

Uji Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro Ekstrak Daun *Jatropha multifida* Linn. terhadap *Salmonella typhi* dengan Metode Difusi Sumuran

Vella Rohmayani*, Fika Zahratul Aisyah, Ainutajriani, Dita Artanti, Nurhidayatullah Romadhon

Universitas Muhammadiyah Surabaya

*e-mail: vella_rohmayani@um-surabaya.ac.id

ABSTRAK

Salmonella typhi merupakan bakteri patogen penyebab demam tifoid yang masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang. Penggunaan antibiotik sintesis secara luas dan tidak tepat telah berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi bakteri, sehingga diperlukan alternatif agen antimikroba yang berasal dari bahan alami. *Jatropha multifida* Linn. (jarak cina) merupakan tanaman obat yang diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri secara in vitro ekstrak daun *Jatropha multifida* terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* serta menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran dengan variasi konsentrasi ekstrak 85%, 90%, dan 95%. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Setiap perlakuan dilakukan dengan empat kali pengulangan. Analisis data dilakukan menggunakan uji non-parametrik Kruskal–Wallis. Hasil penelitian menunjukkan adanya efek hambat yang bersifat konsentrasi-dependen dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing sebesar 3,5 mm (85%), 5,75 mm (90%), dan 9 mm (95%). Kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat sebesar 21,75 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun *Jatropha multifida* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami.

Kata kunci: Demam tifoid, Daun Jarak Cina, Daya Hambat, *Salmonella typhi*

ABSTRACT

Salmonella typhi is a pathogenic bacterium responsible for typhoid fever, a significant public health problem in many developing countries. The widespread and improper use of synthetic antibiotics has contributed to the emergence of bacterial resistance, highlighting the need for alternative antimicrobial agents derived from natural sources. *Jatropha multifida* Linn., commonly known as Chinese castor, is a medicinal plant reported to contain bioactive compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins, which may exhibit antibacterial properties. This study aimed to evaluate the in vitro antibacterial activity of *Jatropha multifida* leaf extract against *Salmonella typhi* and to determine the most effective extract concentration in inhibiting bacterial growth. The antibacterial activity was assessed using the well diffusion method with extract concentrations of 85%, 90%, and 95%. Chloramphenicol was used as a positive control, and sterile distilled water served as a negative control. Each treatment was performed in four replications. Data were analyzed using the non-parametric Kruskal–Wallis test. The results demonstrated a concentration-dependent inhibitory effect, with mean inhibition zone diameters of 3.5 mm (85%), 5.75 mm (90%), and 9 mm (95%). The positive control showed an inhibition zone of 21.75 mm, while no inhibition was observed in the negative control. Statistical analysis indicated significant differences among treatments ($p < 0.05$). These findings suggest that *Jatropha multifida* leaf extract possesses antibacterial activity against *Salmonella typhi* and has potential for further development as a natural antimicrobial agent.

Keywords: Typhoid fever, Chinese castor leaf, Resistance, *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri patogen merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling sering terjadi di seluruh dunia. *Salmonella typhi* merupakan jenis bakteri dapat menyebabkan infeksi demam tifoid. Bakteri ini terdapat pada makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh feses maupun urine dari penderita demam tifoid (Wardani et al. 2021). Bakteri ini dapat menyebabkan

masalah kesehatan yang serius, jika tidak mendapatkan penanganan yang tepat, terutama pada individu yang menderita imunokompromais.

