

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH TUNGGAL *ALLIUM SATIVUM* L TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA TYPHIMURIUM* DAN *SHIGELLA BOYDII* PENYEBAB PENYAKIT DIARE

Alpiana S. Denda¹, Wiwit Probowati², Widaninggar Rahma Putri³

^{1,3}Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²Bioteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

E-mail : alpianadenda@gmail.com

Received: 26 October 2025; Revised: 28 October 2025; Accepted: 18 November 2025

Abstract

Diarrhea remains one of the major global health problems and is a leading cause of mortality among children under five, particularly in developing countries. *Shigella boydii* ATCC 9207 and *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 are the main Gram-negative bacterial pathogens responsible for diarrheal infections. The increasing prevalence of antibiotic resistance has encouraged the exploration of natural products as alternative antibacterial agents, one of which is single clove garlic (*Allium sativum* L.). This study aimed to determine the antibacterial activity of ethanol extract of single clove garlic against *Salmonella typhimurium* and *Shigella boydii*. This experimental laboratory research employed the Kirby-Bauer disk diffusion method using extracts obtained through maceration with 96% ethanol. The antibacterial test was performed against *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 and *Shigella boydii* ATCC 9207 at extract concentrations of 50%, 70%, and 90%, with chloramphenicol as the positive control and distilled water as the negative control, each tested in five replications. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, and Mann-Whitney tests. The results showed that the ethanol extract exhibited no inhibitory zone against *Salmonella typhimurium* at all concentrations, while weak antibacterial activity was observed against *Shigella boydii* at concentrations of 70% and 90%, with mean inhibition zones of 1.2 mm and 1.7 mm, respectively. In conclusion, the ethanol extract of single clove garlic demonstrates potential as a natural antibacterial agent against *Shigella boydii* ATCC 9207 but is not effective against *Salmonella typhimurium* ATCC 14028.

Keywords: single clove garlic; antibacterial; *shigella boydii*; *salmonella typhimurium*; inhibition zone; ethanol extract.

Abstrak

Diare masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang serius dan merupakan penyebab utama kematian pada anak di bawah usia lima tahun, terutama di negara berkembang. *Shigella boydii* ATCC 9207 dan *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 merupakan bakteri Gram negatif utama penyebab infeksi diare. Meningkatnya kasus resistensi antibiotik mendorong upaya pencarian agen antibakteri alternatif berbasis bahan alami, salah satunya bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap *Salmonella typhimurium* dan *Shigella boydii*. Penelitian eksperimental laboratorium ini menggunakan metode difusi cakram (Kirby-Bauer) dengan ekstrak yang diperoleh melalui proses maserasi menggunakan etanol 96%. Uji antibakteri dilakukan terhadap *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 dan *Shigella boydii* ATCC 9207

pada konsentrasi ekstrak 50%, 70%, dan 90%, dengan kontrol positif berupa kloramfenikol dan kontrol negatif berupa aquades steril, masing-masing dilakukan lima kali ulangan. Data dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, *Kruskal-Wallis*, dan *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal tidak menghasilkan zona hambat terhadap *Salmonella typhimurium* pada seluruh konsentrasi, sedangkan terhadap *Shigella boydii* menunjukkan aktivitas antibakteri lemah pada konsentrasi 70% dan 90%, dengan rata-rata zona hambat masing-masing sebesar 1,2 mm dan 1,7 mm. Kesimpulannya, ekstrak etanol bawang putih tunggal berpotensi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Shigella boydii* ATCC 9207, namun tidak efektif terhadap *Salmonella typhimurium* ATCC 14028.

Kata kunci: bawang putih tunggal; antibakteri; shigella boydii; salmonella typhimurium; zona hambat; ekstrak etanol.

PENDAHULUAN

Diare merupakan salah satu dari sepuluh penyakit terbanyak yang ditemukan di Indonesia dan pada kasus diare berat dapat disebabkan oleh infeksi bakteri *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.*, yang merupakan penyebab utama kematian terutama pada anak-anak (Arimaswati *et al.*, 2019). *Escherichia coli*, khususnya tipe enteropatogenik (*Enteropathogenic E. coli / EPEC*), merupakan salah satu bakteri gram negatif yang paling sering ditemukan sebagai penyebab diare di negara berkembang. Bakteri ini mampu menempel pada mukosa usus dan menghasilkan toksin yang menyebabkan kerusakan epitel, sehingga mengakibatkan gangguan penyerapan cairan dan elektrolit (Hutasoit, 2020).

