



Uji Aktivitas Klorofil Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

^{1*}Annisa Rahmah, ²Idrumsa, ³Iin Agustina Ritonga

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: annisarahmah8603@gmail.com

Received: November 2025; Revised: November 2025; Accepted: December 2025; Published: December 2025

Abstrak: Penyakit Infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masih menjadi permasalahan kesehatan, terutama akibat meningkatnya resistensi antibiotik. Oleh karena itu, diperlukan alternatif antibakteri dari bahan alam, salah satunya pigmen klorofil dari *Mimosa pudica* Linn. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri klorofil dari daun muda dan daun tua *M. pudica* Linn serta membandingkan daya hambat keduanya terhadap bakteri uji. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang meliputi pembuatan simplisia, ekstraksi etanol, fraksinasi cair-cair, pemurnian menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi kolom, serta uji antibakteri dengan metode difusi cakram menggunakan inokulum bakteri standar McFarland 0,5. Hasil pemurnian menunjukkan nilai *Rf* sebesar 0,87 dengan satu spot noda yang menandakan fraksi klorofil murni. Aktivitas antibakteri klorofil tergolong lemah, namun fraksi klorofil daun tua menunjukkan daya hambat lebih besar dibandingkan daun muda. Zona hambat tertinggi terhadap *S. aureus* diperoleh dari klorofil daun tua sebesar $4,00 \pm 1,01$ mm, sedangkan terhadap *E. coli* sebesar $2,54 \pm 0,52$ mm.

Kata Kunci: Klorofil; *Mimosa pudica* Linn; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*

Abstract: Infectious diseases caused by pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* remain a health problem, especially due to increasing antibiotic resistance. Therefore, antibacterial alternatives from natural materials are needed, one of which is the chlorophyll pigment from *Mimosa pudica* Linn. This study aims to test the antibacterial activity of chlorophyll from young and old leaves of *M. pudica* Linn and compare the inhibitory power of both against test bacteria. This study is an experimental study that includes the preparation of simple drugs, ethanol extraction, liquid-liquid fractionation, purification using thin layer chromatography (TLC) and column chromatography, and antibacterial testing by disc diffusion method using standard bacterial inoculum McFarland 0.5. The purification results showed an *Rf* value of 0.87 with one spot indicating pure chlorophyll fraction. The antibacterial activity of chlorophyll is relatively weak, but the chlorophyll fraction of old leaves showed greater inhibitory power than young leaves. The highest inhibition zone against *S. aureus* was obtained from old leaf chlorophyll of 4.00 ± 1.01 mm, while against *E. coli* it was 2.54 ± 0.52 mm.

Keywords: Chlorophyll; *Mimosa pudica* Linn; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*

How to Cite: Rahmah, A., Idrumsa, & Ritonga, I. A. (2025). Uji Aktivitas Klorofil Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(4), 3294–3303. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i4.18470>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i4.18470>

Copyright© 2025, Rahmah et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan utama di negara berkembang, termasuk Indonesia (Ghassani *et al.*, 2022). Infeksi ini sering disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Sangkoy *et al.*, 2023), yang memiliki angka kejadian sebesar 23,5% di Asia dan Indonesia (Marsah *et al.*, 2024). Pengobatan standar menggunakan antibiotik (Nurjanah *et al.*, 2020) menghadapi tantangan serius berupa resistensi, dengan tingkat penggunaan yang tidak tepat mencapai 40-62% di Indonesia (Marsah *et al.*, 2024).

Data menunjukkan bakteri *E. coli* resisten terhadap ampicilin dan kotrimoksazol (Nurjanah *et al.*, 2020), sedangkan *S. aureus* menunjukkan resistensi hingga 100%

terhadap penisilin (Putri *et al.*, 2024). Permasalahan tersebut mendorong beralihnya penggunaan zat antibakteri dari bahan sintesis ke bahan alam. Penggunaan ekstrak dari bahan alami tumbuhan memiliki efek samping yang lebih rendah (Hamtini *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan aktif antimikroba alami (Wulandari *et al.*, 2020).