Pengendalian penyakit infeksi bakteri *Salmonella typhi* saat ini banyak menggunakan antibakteri yang berasal dari bahan-bahan kimia sintetik. Penggunaan bahan kimia tentunya dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan tubuh kita. Selain itu, pemberian antibiotik yang tidak sesuai prosedur dan atau secara terus menerus dapat mengakibatkan seseorang menjadi kebal atau resistant terhadap bakteri pathogen. Adapun dampak resistensi antibiotik bagi kesehatan yaitu meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas, meningkatkan biaya perawatan kesehatan, keterbatasan pilihan pengobatan, penyebaran infeksi bakteri yang lebih cepat. Sehingga mempersulit pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan bahan alami maupun herbal dalam pengendalian pertumbuhan bakteri baik untuk dilakukan untuk mengatasi resistensi terhadap antibiotik (Alit Wardana, Arsana, and Sudaryati 2022)(I Dewa Ayu Rayna Nareswari Wikananda, Made Agus Hendrayana, and Komang Januartha Putra Pinatih 2019).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri adalah Daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn). Metabolit sekunder pada tanaman jarak cina dapat digunakan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, antifungi, antibakteri, antialergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sroka et al. 2010). Daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn) positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid dan fenol (Harliananda, Halimatussakdiah, and Amna 2019). Tanin mengandung senyawa antibakteri dimana senyawa tersebut membantu mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga menghambat permeabilitas bakteri untuk berkembang. Flavonoid merupakan antimikroba yang mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler terlarut serta dinding sel mikroba. Selain itu flavonoid bersifat antibakteri dan antioksidan serta mampu meningkatkan kerja sistem imun, karena leukosit sebagai pemakan antigen lebih cepat menghasilkan dan sistem limfoid lebih cepat diaktifkan. Saponin merupakan salah satu kelompok antibakteri yang dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dengan menurunkan tegangan permukaan. Hal ini memungkinkan senyawa intraseluler keluar, menyebabkan kerusakan membran sel dan pelepasan nukleotida, protein, asam nukleat, dan komponen lainnya dari sel bakteri (Hasan, Akuba, and Ismail 2023).

Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa tanaman *Jatropha multifida* memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun tanaman ini terhadap bakteri *Salmonella typhi* masih relatif terbatas (Ivan, Sudigdoadi, and Kartamihardja 2019). Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak meneliti bagian tanaman lain seperti getah, batang, atau akar, serta menggunakan target bakteri yang berbeda dari penyebab demam tifoid. Kajian yang secara khusus mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun *Jatropha multifida* terhadap daya hambat pertumbuhan *Salmonella typhi* menggunakan metode difusi sumuran juga masih belum banyak dilaporkan secara sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memahami sejauh mana ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) dapat berperan sebagai agen antibakteri alami dalam menghadapi bakteri patogen yang berpotensi resisten, khususnya bakteri Gram-negatif seperti *Salmonella typhi* (Putri et al. 2025). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemanfaatan bahan alami dalam pengendalian infeksi bakteri serta mendukung pengembangan agen antibakteri berbasis tanaman, baik dalam bentuk obat herbal maupun produk medis lainnya. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak daun *Jatropha multifida* Linn (Rusdy and Damanik 2024). terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro* menggunakan metode difusi sumuran serta menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran (well diffusion method) pada media Mueller Hinton Agar (MHA).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun jarak cina, yaitu 85%, 90%, dan 95%. Variabel terikat adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang terbentuk di sekitar sumuran. Penelitian ini juga menggunakan kontrol positif berupa antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif berupa aquades steril. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak empat kali pengulangan untuk meningkatkan reliabilitas hasil penelitian.

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.), etanol 96% sebagai pelarut ekstraksi, media Mueller Hinton Agar (MHA), media Nutrient Agar (NA), aquades steril, antibiotik kloramfenikol, serta biakan bakteri *Salmonella typhi* (Lady Yunita Handoyo and Pranoto 2020). Alat yang digunakan meliputi blender, oven pengering, rotary evaporator, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet ukur, cawan petri, inkubator, autoklaf, serta alat ukur diameter zona hambat.

Prosedur Ekstraksi

Daun jarak cina yang telah dikumpulkan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, kemudian dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia (Sadik and Zulfian A. Disi 2023). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama tiga hari. Filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental yang selanjutnya diencerkan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian (Isnaeni, Rasyid, and Rahmawati 2021).

Uji Aktivitas Antibakteri

Suspensi bakteri *Salmonella typhi* disiapkan dengan standar kekeruhan McFarland 0,5. Suspensi bakteri kemudian diinokulasikan secara merata pada media MHA. Sumuran dibuat pada media dengan diameter sekitar 6–7 mm (Kosasi, Lolo, and Sudewi 2019).

