

Tersedia online di: journal.gunabangsa.ac.id**Journal of Health (JoH)**

ISSN (online): 2407-6376 | ISSN (print): 2355-8857



Antibacterial Activity Test of Endophytic Fungi (Curcuma longa Linn.) Against Salmonella typhi

Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Tanaman Kunyit (Curcuma longa Linn.) Terhadap Bakteri Salmonella typhi

Clarista Nabillah¹, Hamtini^{2*}, Adipura Atmadja Egok³^{1,2}Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Banten, Indonesia³Fakultas Kedokteran, Universitas Borneo Tarakan, Indonesia**ABSTRACT**

Background: Typhoid fever is a systemic infectious disease caused by *Salmonella typhi* and remains a public health problem due to its high incidence rate and the increasing antibiotic resistance. **Objectives:** This study aimed to determine the antibacterial activity of endophytic fungi isolated from turmeric (*Curcuma longa* Linn.) against *Salmonella typhi*. **Methods:** This study employed a descriptive exploratory research design, involving the isolation of endophytic fungi from the leaves, stems, and rhizomes of turmeric plants using Potato Dextrose Agar (PDA) supplemented with chloramphenicol, followed by the identification of the isolates based on their macroscopic and microscopic characteristics. Furthermore, antibacterial activity was evaluated using the diffusion method on Mueller Hinton Agar (MHA). **Results:** Four endophytic fungal isolates were obtained, consisting of three isolates from the stem (B1, B2, and B3) and one isolate from the rhizome (R). Isolates B1 and B2 were identified as *Acremonium* sp., B3 as *Mucor* sp., and R as *Aspergillus* sp. Antibacterial activity testing against *Salmonella typhi* showed that all isolates exhibited very strong activity. The mean inhibition zone diameters were 29 mm for isolates B1 and B2, 27 mm for isolate B3, and 22 mm for isolate R. Meanwhile, the positive control using chloramphenicol discs showed an inhibition zone diameter of 30.5 mm. **Conclusions:** This study provides data on the diversity of endophytic fungi successfully cultured from various parts of the turmeric plant and demonstrates strong antibacterial activity against *Salmonella typhi*, thereby contributing to the enrichment of scientific knowledge regarding the potential of endophytic fungi as alternative sources of antimicrobial agents.

Keywords: antibacterial, endophytic fungi, salmonella typhi, typhoid fever**INFORMASI ARTIKEL**

Diterima : 11 September 2025
 Direvisi : 20 April 2026
 Disetujui : 20 April 2026
 Dipublikasi : 31 Juli 2026

KORESPONDENSI

Hamtini
hamtini@poltekkesbanten.ac.id

Copyright © 2026 Author(s)



Di bawah lisensi *Creative Commons
 Attribution 4.0 International License*.

INTISARI

Latar belakang: Demam tifoid merupakan penyakit infeksi sistemik yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena tingginya angka kejadian serta meningkatnya resistensi terhadap antibiotik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fungi endofit dari tanaman kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. **Metode:** Penelitian dilakukan menggunakan desain penelitian deskriptif eksploratif dengan tahapan isolasi fungi endofit dari daun, batang, dan rimpang tanaman kunyit menggunakan media PDA yang ditambahkan dengan antibiotik kloramfenikol, dilanjutkan dengan identifikasi karakteristik makroskopik dan mikroskopik isolat fungi. Selanjutnya, dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi pada media MHA (*Muller Hinton Agar*). **Hasil:** Hasil isolasi diperoleh empat isolat fungi endofit terdiri dari tiga isolat berasal dari batang (B1, B2, B3) dan satu dari rimpang (R). Isolat B1 dan B2 diidentifikasi sebagai

Acremonium sp., B3 sebagai *Mucor* sp., dan R sebagai *Aspergillus* sp. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* menunjukkan bahwa seluruh isolat memiliki aktivitas yang tergolong sangat kuat. Rerata diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 29 mm untuk isolat B1 dan B2, 27 mm pada isolat B3, serta 22 mm pada isolat R. Sementara itu, kontrol positif menggunakan cakram antibiotik klorampenikol menunjukkan diameter zona hambat sebesar 30.5 mm. **Kesimpulan:** Penelitian ini memberikan data mengenai keberagaman fungi endofit yang berhasil dikultur dari berbagai bagian tanaman kunyit serta menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Salmonella typhi*, sehingga berkontribusi dalam memperkaya informasi ilmiah mengenai potensi fungi endofit sebagai sumber alternatif agen antimikroba.