Tumbuhan herbal menawarkan potensi besar sebagai sumber agen antibakteri alami (Seko *et al.*, 2021). Salah satu tanaman yang prospektif adalah putri malu (*Mimosa pudica* Linn) dari famili Fabaceae. Secara tradisional, tanaman ini telah lama digunakan untuk mengobati berbagai penyakit infeksi, luka, dan peradangan (Purnamasari *et al.*, 2022). Beberapa penelitian melaporkan bahwa *M. pudica* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen, yang didukung oleh kandungan senyawa bioaktif di dalamnya, termasuk pigmen fotosintetik seperti klorofil (Rajalakshimi & Banu, 2015). Potensi ini menjadikan *M. Pudica* untuk dikaji lebih lanjut sebagai agen antibakteri berbasis bahan alam. Struktur molekul klorofil pada bagian rantai hidrokarbon yang bersifat hidrofobik dapat masuk ke dalam sela-sela sel atau jaringan dan mengangkat senyawa hidrokarbon dari dinding sel bakteri, hal ini dikarenakan klorofil mempunyai kemampuan untuk mengatur oksidasi-reduksi pada lingkungan hidup bakteri tersebut dengan cincin porfirin yang kemudian mungkin dapat menginduksi terganggunya sintesis dari membran dan dinding sel bakteri (Prihastari, 2011).

Klorofil memiliki peran penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu permeabilitas sel (Kamelia, 2018). Penelitian terdahulu telah membuktikan potensi ini. Ekstrak etanol daun *M. pudica* menunjukkan zona hambat terhadap *E. coli* (18,09 mm) dan *S. aureus* (18,58 mm) pada konsentrasi 30% (Hatari & Rusman, 2023). Klorofilin dari *M. pudica* juga menunjukkan zona inhibisi 9-18 mm terhadap berbagai bakteri patogen pada konsentrasi 25-100 µg/ml (Rajalakshimi & Banu, 2016).

Kandungan klorofil dipengaruhi oleh umur daun, di mana daun tua umumnya memiliki konsentrasi klorofil yang lebih tinggi dibandingkan daun muda (Fadhila *et al.*, 2023). Perbedaan konsentrasi ini dapat memengaruhi aktivitas antibakteri. Selain itu, hingga saat ini belum ada penelitian yang membedakan potensi antibakteri klorofil berdasarkan umur daun, yaitu antara daun muda dan daun tua, padahal umur daun diketahui sangat mempengaruhi kandungan pigmen, terutama klorofil a dan b. Daun tua umumnya memiliki kandungan klorofil lebih tinggi dibandingkan daun muda, sehingga kemungkinan besar menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri klorofil dari daun muda dan daun tua *Mimosa pudica* Linn terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Pasar V Kota Medan, pada bulan Mei hingga November 2025.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif berfungsi untuk mendeskripsikan hasil identifikasi senyawa yang ditunjukkan oleh warna yang muncul pada plat KLT. Sementara itu, metode kuantitatif digunakan untuk mengukur zona

hambat yang dihasilkan melalui antibakteri serta menghitung nilai Rf (*Retention factor*) dari hasil uji KLT.

Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah daun muda dan daun tua dari tanaman putri malu (*Mimosa pudica* Linn). Bakteri uji yang digunakan adalah biakan murni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Prosedur Penelitian

Pembuatan simplisia dan ekstraksi etanol

Daun *M. pudica* dikeringkan dan diekstraksi menggunakan metode maserasi dan remaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam (Wulan *et al.*, 2019). Ekstrak etanol selanjutnya difraksinasi secara cair–cair menggunakan n-heksana untuk memperoleh fraksi nonpolar yang mengandung pigmen klorofil (Mabrurroh *et al.*, 2019).