Menurut *World Health Organization* (WHO), setiap tahun terdapat sekitar 1,7 miliar kasus diare pada anak-anak di bawah usia lima tahun. Kondisi ini dapat menyebabkan dehidrasi berat hingga kematian, terutama jika tidak segera ditangani. Penyebab utama diare adalah infeksi oleh mikroorganisme seperti virus, parasit, dan bakteri (*World Health Organization*, 2023). Beberapa bakteri penyebab diare yang sering ditemukan adalah *Salmonella typhimurium*, *Shigella boydii*, dan *Escherichia coli*, yang menginfeksi saluran pencernaan serta menimbulkan gejala seperti nyeri perut,

peningkatan suhu tubuh, dan buang air besar encer maupun berdarah (Hutasoit, 2020).

Penanganan diare selama ini umumnya menggunakan antibiotik yang efektif dalam menghambat atau membunuh patogen penyebab infeksi. Antibiotik merupakan zat kimia yang diproduksi oleh organisme seperti bakteri dan jamur yang memiliki kemampuan untuk merusak mikroorganisme lain (Saputra *et al.*, 2023). Antibiotik yang dapat digunakan salah satunya adalah kloramfenikol. Kloramfenikol efektif karena memiliki spektrum yang luas, yang memungkinkan untuk melawan bakteri baik Gram positif maupun Gram negatif (Asni & Sianita, 2020). Namun, penggunaan antibiotik dapat menimbulkan resistensi atau berbagai efek samping yang berdampak negatif terhadap kesehatan tubuh. Efek samping ini meliputi reaksi alergi, gangguan pencernaan, dan peningkatan risiko infeksi jamur akibat terganggunya keseimbangan mikroflora dalam tubuh (Fathmah *et al.*, 2019).

Menurut penelitian (Aryanto *et al.*, 2023), hasil uji perasan bawang putih pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan kontrol negatif menunjukkan tidak menghasilkan pembentukan zona terang (zona hambat) di sekitar kertas cakram, sedangkan NaOCl yang digunakan sebagai kontrol positif menunjukkan

adanya zona terang. Kandungan fitokimia yang telah diuji meliputi adanya senyawa organosulfur, alkaloid, dan flavonoid. Senyawa tersebut bekerja dengan mekanisme yang beragam. Ekstrak bawang putih pada konsentrasi 100%, 75%, dan 50% tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *E. faecalis* ATCC 29212. Konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan kontrol negatif masing-masing memiliki rerata zona hambat sebesar 6,00 mm, sedangkan kontrol positif mempunyai zona hambat sebesar 10,05 mm.

Upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap antibiotik telah dilakukan melalui penelitian yang mengeksplorasi potensi tanaman obat tradisional sebagai agen antimikroba alternatif. Salah satu tanaman yang menjanjikan adalah bawang putih tunggal. Bawang putih tunggal dikenal kaya akan senyawa bioaktif, terutama *allicin*, yang terbentuk saat bawang putih dihancurkan atau dipotong. *Allicin* memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dan telah terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab diare seperti *Escherichia coli* (Indriyanti *et al.*, 2019). Menurut Aziza (2020), *allicin* dan senyawa sulfur lain dalam bawang putih tunggal bekerja dengan menghambat metabolisme bakteri dan menurunkan daya serang patogen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Shigella boydii* penyebab penyakit diare.

Bawang putih tunggal merupakan varietas yang terbentuk secara tidak sengaja akibat kondisi lingkungan penanaman yang tidak sesuai. Bawang putih tunggal dapat tumbuh normal kembali seperti bawang putih majemuk apabila ditanam di daerah yang sesuai. Penelitian Pratimi menunjukkan bahwa bawang putih tunggal memiliki potensi antibakteri lebih tinggi terhadap beberapa jenis bakteri dibandingkan dengan

bawang putih majemuk. Selain itu, masyarakat mempercayai bahwa bawang putih tunggal lebih berkhasiat sebagai obat daripada bawang putih biasa (Adhuri *et al.*, 2018). Bawang putih tunggal mengandung berbagai nutrisi penting yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk senyawa *fenolik* dan *flavonoid* yang berperan melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Konsumsi bawang putih tunggal secara teratur dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menurunkan risiko penyakit jantung, serta membantu mengelola kadar kolesterol (Ardhany *et al.*, 2019).

