

## Endophytic Bacteria from *Hippobroma longiflora* Leaves: A Promising Source of Antibacterial Compounds Against *Staphylococcus aureus*

### Bakteri Endofit dari daun Katarak (*Hippobroma longiflora*) : Sumber Potensial Senyawa Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Arfiandi <sup>a\*</sup>, Budi Setiawan <sup>a</sup>, Citra Maisy Dian Pratiwi <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Dwi Farma, Bukittinggi, Sumatera Barat, Indonesia.

\*Corresponding Authors: [arfiandimfarmapt@gmail.com](mailto:arfiandimfarmapt@gmail.com)

#### Abstract

**Background:** The increasing resistance of *Staphylococcus aureus* to conventional antibiotics has intensified the search for alternative and more sustainable sources of antibacterial agents. One promising strategy involves the exploration of endophytic bacteria inhabiting medicinal plants, such as *Hippobroma longiflora* (commonly known as katarak leaves). **Objective:** This study aimed to isolate endophytic bacteria from *Hippobroma longiflora* leaves and evaluate their antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* in vitro. **Methods:** Isolation was carried out through surface sterilization of the leaves using 70% Etanol and 2% Sodium hypochlorite, followed by cultivation on Nutrient Agar. The resulting isolates were subcultured and grown in Nutrient Broth to facilitate the production of secondary metabolites. Antibacterial activity was evaluated using the disc diffusion method, and the inhibition zones were measured. **Results:** The endophytic bacterial isolates demonstrated antibacterial activity, with an average inhibition zone of 10.15 mm, which was classified as strong. In comparison, chloramphenicol exhibited a significantly larger inhibition zone of 28.52 mm, while the negative control showed no inhibitory effect. **Conclusion:** These findings suggest that endophytic bacteria isolated from *Hippobroma longiflora* have potential as a source of antibacterial compounds. However, further optimization and detailed characterization are necessary to enhance their applicability.

**Keyword:** Antimicrobial agent, Endophytic bacteria, *Hippobroma longiflora* (L.) G.Don, *Staphylococcus aureus*, Disc diffusion.

#### Abstrak

**Latar belakang:** Meningkatnya resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik konvensional mendorong pencarian sumber antibakteri alternatif yang lebih berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang mulai banyak dikaji adalah pemanfaatan bakteri endofit yang hidup di dalam jaringan tanaman obat, termasuk *Hippobroma longiflora* (secara umum dikenal sebagai daun Katarak). **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari daun *Hippobroma longiflora* serta menilai aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. **Metode:** Isolasi dilakukan melalui proses sterilisasi permukaan daun menggunakan Etanol 70% dan Natrium hipoklorit 2%, kemudian ditumbuhkan pada media Nutrient Agar. Isolat yang diperoleh selanjutnya diremajakan dan dikultur dalam Nutrient Broth untuk menghasilkan metabolit sekunder. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram, dengan pengukuran diameter zona hambat sebagai parameter. **Hasil:** Isolat bakteri endofit menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,15 mm yang termasuk kategori kuat. Sebagai pembanding, kloramfenikol menghasilkan zona hambat yang lebih besar, yaitu 28,52 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas. **Kesimpulan:** Hasil ini mengindikasikan bahwa bakteri endofit dari daun *Hippobroma longiflora* berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri. Namun, diperlukan penelitian lanjutan untuk optimalisasi serta karakterisasi lebih mendalam agar potensi tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal.

**Kata kunci:** Agen antimikroba, Bakteri endofit, *Hippobroma longiflora* (L.) G.Don, *Staphylococcus aureus*, Difusi cakram.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

#### Article History:

Received: 11/04/2026,  
Revised: 18/05/2026  
Accepted: 21/05/2026,  
Available Online: 21/06/2026.

#### QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i2.1521>

## Pendahuluan

Infeksi bakteri hingga kini masih menjadi persoalan kesehatan global yang serius. Di antara berbagai patogen yang terlibat, *Staphylococcus aureus* menempati posisi penting karena kemampuannya memicu spektrum penyakit yang luas, mulai dari infeksi kulit ringan sampai sepsis yang dapat berujung fatal[1]. Persoalan ini menjadi semakin rumit ketika resistensi antibiotik terus meningkat. Banyak galur *S. aureus* kini tidak lagi peka terhadap antibiotik konvensional, termasuk metisilin, sehingga dikenal sebagai MRSA [2,3]. Dampaknya tidak kecil. Kegagalan terapi akibat resistensi tersebut berkontribusi pada meningkatnya morbiditas, mortalitas, dan beban biaya pelayanan kesehatan. Dalam konteks ini, pencarian sumber agen antimikroba baru yang efektif, aman, dan berkelanjutan menjadi kebutuhan yang mendesak dalam riset biomedis saat ini [4,5].

Sebagai respons terhadap krisis resistensi antibiotik, perhatian penelitian farmasi kembali diarahkan pada senyawa bioaktif yang berasal dari bahan alam. Salah satu tanaman yang telah lama digunakan secara empiris oleh masyarakat Indonesia adalah *Hippobroma longiflora* (sinonim : *Isotoma longiflora*, *Laurentia longiflora*, atau yang lebih dikenal sebagai daun Katarak). Tanaman ini dimanfaatkan untuk mengatasi infeksi saluran pernapasan, radang tenggorokan, dan gangguan pada mata. Sejumlah studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun katarak memiliki aktivitas antibakteri yang menjanjikan [6,7]. Namun, pendekatan yang bertumpu pada ekstraksi langsung dari jaringan tanaman tidak selalu mudah dipertahankan. Ketersediaan bahan baku dapat terpengaruh oleh musim, kandungan senyawa dapat berfluktuasi, dan eksploitasi yang berlebihan berisiko merusak ekosistem[8].

Dalam situasi seperti itu, bakteri endofit menawarkan alternatif yang menarik. Mikroorganisme ini hidup di dalam jaringan internal tanaman tanpa menimbulkan dampak merugikan bagi inangnya. Secara evolusioner, bakteri endofit diketahui mampu menghasilkan metabolit sekunder yang serupa, bahkan pada beberapa kasus lebih poten daripada senyawa yang dihasilkan tanaman inang, salah satunya melalui mekanisme transfer gen horizontal. Keunggulan lain yang tidak kalah penting adalah kemampuannya untuk dikultur secara massal di laboratorium dalam waktu relatif singkat. Dengan demikian, produksi senyawa antibakteri dapat dilakukan secara lebih terkontrol tanpa harus bergantung pada eksploitasi tanaman katarak di alam liar [9,10]. Walaupun potensi antibakteri ekstrak kasar dari *Hippobroma longiflora* telah dilaporkan dalam beberapa sumber, informasi mengenai keragaman serta aktivitas biologis bakteri endofit yang berasosiasi dengan daun tanaman ini masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sejauh ini masih berpusat pada isolasi metabolit sekunder langsung dari organ tanaman, baik akar, batang, maupun daun. Sementara itu, mikroorganisme endosimbion sebagai sumber senyawa antimikroba belum banyak ditelaah secara mendalam. Padahal, isolasi bakteri endofit dari daun *Hippobroma longiflora* berpeluang mengungkap galur baru yang mampu menghasilkan senyawa penghambat pertumbuhan patogen, termasuk galur resisten seperti *S. aureus*. Karena itu, pengujian daya hambat bakteri endofit daun *Hippobroma longiflora* menjadi langkah yang strategis untuk memetakan potensi bioprospeksi mikroba lokal Indonesia [11,12].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengisolasi bakteri endofit dari jaringan daun *Hippobroma longiflora* dan menilai efektivitas daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh isolat bakteri endofit yang berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri aktif. Hasil studi ini tidak hanya memperkaya informasi ilmiah mengenai keragaman mikroba endosimbion pada tanaman katarak, tetapi juga menjadi dasar bagi pengembangan agen kemoterapi alami yang lebih efisien dan berkelanjutan untuk menghadapi infeksi bakteri di masa mendatang.

