


Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) dan Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi* ATCC 14028

Putri Nur Arlin^{1*}, Sonja Verra Tinneke Lumowa², Sri Purwati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*email: putrinurarlin27@gmail.com

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.433>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 10 April 2025

Revised: 16 April 2025

Accepted: 22 April 2025

Kata Kunci:

Antibakteri, Daun Kelor, Daun Kirinyuh, *Salmonella typhi*.

Keywords:

Antibacterica, Moringa Leaf, Kirinyuh Leaf, *Salmonella typhi*.

ABSTRACT

Salmonella typhi mengakibatkan penyakit tifus, yang masih terus menerus menjadi tantangan kesehatan di berbagai negara. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) diketahui bahwa tanaman ini kaya akan metabolit sekunder dengan kemampuan sebagai antibakteri. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi komposisi metabolit sekunder dari kedua jenis daun serta mengevaluasi pengaruh kombinasi ekstrakya terhadap daya hambat *Salmonella typhi*. Penelitian ini mengaplikasikan metode eksperimental dengan konsep rancangan acak lengkap (RAL). Dalam penelitian ini, terdapat kontrol positif yang berupa *chloramphenicol*, kontrol negatif, serta lima variasi konsentrasi ekstrak yang diuji melalui metode difusi sumuran. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa kedua daun mengandung alkaloid, fenolik, flavonoid, steroid, tanin, dan saponin. Namun, uji daya hambat menunjukkan bahwa baik ekstrak tunggal maupun kombinasi daun kelor dan kirinyuh tidak membentuk zona hambat yang jelas, sedangkan *chloramphenicol* yang digunakan sebagai kontrol sebesar 28,9 mm. Dengan demikian, ekstrak daun kelor dan kirinyuh tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, sedangkan *chloramphenicol* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

Salmonella typhi causes typhus, which continues to be a health challenge in various countries. Leaves of moringa (*Moringa oleifera* L.) and kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) have secondary metabolites that are known to have antibacterial properties. Determining the secondary metabolite composition of the two leaf types and evaluating the impact of extract combination on *Salmonella typhi* inhibition are the goals of this study. An experimental approach employing This investigation was carried out utilizing a completely randomized design (CRD), which included five different extract concentrations that were examined using the well diffusion method, a negative control, and a positive control (*chloramphenicol*). The outcome of phytochemical analysis show that both leaves contain alkaloids, phenolics, tannins flavonoids, steroids and saponins. However, the inhibition test showed that neither the single extract nor the combination of Moringa and kirinyuh leaves formed a clear inhibition zone, whereas the *chloramphenicol* used as a control was 28.9 mm. Thus, moringa and kirinyuh leaf extracts did not show antibacterial activity against *Salmonella typhi*. However, *chloramphenicol* proved successful in preventing these germs from growing.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to Cite: Putri Arlin, et al (2025). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dan Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028. 3(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.433>

PENDAHULUAN

Bakteri gram negatif *Salmonella enterica* subspecies *enterica* seovar *typhi* menyebabkan infeksi yang dikenal sebagai demam tifoid. Demam tifoid biasanya diperoleh dari mengonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh orang-orang yang mengeluarkan feces atau urine yang mengandung *Salmonella typhi* (Parry et al., 2002). Indikasi utama infeksi adalah demam yang signifikan, disertai dengan gejala tambahan seperti mual, ketidaknyamanan perut, dan buang air besar tidak teratur (Crump et al., 2015). Secara historis tersebar luas, kemajuan dalam penyediaan air bersih dan infrastruktur pembuangan limbah telah signifikan mengurangi kejadian demam tifoid. Saat ini, dampak dari penyakit demam tifoid terutama di negara-negara berkembang sering kali menghadapi tantangan permasalahan terkait kondisi sanitasi yang tidak sesuai dengan standar yang diperlukan (Parry et al., 2002).

Sebagai contoh, di Kota Samarinda, berdasarkan informasi yang diterima dari Dinas Kesehatan Kota Samarinda di tahun 2023, terdapat rekapitulasi penderita demam tifoid di 26 puskesmas. Secara klinis, tercatat 250 pasien pria dan 221 pasien wanita. Dari segi laboratorium, diketahui ada 71 pasien pria dan 67 pasien wanita. Puskesmas yang menjadi sumber data penelitian ini meliputi Air Putih, Samarinda Kota, Lempake dan sekitarnya.