Masing-masing sumuran diisi dengan ekstrak daun jarak cina pada konsentrasi 85%, 90%, dan 95%, serta kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquades steril). Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona hambat di sekitar sumuran diukur menggunakan penggaris atau jangka sorong.

Analisis Data

Data diameter zona hambat dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk, sedangkan homogenitas data diuji menggunakan Levene's test. Jika data tidak berdistribusi normal, analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Kruskal–Wallis dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$ (Pangaribuan, Soleha, and Ramadhian 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Fitokimia

Berdasarkan skrining fitokimia pada ekstrak daun jarak cina ini mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin dan tanin namun tidak memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid. Perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder juga dapat terjadi karena perbedaan lingkungan tempat tumbuh tanaman, genetik, metode budidaya, waktu pengumpulan, pengolahan pasca panen, kondisi fisiologis (tua atau muda) dan juga sifat kimianya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya karakteristik spesifik ekstrak daun jarak cina dalam 3 tempat yang berbeda didapatkan hasil bahwa tempat tumbuh yang berbeda berpengaruh terhadap nilai kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu (Aryantini et al (2021)). Perbandingan larutan ekstraksi didapatkan hasil bahwa ekstrak metanol daun jarak cina memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dibandingkan dengan ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Kontrol negatif yang digunakan adalah aquades steril menunjukkan tidak adanya zona hambat. Dikarenakan aquades adalah senyawa netral yang tidak memiliki efek terhadap pertumbuhan bakteri. Pada antibiotik kloramfenikol daya hambat yang dihasilkan lebih efektif membunuh bakteri *Salmonella typhi* jika dibandingkan dengan ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn), hal itu disebabkan karena antibiotik Kloramfenikol adalah antibakteri yang memiliki spektrum luas sehingga dapat membunuh bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Mekanisme Kloramfenikol sebagai antibiotik yaitu dengan menghambat sintesis protein dengan mengikat ribosom yang merupakan proses penting dalam pembentukan ikatan peptida. Kloramfenikol memiliki aktivitas bakteristatik dan pada dosis tinggi memiliki aktivitas bakterisidal.

Ekstrak daun jarak cina lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* kemungkinan karena susunan dinding sel bakteri Gram negatif yang kompleks. Bakteri Gram negatif memiliki barrier permeabilitas efektif yang kemungkinan besar menyebabkan aktivitas antibakteri senyawa aktif dari ekstrak daun jarak cina menjadi kurang

Analisis Statistik

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa sebagian data tidak berdistribusi normal. Nilai signifikansi yang diperoleh pada kontrol positif sebesar 0,272, kontrol negatif 0,000, konsentrasi ekstrak 85% sebesar 0,024, 90% sebesar 0,272, 95% sebesar 0,683, dan 100% sebesar 0,272. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan data berdistribusi normal, sedangkan $p < 0,05$ menunjukkan data tidak berdistribusi normal (Paramasivam, Rao, and Prabhu 2024).

