



Skrining Bakteri Endofit dari Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Penghasil Antibiotik

Nur Arfa Yanti^{*1}, Nurul Amalia¹, Jamili¹

¹Program studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu oleo, Kendari

^{*}Penulis Korespondensi E-mail: nur.yanti@uho.ac.id

Diterima: 17 November 2025 — Disetujui: 30 November 2025 — Dipublikasi: 06 Desember 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari daun jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dan mengetahui aktivitas antibakterinya terhadap dua bakteri indikator yakni *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218. Penelitian ini adalah penelitian eksplorasi. Isolasi bakteri endofit dari daun jeruju dilakukan dengan metode potongan jaringan pada media Nutrient Agar. Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi sumuran. Karakterisasi bakteri endofit dilakukan berdasarkan karakter fenotipik yaitu karakter morfologi koloni dan sel, karakter biokimia serta karakter fisiologi. Sebanyak sembilan isolat bakteri endofit diperoleh dari daun jeruju. Berdasarkan hasil uji antibakteri diperoleh tiga isolat bakteri endofit yaitu isolat DM1.1, isolat DM1.2 dan isolat DM2.3 mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* dan *E. coli* dengan kategori penghambatan kuat. Karakteristik isolat bakteri endofit DM1.1, DM1.2 dan DM2.3 adalah memiliki bentuk sel batang (bacil), bersifat Gram positif, motil, katalase negatif, aerob dan mampu tumbuh pada salinitas tinggi. Dengan demikian, bakteri endofit dari daun jeruju potensial sebagai penghasil antibiotik.

Kata kunci: Antibakteri, endofit, tanaman jeruju, *Acanthus ilicifolius* L.

ABSTRACT

This study aims to isolate endophytic bacteria from sea holly leaves (*Acanthus ilicifolius* L.) and determine their antibacterial activity against two indicator bacteria, namely *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and *Escherichia coli* ATCC 35218. This study is an exploratory study. Isolation of endophytic bacteria from sea holly leaves was carried out using the tissue section method on Nutrient Agar media. Antibacterial activity was tested using the well diffusion method. Characterization of endophytic bacteria was carried out based on phenotypic characters, namely colony and cell morphology characters, biochemical characters and physiological characters. A total of nine endophytic bacterial isolates were obtained from sea holly leaves. Based on the results of the antibacterial test, three endophytic bacterial isolates, namely isolate DM1.1, isolate DM1.2 and isolate DM2.3 were able to inhibit the growth of *S. aureus* and *E. coli* with a strong inhibition category. The characteristics of endophytic bacterial isolates DM1.1, DM1.2 and DM2.3 are rod-shaped cells (bacilli), Gram-positive, motile, catalase-negative, aerobic and able to grow at high salinity. Thus, endophytic bacteria from sea holly leaves have the potential to produce antibiotics.

Keywords: Antibacterial, endophytic, sea holly plants, *Acanthus ilicifolius*

PENDAHULUAN

Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) merupakan salah satu jenis tanaman mangrove yang umum dijumpai di kawasan pesisir dan telah digunakan dalam pengobatan tradisional sejak lama. Beragam studi menunjukkan bahwa tumbuhan ini memiliki senyawa bioaktif, seperti flavonoid, terpenoid, dan alkaloid, yang berpotensi sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Johannes & Suhadiyah, 2016; Zakaria et al., 2024). Namun, selain metabolit yang dihasilkan langsung oleh tanaman, tanaman mangrove diketahui memiliki hubungan simbiotik yang erat dengan mikroorganisme endofit yang hidup

di dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit (Yanti et al., 2021). Bakteri endofit ini sering kali menghasilkan metabolit sekunder yang mirip atau bahkan lebih potensial dibandingkan senyawa yang dihasilkan oleh tanaman inangnya (Yanti et al., 2021; Sruthi et al., 2024).