Isolasi dan pemurnian senyawa klorofil

Isolasi klorofil dilakukan melalui fraksinasi cair–cair terhadap ekstrak etanol *Mimosa pudica* Linn menggunakan pelarut nonpolar n-heksana dengan perbandingan 1:1. Fraksi n-heksana yang diperoleh selanjutnya diuapkan hingga menghasilkan ekstrak kental nonpolar sebagai fraksi klorofil kasar (Mabrurroh *et al.*, 2019).

Pemurnian klorofil dilakukan menggunakan kromatografi kolom gravitasi dengan fase diam silika gel 60. Penentuan eluen optimal diawali dengan uji kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan silika gel 60 sebagai fase diam dan campuran n-heksana–etil asetat sebagai fase gerak pada berbagai rasio. Rasio eluen yang memberikan pemisahan noda paling optimal digunakan pada proses kromatografi kolom. Fraksi hasil pemisahan dianalisis kembali menggunakan KLT, dan fraksi dengan pola noda serta nilai Rf yang sama digabungkan sebagai fraksi klorofil murni (Mabrurroh *et al.*, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram (Kirby–Bauer) pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Inokulum bakteri disesuaikan dengan standar McFarland 0,5. Kertas cakram berdiameter 6 mm direndam dalam 100 µL fraksi klorofil, kemudian diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 18–24 jam. Setiap perlakuan dilakukan empat kali ulangan. Kloramfenikol (100 µg) digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan campuran n-heksana : etil asetat (7:3) digunakan sebagai kontrol negatif. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL PEMBAHASAN

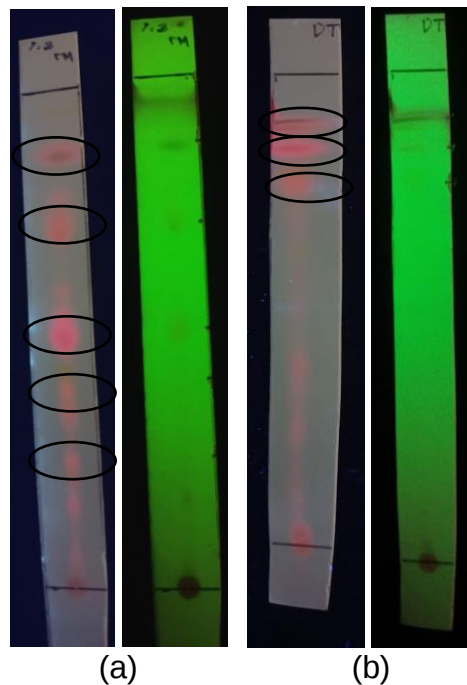
Ekstraksi dan Rendemen

Proses ekstraksi dan penguapan, diperoleh ekstrak kental daun muda 112 gram dan daun tua 110 gram. Nilai rendemen ekstrak yang dihasilkan sedikit lebih tinggi pada daun muda (22,4%) dibandingkan daun tua (22,0%).

Pemurnian Senyawa Klorofil

Penentuan eluen optimal

Identifikasi fraksi n-heksan menggunakan KLT menunjukkan bahwa pelarut terbaik adalah n-heksan : etil asetat dengan perbandingan 7:3.



Gambar 1. Hasil fraksi terbaik dengan perbandingan 7:3
(a. Daun muda, b. Daun tua)

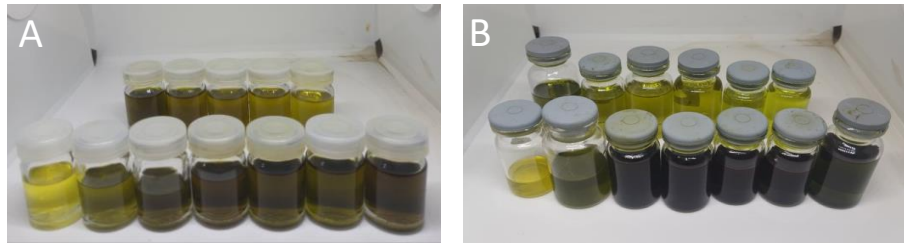
Tabel 1. Hasil nilai Rf eluen terbaik pada daun *Mimosa pudica* Linn