Kata kunci: antibakteri, demam tifoid, fungi endofit, *salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit sistemik yang disebabkan oleh bakteri dengan gejala yang umum terjadi pada infeksi bakteri lainnya seperti demam, nyeri kepala, mual, muntah, hingga diare (Hartanto, 2021; Masriadi, 2017). Pada 2019, terdapat 9 juta kasus demam tifoid di dunia dan 110.000 diantaranya menyebabkan kematian (*World Health Organization*, 2023). Di Indonesia sendiri, demam tifoid termasuk 10 penyakit endemis dengan angka kematian mencapai 2,06% dari jumlah penderita (Husna, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 13 isolat jamur endofit berhasil diisolasi dari daun leilem dan beberapa isolat memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dengan isolat JDL 26 menunjukkan aktivitas tertinggi, yaitu zona hambat sebesar 27 mm terhadap *E. coli* dan 29 mm terhadap *S. aureus* (Angelin dkk., 2022). *Salmonella typhi* masih menjadi penyebab demam tifoid dengan meningkatnya kasus resistensi antibiotik, sehingga diperlukan eksplorasi sumber antibakteri alternatif seperti fungi endofit dari tanaman.

Tingginya prevalensi kasus demam tifoid diiringi dengan resistensi bakteri *Salmonella typhi* terhadap antibiotik terutama di daerah-daerah endemis. Analisis pola resistensi antibiotik pada *Salmonella typhi* menunjukkan bahwa bakteri ini resisten terhadap antibiotik golongan fluorokuinolon. Pada penelitian lainnya ditemukan juga resistensi *Salmonella typhi* terhadap ampicillin, trimethoprim-sulfamethoxazole, dan ceftriaxone (Budi dan Sembiring, 2022; Simatupang dkk., 2023). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa resistensi antibiotik *Salmonella typhi* perlu menjadi perhatian khusus agar dapat ditemukan pola pengobatan yang tepat dalam menangani infeksi dari bakteri ini. Meskipun fungi endofit pada tanaman kunyit telah banyak di laporkan, variasi jenis isolat yang di peroleh dari bagian tanaman dan lokasi yang berbeda serta aktivitasnya terhadap *Salmonella typhi* belum sepenuhnya menggambarkan keberagaman dan potensi antibakterinya.

Dalam usaha mengatasi kasus resistensi antibiotik, telah banyak dilakukan penelitian untuk mencari alternatif lain seperti mikroba endofit, *actinomycetes*, gen resistensi, peptida, senyawa fitokimia, dan penggunaan material nano (Jiajun dkk., 2022; Hochvaldová dkk., 2022). Salah satunya adalah pemanfaatan fungi endofit sebagai antibakteri. Fungi endofit dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antimikroba yang baik dan aktif menghambat pertumbuhan patogen terutama pada manusia (Caruso dkk., 2022). Fungi endofit merupakan fungi yang hidup pada tanaman inang tanpa menimbulkan efek negatif atau dengan kata lain fungi endofit dengan tanaman inangnya memiliki hubungan mutualisme (Rollando, 2019). Uji antibakteri terhadap isolat fungi endofit dari daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) dan tanaman binahong (*Androdera cordifolia*) memperlihatkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, mengindikasikan potensi bioaktif endofit dari kedua tanaman sebagai sumber senyawa antimikroba (Hamtni & Anliza, 2023; Hamtni, 2025).

Fungi endofit ditemukan pada hampir semua jenis tanaman. Karena keberadaannya yang mudah ditemukan dan kemampuan fungi endofit dalam menghasilkan metabolit sekunder, penelitian mengenai fungi endofit perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat bermanfaat bagi kehidupan yang

lebih luas. Isolasi fungi endofit dari rimpang jahe dan daun asam jawa telah terbukti berhasil menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Abdul dkk., 2020; Rante dkk., 2021). Kunyit adalah tanaman herbal khas Indonesia yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pewarna alami, penyedap makanan serta dipercaya untuk mengobati diare. Tanaman kunyit memiliki berbagai senyawa kimia pada kunyit seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan triterpenoid (Hardiyanti dkk., 2022).