Dalam beberapa dekade terakhir, bakteri endofit menjadi salah satu sumber kandidat antibiotik baru yang sangat menjanjikan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kasus resistensi antimikroba yang mengancam efektivitas antibiotik konvensional. Resistensi antibiotik menyebabkan meningkatnya morbiditas, mortalitas, dan biaya perawatan kesehatan, sehingga diperlukan pencarian sumber bioaktif baru yang lebih efektif (WHO, 2014; Rajesh et al., 2025). Tanaman mangrove, termasuk jeruju, tumbuh pada lingkungan ekstrem dengan kadar garam tinggi, fluktuasi pH, dan paparan patogen perairan, sehingga meningkatkan peluang ditemukannya bakteri endofit yang menghasilkan senyawa antibakteri unik sebagai bentuk adaptasi ekologis (Hakim et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa bakteri endofit dari tanaman mangrove dapat menghasilkan berbagai jenis senyawa antimikroba, seperti lipopeptida, poliketida, dan alkaloid (Rahman et al., 2019; Mubaraq et al., 2024). Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa daun tanaman mangrove, memiliki komunitas endofit yang beragam dan banyak di antaranya menghasilkan metabolit dengan aktivitas antibakteri maupun antijamur (Rahman et al., 2019; Maulani et al., 2019; Pramono et al., 2019). Namun, eksplorasi terhadap bakteri endofit dari *Acanthus ilicifolius* L., khususnya bagian daun, masih terbatas meskipun berpotensi besar sebagai sumber antibiotik baru. Daun merupakan organ yang aktif secara fisiologis, sering terpapar patogen, dan berinteraksi dengan lingkungan sehingga kondisi ini mendorong keberadaan endofit yang memiliki kemampuan protektif, termasuk menghasilkan antibiotik untuk menghambat patogen potensial (Putri et al., 2018; Chaudary et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan skrining aktivitas antibakteri bakteri endofit dari daun jeruju. Skrining ini diharapkan dapat mengidentifikasi kandidat isolat bakteri yang memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antibiotik, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan dalam bidang bioteknologi mikroba dan penemuan obat baru.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Sampel penelitian ini adalah tumbuhan jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) yang diambil langsung dari kawasan mangrove di Teluk Kendari pada posisi 03° 59' 41.1" S dan 122° 32' 18.4" E dengan cara mengambil daun jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) muda, dewasa dan tua yang utuh dan dalam kondisi baik. Penentuan daun muda, dewasa dan tua, dilihat dari letak duduk daunnya. Daun muda terletak pada daun ke dua dari pucuk, daun dewasa terletak di tengah yaitu pada daun ke enam dari pucuk, sedangkan daun tua terletak pada pangkal cabang dan daun yang telah menguning (Djamaan dkk., 2014). Kemudian daun tersebut dimasukkan ke dalam plastik sampel. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium.

Penyiapan dan Pembuatan Media

Pada penelitian ini digunakan tiga media. Media *Nutrient Agar* (NA) digunakan untuk isolasi bakteri endofit dengan komposisi 8 g *Nutrient Broth* (NB) dan 20 g agar dalam 1000 mL akuades. Media *Nutrient Broth* (NB) digunakan sebagai media kultivasi bakteri uji (bakteri endofit) dengan komposisi 5 g pepton, 3 g *beef extract* dalam 1000 mL air laut steril (Atlas, 2004). Media NA semi padat dengan komposisi 8 g *Nutrient Broth* (NB) dan 7 g agar dalam 1000 mL akuades, digunakan untuk menumbuhkan isolat bakteri indikator. Ketiga media dipanaskan dengan menggunakan alat pemanas

(*hot plate*) dan dihomogenkan dengan magnet pengaduk, selanjutnya media disterilkan menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm dengan temperatur 121°C selama 15 menit.

Isolasi Bakteri Endofit Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.)

