

POTENSI FRAKSI AIR EKSTRAK MENIRAN DALAM PENGHAMBATAN DAN PENGHANCURAN BIOFILM *Staphylococcus aureus*

Chaulah Vevananda, Citra Destya Rahma Putri, Rio Risandiansyah*
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Biofilm adalah komunitas bakteri yang terikat dalam matriks polimer ekstraselular yang menyebabkan berbagai infeksi. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang dapat menghasilkan biofilm yang sering ditemukan pada fasilitas layanan kesehatan melalui alat medis yang tidak steril sehingga mengakibatkan infeksi nosokomial. Meniran diketahui mengandung alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri, namun aktivitas sebagai antibiofilm masih belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi fraksi air meniran sebagai antibiofilm

Metode: Ekstraksi meniran pada penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, dan diisolasi dengan air. Uji fitokimia dilakukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa aktif seperti tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid. Uji pembentukan biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* 0.5 McFarland yang ditumbuhkan di media BHIB yang ditambahkan 5% sukrosa selama 24 jam. Senyawa ditambahkan pada hari yang sama dengan inokulasi selama 24 jam. Setelah inokulasi preparate diwarnai dengan Cristal Violet 0.1% dan dihitung serapannya pada 585nm. BBU adalah nilai serapan/0.1. Dilakukan Analisa statistic dengan oneway ANOVA ($p < 0.05$).

Hasil: Fraksi air daun meniran mengandung senyawa aktif alkaloid. Persentase inhibisi dengan dosis 250 ppm 38% dan 1000 ppm 48% memiliki aktivitas inhibisi biofilm. Sedangkan pada uji eradikasi setelah diberi perlakuan persentase dengan dosis 125 ppm 45% dan dosis 250 ppm 50%.

Kesimpulan: Fraksi air daun meniran memiliki kemampuan inhibisi pertumbuhan biofilm pada dosis 250 ppm serta 1000 ppm dan memiliki kemampuan eradikasi pada dosis 125 ppm dan 250 ppm namun kontrol positif juga diduga dapat mengeradikasi biofilm bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Infeksi nosokomial; Biofilm; *Staphylococcus aureus*; Meniran.; Alkaloid; Penghambatan; Penghancuran.

*Penulis Korespondensi:

Rio Risandiansyah, S.Ked., MP., PhD

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

Email: Riorisandiansyah@unisma.ac.id

POTENTIAL OF WATER FRACTION MENIRAN EXTRACT IN INHIBITION AND ERADICATION BBIOFILM *Staphylococcus aureus*

Chaulah Vevananda, Citra Destya Rahma Putri, Rio Risandiansyah*
Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: Biofilm is a bacterial community embedded within an extracellular polymeric matrix that contributes to various infections. *Staphylococcus aureus* is one of the bacteria capable of producing biofilm and is frequently found in healthcare settings through non-sterile medical devices, leading to nosocomial infections. Meniran is known to contain alkaloids with potential antibacterial properties; however, its antibiofilm activity remains unclear. This study aims to investigate the potential of the aqueous fraction of meniran as an antibiofilm.

Methods : Extraction maceration method using 96% ethanol, and isolated with water. Phytochemical tests were carried out to detect the presence of active compounds such as tannins, alkaloids, saponins, and flavonoids. Biofilm formation test of *Staphylococcus aureus* 0.5 McFarland bacteria grown in BHIB media added with 5% sucrose for 24 hours. Compounds were added on the same day as inoculation for 24 hours. After inoculation the preparate was stained with 0.1% Cristal Violet and the absorbance at 585nm was calculated. BBU is the uptake value/0.1. Statistical analysis was performed with oneway ANOVA ($p < 0.05$).

Results : Meniran leaf water fraction contains alkaloid active compounds. The percentage of inhibition with a dose of 250 ppm 38% and 1000 ppm 48% has biofilm inhibition activity. While in the eradication test after being treated the percentage with a dose of 125 ppm was 45% and a dose of 250 ppm was 50%.

Conclusion: The meniran leaf water fraction has the ability to inhibit biofilm growth at doses of 250 ppm and 1000 ppm and has the ability to eradicate at doses of 125 ppm and 250 ppm but the positive control is also thought to eradicate biofilms of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Nosocomial infection; Biofilm; *Staphylococcus aureus*; Meniran; Alkaloids; Inhibition; Eradication.