Sampel	Warna Spot	Nilai Rf
Daun muda	Merah	0,25
		0,37
		0,5
		0,75
		0,87
Daun tua	Merah	0,25
		0,5
		0,75

Pada ekstrak daun muda, ditemukan lima noda pigmen berwarna merah, dengan nilai Rf tertinggi mencapai 0,87. Sementara itu, ekstrak daun tua hanya menunjukkan tiga noda dengan nilai Rf tertinggi 0,75. Jumlah noda yang lebih banyak pada daun muda (5 noda) dibandingkan daun tua (3 noda) mengindikasikan bahwa fraksi ekstrak kental daun muda memiliki komponen pigmen nonpolar yang lebih beragam, sehingga klorofil yang terkandung di dalamnya mungkin belum mengalami degradasi sesempurna daun tua, atau mengandung varian klorofil lain yang terpisah pada polaritas tersebut. Hasil KLT ini mengindikasikan adanya senyawa klorofil yang terpisah dan selanjutnya digunakan sebagai panduan untuk proses pemurnian skala besar menggunakan kromatografi kolom.

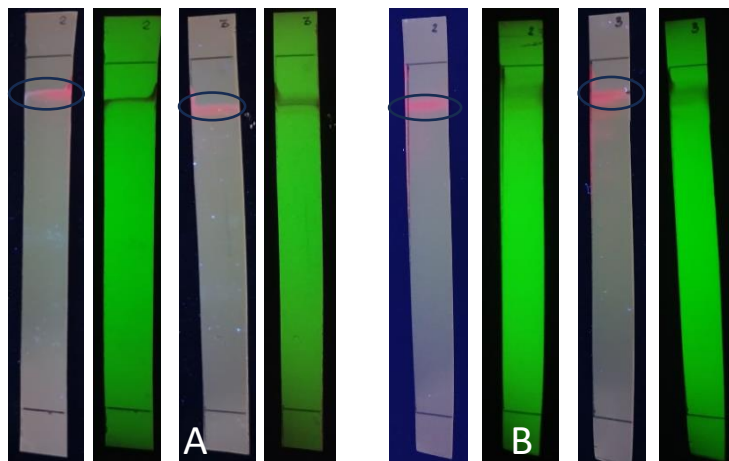
Kromatografi Kolom

Pemurnian senyawa klorofil dilakukan menggunakan Kromatografi Kolom dengan fase gerak eluen optimal n-heksan : etil asetat (7:3). Proses ini menghasilkan total 12 fraksi pada daun muda dan 13 fraksi pada daun tua.



Gambar 2. Hasil kromatografi kolom (a) daun muda, (b) daun tua

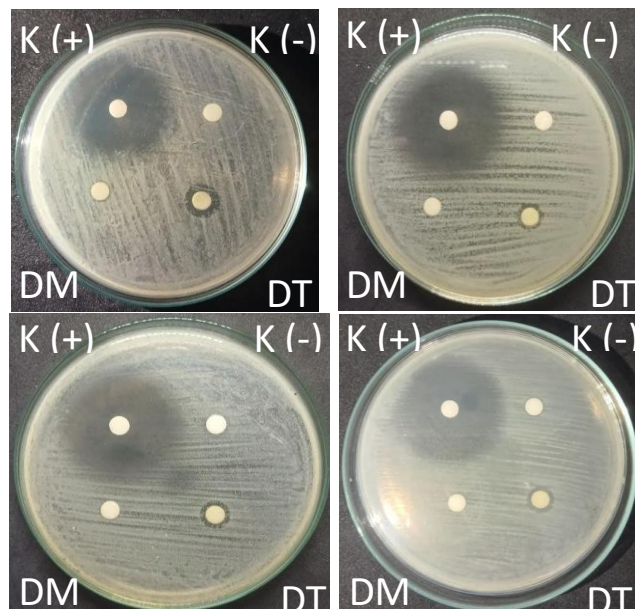
Analisis KLT terhadap fraksi hasil kolom menunjukkan bahwa Fraksi 2 dan Fraksi 3 (baik dari daun muda maupun daun tua) merupakan senyawa klorofil murni. Fraksi ini dipilih karena hanya menunjukkan satu noda (spot) tunggal berwarna merah, yang mengindikasikan kemurnian tinggi. Nilai R_f pada noda tunggal ini untuk kedua jenis daun adalah sama, yaitu 0,87.