Isolasi bakteri endofit dilakukan menggunakan metode potongan jaringan (*tissue cutting*). Sampel daun jeruju sebelum diisolasi bakteri endofitnya, dilakukan sterilisasi permukaan dengan tahapan sebagai berikut: daun jeruju dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dengan cara mencuci dengan air mengalir. Kemudian disterilkan permukaan daun menggunakan larutan alkohol 70 % selama 30 detik (Marhaeni, 2011). Daun jeruju selanjutnya direndam ke dalam bayclin 52% selama 3 menit (Ajum & Chandra, 2015). Bayclin merupakan larutan yang efektif sebagai desinfektan untuk mengeliminasi mikroba pada permukaan tumbuhan (Ajum & Chandra, 2015). Sampel daun jeruju yang telah direndam dalam larutan bayclin, dibilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali. Selanjutnya tahapan isolasi dengan metode potongan jaringan dilakukan sebagai berikut : daun jeruju dipotong $\pm 1 \times 1$ cm, selanjutnya potongan daun tersebut diletakkan pada posisi tegak pada media NA, kemudian media diinkubasi pada suhu ruang selama 2-4 hari (Marhaeni, 2011). Indikator keberhasilan pada tahap ini yaitu adanya pertumbuhan bakteri di sekitaran jaringan daun tumbuhan jeruju pada media NA.

Pemurnian Isolat Bakteri

Kultur murni dipilih berdasarkan pada bakteri yang tumbuh tepat pada bagian jaringan daun dan perbedaan morfologi koloni bakteri pada media padat. Koloni yang terpilih direisolasi dengan metode gores (*Streak plate*) pada media NA di cawan petri.

Pembuatan Stok Isolat Bakteri Murni

Stok isolat bakteri murni dibuat dengan memindahkan isolat bakteri ke dalam NA miring dengan metode gores kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu ruang. Isolat bakteri yang tumbuh pada agar miring setelah masa inkubasi, disimpan dalam kulkas sebagai stok isolat.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Persiapan Bakteri Uji

Isolat bakteri murni diinokulasi pada media NB dan diinkubasi menggunakan shaker selama 24-48 jam. Setelah isolat tersebut diinkubasi, kemudian disetarakan dengan larutan standar *Mc Farland* 0,5 yang dicampur dengan media NB dengan perbandingan standar *Mc Farland* 0,5 dan media NB 1 : 1.

Persiapan Bakteri Indikator

Kultur bakteri yang digunakan sebagai bakteri indikator adalah bakteri *S.aureus* dan *E.coli*. Penentuan kuantitas bakteri indikator dilakukan dengan menggunakan standar (*Mc Farland* 0,5). Standar kekeruhan *Mc Farland* dibuat dengan cara 0,5 mL larutan BaCl_2 1% ditambah dengan 9,5 mL H_2SO_4 1% (Noverita dkk., 2009). Selanjutnya, isolat bakteri indikator diambil dengan jarum inokulasi kemudian dimasukkan ke dalam larutan fisiologis (NaCl 0,85 %) dan dihomogenkan menggunakan *touch vortex* sampai kekeruhan sama dengan standar *Mc Farland* 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Metode sumuran menggunakan dua lapis media yaitu media NA padat sebagai lapisan dasar (*base layer*) dan NA semi padat sebagai media pembenihan kultur bakteri (*seed layer*). Media NA yang telah dicairkan dituangkan pada cawan petri hingga dasar cawan petri terisi penuh dan dibiarkan memadat setelah media padat, pencadang atau cetakan diletakkan di permukaan media untuk membuat sumuran. Selanjutnya media NA semi padat yang masih cair ditambahkan bakteri indikator yang telah disetarakan dengan standar *Mc Farland* 0,5 sebanyak 1 mL (*seed layer*). Kemudian NA semi padat dituang di atas lapisan dasar yang telah diletakkan pencadang (cetakan) dan dibiarkan sampai memadat. Setelah media *seed layer* padat,

pencadang dilepas dengan menggunakan pinset steril. Sumuran yang telah terbentuk kemudian diisi dengan kultur bakteri uji sebanyak 50 µL dan akuades steril sebagai kontrol negatif dan antibiotik streptomisin sebagai kontrol positif. Media uji dimasukkan dalam kulkas ± satu jam dan selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Indikator keberhasilan pada tahap ini yaitu adanya zona hambat atau zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Setelah masa inkubasi, dilakukan pengukuran zona hambat yang terbentuk. Pengukuran zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

