

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSINASI EKSTRAK METANOL DAUN *AGLAIA SHAWIANA* (MERR.) TERHADAP STRAIN BAKTERI STANDAR *AMERICAN TYPE CULTURE COLLECTION* (ATCC)

Salsa Nabila Safitri^{1*}, Ricson Hutagaol², Tjandrawati Mozef³, Febi Nurilmala²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nusa Bangsa, Bogor, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nusa Bangsa, Bogor, Indonesia

³Pusat Penelitian Bahan Farmasi dan Obat Tradisional, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Tangerang Selatan, Indonesia

*Penulis korespondensi: cacasalsaaa1@gmail.com

ABSTRAK

Bakteri merupakan mikroorganisme yang dapat memberikan dampak baik maupun buruk bagi kesehatan manusia. Salah satu kelompok bakteri yang merugikan adalah bakteri patogen, yang harus dikendalikan untuk mencegah penyebaran penyakit dengan penggunaan antibiotik. Antibiotik merupakan metode utama yang digunakan dalam pengendalian bakteri, namun penyalahgunaan dan penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri. Maka diperlukan pengendalian alternatif seperti menggunakan sumber daya hayati tumbuhan spesies dari *Aglaia shawiana* (Merr). Tanaman dari famili Meliaceae ini diketahui mengandung metabolit sekunder seperti triterpenoid dan steroid yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri dari fraksinasi ekstrak metanol daun *A. shawiana* terhadap strain bakteri *American Type Culture Collection* (ATCC) (bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Metode yang Ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi bertingkat, dilanjutkan dengan pemisahan menggunakan kromatografi cair vakum (KCV) dan kromatografi kolom gravitasi (KKG). Fraksinasi nonpolar, semipolar, dan polar diuji menggunakan metode *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksinasi nonpolar dan semipolar memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Nilai MIC terendah tercatat pada *B. subtilis* sebesar 1,5625 ppm, sedangkan *E. coli* menunjukkan MIC antara 25–100 ppm. Uji MBC menunjukkan bahwa konsentrasi 100 ppm efektif membunuh *E. coli*, dan *B. subtilis* dapat dihambat pada konsentrasi lebih rendah 1,5625 ppm. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak metanol daun *A. shawiana*, khususnya fraksi nonpolar dan semipolar, berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antibakteri alami.

Kata kunci: *Aglaia shawiana*, aktivitas antibakteri, strain bakteri standar ATCC, konsentrasi hambat minimum, konsentrasi bakterisida minimum

1 PENDAHULUAN

Bakteri merupakan mikroorganisme yang memiliki peran ganda bagi manusia, baik sebagai agen yang menguntungkan maupun yang merugikan. Kelompok bakteri patogen termasuk jenis yang berdampak negatif karena dapat menyebabkan penyakit, sehingga perlu dikendalikan. Salah satu upaya pengendalian utama adalah penggunaan antibiotik. Antibiotik merupakan metode utama dalam pengendalian bakteri, namun penyalahgunaan dan penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri. Kondisi ini mendorong pencarian alternatif dari sumber daya hayati yang mengandung komponen kimia yang berpotensi dalam mengatasi masalah resistensi bakteri, salah satu tumbuhannya adalah

tumbuhan dari famili Meliaceae genus *aglaia* yaitu spesies *Aglaia shawiana* (Merr.) sebagai sumber antibakteri alami (Praptiwi, 2019).