Guna mengurangi kasus demam tifoid, para peneliti sedang gencar mencari antibakteri yang efisien dan ampuh untuk menekan penyebaran bakteri *Salmonella typhi*. Penelitian tentang antibakteri jenis baru, terutama yang berasal dari bahan-bahan alam seperti tumbuhan sangat diperlukan karena jumlah kasus infeksi yang disebabkan oleh bakteri, dampak negatif dari pemakaian obat antibiotik, serta tingginya pengeluaran untuk perawatan (Kumakauw et al., 2020).

Menurut Nasution et al., (2023) potensi antimikroba ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) pada bakteri *Salmonella typhi* menunjukkan adanya efek antibakteri. Sangat penting untuk menggunakan ekstrak tumbuhan sebagai antimikroba hijau yang ramah lingkungan dan mencegah adhesi. Polifenol, yang biasanya dianggap sebagai fitokimia utama, dapat digunakan sebagai pengawet makanan karena potensi antioksidan dan antibakteri. Pada jaringan kulit tanaman biasanya mengandung tingkat fenolat, antosianin, dan flavonoid yang lebih tinggi (Shindia et al., 2024). Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menginvestigasi uji aktivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dikombinasikan dengan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Untuk menindaklanjuti investigasi pengaruh ekstrak daun kelor yang dikombinasikan dengan ekstrak daun kirinyuh, dilakukan uji fitokimia pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) yang telah diekstrak dengan pelarut etanol 96% serta dilakukan uji aktivitas antimikroba dari ekstrak daun ini untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan konsep rancangan acak lengkap. Penelitian ini melibatkan kontrol positif, kontrol negatif, serta 5 kelompok perlakuan yang masing-masing memiliki variasi konsentrasi yang berbeda. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali untuk memastikan keakuratan hasil. Penelitian ini dilakukan pada dua laboratorium berbeda, yaitu Laboratorium Pasca Panen dan Pengemasan Hasil Pertanian serta Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, yang keduanya terletak di Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April dan Mei 2023.

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu gelas ukur, *autoclave*, *rotary evaporator*, cawan petri, neraca digital, botol vial, gunting, tabung reaksi, *blender*, corong, erlenmeyer, rak tabung reaksi, *vortex*, *colony counter*, bunsen, *incubator*, *hotplate*, *cotton swab*, jangka sorong, mikropipet, spatula, oven, pipet tetes, pipet ukur, batang pengaduk pelubang dan *vacuum tube*.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu aquades, asam anhidrat, asam sulfat, *chloramphenicol*, daun kelor (*Moringa oleifera* L.), daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), FeCl₃ 5%, HCL, *nutrient agar* (NA), etanol 96%, reagen *dragendroff*, dan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 500 gram masing-masing daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) dicuci hingga bersih dan dipotong menjadi potongan kecil. Kemudian, daun tersebut dikeringkan dengan suhu 80 °C di dalam oven selama sehari semalam, setelah kering haluskan kedua daun tersebut hingga menjadi serbuk. Simplisia daun dimaserasi dalam etanol 96% dengan proporsi (1 : 10) selama 24 jam dengan pengadukan sebanyak 3 kali selama 5 menit setiap 6 jam. Filtrat disaring menggunakan kertas saring, lalu dievaporasi pada suhu 50 °C menggunakan *rotary evaporator*.

Uji Fitokimia

Uji Senyawa Alkaloid

Dua buah *vacuum tube*, *vacuum tube* pertama berisi sampel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebanyak 1 mL dan *vacuum tube* kedua berisi sampel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. Setiap *vacuum tube* ditambahkan pereaksi reagen *dragendorff* sebanyak 5 tetes.

Uji Senyawa Fenolik

Dua buah *vacuum tube*, *vacuum tube* pertama berisi sampel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebanyak 1 mL dan *vacuum tube* kedua berisi sampel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. Setiap *vacuum tube* ditambahkan pereaksi *FeCl₃ 5%* sebanyak 10 tetes.

Uji Senyawa Flavonoid

Dua buah *vacuum tube*, *vacuum tube* pertama berisi sampel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebanyak 1 mL dan *vacuum tube* kedua berisi sampel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. Setiap *vacuum tube* ditambahkan pereaksi yaitu 1 gram serbuk Mg dan 1 mL larutan HCL.

Uji Senyawa Steroid

Dua buah *vacuum tube*, *vacuum tube* pertama berisi sampel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebanyak 1 mL dan *vacuum tube* kedua berisi sampel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. Setiap *vacuum tube* ditambahkan pereaksi yaitu asam anhidrat sebanyak 1 mL dan asam sulfat sebanyak 3 tetes.