*Corresponding Author:

Rio Risandiansyah, S.Ked., MP, PhD

Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144

Email: Riorisandiansyah@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Biofilm adalah komunitas bakteri yang disusun dan dikumpulkan dalam matriks polimer dan mampu melekat pada permukaan biotik dan abiotik ¹. Biofilm *Staphylococcus aureus* menyebabkan banyak infeksi mikroba seperti penyakit akut, kronis, dan berulang. Penyakit yang sering disebabkan oleh biofilm, antara lain infeksi saluran kemih (ISK) sebanyak 75%, infeksi aliran darah (BSI) dengan tingkat mortalitas 12-25%, pneumonia terkait ventilator (VAP) hingga 86%, dan infeksi lokasi operasi (SSI) mencapai 14-16%. Selain itu, biofilm juga dapat terbentuk pada lensa kontak dan alat kontrasepsi ². Infeksi bakteri yang sering dikaitkan dengan peralatan medis adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* menempati urutan pertama di antara agen penyebab infeksi nosokomial yang umum terjadi di layanan kesehatan ³. Sekitar 30% populasi manusia dapat menjadi media kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus*, oleh karena itu *Staphylococcus aureus* menjadi penyebab bakteremia dan infeksi terkait pemasangan implan serta penggunaan alat medis yang paling sering terjadi ⁴. Peningkatan kejadian infeksi *Staphylococcus aureus* yang disebabkan oleh biofilm memerlukan metode baru untuk mengatasinya.

Agen antibiofilm dapat ditemukan pada produk alami, di antaranya bahan aktif dari tanaman herbal ⁵. Salah satu tanaman herbal yang dimanfaatkan sebagai obat adalah meniran ⁶. Penelitian sebelumnya di laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Malang telah membuktikan bahwa tanaman meniran mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena meniran mengandung senyawa aktif yang bersifat antibakteri ⁷.

Salah satu tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan sebagai obat ialah meniran ⁸. Meniran memiliki potensi sebagai antibakteri karena mengandung komponen bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin. Hal ini didukung penelitian ⁹ yang menunjukkan adanya pengaruh meniran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Meniran memiliki potensi antibakteri paling tinggi pada bagian daun karena mengandung senyawa aktif seperti alkaloid ¹⁰. Penelitian

sebelumnya di laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Malang telah membuktikan bahwa tumbuhan meniran mampu menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan meniran mengandung senyawa aktif yang bersifat sebagai antibakteri ⁷.

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak dapat terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel ¹¹. Alkaloid diduga dapat mengeradikasi biofilm melalui inhibisi pembentukan EPS dengan cara melemahkan struktur protein, karbohidrat, dan lemak, yaitu dengan mengikat dan terjadinya hidrolisis molekul protein serta mengubahnya menjadi unit yang lebih kecil dan terpadu yang dapat diangkut melalui membran sel dan kemudian dimetabolisme oleh tubuh ¹². Beberapa studi menunjukkan bahwa alkaloid seperti pirrolidin, pirrol-imidazol, dan kuinin dapat menghambat pembentukan atau mengeradikasi biofilm melalui aktivitas antibakteri, mengganggu QS, dan mengganggu adhesi ¹³. Namun, senyawa aktif yang berperan sebagai antibiofilm pada tanaman herbal meniran belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan senyawa aktif pada meniran sebagai antibiofilm.

METODE PENELITIAN

Desain, tempat, dan waktu penelitian

Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratorium secara in vitro. Penelitian ini dilaksanakan dari September hingga November 2024 di Pusat Penelitian Medis, Laboratorium Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang.

Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah meniran (*Phyllanthus niruri* Linnaeus) yang diperoleh dari Laboratorium UPT Materia Medica Batu dengan nomor penetapan 000.9.3/1783/102/20/2024 dan bakteri *Staphylococcus aureus* yang berasal dari Pusat Penelitian Medis, Laboratorium Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang.

Pembuatan Ekstrak Meniran

Daun meniran ditimbang sebanyak 80 gram dan dicampur dengan pelarut 400 ml etanol 96% dalam erlenmeyer serta ditutup menggunakan aluminium foil, kemudian direndam pada waterbath shaker selama 24 jam. Selanjutnya, dilakukan penyaringan menggunakan corong Buchner hingga kering dan menjalani proses penguapan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C untuk mendapatkan ekstrak dan dilakukan remaserasi sebanyak dua kali dengan cara yang sama. Ekstrak yang diperoleh dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C selama 5 hari atau hingga kering ¹⁴.