Aktivitas antibakteri diukur atau dihitung menggunakan rumus (Davis dan Stout, 1971) sebagai berikut:

$$Z = \frac{(D1-Ds)+(D2-Ds)+(D3-Ds)}{3}$$

Keterangan :

Z = Zona bening/hambat (mm)

D1 = Diameter Vertikal

D2 = Diameter Horizontal

D3 = Diameter Diagonal

Ds = Diameter Sumuran

Berdasarkan pengukuran diameter zona bening kemudian dikategorikan aktivitas penghambatannya seperti yang dikemukakan oleh Rita (2010) yaitu kategori L (Lemah) diameter zona hambatnya < 5 mm, I (Intermediat) 5-10 mm, K (Kuat) 11-20 mm dan kategori sangat kuat > 20 mm.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Aktivitas antibakteri menggunakan data kualitatif dan kuantitatif yakni berdasarkan zona hambat yang terbentuk dan perhitungan diameter zona hambat. Karakter fenotipik bakteri dianalisis berdasarkan data kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat Bakteri Endofit dari Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.)

Bakteri endofit dari daun jeruju diperoleh sebanyak sembilan isolat bakteri. Jumlah isolat bakteri endofit yang telah diisolasi dari daun jeruju tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Isolat Bakteri Endofit dari Daun Jeruju

No.	Sumber Isolat	Jumlah Koloni	Kode Isolat
1.	Daun muda	4	DM1.1
			DM1.2
			DM2.3
			DM3.4
2.	Daun Dewasa	4	DD1.5
			DD1.6
			DD1.7
			DD2.8
3.	Daun Tua	1	DT1.9
Total		9	

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah isolat bakteri endofit yang diperoleh dari daun muda dan daun dewasa lebih banyak yaitu masing-masing empat dibandingkan dengan daun tua yang diperoleh satu isolat saja. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Djamaan dkk., (2014) bahwa jumlah isolat bakteri endofit yang terdapat pada daun muda dan daun dewasa tanaman manggis lebih banyak dibanding isolat bakteri yang terdapat pada daun tuanya. Jumlah isolat bakteri endofit pada daun tua lebih sedikit diduga karena sel-sel daun tua sebagian besar telah mati sehingga tidak mendukung untuk pertumbuhan bakteri pada daun tersebut. Selain itu, bakteri endofit melakukan simbiosis mutualisme dengan daun jeruju dengan cara memanfaatkan derivat nutrisi dari hasil metabolisme daun. Hasil metabolisme daun muda lebih banyak dibanding daun tua, oleh sebab itu bakteri endofit ditemukan lebih banyak pada daun muda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusumawati dkk., (2014) bahwa umumnya jaringan daun tua terdiri dari sel-sel yang sebagian besar telah mati sehingga proses metabolisme melambat, oleh karenanya, hasil metabolisme tidak mencukupi untuk dimanfaatkan oleh bakteri endofit.