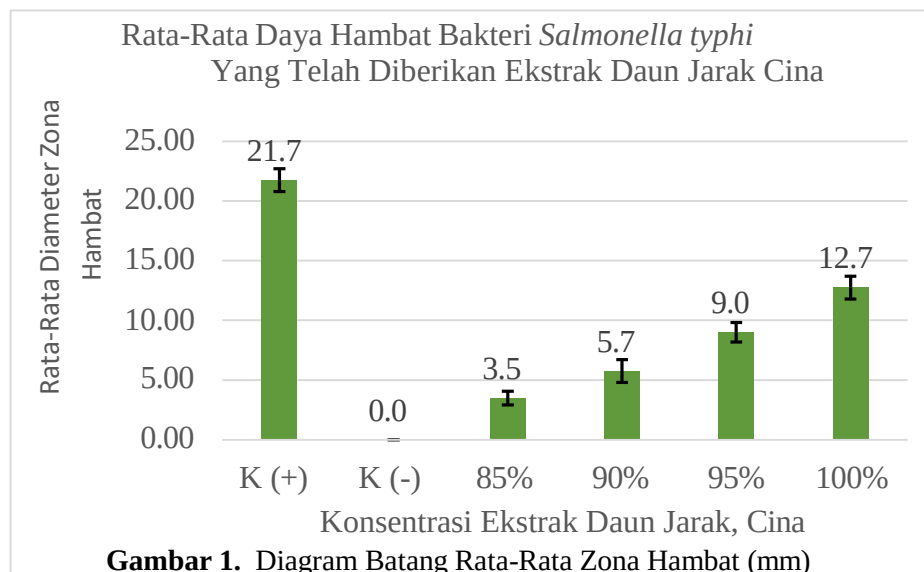
Karena terdapat data yang tidak memenuhi asumsi normalitas, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Kruskal–Wallis. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat pertumbuhan *Salmonella typhi* (Midway and White 2025).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Hal ini ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran pada media Mueller Hinton Agar setelah pemberian ekstrak dengan berbagai konsentrasi (Angelini 2024). Data hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang diberikan (Odongo et al. 2023). Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar, yang menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak cina bersifat konsentrasi-dependen. Fenomena ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak,

maka semakin besar pula kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Singhal et al. 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan pada **Gambar 1**, kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar **21,75 mm**, yang menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas yang bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui pengikatan pada subunit ribosom 50S sehingga menghambat pembentukan ikatan peptida dalam proses sintesis protein. Sebaliknya, pada kontrol negatif menggunakan aquades steril tidak terbentuk zona hambat (**0 mm**), yang menunjukkan bahwa aquades tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri (Bhatti, Ismail, and Kayani 2022).



Pada perlakuan ekstrak daun jarak cina, zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 85% dengan rata-rata diameter sebesar 3,5 mm, kemudian meningkat pada konsentrasi 90% sebesar 5,75 mm, 95% sebesar 9 mm, dan 100% sebesar 12,75 mm. Peningkatan diameter zona hambat ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Peningkatan aktivitas antibakteri tersebut kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya jumlah senyawa bioaktif dalam ekstrak sehingga interaksi antara senyawa aktif dengan sel bakteri menjadi lebih intens (Aryunda et al. 2025).

Berdasarkan klasifikasi kekuatan antibakteri menurut Emelda, Safitri, dan Fatmawati , daya hambat antibakteri dibagi menjadi empat kategori yaitu lemah (<5 mm), sedang (5–10 mm), kuat (10–20 mm), dan sangat kuat (>20 mm). Berdasarkan klasifikasi tersebut, konsentrasi 85% termasuk kategori lemah, konsentrasi 90% dan 95% termasuk kategori sedang, sedangkan konsentrasi 100% termasuk kategori kuat dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Sementara itu, kontrol positif kloramfenikol termasuk kategori sangat kuat karena memiliki diameter zona hambat lebih dari 20 mm (Emelda, Safitri, and Fatmawati 2021).

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini menunjukkan adanya variasi aktivitas antibakteri antar spesies tanaman dari genus *Jatropha*. Dalam penelitian ini melaporkan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) pada berbagai konsentrasi tidak menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri tersebut. Jika dibandingkan dengan hasil Maulita Cut Nuria, dkk Uji Aktivitas Antibakteri lebih baik terhadap *Salmonella typhi* (Nuria, Faizatun, and Sumantri 2019).

Perbedaan hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan spesies tanaman, metode ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, serta kandungan metabolit sekunder yang berbeda pada masing-masing tanaman.

Aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak cina pada penelitian ini diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang terdeteksi pada hasil skrining fitokimia. Flavonoid diketahui memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein membran sel bakteri sehingga dapat merusak integritas membran sel (Angelini 2024). Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat metabolisme energi bakteri sehingga mengganggu proses pertumbuhan dan reproduksi sel bakteri. Tanin memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme pengendapan protein serta kerusakan membran sel bakteri sehingga menghambat proses metabolisme mikroorganisme. Sementara itu, saponin memiliki sifat seperti deterjen yang dapat menurunkan tegangan permukaan membran sel bakteri sehingga meningkatkan permeabilitas membran. Peningkatan permeabilitas membran ini menyebabkan kebocoran komponen intraseluler seperti protein, nukleotida, dan asam nukleat yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan sel dan kematian bakteri (El Omari, Guaouguaou, and Bouyahya 2022).