Kemampuan kunyit sebagai antibakteri untuk mengatasi diare dan infeksi pencernaan lainnya dapat dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa fungi endofit dari tanaman kunyit memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Irvanita dkk., 2024). Penelitian lainnya juga menunjukkan kemampuan fungi endofit pada tanaman kunyit dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Morganella morganii* dan metabolit sekunder yang dihasilkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (Septiana dkk., 2017; Vo dkk., 2020). Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat ditemukan alternatif antibakteri yaitu fungi endofit yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* sebagai penyebab demam tifoid. Meskipun penelitian mengenai fungi endofit pada tanaman kunyit telah banyak dilaporkan, komposisi dan jenis endofit yang diperoleh dapat bervariasi tergantung pada lokasi geografis, bagian tanaman, serta kondisi lingkungan, dan tidak semua endofit mudah untuk dikultur. Variasi tersebut menunjukkan pentingnya eksplorasi berkelanjutan terhadap endofit kunyit untuk memperoleh data empiris yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi fungi endofit yang berhasil dikultur dari tanaman kunyit serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap *Salmonella typhi*.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif eksploratif untuk menguji aktivitas antibakteri fungi endofit yang diisolasi dari tanaman kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Fungi endofit diisolasi menggunakan media PDA + antibiotik kloramfenikol dan diidentifikasi secara makroskopik untuk diamati warna, bentuk, tepian dan permukaannya, dan secara mikroskopik untuk diamati hifa dan sporanya. Sterilitas diuji dengan menanam akuades bilasan akhir sebagai kontrol negatif pada media PDA. Kemudian isolat fungi endofit diujikan aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Salmonella typhi* dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan diukur zona hambat yang terbentuk dengan kontrol positif yaitu antibiotik kloramfenikol.

Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada April hingga Mei 2025 dengan pengambilan sampel tanaman kunyit sehat dari Kabupaten Tangerang, dan pengujian dilakukan di Laboratorium Mikologi Poltekkes Kemenkes Banten. Tanaman kunyit yang digunakan telah divalidasi melalui determinasi di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu dengan nomor surat 000.9.3/1095/102.20/2025. Populasi penelitian adalah tanaman kunyit di wilayah tersebut. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daun, batang dan rimpang dari tanaman kunyit. Alat yang digunakan meliputi *biosafety cabinet*, autoklaf, mikroskop, neraca analitik, *hotplate*, densitometer, cawan petri, *magnetic stirrer*, Erlenmeyer, pinset, dan *object glass*. Adapun bahan yang digunakan antara lain adalah tanaman kunyit, akuades, larutan hipoklorit (NaOCl) 5,25%, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), bakteri *Salmonella typhi*, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), antibiotik kloramfenikol, alkohol 70%, *Lacto Phenol Cotton Blue* (LPCB), NaCl fisiologis, gentian violet, lugol, alkohol 96%, dan safranin.

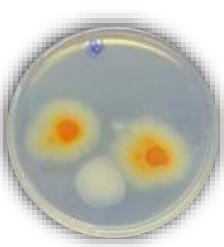
Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan secara langsung dari sumbernya atau disebut sebagai data primer. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan isolasi fungi endofit dari tanaman kunyit dan melakukan pengamatan secara makroskopik, mikroskopik, dan pengujian daya hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Data yang diperoleh dari pengukuran zona hambat dan

karakteristik fungi endofit tanaman kunyit akan disajikan dalam bentuk teks dan tabel untuk memvisualisasikan hasil. Analisis data dilakukan dengan uji deskriptif untuk melihat distribusi zona hambat fungi endofit terhadap *Salmonella typhi*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman kunyit segera dilakukan pemotongan serta pencucian setelah diambil dari media tanam untuk menghilangkan kotoran. Setelah itu, dilakukan sterilisasi sampel menggunakan alkohol 70%, natrium hipoklorit 5,25%, dan akuades. Alkohol 70% dan natrium hipoklorit berperan untuk menghilangkan berbagai mikroorganisme pada permukaan sampel. Akuades berperan untuk menghilangkan sisa-sisa residu kimia yang berasal dari alkohol dan natrium hipoklorit agar tidak menghambat pertumbuhan fungi endofit. Sterilitas diuji dengan menanam akuades bilasan akhir sebagai kontrol pada media PDA. Jumlah isolat, makroskopis dan mikroskopis dari isolat fungi yang berhasil diisolasi dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Isolasi Fungi Endofit Dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* Linn.)