Aglaia shawiana (Merr.) merupakan salah satu spesies dari genus *Aglaia* dalam famili Meliaceae. Tanaman dari genus ini diketahui menghasilkan berbagai kelas senyawa metabolit sekunder, seperti triterpenoid, lignan, turunan roaglate, seskuiterpenoid, tetraterpenoid dan steroid. Penelitian oleh Hutagaol *et al.* (2024) yang berhasil mengisolasi dua senyawa bioaktif dari daun *A. shawiana*, yaitu *cycloartan-3 β ,29-diol-24-one* yang merupakan senyawa triterpenoid tipe sikloartana, dan *23 α -homostigmast-5-en-3 β -ol* yang termasuk senyawa steroid (fitosterol). Senyawa-senyawa ini merupakan bagian dari metabolit sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai sistem pertahanan alami terhadap patogen, termasuk mikroorganisme, seperti bakteri. Beberapa spesies dari genus *Aglaia* juga telah digunakan secara tradisional, baik bagian daunnya dimanfaatkan untuk mengobati luka, sementara kulit batangnya dimanfaatkan dalam pengobatan tumor (Widodo, 2003). Potensi senyawa aktif yang terkandung di dalamnya menjadikan *A. shawiana* sebagai sumber alternatif yang menjanjikan dalam pengembangan obat berbasis bahan alam, khususnya untuk pengendalian bakteri patogen dan penyakit tertentu. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyuni *et al.* (2023) yang menjelaskan bahwa dari ekstrak bahan alam menunjukkan aktivitas antibakteri yang nyata berdasarkan nilai MIC dan MBC terhadap bakteri patogen, sehingga memperkuat potensi bahan alam sebagai sumber senyawa antibiotik alami.

Aktivitas antibakteri dari suatu senyawa alami umumnya berkaitan dengan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri melalui gangguan terhadap fungsi-fungsi vital sel, seperti integritas membran, sintesis dinding sel, maupun proses metabolisme esensial yang diperlukan bakteri untuk bertahan hidup (Purwanto, 2022). Meskipun demikian, kajian ilmiah mengenai aktivitas antibakteri dari spesies *A. shawiana*, khususnya berdasarkan pendekatan fraksinasi ekstrak masih relatif terbatas dan masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri fraksinasi ekstrak metanol daun *A. shawiana* terhadap bakteri patogen standar *American Type Culture Collection* (ATCC). Kebaruan pada penelitian ini terletak pada pengujian aktivitas antibakteri fraksi nonpolar, semipolar, dan polar dari ekstrak metanol daun *A. shawiana*. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah baru mengenai fraksi aktif dari bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai agen antibiotik alami.

2 METODE

Penelitian bersifat eksperimental dengan 2 kali pengulangan (duplicate). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Penelitian Bahan Farmasi dan Obat Tradisional, Badan Penelitian dan Inovasi Nasional (BRIN), Kawasan PUSPIPTEK, Serpong yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2024-Februari 2025. Tahapan pengujian meliputi pengujian nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dari sediaan fraksinasi ekstrak metanol daun *A. shawiana* (Merr.) terhadap strain bakteri patogen uji. Penentuan nilai MIC dan MBC menggunakan metode dilusi, metode dilusi terbagi menjadi dua jenis, yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Dilusi cair menggunakan pendekatan MIC, sedangkan dilusi padat menggunakan pendekatan MBC, dimana terhadap nilai MIC menunjukkan konsentrasi antimikroba terendah yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan nilai MBC menunjukkan konsentrasi terendah yang dapat membunuh mikroorganisme tersebut. Pada pengujian antibakteri, bakteri uji yang umum digunakan adalah bakteri patogen strain ATCC antara lain *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hotplate*, timbangan analitik, ose steril, cawan disposable, mikropipet, tip mikropipet, rak tabung reaksi, tabung reaksi, bunsen, *mikropipet multichannel*, tabung sentrifugasi 50 mL, *microplate 96 well*, reservoir, *seal wrap*, ELISA reader Thermo Fisher, laminar air flow, incubator, autoclave, incubator shaker, erlenmeyer, gelas kimia.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan fraksinasi ekstrak metanol daun *Aglaia shawiana* (Merr.) yang diperoleh dari Laboratorium Kimia Universitas Nusa Bangsa Bogor. Bakteri patogen uji yang digunakan yaitu *S. aureus* strain ATCC 25923, *E. coli* strain ATCC 8739, *B. subtilis* strain ATCC 6633, dan *P. aeruginosa* strain ATCC 9027 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pusat Penelitian Bahan Farmasi dan Obat Tradisional, Badan Penelitian dan Inovasi Nasional (BRIN), Kawasan PUSPIPTEK, Serpong. Media pertumbuhan yang digunakan adalah media NA (*Nutrient Agar*), MHB (*Mueller Hinton Broth*), MHA (*Mueller Hinton Agar*), NB (*Nutrient Borth*). Pelarut kimia yang digunakan adalah NaCl 0,85%, etanol 70%, spirtus, aquades, metanol, Tetrasiklin.