Meskipun ekstrak daun jarak cina menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, daya hambat yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol. Hal ini dapat dijelaskan oleh perbedaan mekanisme kerja antara antibiotik sintetis dan senyawa antibakteri alami dalam ekstrak tanaman. Selain itu, bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri Gram-negatif yang memiliki struktur dinding sel lebih kompleks karena terdapat lapisan membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS). Struktur ini berfungsi sebagai penghalang permeabilitas yang dapat membatasi masuknya senyawa antibakteri ke dalam sel bakteri sehingga efektivitas senyawa antibakteri dari ekstrak tanaman menjadi lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik sintetis (Narayanan and Glick 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak cina memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Salmonella typhi*. Temuan ini memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sumber antibakteri alternatif berbasis bahan alami, khususnya dari tanaman obat yang memiliki kandungan metabolit sekunder bioaktif. Namun demikian, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk mengevaluasi potensi antibakteri tanaman ini secara lebih mendalam, misalnya melalui penentuan nilai **Minimum Inhibitory Concentration (MIC)**, isolasi senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri, serta pengujian terhadap berbagai jenis bakteri patogen lainnya (Gaubu and Rahman 2023).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya menggunakan metode difusi sumuran sehingga belum dapat menggambarkan nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC) secara pasti. Kedua, penelitian ini hanya menggunakan satu jenis bakteri uji yaitu *Salmonella typhi*, sehingga aktivitas antibakteri ekstrak terhadap bakteri patogen lain belum diketahui. Ketiga, penelitian ini belum melakukan identifikasi senyawa aktif secara spesifik yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis lebih lanjut seperti uji MIC, identifikasi senyawa aktif, serta pengujian terhadap berbagai jenis bakteri patogen lainnya untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi antibakteri ekstrak daun jarak cina.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Aktivitas penghambatan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yang menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam ekstrak daun jarak cina berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Temuan ini menunjukkan bahwa daun jarak cina memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami yang dapat dikembangkan sebagai alternatif pengendalian bakteri patogen.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini memberikan informasi awal mengenai potensi pemanfaatan tanaman obat sebagai agen antibakteri terhadap bakteri Gram-negatif. Namun demikian, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri secara lebih mendalam, seperti melalui penentuan nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC), isolasi senyawa aktif, serta pengujian terhadap berbagai jenis bakteri patogen lainnya guna mendukung pengembangan aplikasi terapeutik berbasis bahan alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alit Wardana, P., Arsana, I. N., & Sudaryati, N. L. G. (2022). Pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat dihambat dengan air rebusan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) tetapi tidak dengan air perasannya. *Jurnal Widya Biologi*, 13(1), 55–63. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v13i01.2903>
- Angelini, P. (2024). Plant-derived antimicrobials and their crucial role in combating antimicrobial resistance. *Antibiotics*, 13(8), 746.
- Aryunda, D., Nasution, M. A., Nasution, H. M., & Pulungan, A. F. (2025). Pengaruh metode ekstraksi daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) secara maserasi dan microwave-assisted extraction (MAE) terhadap aktivitas antijamur pada *Candida albicans*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 868–881.
- Bhatti, M. Z., Ismail, H., & Kayani, W. K. (2022). Plant secondary metabolites: Therapeutic potential and pharmacological properties. In *Secondary Metabolites: Trends and Reviews*. IntechOpen.
- Emelda, E., Safitri, E. A., & Fatmawati, A. (2021). Inhibition activity of ethanolic extract of *Ulva lactuca* against *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(1), 43–48.
- Gauba, A., & Rahman, K. M. (2023). Evaluation of antibiotic resistance mechanisms in Gram-negative bacteria. *Antibiotics*, 12(11), 1590.
- Harliananda, N., Halimatussakdiah, & Amna, U. (2019). Analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder daun betadin (*Jatropha multifida* L.). *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 1(1), 5–10.
- Hasan, H., Akuba, J., & Ismail, F. S. (2023). Karakterisasi metabolit sekunder daun jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) serta efektifitasnya penyembuhan luka insisi. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 178–191. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i3.16268>
- Wikananda, I. D. A. R. N., Hendrayana, M. A., & Pinatih, K. J. P. (2019). Efek antibakteri ekstrak ethanol kulit batang tanaman cempaka kuning (*M. champaca* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika*, 8(5).
- Isnaeni, D., Rasyid, A. U. M., & Rahmawati. (2021). Uji aktivitas ekstrak daun opo-opo (*Desmodium pulchellum* Linn. Benth.) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), 278–289. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.339>
- Ivan, I., Sudigdoadi, S., & Kartamihardja, A. H. S. (2019). Antibacterial effect of *Jatropha multifida* L. leaf infusion towards *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Althea Medical Journal*, 6(2), 95–99.
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sudewi, S. (2019). Isolasi dan uji aktivitas antibakteri dari bakteri yang berasosiasi dengan alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh serta identifikasi secara biokimia. *Pharmakon*, 8(2), 351. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29301>
- Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap pembuatan simplisia daun mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>
- Midway, S., & White, J. W. (2025). Testing for normality in regression models: Mistakes abound (but may not matter). *Royal Society Open Science*, 12(4).
- Narayanan, Z., & Glick, B. R. (2022). Secondary metabolites produced by plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microorganisms*, 10(10), 2008.
- Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. (2019). Uji aktivitas antibakteri. *Mediagro*, 5(2), 26–37.