## Metoda Penelitian

### Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan seperangkat peralatan laboratorium yang terdiri atas autoklaf (Miconos), *laminar air flow* (Infitek VA 1300), inkubator (Memmert), dan sentrifus (Gemmy) untuk proses sterilisasi, penanaman, dan pemisahan sampel. Peralatan gelas yang digunakan meliputi cawan petri 15 mL, tabung reaksi, Erlenmeyer, serta gelas ukur (Pyrex). Untuk keperluan pengukuran dan pembuatan larutan, digunakan timbangan digital (Sartorius), jangka sorong (Mitutoyo), penggaris, serta mikropipet dan spuit 1 mL. Peralatan pendukung lainnya berupa vortex (IKA), kertas cakram (Whatman), botol vial, spatel, batang pengaduk, jarum ose, pinset, lampu spiritus, kaki tiga, rak tabung reaksi, kapas, kain kasa, benang jagung, kertas label, pisau steril, dan perkamen.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Hippobroma longiflora* (L.) G.Don sebagai sampel utama, biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Kedokteran Universitas Andalas, serta media pertumbuhan berupa *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB). Pelarut dan bahan kimia yang digunakan mencakup akuades steril, etanol 70%, natrium hipoklorit 2%, dan NaCl 0,9%. Sebagai kontrol positif, digunakan antibiotik Kloramfenikol.

### Koleksi Sampel Tanaman

Sampel daun *Hippobroma longiflora* (L.) G.Don dikoleksi dari wilayah Kecamatan Mungo, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari untuk menjaga kesegaran jaringan tanaman. Daun yang dipilih adalah daun sehat, tidak menunjukkan gejala serangan hama atau penyakit, serta berasal dari tanaman yang telah berumur minimal tiga bulan. Setelah dikoleksi, sampel daun segera ditempatkan dalam kantong plastik steril dan dibawa ke laboratorium dalam kondisi dingin menggunakan *cool box* bersuhu  $\pm 4$  °C untuk mempertahankan viabilitas mikroorganisme endofit di dalam jaringan. Proses isolasi bakteri endofit dilakukan dalam waktu kurang dari 24 jam setelah pengambilan sampel guna meminimalkan risiko kontaminasi dan perubahan komunitas mikroba alami.

### Persiapan dan Sterilisasi Peralatan serta Media

Seluruh peralatan gelas yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi cawan petri, tabung reaksi, Erlenmeyer, gelas ukur, dan botol vial, terlebih dahulu dicuci dengan deterjen non-ionik, dibilas menggunakan akuades, dan dikeringkan dalam keadaan terbalik pada rak pengering. Setelah kering, peralatan gelas tersebut dibungkus dengan kertas perkamen, sedangkan tabung reaksi yang berisi media ditutup menggunakan sumbat kapas yang dilapisi kain kasa. Selanjutnya, seluruh peralatan gelas beserta media dalam tabung reaksi disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan tekanan 15 psi.

Untuk peralatan logam dan alat penunjang lainnya, diterapkan metode sterilisasi yang berbeda. Jarum ose dan pinset disterilkan secara langsung melalui pemanasan di atas nyala api bunsen (teknik flambir) hingga membara, sedangkan karet penetes dan tutup vial direndam dalam larutan etanol 70% selama 30 menit, kemudian dikeringkan dalam kondisi steril di dalam *laminar air flow*. Kertas cakram (Whatman) dan kertas label disterilisasi menggunakan paparan sinar ultraviolet (UV) di dalam *laminar air flow* selama 15 menit sebelum digunakan. Seluruh prosedur sterilisasi dilakukan untuk memastikan tidak adanya kontaminan yang dapat mengganggu proses isolasi dan pengujian aktivitas antibakteri.

### Isolasi Bakteri Endofit

Daun *Hippobroma longiflora* dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan kotoran di permukaan daun. Selanjutnya direndam ke dalam Etanol 70% selama 6 menit, kemudian dalam larutan Natrium hipoklorit 2% selama 1 menit, dan terakhir dalam Etanol 70% selama 30 detik, terakhir dibilas menggunakan Aquadest steril dan dikeringkan diatas tisu steril. Untuk menumbuhkan bakteri endofit, sampel yang sudah steril dipotong dengan pisau steril secara melintang 0,5x0,5 cm dan diletakkan pada Media NA (Nutrient Agar) kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C selama 48-72 jam[13].