Penggunaan konsentrasi 50% menurut Komala, Yulianti, dan Siwi (2020) memiliki sifat lebih polar karena kemampuannya melarutkan hampir seluruh jenis zat polar, non-polar, maupun semi-polar. Selain itu, pengendapan protein dan aktivitas yang terhambat ini membantu mencegah proses hidrolisis. Penggunaan konsentrasi 70% dan 90% menurut Uzma, Anam, dan Utami (2023) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi etanol yang digunakan dalam proses ekstraksi, maka semakin besar pula aktivitas antibakteri yang diperoleh, menunjukkan korelasi positif antara konsentrasi pelarut dan efektivitas antibakteri

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Metode yang digunakan adalah *Kirby-Bauer* untuk menentukan sensitivitas bakteri uji terhadap agen antibakteri. Lokasi penelitian pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Ahmad Dahlan dan uji sensitivitasnya dilakukan Laboratorium Mikrobiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta pada bulan Juni-Juli 2025. Isolat bakteri *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 dan *Shigella boydii* ATCC 9207 didapatkan dari Balai

Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta.

Populasi pada penelitian ini yaitu bawang putih tunggal (*Allium sativum* L). Dan *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 dan *Shigella boydii* ATCC 9207. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak bawang putih tunggal dengan konsentrasi 50%, 70%, 90%, kontrol positif klorafenikol dan kontrol negatif aquades steril. Penetapan sampel dilakukan dengan perhitungan besar pengulangan dari setiap kelompok perlakuan yang ditentukan menggunakan rumus Federer dengan 5 kali pengulangan pada setiap masing-masing konsentrasi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi 50%, 70%, dan 90% ekstrak etanol bawang putih tunggal. Kriteria inklusi sampel yang digunakan yaitu bawang putih tunggal tidak rusak, tidak berjamur, dan tidak terdapat cacat fisik, sedangkan kriteria eksklusi yaitu bawang, bawang putih tunggal terlalu kering, dan tidak bertunas.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu incubator, timbangan analitik, gelas ukur, batang pengaduk, tabung reaksi, ose bulat, cotton swab, beaker glass, pinset, rak tabung, bunsen, penggaris.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bawang putih tunggal (*Allium sativum* L), bakteri *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 dan *Shigella boydii* ATCC 9207, etanol 96%, kloramfenikol, aquades steril, Muller Hinton Agar, Larutan standar *Mc.Farland* 0,5, NaCl 0,9%.

Ekstrak bawang putih tunggal diperoleh dari 3 kg bawang putih tunggal warna putih bersih. Bawang kemudian dilepaskan dari kulit luarnya dan dirajang tipis kemudian di oven dengan suhu 60°C selama 4 hari, lalu dihaluskan menjadi serbuk. Sebanyak 600 gram diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% melalui metode maserasi. Pembuatan konsentrasi 50%, 70% dan 90% didapatkan dari umus

Pengenceran $M1.V1=M2.V2$ sehingga didapatkan 2,5 gram, 3,5 gram dan 4,5 gram ekstrak kental dan di larutkan dengan 5 ml NaCl pada masing-masing konsentrasi dan diaduk sampai tercampur semua. Bakteri yang sudah diinokulasi diambil dengan menggunakan jarum ose steril kemudian disuspensikan kedalam tabung reaksi berisi 5 ml larutan NaCl 0,9% dikocok homogen sampai kekeruhan setara dalam standar dalam 0,5 *Mc.Farland* ($\pm 10^8$ CFU/mL).

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Kertas cakram direndam dalam ekstrak etanol bawang putih tunggal dengan konsentrasi 50%, 70%, dan 90% selama 10 menit. Media MHA digoreskan dengan suspensi bakteri menggunakan swab steril dan didiamkan selama 15 menit pada suhu kamar. Kertas cakram yang telah berisi ekstrak diletakkan pada permukaan media, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dan aquades steril sebagai kontrol negatif. Pengolahan dan analisis data menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan uji lanjutan *Man-Whitney*.