Skrining Bakteri Endofit dari Daun Jeruju sebagai Antibakteri

Skrining bakteri endofit dari daun jeruju dilakukan berdasarkan aktivitas antibakterinya. Aktivitas antibakteri secara *in vitro* merujuk pada respons penghambatan pertumbuhan bakteri indikator, yang diamati berdasarkan terbentuknya zona jernih di sekitaran sumuran berisi kultur bakteri uji (Jayanti dkk., 2024; Triyaswati dkk., 2025; Irmayanti dkk., 2025). Bakteri indikator yang digunakan ada dua yaitu bakteri *S. aureus* yang mewakili kelompok bakteri Gram positif dan *E. coli* yang mewakili kelompok bakteri Gram negatif. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* termasuk bakteri patogen klinis utama yang memiliki prevalensi tinggi di masyarakat sehingga kedua bakteri tersebut sangat relevan digunakan sebagai bakteri indikator pada pengujian medis dan kesehatan publik (Kumar & Ghosh, 2019). Pada pengujian ini digunakan dua kontrol yaitu kontrol positif yakni streptomycin yang dijadikan sebagai acuan indikator positif adanya aktivitas penghambatan. Streptomycin merupakan antibiotik yang telah dikomersilkan dan memiliki spektrum luas dalam menghambat bakteri (Thorve et al., 2023). Kontrol negatif yakni akuades steril yang digunakan sebagai acuan indikator negatif aktivitas penghambatan. Hasil seleksi bakteri endofit dari daun jeruju dalam menghambat bakteri indikator ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Bakteri Endofit Berdasarkan Aktivitas Antibakteri

No.	Isolat	Aktivitas Antibakteri
1.	DM1.1	+
2.	DM1.2	+
3.	DM3.4	-
4.	DM2.3	+
5.	DD1.5	-
6.	DD1.6	-
7.	DD1.7	-
8.	DD2.8	-
9.	DT1.9	-

Berdasarkan hasil uji antibakteri yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa dari sembilan isolat bakteri endofit yang diperoleh dari jaringan daun jeruju, hanya tiga isolat yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu isolat bakteri DM 1.1, DM 1.2 dan DM 2.3. Ketiga isolat bakteri endofit tersebut diperoleh dari daun muda. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Amir (2015) yang melaporkan bahwa bakteri endofit yang memiliki aktivitas antibakteri dari tanaman *Acacia decurrens* (J.C. Wendl.)

Willd. diperoleh dari daun muda. Organ muda pada tanaman sedang berada pada fase pertumbuhan aktif (meristematik), sehingga menghasilkan lebih banyak metabolit primer dan sekunder yang berperan sebagai nutrisi untuk mikroba endofit dan mendukung pertumbuhan mikroba endofit yang lebih aktif secara fisiologis menghasilkan senyawa bioaktif lebih banyak (Eid et al., 2021).

Kemampuan isolat bakteri menghambat pertumbuhan bakteri karena adanya senyawa aktif yang diproduksi oleh bakteri endofit dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri indikator. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dewi (2013), bahwa produksi senyawa aktif yang berpotensi sebagai senyawa antibakteri yang paling melimpah adalah terdapat pada daun muda. Produksi senyawa antibakteri dari bakteri endofit yang diisolasi pertama kali menghasilkan senyawa aktif yang lebih baik dibandingkan senyawa aktif yang dihasilkan dari hasil isolasi kedua kalinya. Hal ini disebabkan karena senyawa yang dihasilkan oleh bakteri endofit dipengaruhi oleh inangnya. Enam isolat bakteri endofit dari daun jeruju, tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap bakteri indikator (Tabel 2). Beberapa bakteri endofit tidak memiliki gen atau jalur biosintesis untuk membuat senyawa antibakteri, sehingga isolat tersebut hanya berperan dalam promosi pertumbuhan tanaman (PGPR), fiksasi nitrogen, produksi hormon tanaman, atau toleransi stress (Eid et al., 2021).

Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Daun Jeruju

Penentuan aktivitas antibakteri ketiga isolat bakteri endofit (bakteri uji) dilakukan berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri indikator, seperti yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas penghambatan bakteri uji terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

No.	Kode Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)			
		<i>S. aureus</i>	Kategori	<i>E.coli</i>	Kategori
1.	DM 1.1	14,7	K	13,77	K
2.	DM 1.2	13,48	K	13,37	K
3.	DM 2.3	13,6	K	12,7	K
4.	Kontrol + (streptomisin)	21,1	SK	17,22	K

Keterangan: **K** = Kuat (diameter zona Hambat 11-20 mm); **SK**= Sangat kuat (diameter zona hambat >20 mm)

Berdasarkan data aktivitas penghambatan yang disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa ketiga isolat bakteri endofit mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*S.aureus*) dan bakteri Gram negatif (*E.coli*). Hal ini mengindikasikan bahwa isolat bakteri endofit memiliki senyawa antibiotik dengan spektrum luas. Menurut Dell'Annunziata et al. (2023) suatu senyawa antimikrobia yang memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri patogen dari kelompok bakteri Gram negatif dan Gram positif memiliki spektrum yang luas.