Fraksinasi Ekstrak Meniran

Pada tahap ini, dilakukan ekstraksi cair-cair dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan air. 6 gram ekstrak disuspensikan dengan 36 ml air suling yang telah dipanaskan di atas bunsen dengan rasio (1:6) dan diaduk secara perlahan di dalam mortar. Kemudian, dituang ke dalam corong pisah dan ditambahkan 40 ml n-heksana dengan rasio (1:1) serta dikocok selama 15 menit dan dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan. Fraksi n-heksana dipisahkan dari corong dengan pipet dan dituangkan ke dalam vial serta diukur dengan gelas ukur. Selanjutnya, masukkan etil asetat sebanyak 40 ml ke dalam corong pisah dengan perbandingan (1:1) dan dikocok selama 15 menit serta dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan. Fraksi etil asetat diambil menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam vial serta diukur dengan gelas ukur. Sisa air yang ada di dalam corong pisah merupakan fraksi air ¹⁵

Uji Fitokimia Fraksi Meniran

Uji fitokimia adalah skrining untuk mengetahui senyawa aktif pada suatu ekstrak pada waktu tertentu ¹⁶. Uji fitokimia pada meniran dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa aktif seperti tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid dengan mekanisme kerja sebagai berikut:

a. Tanin

Fraksi air 0,5 ml ditambah dengan FeCl₃ 1% sebanyak 10 tetes dalam tabung reaksi. Perubahan warna menjadi hitam kehijauan menandakan adanya kandungan tanin di dalamnya ¹⁷.

b. Alkaloid

Fraksi air 0,5 ml ditambah dengan larutan dragendorff sebanyak 10 tetes. Endapan merah menandakan adanya alkaloid di dalamnya ¹⁸.

c. Saponin

Fraksi air 0,5 ml ditambah dengan 0,5 ml air panas dan dikocok. Busa yang terbentuk menandakan adanya kandungan saponin di dalamnya ¹⁹.

d. Flavonoid

Fraksi air 0,5 ml ditambah dengan 0,1 gram serbuk Mg dan ditambah 5 tetes HCl pekat yang kemudian dikocok kuat. Perubahan warna merah, kuning, atau jingga menandakan adanya kandungan flavonoid di dalamnya ²⁰.

Uji Pembentukan Biofilm

Uji pertama dilakukan standardisasi bakteri. Pada kolom sumur 1-5 diisi dengan BHIB + 5% sukrosa sebanyak 200 ml, kolom 2-5 diisi dengan BHIB + 5% sukrosa, dan kolom 6-12 diisi dengan BHIB + 5% sukrosa. Sampel fraksi untuk perlakuan inhibisi ditambahkan sesuai dengan peta pada baris 1 dan dilakukan pengenceran bertingkat pada baris 1-5. Ditambahkan 3% DMSO ke dalam kontrol dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Vipin et al., 2020).

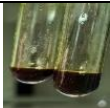
Setelah inkubasi, dilakukan pencucian dan dilakukan penambahan sampel fraksi sesuai dengan peta kolom yang dibiarkan selama 10 menit. Setelah itu, sampel dibuang dan dilakukan pencucian kembali. Fiksasi dilakukan dengan metanol 96% dan dibiarkan selama 10 menit. Pewarnaan dilakukan dengan menggunakan pewarna kristal violet 0.1% dan didiamkan selama 3 menit. Media dicuci menggunakan larutan PBS dan dilakukan pencucian sebanyak 2 kali. Asam asetat 33% digunakan untuk melarutkan kristal violet agar adsorbansi dapat diukur. Penghitungan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 585 nm untuk mendapatkan nilai OD. Pembacaan spektrofotometer akan menghasilkan nilai sisa dari pembentukan biofilm sehingga dapat dilakukan penghitungan presentase sisa biofilm dan dikonversi ke nilai BBU (Vipin et al., 2020).

HASIL DAN ANALISA DATA

Hasil Uji Fitokimia Fraksi Air Menira

Hasil uji fitokimia fraksi air meniran didapatkan senyawa aktif alkaloid. Hasil dapat dilihat pada tabel.1.