Penelitian ini telah memndapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan nomor Surat Keputusan Persetujuan Etik 2199/KEP-UNISA/VII/2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri Terhadap *Salmonella typhimurium*

Pengujian daya hambat ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap *Salmonella typhimurium* menunjukkan bahwa pada seluruh konsentrasi yang digunakan (50%, 70%, dan 90%), tidak ditemukan zona hambat di sekitar disk. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal tidak memiliki efek antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi tersebut:

Tabel 1. Hasil uji antibakteri ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap bakteri *Salmonella typhimurium*

Sampel	Konsentrasi	Remplikasi Diameter Zona Hambat <i>Salmonella typhimurium</i>					Rata-rata Zona Hambat (mm)
		I	II	III	IV	V	
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	50%	0	0	0	0	0	0
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	70%	0	0	0	0	0	0
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	90%	0	0	0	0	0	0
Kloramfenikol		28	28	28	28	28	28
Aquades	0	0	0	0	0	0	0

Tabel menunjukkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 50%, 70%, dan 90%. Dari lima kali replikasi, seluruh perlakuan tidak menunjukkan zona hambat (0 mm), menandakan tidak adanya efek antibakteri pada bakteri kandungan aktif dalam ekstrak bawang putih tunggal, atau terjadi degradasi

Aktivitas Antibakteri Terhadap *Shigella boydii*

Berbeda dengan hasil pada *Salmonella typhimurium*, pengujian terhadap *Shigella boydii* menunjukkan adanya zona hambat

tersebut. Sebaliknya, kloramfenikol sebagai kontrol positif menghasilkan zona hambat konsisten sebesar 28 mm, sedangkan aquades sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas hambat. Hasil ini mengindikasikan bahwa *Salmonella typhimurium* resisten terhadap

senyawa seperti *allicin* selama proses ekstraksi.

pada ekstrak dengan konsentrasi 70% dan 90%. Hal ini mengindikasikan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak bawang putih tunggal terhadap bakteri *Shigella boydii*.

Tabel 2. Hasil uji antibakteri ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap bakteri *Shigella boydii*

Sampel	Konsentrasi	Remplikasi Diameter Zona Hambat <i>Shigella boydii</i>					Rata-rata Zona Hambat (mm)
		I	II	III	IV	V	
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	50%	0	0	0	0	0	0
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	70%	1	1	1,5	1	1,5	1,2
Ekstrak Bawang Putih Tunggal	90%	1,5	1,5	2	1,5	2	1,7
Kloramfenikol		30	30	30	30	30	30
Aquades	0	0	0	0	0	0	0

Tabel ini menyajikan data hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih tunggal terhadap *Shigella boydii* dengan tiga variasi konsentrasi, yaitu 50%, 70%, dan 90%, berdasarkan lima kali replikasi. Pada konsentrasi 50%, tidak ditemukan adanya zona hambat (0 mm), menunjukkan tidak adanya aktivitas antibakteri. Namun, pada konsentrasi 70% dan 90%, mulai terlihat aktivitas antibakteri dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing sebesar 1,2 mm dan 1,7 mm. Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung meningkatkan efektivitas antibakteri terhadap *Shigella boydii*, meskipun masih

dalam kategori lemah. Sementara itu, kontrol positif berupa kloramfenikol memberikan zona hambat konsisten sebesar 30 mm, mengindikasikan aktivitas antibakteri yang sangat kuat. Kontrol negatif berupa aquades tidak menunjukkan zona hambat sama sekali, yang menegaskan bahwa efek penghambatan hanya berasal dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak atau antibiotik (Amer *et al.*, 2022). Hasil ini mendukung potensi ekstrak bawang putih tunggal sebagai antibakteri alami terhadap *Shigella boydii*, meskipun dengan efektivitas yang terbatas (Fitria *et al.*, 2018)

Tabel 3. Hasil uji Kruskal-Wallis terhadap zona hambat ekstrak bawang putih tunggal

Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sig.
22.837	4	<,001

Untuk melihat perbedaan antar kelompok lebih lanjut, dilakukan uji Mann-Whitney. Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi 70% dan 90% berbeda signifikan dengan kontrol (kloramfenikol dan aquades) serta konsentrasi 50%. Namun, antara 70% dan

90%, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p = 0,212$), menandakan bahwa peningkatan konsentrasi tidak selalu berbanding lurus dengan efektivitas antibakteri.