2.2 Prosedur Kerja

2.2.1 Pembuatan Media

Medium kultur bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NA, NB, MHB, dan MHA. Medium NA dibuat dengan cara menimbang 1 g bubuk media NA ke dalam aquades volume 50 mL, sedangkan untuk media NB dibuat dengan menimbang 1,05 g bubuk media NB ke dalam aquades 50 mL. Kedua media dihomogenkan kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 50 mL untuk media NB dan 50 mL untuk media NA dipindahkan dalam cawan petri. Selanjutnya dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada tekanan ± 1.2 atm, suhu 121°C selama 60 menit.

Media MHA dan MHB digunakan dalam pengujian antibakteri. Media MHB dibuat dengan cara melarutkan 2,1 g bubuk media MHB dalam aquades, sampai volume 100 mL. Sedangkan untuk Media MHA dibuat dengan cara melarutkan 4,2 g bubuk media MHA dalam aquades sampai volume 100 mL dalam Erlenmeyer. Kedua media dipanaskan sampai bubuk media benar-benar larut. Kemudian dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf selama 60 menit pada tekanan 1 atm, suhu 121°C (Wulandari *et al.*, 2022).

2.2.2 Inokulasi Bakteri dan Pengenceran Bakteri Standar (Mc. Farland 0,5)

Bakteri ATCC yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *S. aereus*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *E. coli*. Masing-masing biakan bakteri uji strain ATCC harus dilakukan peremajaan terlebih dahulu menggunakan media NA diinokulasi bakteri ATCC melalui metode cawan gores dan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Astari *et al.*, 2021). Setelah proses peremajaan bakteri selesai, bakteri siap digunakan dengan proses inokulasi. Proses inokulasi dilakukan dengan mengambil satu jarum oase suspensi bahan yang mengandung bakteri dari media NA dan mencelupkannya kedalam 10 ml medium cair NB, kemudian diinkubasi pada suhu kamar (37⁰ C) selama 24 jam di incubator shaker. Setelah inkubasi, kekeruhan media (*optical density*/OD) diukur menggunakan *ELISA reader* pada panjang gelombang 610 nm. Hasil inokulasi bakteri dengan konsentrasi 10⁸ CFU/mL diencerkan untuk pembuatan stok. Sebanyak 10 µL suspensi diambil dan dicampurkan dengan 990 µL larutan NaCl 0,85% ke dalam mikrotube, sehingga diperoleh pengenceran 10⁶ CFU/mL. Selanjutnya, dilakukan pengenceran lanjutan ke konsentrasi 10⁴ CFU/mL dengan memipet 200 µL dari hasil pengenceran 10⁶ dan mencampurkannya dengan 19.800 µL larutan NaCl 0,85% ke dalam tabung sentrifugasi 50 mL. Hasil pengenceran ini digunakan sebagai stok akhir sebanyak 20 mL untuk pengujian MIC menggunakan *microplate 96 well* (Pinta *et al.*, 2017).

2.2.3 Pembuatan Tetrasiklin

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tetrasiklin. Tetrasiklin dibuat sebagai stock 2000 ppm dengan menimbang 2 mg tetrasiklin dan dilarutkan dalam 1000 μ L metanol menggunakan mikrotube, kemudian dihomogenkan menggunakan vortex hingga larut sempurna.