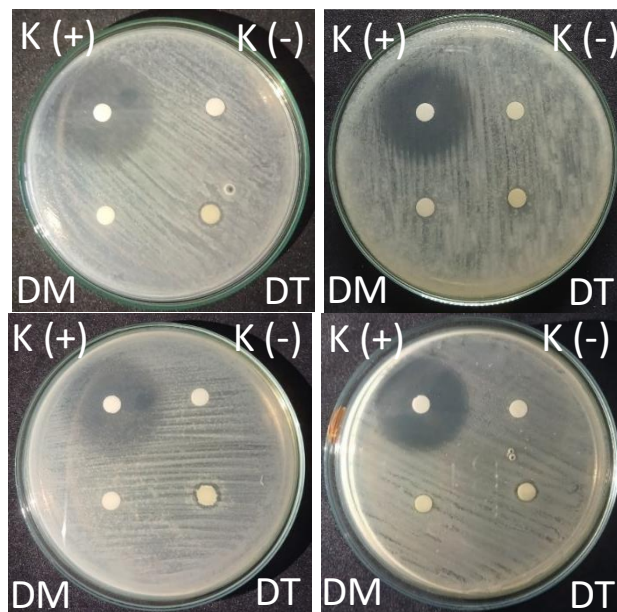
Gambar 3. Hasil KLT fraksi kromatografi kolom senyawa klorofil murni
(a. Daun muda, b. Daun tua)

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak klorofil dari daun *Mimosa pudica* Linn memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Pengukuran diameter zona hambat memberikan hasil sebagai berikut.



Gambar 4. Hasil zona hambat terhadap bakteri *S. Aureu*



Gambar 5. Hasil zona hambat terhadap bakteri *E. Coli*

Keterangan:

K (+) : Kontrol positif

K (-) : Kontrol negatif

DM : Daun muda

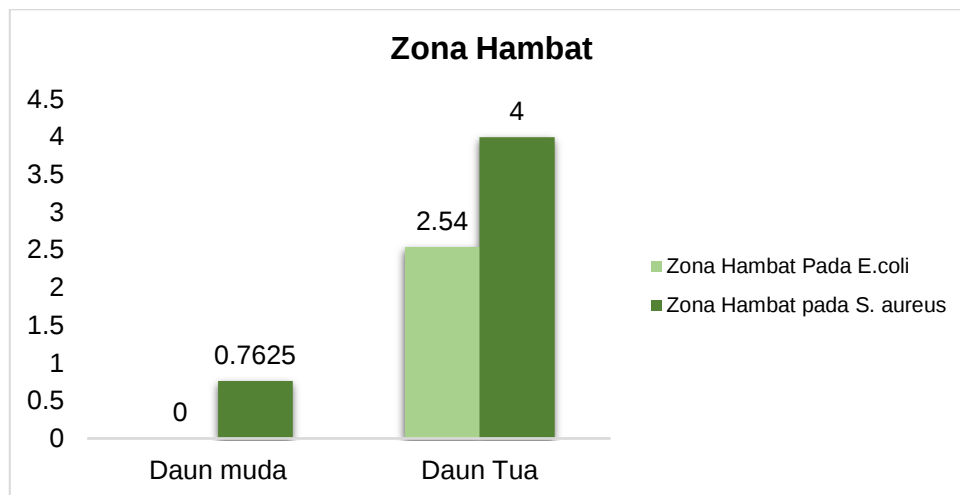
DT : Daun tua

Tabel 2. Diameter zona hambat fraksi klorofil daun putri malu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Perlakuan	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Kontrol (+)	29,50	28,02
Kontrol (-)	0	0
Fraksi daun muda (P1)	1,42	0
Fraksi daun muda (P2)	0,31	0
Fraksi daun muda (P3)	0,10	0
Fraksi daun muda (P4)	1,22	0
Fraksi daun tua (P1)	5,52	1,86
Fraksi daun tua (P2)	3,34	2,85
Fraksi daun tua (P3)	3,57	3,04
Fraksi daun tua (P4)	3,59	2,44