Tabel 4. Hasil uji Mann-Whitney antar konsentrasi dan kontrol terhadap *Shigella boydii*

Konsentrasi	N	Sig
50% dan 70%	5	0.005
70% dan 90	5	0.212
90% dan 50	5	0.005
Kloramfenikol	5	0.005
Aquadest	5	0.005

Berdasarkan hasil uji statistik Mann-Whitney, terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi 50% dan 70% ($p = 0,005$), serta antara 90% dan 50% ($p = 0,005$). Namun, tidak ditemukan

perbedaan signifikan antara konsentrasi 70% dan 90% ($p = 0,212$), yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi dari 70% ke 90% tidak memberikan perbedaan efek antibakteri

yang bermakna terhadap *Shigella boydii*. Perbandingan ekstrak konsentrasi 90% dengan kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquadest) menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($p = 0,005$). Hasil ini mendukung bahwa meskipun ekstrak etanol bawang putih tunggal menunjukkan aktivitas antibakteri, daya hambatnya masih jauh di bawah antibiotik standar. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Amer dkk (2022) dan Bekele F (2022), yang melaporkan bahwa senyawa aktif allicin dalam bawang putih memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *Shigella boydii* (Amer et al., 2022; Bekele, 2022).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium*, sedangkan terhadap *Shigella boydii* ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri lemah pada konsentrasi 70% dan 90% dengan zona hambat rata-rata masing-masing sebesar 1,2 mm dan 1,7 mm. Hal ini menandakan adanya perbedaan sensitivitas antara dua bakteri Gram negatif yang diuji.

Bawang putih (*Allium sativum* L.) memiliki berbagai metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan dan telah diketahui memiliki efek antimikroba, antiinflamasi, serta antioksidan. Senyawa yang terkandung di dalamnya antara lain flavonoid, alliin, alliinase, allicin, dialil sulfida, dan alil metil trisulfida (Moulija et al., 2018). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa bawang putih mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan terpenoid (Marcellia et al., 2020). Senyawa aktif utama yang berperan sebagai antibakteri adalah allicin, yang terbentuk dari reaksi enzimatis antara alliin dan alliinase ketika jaringan bawang putih dihancurkan. Allicin mampu merusak

dinding sel bakteri serta menghambat kerja enzim yang mengandung gugus sulfhidril dalam metabolisme mikroba (Indriyanti et al., 2019). Selain allicin, senyawa sulfur lain seperti ajoene dan diallyl disulfide juga berkontribusi terhadap sifat antimikroba bawang putih (Aziza, 2020). Namun demikian, efektivitas organosulfur ini sangat dipengaruhi oleh stabilitas allicin yang mudah terdegradasi, terutama pada pelarut polar dan kondisi penyimpanan yang tidak ideal (Bhatwalkar et al., 2021).

Ketidakterdeteksinya zona hambat terhadap *Salmonella typhimurium* dapat dijelaskan oleh karakteristik intrinsik bakteri ini, yaitu memiliki lapisan lipopolisakarida (LPS) yang tebal serta mekanisme pertahanan seperti efflux pump dan enzim pengurai, sehingga penetrasi dan efektivitas senyawa antibakteri alami menjadi rendah. Sebaliknya, *Shigella boydii* relatif lebih rentan meskipun zona hambat yang dihasilkan kecil. Aktivitas antibakteri tetap terdeteksi pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Fitria et al., 2018) yang melaporkan bahwa ekstrak bawang putih menghasilkan zona hambat kecil terhadap *Shigella boydii* dan efektivitasnya sangat bergantung pada konsentrasi serta jenis pelarut. Marliza et al. (2023) juga melaporkan adanya aktivitas antibakteri bawang putih terhadap *Escherichia coli*, menunjukkan bahwa efektivitasnya terhadap bakteri Gram negatif dapat berbeda-beda tergantung spesies.

Dari sisi orisinalitas, penelitian ini melengkapi hasil studi sebelumnya yang menguji aktivitas antibakteri bawang putih pada berbagai patogen enterik. Simanjuntak et al. (2019) melaporkan bahwa ekstrak bawang putih mampu menghambat pertumbuhan *Vibrio*

cholerae, *Bacillus cereus*, dan *Escherichia coli*, sementara Saputra *et al.* (2023) menemukan adanya variasi respon antibakteri pada bakteri Gram negatif lain seperti *Acinetobacter baumannii* terhadap ekstrak bawang putih dan bawang hitam. Adhuri *et al.* (2018) juga menunjukkan bahwa bawang putih tunggal memiliki potensi antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan bawang majemuk, sehingga pemilihan bahan dalam penelitian ini dinilai relevan meskipun efek yang diperoleh masih terbatas.