### Uji Validitas Sterilisasi Permukaan

Pada tahap akhir pencucian, ambil 0,1 mL air bilasan terakhir (Aquadest steril), kemudian disebar pada media NA, dan diinkubasi pada suhu yang sama (37°C) selama 48 – 72 jam. Selanjutnya dilakukan pengamatan untuk melihat kemungkinan adanya pertumbuhan mikroba. Sampel dapat digunakan untuk

isolasi endofit apabila tidak ada pertumbuhan koloni pada cawan kontrol dari air bilasan terakhir tersebut. Semua eksperimen dilakukan dalam tiga kali replikasi (triplikat)[13].

### Peremajaan Bakteri Endofit

Peremajaan bakteri endofit dilakukan menggunakan media Nutrient Agar (NA). Sebanyak 0,4 gram NA ditimbang, kemudian dilarutkan dalam 20 mL aquadest di dalam erlenmeyer. Larutan tersebut dipanaskan sambil sesekali diaduk hingga menjadi jernih. Setelah itu, media dituangkan ke dalam tabung reaksi yang telah dikalibrasi sebanyak 10 mL, lalu ditutup menggunakan kapas yang dilapisi kasa. Tahap berikutnya adalah sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dipindahkan ke dalam laminar air flow dan dimiringkan hingga memadat. Inokulasi dilakukan dengan mengambil bakteri endofit menggunakan jarum ose steril, kemudian digoreskan pada permukaan media dengan pola zig-zag. Selanjutnya, media diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam.

### Produksi Metabolit Antibakteri

Isolat bakteri endofit yang telah diremajakan terlebih dahulu diinokulasikan ke dalam media *Nutrient Broth* (NB) dan diinkubasi pada suhu 30 °C selama 24 jam dengan penggojokan (agitasi) 180 rpm serta kondisi pH medium yang dipertahankan dalam rentang 5,0–7,0. Setelah masa inkubasi, supernatans kultur dipisahkan dari biomassa sel melalui sentrifugasi pada kecepatan 13.000 rpm selama 15 menit. Supernatans yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai sampel uji untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen menggunakan metode difusi cakram (*disc diffusion method*) [14].

### Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Peremajaan *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan media Nutrient Agar (NA). Sebanyak 0,4 gram NA ditimbang dan dilarutkan dalam 20 mL aquadest di dalam erlenmeyer. Campuran tersebut kemudian dipanaskan sambil diaduk sesekali hingga larutan menjadi jernih. Setelah itu, media dituangkan ke dalam tabung reaksi yang telah dikalibrasi sebanyak 10 mL, kemudian ditutup dengan kapas yang dilapisi kasa. Selanjutnya, media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dipindahkan ke dalam laminar air flow dan dimiringkan hingga memadat. Inokulasi dilakukan dengan mengambil *Staphylococcus aureus* menggunakan jarum ose steril, lalu digoreskan pada permukaan media dengan pola zig-zag. Media kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

### Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan diambil sebanyak 1 ose dan kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 5 mL larutan NaCl 0,9 % yang dihomogenkan dengan vortex dan hasilnya dibandingkan dengan kekeruhan Mc. Farland 0,5.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram kertas. Sebanyak 0,5 mL suspensi *Staphylococcus aureus* yang telah disesuaikan dengan standar McFarland diinokulasikan ke dalam dua cawan petri. Selanjutnya, masing-masing cawan ditambahkan media NA, kemudian dihomogenkan dan dibiarkan hingga mencapai kondisi setengah padat. Pada cawan pertama, tiga kertas cakram yang sebelumnya telah direndam dalam supernatan antibakteri dari bakteri endofit dikeringkan, kemudian diletakkan di atas permukaan media dan dibiarkan hingga media memadat sempurna. Sementara itu, pada cawan kedua ditempatkan dua kertas cakram sebagai pembanding, yaitu cakram yang mengandung kloramfenikol 30 µg sebagai kontrol positif dan cakram dengan Aquadest steril sebagai kontrol negatif. Setelah seluruh perlakuan selesai, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri kemudian dievaluasi dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

