, S., & Roy, A. (2017). Antimicrobial and Antioxidative Activities in the Stem Extracts of *Derris trifoliata*, a Mangrove Shrub. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 17(3), 1–10. <https://doi.org/10.9734/jpri/2017/34455>
- Song R, Yu B, Friedrich D, Li J, Shen H, Krautscheid H, Huang SD, Kim MH. Naphthoquinone-derivative as a synthetic compound to overcome the antibiotic resistance of methicillin-resistant *S. aureus*. *Commun Biol*. 2020 Sep 24;3(1):529. doi: 10.1038/s42003-020-01261-0. PMID: 32973345; PMCID: PMC7518446.
- Suganya R, Thangaraj M. (2014) Mangrove Plant *Derris trifoliata*- Evaluation of Antibacterial Property. *Asian Journal of Pharmaceutical Clinical Research*, 2014;7(1):230-232.
- Surjowardojo, P., Susilorinii, T. E., & Sirait, G. R. B. (2015). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Sp.* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*, 16(2), 40–48.
- Syroegin, Egor A., Elena V. Aleksandrova, and Yury S. Polikanov. (2022). Structural Basis for the Inability of Chloramphenicol to Inhibit Peptide Bond Formation in the Presence of A-Site Glycine. *Nucleic Acids Research* 50 (13): 7669–79. <https://doi.org/10.1093/nar/gkac548>.
- Vestergaard M, Frees D, Ingmer H. (2019). Antibiotic Resistance and the MRSA Problem. *Microbiol Spectr*. 2019 Mar;7(2). doi: 10.1128/microbiolspec.GPP3-0057-2018. PMID: 30900543.
- Widodo, H., Rohman, A., & Sismindari. (2019). Pemanfaatan Tumbuhan Famili *Fabaceae* untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Pengobat Tradisional Berbagai Etnis di Indonesia. *Mediass Litbangkes*, Vol. 29 No. 1, Maret 2019, 65 – 88.
- Wulaisfan, R., Austin Tee, S., & Mala, F. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bintang Laut Bertanduk (*Protoreaster nodosus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* (Vol. 8, Issue 2). <https://poltek-binahusada.e-journal.id/wartafarmasi>
- Wulansari, D. E., Lestari, D., & Khoirunissa, A. M. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus Carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. *Phamacon Journal*, 9(2), 219–225.