Tabel 1 Hasil Uji Fitokimia

Golongan senyawa	Perubahan warna	Gambar	P1	P2
Alkaloid	Endapan coklat kemerahan		+	+
Flavonoid	Warna kekuningan		-	-
Tanin	Warna hitam kehijauan		-	-
Saponin	Tidak terbentuk busa		-	-

Keterangan: Tabel 1 + menandakan adanya senyawa aktif, - menandakan tidak adanya senyawa aktif

Hasil Uji Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil Uji Inhibisi Biofilm

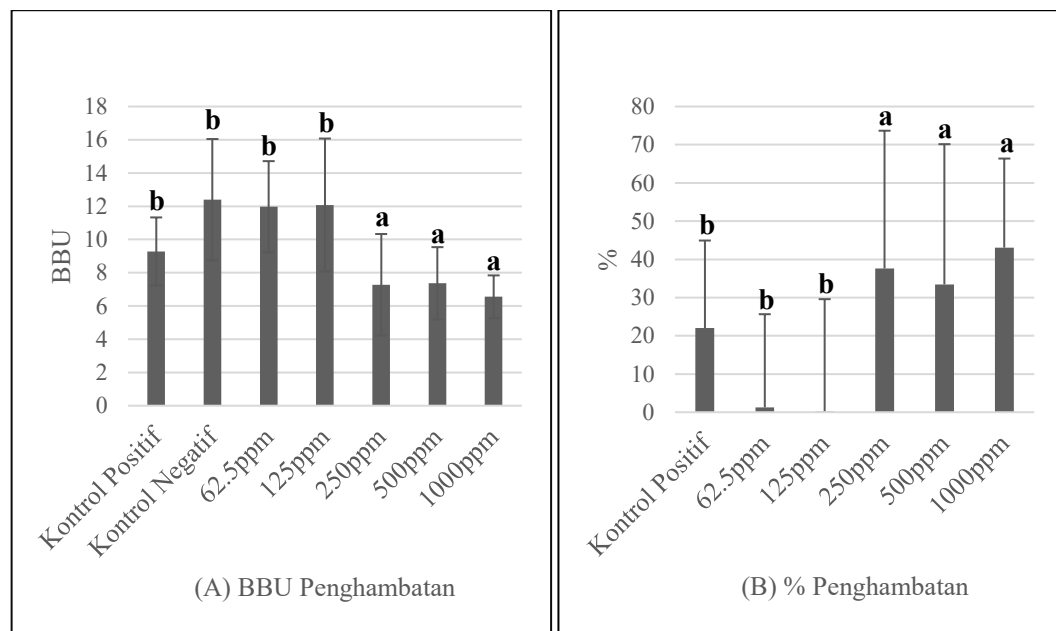
Hasil pengujian inhibisi biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel

2, pengujian inhibisi dengan perhitungan BBU dapat dilihat pada **Gambar 1 (A)** dan perhitungan % inhibisi pada **Gambar 1 (B)**.

Tabel 2 Hasil Uji Penghambatan Biofilm *Staphylococcus aureus*

Kelompok Uji (N=5)	Nilai BBU	Nilai %
	Penghambatan	Penghambatan
	$\pm$ SD	$\pm$ SD
Kontrol Positif (DMSO)	9.28 ± 2.04^b	22.01 ± 22.91^a
Kontrol Negatif	12.39 ± 3.65^b	00.00 ± 00.00^b
62.5 %	11.96 ± 2.74^b	1.26 ± 24.38^b
125 %	12.07 ± 3.99^b	0.19 ± 29.39^b
250 %	7.28 ± 3.04^a	37.61 ± 36.05^a
500 %	7.36 ± 2.17^a	33.43 ± 36.70^a
1000 %	6.55 ± 1.28^a	43.06 ± 23.31^a

Keterangan: Pengujian penghambatan pembentukan biofilm fraksi air daun meniran dengan perbedaan dosis 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, dan 62,5 ppm berdasarkan uji oneway ANOVA didapatkan hasil yang signifikan dan memiliki perbedaan yang bermakna dengan nilai sig 0.001 atau kurang dari 0.05. Hasil dikatakan signifikan apabila memiliki nilai sig ($p < 0.05$) atau kurang dari 0.05.