### Analisis Data

Data aktivitas antibakteri diperoleh dari pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram pada media agar. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong (Mitutoyo) dengan ketelitian 0,05 mm pada tiga titik yang berbeda untuk setiap zona hambat, kemudian dirata-rata untuk memperoleh nilai diameter akhir. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga kali ulangan (triplikat), sehingga data yang disajikan merupakan rerata dari tiga pengukuran independen.

Klasifikasi kekuatan aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan kriteria diameter zona hambat yang mengacu pada tabel standar menurut Greenwood [17], dengan kategori sebagai berikut: diameter <5 mm dikategorikan tidak aktif; 5–10 mm termasuk lemah; 11–20 mm tergolong sedang; 21–30 mm termasuk kuat; dan >30 mm dikategorikan sangat kuat. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan zona hambat yang dihasilkan oleh supernatan bakteri endofit terhadap kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (akuades steril). Seluruh data hasil pengukuran ditabulasikan dalam bentuk tabel dan disajikan secara grafik untuk memudahkan interpretasi.

## Hasil dan Pembahasan

Proses sterilisasi permukaan daun *Hippobroma longiflora* menggunakan kombinasi Etanol 70% dan Natrium hipoklorit 2%. Seperti diketahui, mekanisme kerja etanol dalam mengeradikasi mikroba dilakukan melalui denaturasi protein, pelarutan lipid, serta perusakan membran plasma. Meski demikian, efektivitas etanol murni masih terbatas dalam mengeliminasi seluruh jenis mikroorganisme, khususnya bentuk spora, sehingga kombinasi dengan natrium hipoklorit (NaOCl) sangat diperlukan. Sebagai agen pengoksidasi, NaOCl mengonversi diri melalui jalur kloraminasi, netralisasi, dan saponifikasi untuk membentuk asam hipoklorit (HOCl) serta ion hipoklorit ( $-OCl$ ). Senyawa HOCl ini memiliki kemampuan penetrasi yang kuat menembus dinding dan membran sel mikroba, yang pada gilirannya menghambat sistem transportasi membran serta merusak material genetik (DNA) mereka[13]. Untuk memvalidasi proses sterilisasi permukaan yang dilakukan telah berhasil, dilakukan teknik swab dari hasil pencucian terakhir oleh aquadest steril pada permukaan daun. Hal ini bertujuan untuk memastikan agar tidak ada lagi mikroorganisme epifit pada permukaan daun yang dapat mengkontaminasi bakteri endofit yang ada di dalam jaringan. Hasil sterilisasi permukaan menunjukkan keberhasilan yang ditandai dengan munculnya koloni bakteri pada media Nutrient Agar setelah inkubasi selama 48 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa prosedur sterilisasi permukaan yang digunakan cukup efektif dalam menghilangkan mikroorganisme epifit tanpa merusak bakteri endofit di dalam jaringan tanaman.

Senada dengan penelitian yang telah dilakukan oleh P.Srivastava et.al (2024), bahwa perendaman daun menggunakan Etanol 70% selama 6 menit, larutan Natrium hipoklorit 2% selama 1 menit, dan terakhir dalam Etanol 70% selama 30 detik efektif untuk proses sterilisasi permukaan dari daun. Keberhasilan isolasi ini juga mencerminkan bahwa daun *Hippobroma longiflora* merupakan habitat yang mendukung keberadaan mikroorganisme endofit. Secara biologis, bakteri endofit memiliki hubungan simbiotik dengan tanaman inang dan seringkali berkontribusi dalam produksi metabolit sekunder, termasuk senyawa antibakteri[9,10]. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan identifikasi dari isolat bakteri endofit disebabkan keterbatasan alat pendukung yang ada di laboratorium sehingga isolat yang digunakan untuk prosedur selanjutnya adalah isolat umum bakteri endofit yang diperoleh dari hasil sterilisasi permukaan.