Tabel 3. Rata-Rata Zona Hambat (Mean $\pm$ SD, mm) Daun Putri Malu

Perlakuan	Zona Hambat (Mean $\pm$ SD) <i>S. aureus</i>	Zona Hambat (Mean $\pm$ SD) <i>E. coli</i>
Daun muda	0,7625 $\pm$ 0,65	0
Daun Tua	4,00 $\pm$ 1,01	2,55 $\pm$ 0,52



Gambar 6. Grafik zona hambat

Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan zona hambat yang signifikan antara daun muda dan daun tua putri malu terhadap kedua bakteri uji. Daun yang lebih tua umumnya memiliki konsentrasi klorofil yang lebih tinggi, yang berpotensi memengaruhi kekuatan antibakterinya. Mekanisme klorofil dalam menghambat bakteri melibatkan gangguan pada permeabilitas sel bakteri.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi etanol 96% selama enam hari menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen 22,4% (daun muda) dan 22,0% (daun tua) dari 500 g simplisia. Perbedaan rendemen yang tidak signifikan menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder antara daun muda dan tua relatif sama. Ekstrak dianggap memenuhi syarat jika memiliki rendemen minimal 7,20% (Ardiansyah et al., 2025). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu nilai rendemen yang diperoleh 16,36% (Purnamasari et al., 2022).

Penentuan eluen terbaik melalui KLT menunjukkan bahwa campuran n-heksan : etil asetat (7:3) adalah optimal untuk memisahkan pigmen. Hasil KLT awal menunjukkan perbedaan pola noda: daun muda menghasilkan lima noda, sedangkan daun tua tiga noda (Tabel 1). Nilai R_f tertinggi (0,87) yang diperoleh menunjukkan bahwa eluen semi-non-polar ini efektif dalam membawa pigmen klorofil yang bersifat non-polar karena adanya rantai fitol (Lumbessy et al., 2025).

Pemurnian menggunakan kromatografi kolom menghasilkan total 12 fraksi daun muda dan 13 fraksi daun tua. Analisis KLT pada fraksi hasil kolom menunjukkan bahwa fraksi 2 dan fraksi 3 pada kedua sampel adalah senyawa klorofil murni. Hal ini didukung oleh kemunculan satu noda tunggal berwarna merah dengan nilai R_f 0,87 (Gambar 3), yang mengindikasikan kemurnian relatif tinggi (Chamidah et al., 2024).

Daya hambat yang lebih tinggi pada daun tua (4,0 mm), sedangkan pada daun muda (0,76 mm) terhadap *S. aureus* disebabkan oleh usia daun. Perbedaan daya hambat ini dapat disebabkan oleh kandungan pigmen pada daun yang dipengaruhi oleh usia daun (Khafid et al., 2021). Daun tua atau daun dewasa memiliki kloroplas yang telah terbentuk secara maksimal untuk proses fotosintesis. Sedangkan pada daun muda kadar klorofilnya rendah, hal ini karena klorofil belum terbentuk sempurna, melainkan masih berupa protoklorofil (Alyasa et al., 2024).

Klorofil membutuhkan paparan cahaya untuk menghasilkan ROS (Reactive Oxygen Species) yang berfungsi merusak membran sel bakteri. Ukuran zona hambat yang kecil dapat disebabkan oleh ketidakstabilan klorofil dalam kondisi gelap. Klorofil mudah terdegradasi oleh oksigen, pH, suhu, dan cahaya, sehingga tanpa

pencahayaannya yang memadai jumlah klorofil aktif menurun. Pada kondisi gelap, klorofil tidak dapat menghasilkan ROS (*reactive oxygen species*) yang berperan merusak membran bakteri, dan sebagian pigmen juga mengalami degradasi. Akibatnya, aktivitas antibakteri melemah dan zona hambat yang terbentuk menjadi kecil (Janik et al., 2020).