Gambar 1 Histogram Nilai BBU (*Biomassa Biofilm Unit*) dan % Penghambatan Biofilm dengan Perbedaan Dosis Pengujian Fraksi Air dari Ekstrak Meniran

Keterangan: Nilai notasi huruf yang sama menyatakan tidak signifikan. **Gambar 1 (A)** pada dosis 1000 ppm dan 250 ppm memiliki nilai rendah dibanding dengan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme pada dosis 250 ppm dan 1000 ppm lebih sedikit atau berkurang dibanding dosis lainnya. Pada **Gambar 1 (B)** dosis 250 ppm memiliki nilai persentase hambatan sebesar 37.61% dan pada dosis 1000 ppm sebesar 43.06%. Semakin tinggi nilai persentase menunjukkan aktivitas meniran dalam penghambatan pembentukan biofilm

Biofilm dihitung menggunakan parameter BBU (*Biomassa Biofilm Unit*). Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur jumlah biofilm dalam suatu medium adalah BBU. Biomassa dengan nilai yang rendah

berarti jumlah mikroorganisme dalam biofilm tersebut sedikit, dan sebaliknya jika biomassa memiliki nilai yang tinggi berarti jumlah mikroorganisme dalam biofilm tersebut semakin banyak²¹.

Hasil Uji Eradikasi Biofilm

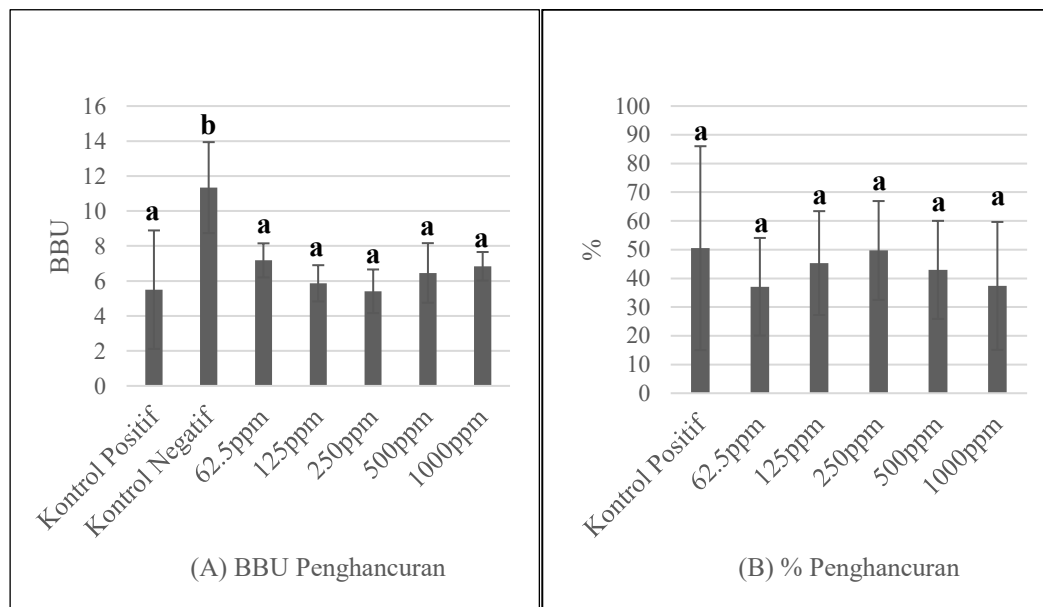
Hasil pengujian eradikasi biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada **Tabel 3**, pengujian eradikasi dengan perhitungan BBU

dapat dilihat pada **Gambar 2 (A)** dan perhitungan % eradikasi pada **Gambar 2 (B)**.

Tabel 3 Hasil Uji Penghancuran Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kelompok Uji (N=5)	Nilai BBU	Nilai %
	Penghancuran ± SD	Penghancuran ± SD
Kontrol Positif (DMSO)	5.50 ± 3.38 ^a	50.50 ± 35.50 ^a
Kontrol Negatif	11.33 ± 2.59 ^b	00.00 ± 00.00 ^b
62.5 %	7.17 ± 0.97 ^a	37.07 ± 16.99 ^a
125 %	5.86 ± 1.03 ^a	45.32 ± 18.08 ^a
250 %	5.41 ± 1.24 ^a	49.70 ± 17.21 ^a
500 %	6.46 ± 1.70 ^a	42.95 ± 17.06 ^a
1000 %	6.84 ± 0.81 ^a	37.37 ± 22.26 ^a

Keterangan: Pengujian penghancuran biofilm fraksi air daun meniran dengan perbedaan dosis 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, dan 62,5 ppm berdasarkan dari uji *oneway* ANOVA didapatkan hasil yang signifikan dan memiliki perbedaan yang bermakna dengan nilai 0.000 atau ($p < 0.05$). Hasil dikatakan signifikan apabila memiliki nilai sig ($p < 0.05$).