Berdasarkan hasil pengujian metoda difusi cakram, diperoleh diameter zona hambat sebagai berikut: Isolat bakteri endofit 10,15 mm (kategori kuat), Kontrol positif (Kloramfenikol) 28,52 mm (kategori sangat kuat dan Kontrol negatif (Aquadest steril) tidak menunjukkan zona hambat. Data ini menunjukkan bahwa supernatan bakteri endofit mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, meskipun tidak sekuat antibiotik standar. Zona hambat yang terbentuk mengindikasikan adanya senyawa aktif yang bersifat bakteristatik atau bakterisidal. Aktivitas sedang yang ditunjukkan kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: Konsentrasi metabolit sekunder yang belum optimal, variasi strain bakteri endofit, kondisi kultur (pH, suhu, waktu inkubasi) dan difusibilitas senyawa dalam media agar[15]. Tidak adanya zona hambat pada kontrol negatif menegaskan bahwa pelarut (Aquadest steril) tidak memberikan efek antibakteri dalam kondisi pengujian, sehingga aktivitas yang diamati benar-benar berasal dari metabolit bakteri endofit.

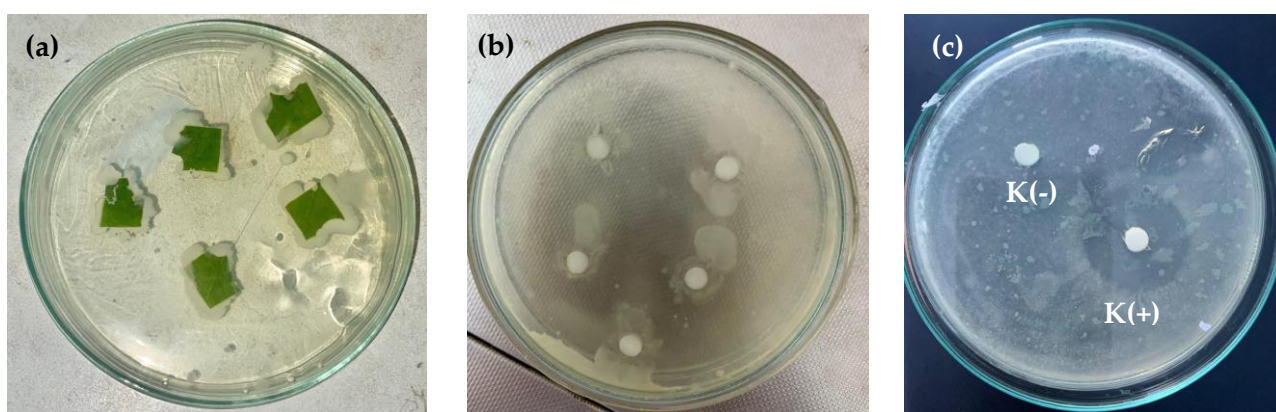
Aktivitas antibakteri dari bakteri endofit diduga berasal dari produksi metabolit sekunder seperti: Alkaloid, Flavonoid, Terpenoid, dan senyawa peptida antibakteri (bakteriosin). Namun, perlu dicatat bahwa penelitian ini tidak melakukan karakterisasi fitokimia, sehingga dugaan kelas senyawa tersebut masih bersifat hipotetik berdasarkan literatur. Secara teoritis, mekanisme kerja senyawa antibakteri tersebut dapat meliputi: Kerusakan dinding sel bakteri, gangguan permeabilitas membran sel, Inhibisi sintesis protein, dan interferensi terhadap replikasi DNA. Menariknya, meskipun *Hippobroma longiflora* telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri, hasil ini memperkuat hipotesis bahwa mikroorganisme endofit berperan sebagai “produsen alternatif” metabolit bioaktif yang serupa dengan tanaman inangnya[16]. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa bakteri endofit dari daun *Hippobroma longiflora* memiliki aktivitas antibakteri terhadap

*Staphylococcus aureus* dalam kategori sedang. Meskipun efektivitasnya masih di bawah antibiotik standar, temuan ini memiliki signifikansi tinggi sebagai langkah awal dalam eksplorasi sumber agen antimikroba baru yang lebih berkelanjutan dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut.