Jenis bakteri juga mempengaruhi efektivitas penghambatan karena susunan dinding sel antara bakteri gram positif maupun negatif berbeda. Struktur dinding sel bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) tersusun oleh peptidoglikan dan lipid yang sederhana sehingga lebih rentan terhadap agen antibakteri. Sebaliknya, bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) memiliki pertahanan yang lebih kuat karena struktur dinding selnya lebih kompleks, terdiri dari peptidoglikan, lipid, serta membran luar lipopolisakarida yang sulit ditembus. (Munira et al., 2024).

Data zona hambat klorofil daun muda dan daun tua terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dianalisis menggunakan uji Mann–Whitney U. Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara klorofil daun muda dan daun tua pada *S. aureus* ($p = 0,021$) dan *E. coli* ($p = 0,014$). Pada kedua bakteri uji, kelompok klorofil daun tua memiliki nilai peringkat rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan klorofil daun muda.

Hasil penelitian ini menunjukkan keterkaitan yang jelas antara karakteristik fisikokimia klorofil, tahap pemurnian, serta faktor biologis daun dan bakteri uji terhadap aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Optimalisasi sistem eluen dan keberhasilan pemisahan klorofil murni menjadi dasar penting dalam mengevaluasi aktivitas antibakterinya. Perbedaan daya hambat terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif menegaskan bahwa efektivitas klorofil tidak hanya ditentukan oleh jumlah senyawa, tetapi juga oleh stabilitas pigmen, kondisi lingkungan (pencahayaannya), serta struktur dinding sel bakteri. Temuan ini memperkuat pemahaman bahwa klorofil dari *Mimosa pudica* Linn berpotensi sebagai agen antibakteri, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh faktor biologis, kimia, dan mekanisme kerja yang saling berkaitan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa klorofil daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan kategori kekuatan yang lemah. Klorofil yang diperoleh dari daun tua menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan daun muda, sehingga umur daun berpengaruh terhadap efektivitas antibakteri. Selain itu, klorofil lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dibandingkan Gram negatif. Temuan ini mengindikasikan bahwa klorofil daun *M. pudica* berpotensi untuk dikaji lebih lanjut sebagai sumber senyawa antibakteri alami, khususnya melalui optimasi metode pemurnian.