No	Bagian Tanaman	Jumlah Isolat	Makroskopik	Mikroskopik
1	Batang	3		
				
				
2	Rimpang	1		

No	Bagian Tanaman	Jumlah Isolat	Makroskopik	Mikroskopik
3	Kontrol -	-		-

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa isolat hasil isolasi dari bagian batang tanaman kunyit mendapatkan 3 isolat dan pada bagian rimpang 1 isolat, untuk kontrol negatif tidak terdapat pertumbuhan. Sterilitas diuji dengan menanam akuades bilasan akhir sebagai kontrol pada media PDA. Hasil inokulasi menunjukkan pertumbuhan fungi endofit dari bagian batang dan rimpang, sementara daun tidak menunjukkan pertumbuhan. Proses sterilisasi berperan penting terhadap keberhasilan isolasi fungi endofit (Reis dkk., 2022). Namun, penggunaan natrium hipoklorit dengan konsentrasi tinggi, seperti 5,25%, berpotensi menghambat pertumbuhan endofit.

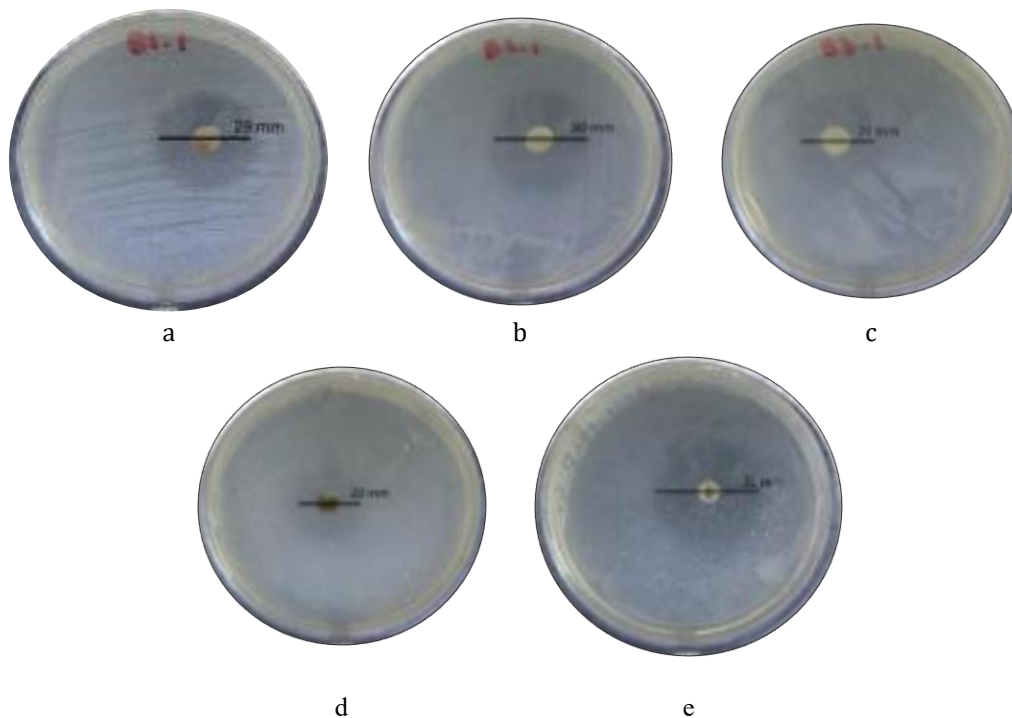
Tabel 2. Hasil Pengamatan Makroskopik Isolasi Fungi Endofit

No	Kode	Bentuk	Elevasi	Tepian	Permukaan	Warna	
						Depan	Belakang
1	B1	Sirkuler	Rata	Rata	Kapas	Putih, oranye	Putih, oranye
2	B2	Sirkuler	Rata	Rata	Kapas	Putih, oranye	Putih, oranye
3	B3	Sirkuler	Rata	Rata	Kapas	Putih	Putih
4	R	Sirkuler	Rata	Rata	Beludru	Hitam	Hitam

Isolasi fungi endofit menghasilkan empat isolat fungi endofit, masing-masing diberi kode B1, B2, B3 (berasal dari batang), dan R (berasal dari rimpang). Setelah dilakukan isolasi dan identifikasi, fungi endofit diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Salmonella typhi* pada media MHA dengan dua kali pengulangan untuk memastikan akurasi. Daya hambat masing-masing isolat dikategorikan sebagai lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), dan sangat kuat (>20 mm) (Davis dan Stout, 1971; Masykuroh dan Puspasari, 2022).

Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat Fungi Endofit Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

No	Kode	Diameter (mm)	Kategori
1	B1	29	Sangat kuat
2	B2	29	Sangat kuat
3	B3	27	Sangat kuat
4	R	22	Sangat kuat
5	Kontrol +	30,5	Sangat kuat



Gambar 1. Hasil uji daya hambat isolat fungi endofit terhadap bakteri *Salmonella typhi*; (a) isolat B1; (b) isolat B2; (c) isolat B3; (d) isolat R; (e) kontrol +

Isolat B1 dan B2 berdasarkan pengamatan makroskopis yang meliputi bentuk koloni, elevasi, tepian, tekstur permukaan dan warna koloni, yaitu bentuk sirkuler, elevasi dan tepian rata, permukaan seperti kapas, serta warna putih-oranye pada kedua sisi koloni. Secara mikroskopik, keduanya menunjukkan hifa bersepta bercabang dan konidia oval yang tersebar, mengarah pada genus *Acremonium* sp. Fungi ini merupakan penghasil bermacam senyawa farmakologis seperti steroid, terpenoid, alkaloid, poliketida, dan peptida yang dapat berperan sebagai antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi (Qin dkk., 2024). Sejalan dengan hal tersebut, dalam penelitian ini kode isolat B1 dan B2 menunjukkan kekuatan daya hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi* yaitu sebesar 29 mm yang termasuk dalam kategori sangat kuat.

Kode isolat B3 berdasarkan pengamatan makroskopis yang meliputi bentuk koloni, elevasi, tepian, tekstur permukaan dan warna koloni menunjukkan karakteristik fungi *Mucor* sp. dengan karakteristik makroskopik bentuk sirkuler, elevasi dan tepian rata, permukaan seperti kapas, serta warna putih pada bagian depan dan belakang isolat. Secara mikroskopik, isolat B3 memiliki spora bulat yang ditopang oleh hifa tegak tidak bersepta. Hasil uji daya hambat isolat B3 terhadap bakteri *Salmonella typhi* sebesar 27 mm termasuk ke dalam kategori sangat kuat. *Mucor* sp mampu menghasilkan enzim proteolitik dan metabolit sekunder yang dapat dikembangkan agar aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, dan antiinflamasi dapat dimanfaatkan (Nguyen dkk., 2020).

Dari bagian rimpang kunyit didapatkan kode isolat R yang dapat diidentifikasi sebagai *Aspergillus* sp. dengan hifa bersepta, konidia berbentuk bulat dengan warna hitam-kecokelatan pada bagian dalam, tangkai konidia berukuran 15 - 20 μm dan berdinding halus. Secara makroskopik, isolat yang tumbuh pada media PDA memiliki permukaan seperti beludru dengan warna hitam pada bagian depan dan belakangnya (Rakiya dkk., 2024; Zhang dkk., 2025). Berdasarkan penelitian oleh Moglad dkk (2023), ekstrak endofitik dari *Aspergillus niger* menghasilkan 33 senyawa metabolit bioaktif seperti asam amino, asam karboksilat, dan flavonol. Berdasarkan hasil isolasi dan uji daya hambat, keempat