Tabel 3 menunjukkan bahwa isolat bakteri DM1.1 memiliki aktivitas penghambatan tertinggi terhadap kedua bakteri indikator, sedangkan isolat bakteri endofit DM1.2 memiliki aktivitas penghambatan terendah terhadap bakteri *S. aureus* yaitu 13,48 mm dan isolat bakteri DM2.3 memiliki aktivitas terendah pada bakteri *E. coli* yaitu 12,7 mm. Aktivitas antibakteri ketiga isolat bakteri endofit termasuk kategori kuat dengan diameter penghambatan pada bakteri *S. aureus* berkisar 13-14 mm dan bakteri *E.coli* berkisar 12-13 mm. Aktivitas penghambatan kontrol positif (streptomisin) dikategorikan sangat kuat pada bakteri *S.aureus* sedangkan pada bakteri *E.coli* aktivitasnya kuat (Tabel 3). Rita (2010), menyatakan bahwa kategori aktivitas antimikroba berdasarkan kemampuan isolat bakteri menghambat bakteri indikator terbagi empat, yaitu lemah dengan diameter zona < 5 mm, intermediet (sedang) dengan diameter antara 5-10 mm, kategori kuat dengan diameter antara 11-20 mm dan kategori

sangat kuat dengan diameter > 20 mm. Aktivitas antibakteri bakteri endofit dari daun jeruju disebabkan karena kemampuan isolat bakteri menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri bahkan dapat mematikan sel bakteri patogen. Antibiotik merupakan metabolit alami yang dihasilkan oleh mikroba untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri (Haddad et al., 2024). Berdasarkan aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh ketiga isolat bakteri endofit, mengindikasikan bahwa isolat bakteri endofit tersebut potensial dijadikan sebagai sumber senyawa antibiotik baru.

Haddad et al. (2024) menyatakan bahwa mekanisme kerja suatu antibiotik dibedakan menjadi lima yaitu mencegah pembentukan dinding sel, menghambat proses translasi sehingga sintesis protein terhambat, mengubah permeabilitas membran sel, menghambat replikasi DNA dan transkripsi RNA, dan mengganggu metabolisme metabolit esensial. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibiotik pada media uji antara lain konsentrasi senyawa antibiotik, kelarutan senyawa, kecepatan difusi senyawa pada media, dan kestabilan senyawa antibiotik (Haddad et al., 2024; Rajesh et al., 2025).

Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ketiga isolat bakteri endofit lebih besar pada bakteri Gram positif (*S. aureus*) dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (*E. Coli*) (Tabel 3). Hasil ini mengindikasikan bahwa bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri yang dihasilkan ketiga isolat bakteri endofit dibandingkan bakteri Gram negatif. Hal ini diduga karena perbedaan komponen dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif menyebabkan sensitivitas kedua bakteri terhadap senyawa antimikroba juga berbeda. Helmiyati & Nurrahman (2010) menyatakan bahwa dinding sel yang lebih mudah terdenaturasi secara kimiawi adalah dinding sel bakteri Gram positif dibandingkan dengan dinding sel bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri Gram negatif yang lebih kompleks dan dinding sel bakteri Gram negatif berlapis, sehingga bakteri Gram positif lebih rentan terhadap serangan senyawa kimia sedangkan bakteri Gram negatif lebih resisten (Asril dkk., 2024).