Gambar 2 Histogram Nilai BBU (*Biomassa Biofilm Unit*) Dan % Penghancuran Biofilm Dengan Perbedaan Dosis Pengujian Fraksi Air Dari Ekstrak Meniran

Keterangan: Nilai notasi yang sama menunjukkan tidak signifikan. **Gambar 2 (A)** Pada dosis 250 ppm dan 125 ppm memiliki nilai rendah dibanding dengan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme pada dosis 250 ppm dan 125 ppm lebih sedikit atau berkurang dibanding dosis lainnya. **Gambar 2 (B)** Pada dosis 125 ppm sebesar 45.32% dan pada dosis 250 ppm sebesar 49.70%. Namun pada kontrol positif menunjukkan nilai yang tinggi sebesar 50.50%, sehingga pada pengujian penghancuran biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* kontrol positif memiliki aktivitas dalam penghancuran biofilm bakteri *Staphylococcus aureus*.

PEMBAHASAN

Uji Fitokimia

Pada penelitian ini, fraksi air daun meniran mengandung senyawa aktif alkaloid yang ditunjukkan oleh adanya endapan berwarna coklat kemerahan yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi air daun meniran²².

Ekstrak meniran memiliki berbagai kandungan senyawa aktif yang bersifat polar, semi polar, dan senyawa nonpolar, sehingga perlu dilakukan proses fraksinasi untuk memisahkan beberapa senyawa tersebut berdasarkan

kepolarannya. Pelarut yang digunakan yaitu fraksi air. Senyawa polar seperti alkaloid yang ada pada ekstrak daun meniran akan terdistribusi kedalam pelarut air. Kemampuan pelarut polar efektif karena sifatnya selektif menarik senyawa aktif polar, tidak mudah ditumbuhi bakteri, tidak beracun dan netral²³.

Penelitian sebelumnya menunjukkan daun meniran memiliki kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin²⁴. Pada uji fitokimia didapatkan hasil fraksi air daun meniran mengandung senyawa aktif alkaloid yang ditandai adanya perubahan warna atau endapan coklat kemerahan²⁵.

Menurut hasil fitokimia dari penelitian lain fraksi air daun meniran menunjukkan adanya alkaloid, sedangkan flavonoid, tannin, dan steroid

Uji Inhibisi Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil pada perhitungan mikrokoloni bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai sig. 0.001 atau kurang dari 0.05 atau sig ($p < 0.05$) antar dosis pengujian ditunjukkan pada **Tabel 2**. Pada penelitian ini yaitu fraksi air daun meniran memiliki efektivitas inhibisi pertumbuhan biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* pada dosis 250 ppm dengan persentase inhibisi 38% dan pada dosis 1000 ppm sebesar 43% yang ditunjukkan pada **Gambar 1 (B)**. Uji inhibisi biofilm bertujuan untuk mendapatkan aktivitas dari daun meniran dalam inhibisi pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus*. Pembentukan biofilm pada penelitian ini diukur secara kuantitatif dengan metode *Crystal violet assay*.

Penelitian ini adalah penelitian pertama yang menguji inhibisi pembentukan biofilm dari fraksi air meniran. Senyawa aktif alkaloid yang terkandung dalam meniran seperti securinine dan noresecurinine memiliki kemampuan sebagai inhibitor biofilm karena bersifat antibakteri²⁷. Pada penelitian sebelumnya persentase inhibisi fraksi air daun gamal sebesar 30,20%. Senyawa aktif yang diduga mempengaruhi yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin²⁸. Penelitian dari fraksi air rimpang lengkuas putih mempunyai persentase inhibisi hingga 50%. Senyawa aktif yang mempengaruhi yaitu terpenoid²⁹. Pada penelitian lain ekstrak daun stevia rebaudiana menunjukkan persentase inhibisi biofilm mencapai 34,34% hingga 69,70%. Senyawa yang diduga mempengaruhi yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin³⁰. Menurut hasil

tidak terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi air hanya mampu mengekstrak senyawa-senyawa yang sangat polar dan larut dalam air²⁶.

beberapa penelitian lain dengan metode yang sama menunjukkan bahwa persentase inhibisi fraksi air meniran masih rendah.