- Odongo, E. A., Mutai, P. C., Amugune, B. K., Mungai, N. N., Akinyi, M. O., & Kimondo, J. (2023). Evaluation of the antibacterial activity of selected Kenyan medicinal plant extract combinations against clinically important bacteria. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 23(1), 100.
- El Omari, N., Guaouguaou, F.-E., & Bouyahya, A. (2022). Natural bioactive compounds from medicinal plants as antibacterial drugs: Mechanism insights and clinical perspectives. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 22(13), 1093–1103.
- Pangaribuan, B. B. P., Soleha, T. U., & Ramadhian, M. R. (2019). Perbandingan daya hambat konsentrasi ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Agromedicine*, 6(2), 400–404.
- Paramasivam, G., Rao, I. R., & Prabhu, M. A. (2024). Normality testing in statistics: What clinician-researchers should know. *Heart Failure Journal of India*, 2(1), 55–60.
- Putri, A., Nasution, M. A., Lubis, M. S., & Nasution, H. M. (2025). Uji aktivitas antibakteri sediaan mouthwash dari ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) terhadap *Streptococcus mutans*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1851–1865.
- Rusdy, H., & Damanik, D. H. I. (2024). Antibacterial activity of betadine (*Jatropha multifida* L.) stem extract on *Pseudomonas aeruginosa* growth in vitro. *F1000Research*, 11, 1222.
- Sadik, F., & Disi, M. Z. A. (2023). Standarisasi parameter spesifik ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai vasorelaxan. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 54–62. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.18187>
- Singhal, M., Agrawal, M., Bhavna, K., Sethiya, N. K., Bhargava, S., Gondkar, K. S., Joshi, K., Rana, V. S., Sahoo, J., & Arora, M. K. (2023). Chloramphenicol and tetracycline (broad spectrum antibiotics). In *Antibiotics: Therapeutic Spectrum and Limitations* (pp. 155–165). Elsevier.
- Sroka, S., Bartelheimer, N., Winter, A., Heukelbach, J., Ariza, L., Ribeiro, H., Oliveira, F. A., Queiroz, A. J. N., Alencar, C., & Liesenfeld, O. (2010). Prevalence and risk factors of toxoplasmosis among pregnant women in Fortaleza, Northeastern Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 83(3), 528–533. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.10-0082>
- Wardani, et al. (2021). Deteksi keberadaan telur soil transmitted helminth (STH) pada kuku petani. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 9(2), 78–85. <https://doi.org/10.33992/m.v9i2.1698>