2.2.1 Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)

Pengujian MIC atau nilai konsentrasi hambat minimum ialah salah satu metode standar yang digunakan dalam *susceptibility test*. Penilaian yang digunakan untuk proses MIC pada penelitian ini menggunakan teknik *two-fold serial broth microdilution* atau seri pengenceran 2 kali lipat (Andrews, 2001). Metode MIC dilakukan dengan mengambil media *Mueller Hinton Broth* (MHB) sebanyak 198 μ L dimasukkan ke dalam well A1–A10 pada *microplate 96 well*. Well A11 dan A12 masing-masing diisi dengan 196 μ L media MHB. Well B1–H12 diisi dengan 100 μ L media MHB. Sampel sediaan fraksinasi *A.shawiana* dengan dibuat konsentrasi 10.000 ppm diambil sebanyak 2 μ L dan dimasukkan ke dalam well A1–A8. Metanol sebanyak 2 μ L dimasukkan ke dalam well A9 dan A10 sebagai kontrol negatif. Tetrasiklin yang dibuat 2000 ppm diambil sebanyak 4 μ L dimasukkan ke dalam well A11 dan A12 sebagai kontrol positif. Seluruh larutan dalam baris A dipipet sebanyak 100 μ L menggunakan *mikropipet multichannel* ke baris B. Proses ini dilanjutkan dari baris B ke C, dan seterusnya hingga ke baris H, dengan setiap kali memindahkan diambil sebanyak 100 μ L larutan. Kemudian, ditambahkan suspensi bakteri ATCC sebanyak 100 μ L ke seluruh well pada *microplate*. *Microplate 96 well* diinkubasi dalam incubator shaker selama 24 jam pada suhu 37°C (Warella *et al.*, 2020).

2.2.2 Uji Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

Pengujian MBC merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu konsentrasi terendah zat antimikroba yang dapat membunuh bakteri (Andrews, 2001). Metode MBC dilakukan dengan mengambil media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dituangkan ke dalam cawan petri, kemudian didiamkan hingga membeku dan membentuk medium padat. Selanjutnya, jarum ose dicelupkan ke dalam sediaan fraksinasi daun *A. shawiana* yang menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri ATCC (berdasarkan hasil uji MIC). Fraksinasi yang aktif tersebut kemudian digoreskan pada permukaan media MHA, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Setelah inkubasi, pertumbuhan koloni diamati. Sampel dinyatakan aktif apabila tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri pada media tersebut.

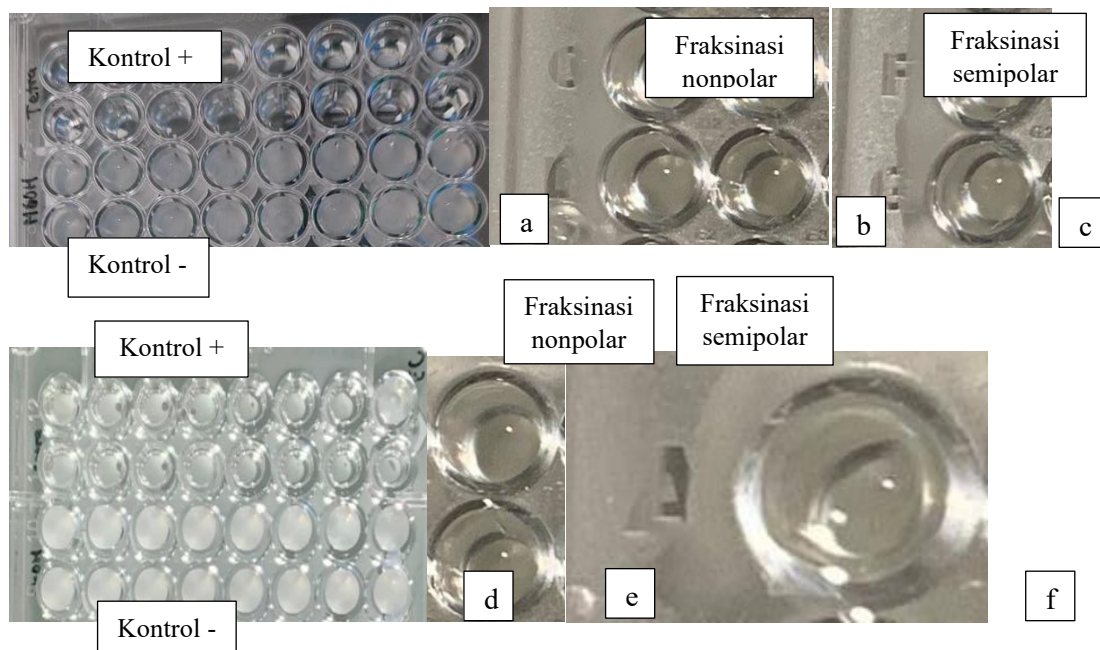
2.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian aktivitas antibakteri, baik dari nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) maupun *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC), akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Nilai MIC ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah dari fraksi daun *A. shawiana* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, ditandai dengan perubahan warna media yang menjadi bening pada sumur uji dalam *microplate 96-well* setelah inkubasi selama 24 jam. Pembacaan dilakukan menggunakan *ELISA reader* untuk memastikan hasil secara kuantitatif. Sementara itu, nilai MBC ditentukan melalui pengamatan pertumbuhan koloni pada media padat *Mueller Hinton Agar* (MHA) setelah inokulasi ulang dari sumur MIC yang menunjukkan aktivitas. Tidak adanya pertumbuhan koloni pada media padat menunjukkan bahwa fraksinasi tersebut memiliki efek bakterisidal. Seluruh data hasil pengamatan akan disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan perbandingan efektivitas antara fraksi nonpolar, semipolar, dan polar terhadap masing-masing jenis bakteri uji.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Minimum Inhibitor Concentration (MIC)