KESIMPULAN

Tiga isolat bakteri endofit dari daun jeruju yaitu isolat bakteri DM1.1, isolat bakteri DM1.2 dan isolat bakteri DM2.3 memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ketiga isolat bakteri endofit berpotensi sebagai sumber antibiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan kepada Direktorat Jenderal Penelitian dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas bantuan dana dalam proyek “Hibah penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi” tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajum, N. & Chandra, R., (2015). Endophytic Bacteria: Optimization of Isolation Procedure from Various Medicinal Plants and Their Preliminary Characterization, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(4), 233-238
- Amir L., (2015). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit pada Tumbuhan *Acacia decurrens* (J.C.Wendl.) Willd., *Tesis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Asril, M., Mahyaruddin, Rini, I.A., Junairiah, A.N., Hidayah, N., Fatiha, L.A., Ikerismawati, W.L.S., & Novianto, D.L., (2024). *Bioteknologi Senyawa Antimikroba*. Penerbit. Yayasan Kita Menulis.
- Atlas, R.M., 2004, *Handbook of Microbiological Media Third Edition*, CRC Press London, New York.
- Chaudhary, P., Agri, A., Chaudhary, A., Kumar, A., & Kumar, G. (2022). Endophytes and their

- potential in biotic stress management and crop production, *Front Microbiol.*, 17;13:933017. doi: [10.3389/fmicb.2022.933017](https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.933017)
- Davis, W.W. dan Stout, T.R., 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay, *Applied Microbiology*, 22(4), 666-670
- Dell'Annunziata, F., Morone, M.V., Gioia, M., Cione, F., Galdiero, M., Rosa, N., Franci, G., De Bernardo, M., & Folliero, V., (2023) Broad-Spectrum Antimicrobial Activity of Oftasecur and Visuprime Ophthalmic Solutions. *Microorganisms*. 11, 503. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11020503>
- Dewi, A.K., (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peternakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta, *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2): 138-150
- Djamaan, A., Asia Wahyuni, R., (2014). Isolasi Mikroba Endofit dari Kulit Batang, Daun dan Kulit Buah Manggis (*Garcia, & nia manggosta* L.) Pengkulturan serta Uji Aktivitas Antimikrobanya, *Jurnal Farmasi Higea*, 6(1), 90-96
- Eid, A. M., Fouda, A., Abdel-Rahman, M. A., Salem, S. S., Elsaied, A., Oelmüller, R., Hijri, M., Bhowmik, A., Elkelish, A., & Hassan, S. E.-D. (2021). Harnessing Bacterial Endophytes for Promotion of Plant Growth and Biotechnological Applications: An Overview. *Plants*, 10(5), 935. <https://doi.org/10.3390/plants10050935>
- Haddad, M., Ahmed, A., Basima, AIObeidi, H., Saadi, A., & Haddad, M., (2024). Antibiotic classification, mechanisms, and indications: A review. *International Journal of Medical and All Body Health Research*. 5. 39-46. 10.54660/IJMBHR.2024.5.3.39-46.
- Hakim, M., Rahman, A., Alhabsi, F., Katili, V., & Mustasim. (2021). Pelestarian Ekosistem Mangrove Melalui Pemanfaatan Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) sebagai Makanan Ringan Alternatif. *Buletin SWIMP*. 1. 084-089. 10.15578/bs.v1i02.15.
- Helmiyati, A.F., & Nurrahman, (2010). Pengaruh Konsentrasi Tawas terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif, *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1), 1-6
- Jayanti, D., Yanti, N.A., Sahidin, (2024). Profil Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 11 (2) : 167-180.
- Johannes, E., & Suhadiyah, S. (2016). Analisis Kimia dan Kandungan Antikoksidan dari Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), *Bio Wallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 2(2), 116-120
- Kumar, S. S., and Ghosh, A. R. J. M. (2019). Assessment of bacterial viability: a comprehensive review on recent advances and challenges. *Microbiology* 165, 593–610. doi: 10.1099/mic.0.000786
- Kusumawati, D.E., Pasaribu, F.H. dan Bintang, M., 2014, Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Tanaman Miana (*Coleus scutellariodes* L. Benth.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Current Biochemistry*, 1(1), 45-50
- Irmayanti, Yanti, N.A., & Sahidin, (2025). Profil Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Bakteri Penyebab Bau Badan . *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 12 (1): 9-21.
- Maulani, B.I.G., Rasmi, D.A.C., & Zulkifli, L. (2019). Isolation and characterization of endophytic bacteria from mangrove *Rhizophora mucronata* Lam. and antibacterial activity test against some pathogenic bacteria. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402 (2019) 033038. doi:10.1088/1742-6596/1402/3/033038
- Marhaeni, B. (2011). Potensi Bakteri Simbion Tumbuhan Mangrove sebagai Penghambat terjadinya Biofouling di Laut, *Disertasi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mubaraq, A., Sembiring, M., Widiastuti, E., & Basyuni, M. (2024). Bioprospection of Endophytic Bacteria Isolated from Mangrove Ecosystems and their Potential Biotechnological Applications. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 24 (4): 836.847 DOI: 10.3844/ojbsci.2024.836.847
- Noverita, Dinah, F., & Ernawati, S., (2009., Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit dari