isolat fungi endofit yang berasal dari batang dan rimpang kunyit teridentifikasi *Acremonium* sp., *Mucor* sp., dan *Aspergillus* sp. serta menunjukkan aktivitas antibakteri sangat kuat terhadap *Salmonella typhi* dengan zona hambat 22-29 mm.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan diperolehnya empat isolat fungi endofit yang teridentifikasi secara morfologis sebagai *Acremonium* sp., *Mucor* sp., dan *Aspergillus* sp. Seluruh isolat menunjukkan aktivitas hambat terhadap *Salmonella typhi*, dengan zona hambat tertinggi sebesar 29 mm yang ditunjukkan oleh *Acremonium* sp. Temuan ini memberikan kontribusi berupa data awal mengenai potensi fungi endofit tanaman kunyit sebagai sumber agen antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Namun demikian, hasil yang diperoleh masih bersifat skrining awal sehingga diperlukan validasi farmakologis lebih lanjut sebelum dapat disimpulkan sebagai kandidat antibakteri terapeutik. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan dilakukan identifikasi molekuler guna memastikan keakuratan taksonomi isolat, serta analisis metabolit sekunder untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Selain itu, pengujian lanjutan seperti penentuan nilai MIC dan uji toksisitas awal, serta pengujian terhadap berbagai bakteri patogen lainnya perlu dilakukan untuk mengetahui spektrum dan potensi aktivitas antibakteri secara lebih komprehensif.

APRESIASI

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Banten yang telah memberikan dukungan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi yang tinggi juga diberikan kepada rekan-rekan penulis atas kerja sama, dedikasi, dan kontribusinya dalam merancang, melaksanakan, serta menyusun artikel ini. Kolaborasi dan dukungan dari institusi maupun para penulis turut berperan penting dalam terselesaikannya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, J.A., Posangi, J., Wowor, P.M., & Bara, R. A. (2020). Uji Efek Daya Hambat Jamur Endofit Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biomedik*, 12(2), 88-93. <https://doi.org/10.35790/jbm.12.2.2020.29163>
- Angelin, M., Endey, B., Patading, G. F., Kolondam, B. J., & Tangapo, A. M. (2022). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Jamur Endofit Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* L.). *Jurnal Bios Logos*, 12(1), 62-70. <https://doi.org/10.35790/jbm.12.2.2020.29163>
- Budi, A., & Sembiring, N. L. (2022). Polaresistensi Bakteri *Salmonella typhi* Terhadap Antibiotik Ceftriaxone dan Ciprofloxacin. *Journal Health and Science; Gorontalo Journal Health & Science Community*, 6(1), 58-67. <https://doi.org/10.35971/gojhes.v5i3.13624>
- Caruso, D. J., Palombo, E. A., Moulton, S. E., & Zaferanloo B. (2022). *Exploring the Promise of Endophytic Fungi: A Review of Novel Antimicrobial Compounds. Microorganisms*. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10101990>
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay I. Factors Influencing Variability and Error. Applied Microbiology*, 22(4), 659-665. <https://doi.org/10.1128/am.22.4.659-665.1971>
- Hamtni, R.N. and Anliza, S., Shufiyani. 2023. Uji Antibakteri Fungi Endofit dari Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), pp.135-140. DOI: 10.52689/higea.v16i1.593
- Hamtni (2025) "Identifikasi Fungi Endofit Pada Tanaman Binahong (*Androdera cordifolia*) Serta Potensinya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*: Identification of Endophytic