Pengujian MIC dilakukan untuk menentukan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan pada bakteri, ditentukan berdasarkan nilai absorbansi terhadap konsentrasi ppm dan perubahan warna yang terjadi pada media MHB. Berdasarkan pada hasil pengamatan uji MIC dengan berbagai tingkat konsentrasi fraksinasi ekstrak daun *A. shawiana* ditampilkan pada Gambar 1 menunjukkan perubahan media yang tampak bening sebagai tanda aktivitas antibakteri.



Gambar 1. Tampilan Hasil MIC aktif dari kedua Bakteri : (a) kontrol positif & negatif *B. subtilis*; (b) fraksinasi nonpolar *B. subtilis*; (c) fraksinasi semipolar *B. subtilis*; (d) kontrol positif & negatif *E. coli*; (e) fraksinasi nonpolar *E. coli*; (f) fraksinasi semipolar *E. coli*

Uji MIC terhadap fraksinasi *A. shawiana* dilakukan dengan menggunakan konsentrasi bertingkat, yaitu 100, 50, 25, 12,5, 6,25, 3,125, 1,5625, dan 0,78125 ppm (Tabel 1.). Tujuan dari pengujian MIC ini adalah untuk mengetahui tingkat konsentrasi terendah yang mampu menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri uji strain ATCC. Hasil dari uji MIC menggunakan alat pembaca ELISA (*ELISA reader*) menunjukkan adanya fraksi nonpolar dari ekstrak daun *A. shawiana* sebagai aktivitas antibakteri terhadap dua jenis bakteri uji, yaitu *B. subtilis* dan *E. coli*. Nilai MIC untuk bakteri *B. subtilis* berada pada kisaran range 1,5625 > MIC > 25 ppm, sedangkan untuk *E. coli* pada kisaran range 50 > MIC > 100 ppm. Selanjutnya, fraksi semipolar juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *B. subtilis* dengan nilai MIC yang didapat dalam kisaran range 1,5625 > MIC > 3,125 ppm sedangkan untuk sampel fraksinasi polar tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri sama sekali (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pengujian MIC Fraksinasi Ekstrak Metanol daun *A.shawiana*