Guna mencapai hasil penelitian yang lebih komprehensif, studi lanjutan disarankan untuk mengidentifikasi spesies spesifik yang berpotensi antimikroba dari isolat bakteri endofit daun *Hippobroma longiflora*. Selain itu, pengidentifikasian senyawa metabolit sekunder dalam isolat juga diperlukan guna memastikan jenis metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 1.** Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Klasifikasi Daya Hambat [17]

Perlakuan	Pengukuran	
	Diameter Zona Bening (mm)	Kategori
Isolat Bakteri Endofit daun <i>Hippobroma longiflora</i> (L.)	10,15	Kuat
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	28,52	Sangat Kuat
Kontrol Negatif (Aquadest steril)	0	Tidak Ada



**Gambar 1.** (a) Isolat bakteri endofit dari *Hippobroma longiflora* (L.) G. Don, (b) Zona bening yang dihasilkan oleh bakteri endofit terhadap *Staphylococcus aureus* (c) Zona bening yang dihasilkan oleh Kloramfenikol sebagai kontrol positif (K(+)) dan Aquadest steril sebagai kontrol negatif (K(-)) terhadap *Staphylococcus aureus*

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat bakteri endofit yang diperoleh dari daun *Hippobroma longiflora* (L.) mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat rata-rata sebesar 10,15 mm dan termasuk dalam kategori kuat. Temuan ini sekaligus mengindikasikan bahwa prosedur sterilisasi permukaan yang diterapkan telah berjalan efektif, sehingga bakteri yang tumbuh berasal dari jaringan internal tanaman, bukan kontaminasi epifit. Aktivitas penghambatan yang teramati diduga berkaitan dengan kemampuan isolat dalam menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antibakteri, meskipun daya hambatnya masih berada di bawah efektivitas antibiotik standar seperti Kloramfenikol. Secara keseluruhan, hasil ini memperkuat potensi bakteri endofit daun *Hippobroma longiflora* (L.) sebagai sumber kandidat senyawa antibakteri alternatif yang lebih berkelanjutan. Untuk pengembangan lebih lanjut, diperlukan pendekatan yang lebih mendalam melalui optimasi kondisi kultur, isolasi dan karakterisasi senyawa aktif, serta identifikasi molekuler guna meningkatkan nilai aplikatifnya dalam pengembangan agen antimikroba baru.

## Penyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini. Tidak ada hubungan keuangan, kepemilikan saham, atau afiliasi lain yang dapat memengaruhi hasil atau interpretasi dari studi ini.

## Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Dwi Farma Bukittinggi atas fasilitas laboratorium dan dukungan teknis yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh staf laboratorium atas bantuan dan kerjasamanya dalam proses penelitian.