- Fungi in Binahong Plants (*Andredera cordifolia*) and Their Potential as Antibacterials Against *Staphylococcus aureus*", *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)*, 8(2), pp. 253–259. doi: 10.36341/jops.v8i2.6109.
- Hardiyanti, T., Agustin, E., Azzahra, N., Purnama, P., & Arrajib, R. (2022). Standarisasi Ekstrak Kunyit Kuning (*Curcuma domestica* Val.) di Desa Tanjung Batu Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Kesehatan Terapan*, 9(2), 47–53. <https://doi.org/10.54816/jk.v9i2.540>
- Hartanto, D. (2021). Diagnosis dan Tatalaksana Demam Tifoid Pada Dewasa. *Continuing Medical Education*, 48(1), 5–7. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i1.19>
- Hochvaldová, L., Večeřová, R., Kolář, M., Pucek, R., Kvítek, L., Lapčík, L., & Panáček, A. (2022). *Antibacterial Nanomaterials: Upcoming Hope to Overcome Antibiotic Resistance Crisis. Nanotechnology Review*, 11, 1115–1142. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2022-0059>
- Husna, A. (2023). Diagnosis Dan Tatalaksana Demam Tifoid Pada Anak. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 6(1), 51–57. <https://doi.org/10.35324/jknamed.v6i1.256>
- Irvanita, D. A., Rohmantin, D., Adz-Dzikir, F., Sari, T. P., Jinan, R. F., & Aji, O. R. (2024). *Antibacterial Activity of Endophytic Fungi Isolated from Turmeric Plants (Curcuma longa L.) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Journal of Biotechnology and Natural Science*, 4(1), 9–14. <https://doi.org/10.12928/jbns.v4i1.10276>
- Jiajun, W., Wenyu, L., Darani, K. K., & Kim, I. H. (2022). *Editorial: The Development and Utilization of Novel Antibiotic Alternatives. Frontiers in Microbiology*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1008850>
- Masriadi. (2017). Epidemiologi Penyakit Menular. *Depok: Rajagrafindo Persada*.
- Masykuroh, A., & Puspasari, H. (2022). *Aktivitas Anti Bakteri Nano Partikel Perak (NPP) Hasil Biosintesis Menggunakan Ekstrak Keladi Sarawak Alocasia macrorrhizos terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 7(1), 76–85. <https://doi.org/10.20956/bioma.v7i1.19350>
- Moglad, E., Elekhawwy, E., Negm, W. A., Eliwa, D., Younis, S. S., Elmansory, B. M., Mahgoub, S., Ahmed, E. A., & Al-Fakhrany, O. M. (2023). *Antibacterial and Anti-Toxoplasma Activities of Aspergillus niger Endophytic Fungus Isolated from Ficus retusa: In Vitro and In Vivo Approach. Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 51(1), 297–308. <https://doi.org/10.1080/21691401.2023.2215531>
- Nguyen, T. T. T., Jeon, Y. J., Mun, H. Y., Goh, J., Chung, N., & Lee, H. B. (2020). *Isolation and Characterization of Four Unrecorded Mucor Species in Korea. Mycobiology*, 48(1), 29–36. <https://doi.org/10.1080/12298093.2019.1703373>
- Qin, Y., Lu, H., Qi, X., Lin, M., Gao, C., Liu, Y., & Luo, X. (2024). *Recent Advances in Chemistry and Bioactivities of Secondary Metabolites from the Genus Acremonium. Journal of Fungi*. <https://doi.org/10.3390/jof10010037>
- Rakiya, A., Kellu, H. A., Oyekemi, A. O., & Benisheikh, A. A. G. 2024. *Isolation and Morphological Identification of Aspergillus Species from Some Cultivated Soils in Maiduguri, Nigeria. Research Journal of Microbiology*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.3923/rjm.2024.1.8>
- Rante, H., Umar, H. A., & Mau, D. P. (2021). Isolasi Fungi Endofit dari Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 25(2), 66–68. <https://doi.org/10.20956/mff.v25i2.13380>
- Reis, J. B. A., Lorenzi, A. S., & Vale, H. M. M. (2022). *Methods Used for The Study of Endophytic Fungi: A Review on Methodologies and Challenges, and Associated Tips. Archives of Microbiology*, 204(675). <https://doi.org/10.1007/s00203-022-03283-0>

- Rollando. (2019). *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Septiana, E., Sukarno, N., Sukarno, & Simanjuntak, P. (2017). *Endophytic Fungi Associated with Turmeric (Curcuma longa L.) Can Inhibit Histamine-Forming Bacteria in Fish*. *Hayati Journal of Biosciences*, 24, 46–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hjb.2017.05.004>
- Simatupang, E. G. H., Wardana, K. D. P. K., & Ivanka, D. (2023). *Epidemiologi dan Resistensi Antibiotik Salmonella typhi dan paratyphi A pada Kasus Demam Tifoid di Jakarta: A Systematic Literature Review*. *Sikontan Journal*, 2(2), 173–184. <https://doi.org/10.47353/sikontan.v2i2.1309>
- Vo, T. N. M., Nguyen, D. N., & Nguyen, V. T. (2020). *Optimization of Culture Conditions on The Proliferation of Aspergillus Terreus N-GL1 Strain Isolated from Curcuma longa L. by Design-Expert 6.0.6 and BC Pharsoft Software*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/991/1/012046>
- Who.int. (2023, 30 Maret). Typhoid. Diakses pada 6 Mei 2025, dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/typhoid>
- Zhang, W., Zhang, H., Zhan, M., Jing, R., Wang, X., Zhang Z. (2025). *Epidemiological Characteristics of Invasive Aspergillus Isolates: Morphology, Drug Susceptibility, And Mutations in Azole Drug Targets*. *Journal of Infection and Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2024.102612>