No	Sampel	Mass (Mg)	Konsentrasi (ppm)	Hasil Uji Daya Hambat MIC			
				EC	PA	SA	BS
1	Nonpolar	41,8	100	+	+	-	-
			50	-	+	-	-
			25	-	-	-	-
			12,5	-	-	-	-
			6,25	-	-	-	-
			3,125	-	-	-	-
			1,5625	-	-	-	-
			0,78125	-	-	-	-
			100	-	-	-	-
2	Semipolar	28,9	50	-	-	-	-
			25	-	-	-	-
			12,5	-	-	-	-
			6,25	-	-	-	-
			3,125	-	-	-	-
			1,5625	-	-	-	-
			0,78125	-	-	-	-
			100	-	-	-	-
			50	-	-	-	-
3	Polar	59,1	25	-	-	-	-
			12,5	-	-	-	-
			6,25	-	-	-	-
			3,125	-	-	-	-
			1,5625	-	-	-	-
			0,78125	-	-	-	-
			100	-	-	-	-
			50	-	-	-	-
			25	-	-	-	-

Keterangan:

(+) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (indikator warna bening)

(-) menunjukkan tidak aktivitas antibakteri (indikator warna keruh)

(EC) bakteri *Escherichia coli*

(PA) bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

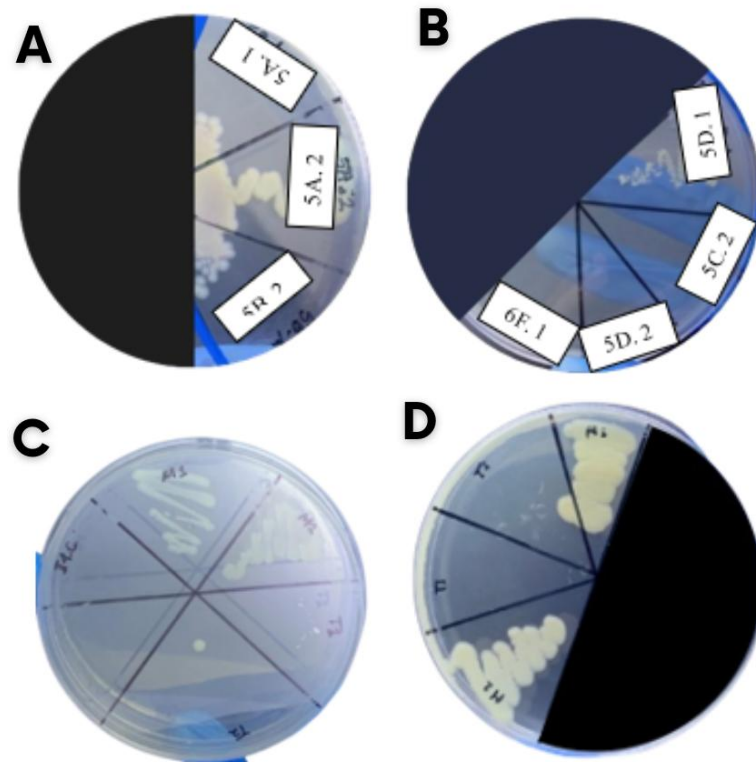
(SA) bakteri *Staphylococcus aureus*

(BS) bakteri *Bacillus subtilis*

Adanya aktivitas antibakteri yang dominan ditemukan pada fraksi nonpolar dan semipolar, menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam fraksi tersebut bersifat lipofilik dan termasuk ke dalam golongan metabolit sekunder seperti terpenoid, steroid, atau senyawa fenolik yang bersifat nonpolar hingga semipolar. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Ariffin *et al.* (2022) menjelaskan bahwa ekstrak daun *Aglaia odorata* yang merupakan salah satu spesies dalam satu genus, menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *B. subtilis* dan *E. coli*, yang diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya, terutama terutama flavonoid dan terpenoid.

3.2 Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

Potensi aktivitas antibakteri yang ditunjukkan melalui uji MIC menandakan perlunya uji lanjutan dengan menggunakan Minimum Bactericidal Concentration (MBC) untuk memastikan bahwa senyawa yang diujikan memiliki efek bakterisidal terhadap bakteri target (Harlina *et al.*, 2023). Hasil menunjukkan bahwa fraksinasi nonpolar dan semipolar dari ekstrak metanol daun *A. shawiana* dapat membunuh pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* dengan ditandainya tidak adanya pertumbuhan koloni pada permukaan media (Gambar 2).