REKOMENDASI

Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji aktivitas antibakteri klorofil melalui pendekatan terapi fotodinamik (Photodynamic Antimicrobial Therapy/PAT). Metode ini memanfaatkan paparan cahaya untuk mengaktivasi klorofil sehingga menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) yang lebih tinggi dan mampu merusak membran sel bakteri secara lebih efektif. Mengingat klorofil dalam penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri yang lemah tanpa cahaya, studi fotodinamik berpotensi meningkatkan efektivitasnya secara signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Klorofil Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyasa, RR, Anjani, N., Tamasowa, RC, Nur, RJ, Khamilah, S., Nilawati, TS, & Irawan, A. (2024). Identifikasi Pengaruh Umur Daun terhadap Laju Fotosintesis Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Jurnal BioSustainability*, 1 (2), 57-62.
- Ardiansyah, R., Wardani, T. S., & Fitriawati, A. (2025). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Seduhan Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Atcc 25922: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 2559-2568.
- Chamidah, A., Afrilia, H. C., Ahmad, M. G., & Arisandi, D. (2024). Isolasi klorofil a dan analisis aktivitas antioksidan dari mikroalga *C. vulgaris*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1006-1020.
- Fadhila, D. F. D., Hamidah, S., & Istikowati, W. T. (2023). Kerapatan Stomata, Warna dan Kadar Klorofil Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F) Beddome) berdasarkan Perbedaan Lokasi Tumbuh dan Tingkat Umur Daun. *Journal of Forest Science Avicennia*, 6(1): 78-84.
- Ghassani, A. A., Yuniati, L., Arsal, A. S. F., Nasruddin, H., & Syamsu, R. F. (2022). Perbandingan Efektivitas Gentamicin Cream 0, 1% & Asam Fusidat Cream 2% Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Pioderma. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(4): 237-242.
- Hamtini, H., Anliza, S., Shufiyani, S., Nuraeni, I., & Afriani, R. (2024). Uji Daya Hambat Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Higea*, 16(1): 1-5.
- Hatari, A., Rusman. (2023). An Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Leaves Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 2(2): 67-73
- Janik-Zabrotowicz, E., Arczewska, M., Prochniewicz, P., Świetlicka, I., & Terpiłowski, K. (2020). Stability of chlorophyll a monomer incorporated into cremophor el nano-micelles under dark and moderate light conditions. *Molecules*, 25(21), 5059.
- Kamelia, N. J. (2018). Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Etanol Daun Putri Malu (*Mimosa pudica*) terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) secara In Vitro (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Khafid, A., Nurchayati, Y., & Suedy, S. W. A. (2021). Kandungan klorofil dan karotenoid daun salam (*Syzigium polyanthum* (Wight) Walp.) pada umur yang berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6(1), 74-80.
- Lumbessy, SY, Adam, M., & Kotta, R. (2025). Karakterisasi Kandungan Klorofil-a Ekstrak Propagul *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan. *Jurnal Biologi Perairan dan Perikanan Mesir*, 29 (2).
- Mabrurroh, E. Q., Mursiti, S., & Kusumo, E. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Murbei (*Morus alba* Linn). *Indonesian journal of Chemical science*, 8(1): 16-22.
- Marsah, U. P. S., Ramandha, M. E. P., & Pratiwi, B. Y. H. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) terhadap Bakteri

- Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*, 3(1): 23-33.
- Munira., Novi Yanti., Muhammad Nasir. (2021). Uji Aktivitas Klorofil Beberapa Jenis Sayuran Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat*, 5(1): 48- 53.
- Nabilla, A & Advinda Linda. (2022). Aktivitas Antimikroba Sabun Mandi Padat Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Bakteri Patogen Manusia (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Nurjanah, G. S., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2020). Kajian pustaka: resistensi *Escherichia coli* terhadap berbagai macam antibiotik pada hewan dan manusia. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6): 970-983.
- Purnamasari, P., Rahmawati, D., & Rijai, L. (2022). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Toksisitas Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn.): Identification of Secondary Metabolites and Toxicity of Putri Malu Leaf Extract (*Mimosa pudica* Linn.). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 15: 155-159.
- Putri, A. F., Kamilla, L., & Tumpuk, S. (2024). Isolasi, Identifikasi Dan Profil Resistensi Antibiotik Bakteri *Staphylococcus aureus* Dari Air Tahu Yang Dijual Di Berbagai Kecamatan Di Kota Pontianak. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4): 1598-1614.
- Prihastari, L. (2011). Daya Hambat Liquid Chlorophyll Daun Alfalfa (*Medicago Sativa*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Sanguinis* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Rajalakshmi, K., & Banu, N. (2016). Antimicrobial activity of natural chlorophyllin from endangered medicinal plant *Mimosa pudica* L. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(4): 387-389.
- Rajalakshmi, K., & Banu, N. (2015). Extraction and estimation of chlorophyll from medicinal plants. *International Journal of Science and Research*, 4(11): 209-212.
- Sangkoy, W. J., Simbala, H. E. I., & Rumondor, E. M. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon*, 12(1): 133-139.
- Seko, M., Sabuna, A. C., & Ngginak, J. (2021). Ajeran Leaves Ethanol Extract (*Bidens pilosa* L) As An Antibacterial *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, 7(1): 1-9.
- Wulan, W., Yudistira, A., & Rotinsulu, H. (2019). Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun *Mimosa pudica* Linn. menggunakan metode DPPH. *Pharmacon*, 8(1): 106-113.