## Referensi

- [1] C. J. Murray *et al.*, "Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis," *Lancet*, vol. 399, no. 10325, pp. 629–655, 2022, doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
- [2] M. Z. David and R. S. Daum, "Treatment of Staphylococcus aureus Infections BT *Staphylococcus aureus*: Microbiology, Pathology, Immunology, Therapy and Prophylaxis," F. Bagnoli, R. Rappuoli, and G. Grandi, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 325–383. doi: 10.1007/82\_2017\_42.
- [3] N. A. Turner *et al.*, "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an overview of basic and clinical research," *Nat. Rev. Microbiol.*, vol. 17, no. 4, pp. 203–218, 2019, doi: 10.1038/s41579-018-0147-4.
- [4] E. J. A. Douglas, S. W. Wulandari, S. D. Lovell, and M. Laabei, "Novel antimicrobial strategies to treat multi-drug resistant Staphylococcus aureus infections," *Microb. Biotechnol.*, vol. 16, no. 7, pp. 1456–1474, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14268>.
- [5] M. Moarij, M. Mazhar, A. Zafar, M. Iqbal, and A. Faraz, *Staphylococcus aureus's evolution of resistance against antimicrobials: trend over the last five years*. 2024. doi: 10.13140/RG.2.2.15418.91845.
- [6] Yuliana, Ni Made Ersi Dwitami Barsua, Made Wulan Virgioni Putri, and I Nyoman Satya Mahayana Putra, "The potency of kitolod leaves (*Hipobroma longiflora*) as traditional medicine for conjunctivitis during the COVID-19 pandemic: a brief review," *Indones. J. Pharmacol. Ther.*, vol. 4, no. 2, pp. 80–90, 2023, doi: 10.22146/ijpther.7542.
- [7] S. H. Anjelina, "Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Kitolod (*Hippobromalongiflora*) Leaf Against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*," *Asian J. Pharm. Res. Dev.*, vol. 8, no. 1 SE-Research Articles, pp. 52–54, Feb. 2020, doi: 10.22270/ajprd.v8i1.660.
- [8] R. C. Joseph *et al.*, "Secure and Sustainable Sourcing of Plant Tissues for the Exhaustive Exploration of Their Chemodiversity," 2020. doi: 10.3390/molecules25245992.
- [9] D. Barman and K. Bhattacharjee, "Endophytic Bacteria Associated with Medicinal Plants: The Treasure Trove of Antimicrobial Compounds BT - Medically Important Plant Biomes: Source of Secondary Metabolites," D. Egamberdieva and A. Tiezzi, Eds., Singapore: Springer Singapore, 2019, pp. 153–187. doi: 10.1007/978-981-13-9566-6\_8.
- [10] D. R. Hadjami and A. Aprianti, "Review: Eksplorasi Bakteri Endofit Sebagai Sumber Antibiotik Baru Untuk Mengatasi Resistensi," *J. Ilm. Respati*, vol. 15, no. 3, pp. 279–285, 2024, doi: 10.52643/jir.v15i3.4385.
- [11] A. Arfiandi, N. Fadjria, D. Nofita, and M. Rahmadini, "Exploration of the Antimicrobial Activity of Endophytic Bacteria from Betadine Leaves (*Jatropha multifida* L.) against the Pathogen *Staphylococcus aureus*," *J. Pharm. Sci.*, vol. 8, no. 3 SE-Original Articles, pp. 1588–1593, Aug. 2025, doi: 10.36490/journal-jps.com.v8i3.899.
- [12] D. Sartika, M. Rahmi, and Q. A. Rahmadira, "Identification Of endophyte bacteria from red betel leaves (*Piper crocatum*) with 16srrna gene and its antibacterial activity," *Divers. Hayati*, vol. 3, no. 1, pp. 6–11, 2025, doi: 10.30631/31.6-11.
- [13] P. Srivastava, S. P. Tiwari, A. K. Srivastava, and R. Sharma, "Optimization of Sterilization Parameters for Isolation of Endophytes from *Allium sativum* and Exploring its Antibacterial Activity," *J. Pure Appl. Microbiol.*, vol. 18, no. 2, pp. 961–979, 2024, doi: 10.22207/JPAM.18.2.11.
- [14] J. Peng *et al.*, "Optimization of culture conditions for endophytic bacteria in mangrove plants and isolation and identification of bacteriocin," *Front. Pharmacol.*, vol. Volume 15, 2024, [Online]. Available: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2024.1429423>
- [15] A. Kumar *et al.*, "Latest progress (2020–2024) in bacterial endophyte research with special reference to plant disease management: achievements and challenges," *Discov. Plants*, vol. 2, no. 1, 2025, doi: 10.1007/s44372-025-00303-3.
- [16] S. Agarwal, G. Sharma, and V. Mathur, "Plant Endophytes: A Treasure House of Antimicrobial Compounds BT - Medicinal Plants and Antimicrobial Therapies," V. Kumar, V. Shriram, and A. Dey, Eds., Singapore: Springer Nature Singapore, 2024, pp. 107–123. doi: 10.1007/978-981-99-7261-6\_5.
- [17] D. Greenwood, *Antimicrobial Chemotherapy*, 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, 1995.