- Daun dan Rimpang *Zingiber ottensii* Val., *Jurnal Farmasi Indonesia*, 4(4), 171-176.
- Pramono, H., Irawan, N.T., Firdaus, M.R.A., Sudarno, Sulmartiwi, L., & Mubarak, A.S. (2019). Bacterial endophytes from mangrove leaves with antibacterial and enzymatic activities. *Malaysian Journal of Microbiology*, 15(7): 543-553.
- Putri, M.F., Fifendy, M., & Putri, D.H. (2018). Diversitas Bakteri Endofit pada Daun Muda dan Tua Tumbuhan Andaleh (*Morus macroura* miq.), *EKSAKTA*, 19(1). DOI : 10.24036/eksakta/vol19-iss01/122
- Rahman, S.A., Sukenda, S., Widanarni, W., Alimuddin, A., & Eksari, J. (2019). Isolation and identification of endophytic bacteria from the mangrove leaves of *Avicennia marina* and evaluation of inhibition to bacterium causing ice-ice disease. *AACL Bioflux*, 12(3): 941-952.
- Rajesh, A.M., Pawar, S.S., Doriya, K., & Dandela, R.. (2025). Combating antibiotic resistance: mechanisms, challenges, and innovative approaches in antibacterial drug development. *Explor Drug Sci.*, 3:100887. <https://doi.org/10.37349/eds.2025.100887>
- Rita, W.S., (2010). Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid pada Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe), *Jurnal Kimia*, 4(1), 20-26
- Sruthi, V.P., Sreenath, K.R., Sumithra, T.G., Anusree, V.N., & Sainamole, K.P. (2024) Isolation, identification, and antibacterial activity of endophytic fungus from *Acanthus ilicifolius*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*.104:e41. doi:10.1017/S0025315424000286
- Thorve K (2023) An Overview on Streptomycin: Its Mechanism and Clinical Applications. *J Bacteriol Parasitol*. S22:053.
- Triyaswati, D., Yanti, N.A., & Jamili. (2025). Seleksi Bakteri Penghasil Antibiotik dari Rhizosfer Mangrove Untuk Pengendalian Vibriosis pada Udang Windu. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 12(1): 1-8
- WHO, 2014, *Drug resistance : Antimicrobial use*. World Health Organization Programmes and Project. [http://www.who.int/drugresistance/en/19 Oktober 2018](http://www.who.int/drugresistance/en/19%20Oktober%202018)
- Yanti, N.A., Jamili, Ardiansyah, & Anwarruddin, S. (2021). Antibacterial activity of fungi endophytic isolated from leaves the mangrove *acanthus ilicifolius* L. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1899 012015, DOI 10.1088/1742-6596/1899/1/01201
- Zakaria, N.H., Ibrahim, M.A., Majid, F.A.A., Hashim, F., Johari, S.A.T.T., & Hasali, N.A.M. (2024). Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacology of *Acanthus ilicifolius*: A Comprehensive Review. *Mal. J. Med. Health Sci.* 20(4): 333-344.