Uji Eradikasi Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil pada perhitungan mikrokoloni bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai sig. 0.000 atau kurang dari 0.05 atau sig ($p < 0.05$) antar dosis pengujian yang ditunjukkan pada **Tabel 3**. Pada penghitungan persentase eradikasi fraksi air daun meniran dengan nilai persentase tertinggi pada dosis 250 ppm sebesar 50% dan pada dosis 125 ppm sebesar 45%. Semakin tinggi persentase eradikasi biofilm, maka semakin efektif agen dalam menghancurkan biofilm yang telah terbentuk. Tetapi pada kontrol positif menunjukkan nilai yang tinggi sebesar 50% dibanding sampel lainnya, sehingga pada pengujian penghancuran biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat kemungkinan yang memiliki efektivitas sebagai penghancur biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* adalah kontrol positif seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2 (B)**.

Pada penelitian dengan metode yang sama fraksi air daun gamal memiliki persentase penghancuran sebesar 31,77% dengan senyawa aktif yang berperan yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin²⁸. Penelitian lain dengan metode yang sama menunjukkan persentase eradikasi sebesar 45,64% dengan senyawa aktif yang berperan yaitu terpenoid²⁹. Hal ini menunjukkan bahwa persentase penghancuran fraksi air daun meniran tinggi.

KESIMPULAN

- Fraksi air daun meniran melalui uji fitokimia mengandung alkaloid.
- Fraksi air daun meniran dengan dosis 1000 ppm dan 250 ppm memiliki kemampuan dalam inhibisi pertumbuhan biofilm bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Fraksi air daun meniran dengan dosis 125 ppm dan 250 ppm memiliki kemampuan dalam eradikasi biofilm bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi tidak sebesar kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Rumbaugh KP, Sauer K. Biofilm dispersion. *Nat Rev Microbiol*. 2020;18(10):571-586. doi:10.1038/s41579-020-0385-0
- Sardi A. Infeksi Nosokomial: Jenis Infeksi dan Patogen Penyebabnya. Published online 2021.
- Osman AH, Darkwah S, Kotey FCN, et al. Reservoirs of Nosocomial Pathogens in Intensive Care Units: A Systematic Review. *Environ Health Insights*. 2024;18:11786302241243239. doi:10.1177/11786302241243239
- Caldara M, Belgiovine C, Secchi E, Rusconi R. Environmental, Microbiological, and Immunological Features of Bacterial Biofilms Associated with Implanted Medical Devices. *Clin Microbiol Rev*. 2022;35(2):e00221-20. doi:10.1128/cmr.00221-20
- Mishra R, Panda AK, De Mandal S, Shakeel M, Bisht SS, Khan J. Natural Anti-biofilm Agents: Strategies to Control Biofilm-Forming Pathogens. *Front Microbiol*. 2020;11:566325. doi:10.3389/fmicb.2020.566325
- Meilani R, Rivai H. Reviews On Ethnopharmacology, Phytochemistry, And Pharmacology

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada pihak yang terlibat dari civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang, dan Ikatan Orangtua Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian serta penyusunan jurnal.

Of Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.). Published online 2020.

- Sari WDP, Risandiansyah R, Airlangga H. Efek Penambahan Fraksi Semi Polar (F1-F7) Ekstrak Metanolik *Phyllanthus niruri*, L. Terhadap Daya Hambat Amoxicillin atau Chloramphenicol pada *Staphylococcus aureus* atau *Escherichia coli*. Published online November 2021.
- Handayani V, Nurfadillah N. Kajian Farmakognostik Herba Meniran Hijau (*Phyllanthus Niruri* L.) Dan Herba Meniran Merah (*Phyllanthus Urinaria* L.). *IJPF*. 2016;1(1). doi:10.33096/jffi.v1i1.196
- Dewangga VS, Qurrohman MT. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Meniran Hijau (*Phyllanthus Niruri* Linn.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *KesMaDaSka*. Published online July 17, 2019:144-150. doi:10.34035/jk.v10i2.390
- Fitri I, Widiyawati DI. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* Sp. dan *Propionibacterium* Acnes. 2017;6(2).
- Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. Research Progress on

- Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review. *Antibiotics*. 2021;10(3):318. doi:10.3390/antibiotics10030318
12. Kining E, Firdiani D, Sogandi. Antibacterial And Antibiofilm Activity Of Melinjo Leaf Water Extract Against *Pseudomonas Aeruginosa* Bacteria. *INA RESEARCH PHA*. 2022;7(1):19-31. doi:10.52447/inrpj.v7i1.5901
 13. Carvalho DBD, Fox EGP, Santos DGD, et al. Fire Ant Venom Alkaloids Inhibit Biofilm Formation. *Toxins*. 2019;11(7):420. doi:10.3390/toxins11070420
 14. Widayanti E, Mar'ah Qonita J, Ikayanti R, Sabila N. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kadar Flavonoid Total pada Daun Jinten (*Coleus amboinicus* Lour). *IJPE*. 2023;3(2). doi:10.37311/ijpe.v3i2.19787
 15. Milheiro J, Vilamarim R, Filipe-Ribeiro L, Cosme F, Nunes FM. An accurate single-step LLE method using keeper solvent for quantification of trace amounts of sotolon in Port and white table wines by HPLC-DAD. *Food Chemistry*. 2021;350:129268. doi:10.1016/j.foodchem.2021.129268
 16. Qomaliyah EN, Indriani N, Rohma A, Islamiyati R. Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. *Curr Biochem*. 2023;10(1):1-10. doi:10.29244/cb.10.1.1
 17. Shaikh JR, Patil M. Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *Int J Chem Stud*. 2020;8(2):603-608. doi:10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834
 18. Tambunan RM, Swandiny GF, Zaidan S. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol 70% Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terstandar. Published online November 21, 2019.
 19. Makalunsenge MO, Yudistira A, Rumondor EM. Antioxidant Activity Test Of Extracts And Fractions Of *Callyspongia aerizusa* Obtained From Manado Tua Island. 2022;11.
 20. Kumalasari MLF, Andiarna F. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Indo J HeSci*. 2020;4(1):39. doi:10.24269/ijhs.v4i1.2279
 21. De La Cruz-Claire ML, Céspedes-Llave AA, Ulloa MT, Benito-Lama M, Domínguez-Álvarez E, Bastida A. Inhibition–Disruption of *Candida glabrata* Biofilms: Symmetrical Selenoesters as Potential Anti-Biofilm Agents. *Microorganisms*. 2019;7(12):664. doi:10.3390/microorganisms7120664
 22. Ramadani AD, Aditya AM, Nursaningsi T. PHYTOCHEMICAL SCREENING, ANTIOXIDANT TEST AND TOXICITY TEST OF. Published online 2024.
 23. Jofri DHS, Kartika R, Aswar RM. Antibacterial Activity of Secondary Metabolite Compounds in Some Plant Extracts Against Gram-Positive Bacteria. 2025;3:7.
 24. Ervina MN, Mulyono Y. Etnobotani Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* L) Sebagai Potensi Obat Kayap Ular (Herpes Zoster) dalam Tradisi Suku Dayak Ngaju. *JJMS*. 2019;1(1):30-38. doi:10.36873/jjms.v1i1.134
 25. Sri Harmoni ND, Mariawan Alfarizi L, Dewi H. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L) Terhadap

Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*.
2025;3:35-42.
doi:<https://issn.brin.go.id/terbit/detail/20230121380956732>

26. Araújo OF, Kristiani EBE, Kasmiyati S, Nugroho LH. The Phytochemical and Biological Activities of Two *Phyllanthus* Species: Insights into Metabolite, Antioxidant and Antibacterial Activity. *J Bio Bio Edu*. 2024;16(3):403-414.
doi:10.15294/biosaintifika.v16i3.13944
27. Bagalkotkar G, Sagineedu SR, Saad MS, Stanslas J. Phytochemicals from *Phyllanthus niruri* Linn. and their pharmacological properties: a review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2006;58(12):1559-1570. doi:10.1211/jpp.58.12.0001
28. Herman H, Sunarni T, Saptarini O. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antibiofilm Fraksi Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia Sepium* (Jacq Walp)) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *jmpi*. 2024;10(1):314-327.
doi:10.35311/jmpi.v10i1.484
29. Wahana SZ, Risandiansyah R, Putri CDR. POTENSI FRAKSI AIR RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* W.) SEBAGAI AGEN ANTIBIOFILM. Published online 2025.
30. Deviyanti S, Hayati N, Abraham S. Aktivitas Hambatan Biofilm Larutan Irigasi Ekstrak Daun *Stevia rebaudiana* Bertoni Terhadap *Candida albicans*. *sod*. 2025;10(1):1-13. doi:10.28932/sod.v10i1.10723