Uji Senyawa Tanin

Dua buah *vacuum tube*, *vacuum tube* pertama berisi sampel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) sebanyak 1 mL dan *vacuum tube* kedua berisi sampel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. Setiap *vacuum tube* ditambahkan pereaksi yaitu *FeCl₃ 5%* sebanyak 3 tetes.

Uji Senyawa saponin

Dua buah tabung reaksi, tabung pertama berisi 1 mL ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan tabung kedua berisi 1 mL ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebanyak 1 mL, lalu diberi label. 10 mL aquades panas ditambahkan ke masing-masing tabung reaksi. Setelah dingin, dikocok sampel selama sepuluh detik hingga muncul buih.

Uji Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan melalui metode difusi sumuran.

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 5 gram nutrient agar dilarutkan dalam 100 ml aquades ke dalam erlenmeyer. Larutan tersebut kemudian dipanaskan selama 15 menit dengan suhu 80 °C hingga semuanya terlarut dengan sempurna. Setelah itu, sterilisasi larutan beserta peralatan yang digunakan dengan autoclave pada selama 20 menit dengan suhu 121 °C. Setelah disterilisasi, nutrient agar dituangkan kedalam cawan petri (5 mL per cawan) dan didinginkan hingga memadat pada suhu ruang.

Persiapan Suspensi Bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028

Bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028 pertama-tama disesuaikan kekeruhannya menggunakan standar 0,5 Mc Farland 10^7 x CFU/ml. Standar ini berfungsi sebagai referensi untuk menentukan kekeruhan kultur bakteri dalam media cair, Selanjutnya, bakteri yang diuji diinokulasikan ke dalam media cair untuk digunakan sebagai stok yang akan dikembangkan di media nutrient agar. Bakteri yang diuji diinkubasi dengan incubator menggunakan suhu 37 °C selama sehari semalam.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebanyak 4 cawan petri berisi media nutrient agar disiapkan dan diberi tanda (a,b,c,d,e,k⁻, k⁺) untuk masing-masing konsentrasi ekstrak dan kontrol. Variasi konsentrasi ekstrak yang diuji meliputi 30%, 50%, 70% dan 100% masing-masing ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan kontrol positif yaitu chloramphenicol dan kontrol negatif etanol 96%. Setiap kombinasi ekstrak dihomogenkan menggunakan vortex. Suspensi bakteri kemudian disebarakan merata pada media nutrient agar menggunakan cotton swab. Lubang sumuran berdiameter 6 mm dibuat pada media, lalu masing-masing lubang diisi sebanyak 30 µL ekstrak dengan perbandingan konsentrasi 30% : 70%, 50% : 50%, 70% : 30%, serta 100% ekstrak dari masing-masing daun, chloramphenicol untuk mengontrol efek positif dan etanol 96% untuk mengontrol efek negatif. Selanjutnya proses inkubasi media pada suhu 37 °C selama sehari semalam. Setelah proses inkubasi, zona bening di sekitar lubang sumuran diamati untuk mengukur aktivitas antibakteri ekstrak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Uji Fitokimia

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai uji fitokimia secara kualitatif ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) diperoleh hasil bahwa kedua daun tersebut mengandung senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, fenolik dan steroid.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Secara Kualitatif Daun Kelor dan Daun Kirinyuh

No.	Senyawa	Daun Kelor	Daun Kirinyuh
1	Alkaloid	+	+
2	Tanin	+	+
3	Saponin	+	+
4	Flavonoid	+	+
5	Fenolik	+	+
6	Steroid	+	+

Hasil Uji Antibakteri

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada uji daya hambat bakteri *Salmonella typhi* terhadap gabungan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) menunjukkan bahwa area bening tidak terbentuk pada media sumuran pada perlakuan variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan dan perlakuan kontrol negatif menggunakan etanol 96% berturut-turut sebanyak 4 kali pengulangan. Sedangkan, pada perlakuan kontrol positif menggunakan *chloramphenicol* terbentuk zona bening sebesar 28,9 mm.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* ATCC 14028 Terhadap Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Daun Kirinyuh

Ulangan	Perlakuan (mm)						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
U1	0	0	0	0	0	30,8	0
U2	0	0	0	0	0	24,7	0
U3	0	0	0	0	0	29,4	0
U4	0	0	0	0	0	29,4	0
Jumlah	0	0	0	0	0	115,4	0
Rata-rata	0	0	0	0	0	28,9	0