Gambar 2. Tampilan Hasil MBC aktif dari kedua Bakteri : (a) fraksinasi nonpolar *B. subtilis*; (b) fraksinasi nonpolar & fraksinasi semipolar *E.coli*; (c) kontrol positif & negatif *E.coli*; (d) kontrol positif & negatif *B. subtilis*

Keterangan :

T Kontrol (+): tetrasiklin

M Kontrol (-) : metanol

5A.1: sampel nonpolar Row A baris simplo

5A.2: sampel nonpolar Row A baris duplo

5B. 2: sampel nonpolar Row B baris duplo

5C. 2: sampel nonpolar Row C baris duplo

5D.1: sampel nonpolar Row D baris simplo

5D. 2: sampel nonpolar Row D baris duplo

6F. 1: sampel semipolar Row F baris simplo

Aktivitas bakterisidal paling signifikan terjadi pada konsentrasi antara 100 ppm hingga 3,125 ppm (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan adanya variasi efektivitas bakterisidal dari fraksi nonpolar disesuaikan dengan karakteristik dinding sel dari masing-masing bakteri. Bakteri Gram negatif seperti *E. coli*, memiliki lapisan luar lipopolisakarida yang kompleks, namun masih dapat dikalahkan oleh senyawa lipofilik pada konsentrasi yang cukup tinggi. Sementara itu, bakteri Gram positif seperti *B. subtilis*, memiliki dinding sel tebal dari peptidoglikan, juga merespons secara efektif terhadap senyawa aktif dalam fraksi ini. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hutagaol *et al.* (2024), yang berhasil mengisolasi dua senyawa bioaktif dari daun *A. shawiana*, yaitu *cycloartan-3 β ,29-diol-24-one*, yaitu senyawa triterpenoid tipe sikloartana, dan *23 α -homostigmast-5-en-3 β -ol*, yang termasuk dalam golongan senyawa steroid (fitosterol). Kedua senyawa ini merupakan bagian dari metabolit sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai sistem pertahanan alami terhadap patogen, termasuk mikroorganisme seperti bakteri. Senyawa triterpenoid bersifat lipofilik dan dapat berinteraksi langsung dengan komponen lipid pada membran sel bakteri, menyebabkan gangguan struktural yang berujung pada kebocoran isi sel dan kematian bakteri (Hutagaol *et*

al., 2021). Septhimoranie *et al.* (2022) menjelaskan aktivitas antibakteri ekstrak daun *A. shawiana* berkaitan erat dengan keberadaan metabolit sekunder yang memiliki sifat antimikroba dan mampu menggunakan struktur serta fungsi sel bakteri secara menyeluruh. Senyawa steroid pada bakteri dapat mengganggu kestabilan dan fluiditas membran sel dengan cara meniru komponen sterol, sehingga menghambat proses transportasi dan menurunkan integritas.

Tabel 2. Hasil pengujian MBC Fraksinasi Ekstrak Metanol daun *A. shawiana*

Sampel	Konsentrasi dilusi (ppm)	Hasil uji MBC								Kontrol positif (Tetrasiklin)	Kontrol negatif (MeOH)
		EC	PA	SA	BS						
Nonpolar tahap 2	100	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	50	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	12,5	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	3,125	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	1,5625	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	0,78125	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Semipolar tahap 2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	3,125	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
	1,5625	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	0,78125	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Keterangan:

(+) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri
 (-) menunjukkan tidak aktivitas antibakteri
 (kontrol positif) tetrasiklin
 (kontrol negatif) methanol

(EC) bakteri *Escherichia coli*
 (PA) bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
 (SA) bakteri *Staphylococcus aureus*
 (BS) bakteri *Bacillus subtilis*