Keterangan:

P1 = perlakuan ke 1 konsentrasi 30% : 70%

P2 = perlakuan ke 2 konsentrasi 50% : 50%

P3 = perlakuan ke 3 konsentrasi 70% : 30%

P4 = perlakuan ke 4 konsentrasi 100%

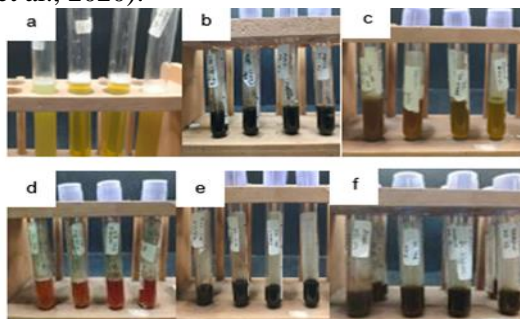
P5 = perlakuan ke 5 konsentarsi 100%

P6 = perlakuan ke 6 kontrol (+)

P7 = perlakuan ke 7 kontrol (-)

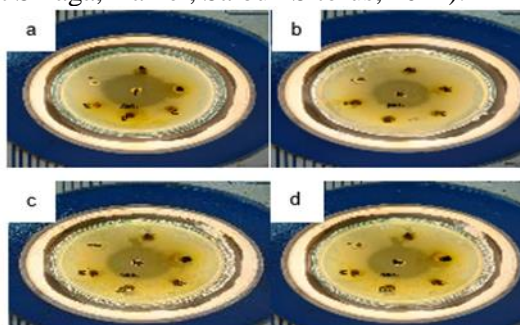
Pembahasan

Uji kualitatif fitokimia bertujuan mendeteksi senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*). Hasil analisis dapat dilihat pada **Gambar 1**. Menunjukkan keberadaan senyawa saponin (muncul buih), fenolik (hitam pekat), steroid (cincin antara pelarut), flavonoid (jingga), tanin (hijau kehitaman) dan alkaloid (endapan merah bata). Senyawa-senyawa ini memiliki peran antibakteri melalui berbagai mekanisme, seperti menghambat sintesis dinding sel, merusak membran sel, serta mengganggu adhesi dan transfer protein dalam sel bakteri (Samputri et al., 2020).



Gambar 1. Uji fitokimia secara kualitatif terhadap ekstrak daun kelor dan daun kirinyuh pada senyawa (a) saponin (b) fenolik (c) steroid (d) flavonoid (e) tanin (f) alkaloid

Pengujian kemampuan antibakteri dilakukan melalui cara difusi. Salah satu keuntungan dari metode difusi dalam sumuran adalah kemudahan dalam menentukan area cahaya atau area penghambatan yang muncul akibat aktivitas bakteri, karena bakteri mampu bergerak hingga bagian bawah media (Marulak Sehat Sinaga, Daniel, Saibun Sitorus, 2022).



Gambar 2. Uji antibakteri *Salmonella typhi* pada pengulangan (a) pertama (b) kedua (c) ketiga (d) keempat

Metode difusi sumuran digunakan untuk menguji daya hambat antibakteri. Hasil membuktikan pada **Gambar 2**. Uji antibakteri *Salmonella typhi* pada pengulangan sebanyak 4 kali dengan kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) pada berbagai konsentrasi (30%, 50%, 70% 100%) tidak menghasilkan zona hambat terhadap *Salmonella typhi* ATCC 14028. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas antibakteri meliputi kadar senyawa aktif, jenis pelarut, kondisi lingkungan tumbuh tanaman, serta sifat fisiologis tanaman dan bakteri. Selain itu, karena teknik yang digunakan bersifat kualitatif, kadar masing-masing metabolit sekunder masih tidak diketahui secara pasti.

Salmonella typhi termasuk bakteri gram negatif yang mempunyai lapisan luar terdiri dari fosfolipid, lipopolisakarida dan lipoprotein, yang membuatnya lebih resisten terhadap senyawa antibakteri (Samputri et al., 2020). Faktor virulensi seperti antigen O, H, dan Vi juga dapat mempengaruhi ketahanan antibakteri (Kasim, 2020). Pada penelitian ini, sampel diambil dari dua wilayah yang berbeda, daun kelor (*Moringa oleifera L.*) diperoleh di wilayah Samarinda Utara dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) diperoleh di wilayah Kutai Kartanegara, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman dapat mempengaruhi kadar kandungan senyawa aktif didalamnya, selain itu waktu

panen juga dapat mempengaruhi produksi dan salah satu kadar metabolit sekunder yaitu flavonoid, kondisi fisiologi tanaman dalam pemilihan sampel daun juga perlu diperhatikan jenis daun yang masih muda memiliki lebih banyak kandungan senyawa kimia dibandingkan dengan daun yang lebih tua (Jhon Rouberd Yomilena et al., 2023).