4 SIMPULAN

Fraksinasi ekstrak metanol daun *Aglaia shawiana* memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen, khususnya bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) terendah tercatat terhadap *B. subtilis* sebesar 1,5625 ppm, sementara *E. coli* memiliki rentang MIC antara 25–100 ppm. Uji *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) juga mengonfirmasi bahwa konsentrasi 100 ppm efektif membunuh *E. coli*, sedangkan *B. subtilis* dapat dibunuh pada konsentrasi lebih rendah, yaitu 1,5625 ppm. Temuan ini mengindikasikan bahwa fraksi nonpolar dan semipolar dari ekstrak daun *A. shawiana* berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antibakteri alami terhadap bakteri patogen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Ade Ayu Oksari, S.Si., M.Si. atas arahan dan dukungan yang diberikan dalam proses penyusunan jurnal, dan Sagita Ayunda Rei Nishi yang turut membantu selama tahap pengujian berlangsung. Penelitian ini didukung oleh pendanaan dari Kemdikbudristek melalui skema Penelitian Kerja sama dengan kategori Fundamental Reguler tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, J. M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48(suppl_1), 5–16. https://doi.org/10.1093/jac/48.suppl_1.5
- Astari, S. M., Rialita, A., & Mahyarudin, M. (2021). Aktivitas antibakteri isolat bakteri endofit tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(2), 9–16. <https://doi.org/10.33096/jffi.v8i2.644>
- Harlina, H., Alfirah, A., & Rosmiati, R. (2023). Uji aktivitas anti bakteri ekstrak hasil partisi daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap pertumbuhan *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Akuakultur Nusantara (JANUS)*, 1(1), 21–30.
- Hutagaol, R. P., Harneti, D., Safari, A., Hidayat, A. T., Supratman, U., Awang, K., & Shiono, Y. (2021). Cytotoxic triterpenoids from the stem bark of *Aglaia angustifolia*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 23(8), 781–788. <https://doi.org/10.1080/10286020.2020.1776704>
- Hutagaol, R. P., Mozef, T., Fajriah, S., Primahana, G., Prasetya, M. E., Yumna, M., & Rangkuti, H. (2024). A cycloartane triterpenoid and steroid from the leaves of *Aglaia shawiana* Merr. (Meliaceae). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 27(7), 307–315. <https://doi.org/10.14710/jksa.27.7.307-315>
- Pinta, P., Lolo, W. A., & Yamlean, P. V. Y. (2017). Identifikasi kandungan fitokimia dan uji kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum ekstrak etanol daun pangi (*Pangium edule* Reinw. ex Blume) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *PHARMACON*, 6(3), 260–267.
- Praptiwi, P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksik Ekstrak Metanol *Aglaia silvestris* (M. Roemer) Merr. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 23–27. <https://doi.org/10.24002/biota.v12i1.2532>
- Purwanto, & I. D. K. Irianto. (2022). Senyawa Alam sebagai Antibakteri dan Mekanisme Aksinya (Laras, Ed.). In *YOGYAKARTA : Gadjah Mada University Press*.
- Septimoranie, J., Aditiyarini, D., & Prakasita, V. C. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang belimbing wuluh terhadap *Escherichia coli* penyebab diare. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 8(2), 79–87. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v8i2.15749>
- Wahyuni, S., Patang, P., & Putra, R. P. (2023). Kajian Minimum Inhibitor Concentration (MIC) dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Ekstrak Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Sebagai Pengembangan Antibakteri Herbal. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(2), 249–262. <https://doi.org/10.26858/jptp.v9i2.686>
- Warella, J. C., Wahyu Widodo, A. D., Setiabudi, R. J., Roestamadji, R. I., Rochmanti, M., & Lestari, P. (2020). Antimicrobial potential activity of extract *Selaginella plana* (Desv. Ex Poir.) Hieron against the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 and methicillin-resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Proceedings of the 1st Jenderal Soedirman International Medical Conference in Conjunction with the 5th Annual Scientific Meeting (Temilnas) Consortium of Biomedical Science Indonesia*, 245–253. <https://doi.org/10.5220/0010490802450253>
- Widodo, S. H. (2003). *Aglaia* Lour. In : RHMJ Lemmens and N. Bunyapraphatsara (Eds.) Plant Resources of South-East Asia 12 (3). *Medicinal and Poisonous Plants*. Backhuys

Publishers, Leiden.

Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., & Sayekti, R. S. (2022). Sterilisasi peralatan dan media kultur jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2), 16–19. <https://doi.org/10.22146/a.77010>