Merujuk pada penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang memberikan hasil bahwa ekstrak etanol dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. dengan penghambatan lemah pada konsentrasi $\geq 10\%$ (Nasution et al., 2023). Demikian pula, ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) hanya menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100% dengan zona hambat kategori lemah (Wulandari & Umam, 2023). Variasi konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini masih belum menunjukkan efektivitas dalam menghentikan penyebaran *Salmonella typhi*. Perbedaan hasil dengan penelitian lain dapat disebabkan oleh variasi dalam metode ekstraksi, kondisi lingkungan tanaman, dan sifat kompleks dinding sel bakteri gram negatif memiliki tingkat ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri gram positif. (Marulak Sehat Sinaga, Daniel, Saibun Sitorus, 2022).

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) kaya akan berbagai senyawa metabolit sekunder. Beberapa senyawa yang teridentifikasi meliputi fenolik, tanin, alkaloid, steroid, flavonoid, dan saponin. yang diketahui memiliki sifat antibakteri. Namun, uji daya hambat terhadap *Salmonella typhi* ATCC 14028 dengan metode difusi sumuran tidak menunjukkan zona hambat pada berbagai variasi konsentrasi yang digunakan. Hal ini diduga terjadi akibat kompleksitas dinding sel bakteri gram negatif memiliki tingkat ketahanan yang lebih tinggi, kadar senyawa aktif dalam ekstrak, serta faktor lingkungan dan fisiologis tanaman yang dapat mempengaruhi komposisi senyawa bioaktif. Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dalam bentuk yang diuji kurang efektif sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi metode ekstraksi yang lebih optimal, modifikasi formulasi, atau kombinasi dengan agen antibakteri lain guna meningkatkan efektivitasnya terhadap bakteri patogen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Crump, J. A., Sjölund-Karlsson, M., Gordon, M. A., & Parry, C. M. (2015). Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(4), 901–937. <https://doi.org/10.1128/CMR.00002-15>
- Jhon Rouberd Yomilena, Muhammad Yusuf, & Andi Meinari Dwi Rantisari. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksinasi Kombinasi Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dan Tapak Dara (*Catharantus roseus*) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Inhealth: Indonesian Health Journal*, 2(1), 44–55. <https://doi.org/10.56314/inhealth.v2i1.108>
- Kasim, V. N. A. (2020). *Peran imunitas pada infeksi Salmonella Typhi*. Gorontalo: CV Athra Samudra.
- Kumakauw, V. V., Simbala, H. E. I., & Mansauda, K. L. R. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum* Vahl.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal MIPA*, 9(2), 86. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28946>
- Marulak Sehat Sinaga, Daniel, Saibun Sitorus, A. R. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Metanol Daun Dolar (Ficus Dengan Menggunakan Metode Difusi Agar Antibacterial Activity From Methanol Extract Of Dollar Leaves (Ficus Pumila L.) Against Streptococcus Mutans AND Salmonella Typhi BACTERIA*.

- Nasution, A. N., Harahap, F. M., & Nasution, S. W. (2023). *Ahmar metastasis health journal*. 3(3), 154–160.
- Parry, C. M., Hien, T. T., Dougan, G., White, N. J., & Farrar, J. J. (2002). YPHOID fever is a systemic infection with the bacterium. *The New England Journal of Medicine*, 347(22), 1770–1782.
- Samputri, R. D., Toemon, A. N., & Widayati, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kamandrah (*Croton tilgium L.*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Herb-Medicine Journal*, 3(3), 19. <https://doi.org/10.30595/hmj.v3i3.6393>
- Shindia, A., Abdel-Shafi, S., Atef, A., Osman, A., Sitohy, B., & Sitohy, M. (2024). Antibacterial activity of carrot peel HCl-ethanol extracts and its potential application in meat preservation. *Lwt*, 207(June), 116638. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116638>
- Wulandari, L., & Umam, K. (2023). Potensi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dalam Menghambat Bakteri Patogen (*E. sakazakii*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 18–31. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i2.497>