Rendahnya efektivitas ekstrak pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh degradasi *allicin* selama proses pengeringan, maserasi, maupun penyimpanan, mengingat senyawa ini sangat labil terhadap panas dan oksidasi (Bhatwalkar *et al.*, 2021). Rentang konsentrasi yang diuji hanya sampai 90% juga kemungkinan belum mencapai ambang efektivitas optimal. Selain itu, sifat resistensi alami *Salmonella* seperti lapisan LPS yang tebal dan sistem *efflux pump* dapat membuatnya lebih tahan terhadap senyawa antibakteri alami dibandingkan *Shigella*. Faktor lain seperti mutu bahan baku, umur panen, serta kondisi penyimpanan juga dapat menurunkan kandungan organosulfur. Penggunaan metode ekstraksi tunggal (maserasi etanol) tanpa proses fraksinasi atau standarisasi juga berpotensi mengurangi kestabilan senyawa aktif yang dihasilkan.

Selain metode maserasi, terdapat berbagai teknik ekstraksi lain yang dapat dipertimbangkan untuk memperoleh senyawa bioaktif dari bahan alam seperti bawang putih tunggal. Metode soxhletasi menggunakan sirkulasi pelarut panas berulang sehingga dapat mengekstraksi senyawa lebih cepat, tetapi memiliki risiko degradasi termal pada senyawa yang tidak tahan panas seperti *allicin*. Metode

refluks memungkinkan proses ekstraksi pada suhu pelarut konstan untuk menjaga stabilitas hasil ekstrak. Sementara itu, ultrasonikasi (*ultrasound-assisted extraction*) memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk memecah dinding sel tanaman dan mempercepat pelepasan senyawa aktif. Teknik modern lain seperti *microwave-assisted extraction* (MAE) juga telah banyak digunakan karena mampu menghasilkan rendemen tinggi dalam waktu singkat dan dengan penggunaan pelarut minimal. Metode-metode ini berpotensi meningkatkan efisiensi ekstraksi serta mempertahankan kestabilan senyawa organosulfur, khususnya *allicin*, yang sensitif terhadap panas dan oksidasi (Bhatwalkar *et al.*, 2021; Chen, 2023; Uzma *et al.*, 2023).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, belum dilakukan analisis fitokimia untuk mengukur kadar *allicin* aktual sehingga dosis bioaktif yang terpapar bakteri belum dapat dikualifikasi secara tepat. Kedua, konsentrasi ekstrak hanya diuji hingga 90%, sehingga potensi peningkatan efek antibakteri pada konsentrasi di atas 90% belum dievaluasi. Ketiga, pengujian hanya mencakup dua spesies bakteri, padahal literatur menunjukkan bahwa bawang putih berpotensi juga terhadap patogen enterik lain seperti *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus*, dan *Escherichia coli* (Marliza *et al.*, 2023; Saputra *et al.*, 2023). Keempat, metode yang digunakan masih terbatas pada difusi cakram dan belum mencakup pengujian MIC/MBC yang dapat memberikan estimasi kuantitatif terhadap konsentrasi hambat dan bunuh minimum (Saputra *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal memiliki potensi antibakteri terbatas terhadap *Shigella*

boydii dan tidak efektif terhadap *Salmonella typhimurium* pada kondisi uji yang digunakan. Arah penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada optimasi metode ekstraksi (misalnya dengan teknik ultrasonikasi, microwave, atau fraksinasi pelarut), standarisasi kadar allicin, pengujian rentang konsentrasi lebih luas, serta evaluasi terhadap lebih banyak spesies bakteri enterik untuk memperoleh gambaran spektrum antibakteri yang lebih komprehensif.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 50%, 70%, maupun 90%. Sebaliknya, terhadap *Shigella boydii* ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri lemah pada konsentrasi 70% dan 90%, dengan rata-rata zona hambat masing-masing sebesar 1,2 mm dan 1,7 mm. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas ekstrak sangat bergantung pada jenis bakteri target dan kestabilan senyawa aktif, dengan potensi lebih terlihat pada bakteri yang lebih rentan seperti *Shigella boydii*. Meskipun demikian, efektivitasnya masih jauh di bawah antibiotik standar seperti kloramfenikol, serta dibatasi oleh faktor penghambat dan keterbatasan penelitian. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi, metode ekstraksi yang dapat mempertahankan stabilitas allicin, serta perluasan uji terhadap lebih banyak spesies bakteri dan metode kuantitatif lain seperti MIC/MBC.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi ekstrak >90% untuk mengevaluasi apakah peningkatan kadar memperkuat daya hambat terhadap

Shigella boydii maupun patogen enterik lain. Metode ekstraksi perlu dioptimalkan (mis. fraksinasi, penggunaan ko-solven, atau enkapsulasi) agar stabilitas allicin tetap terjaga. Disarankan dilakukan analisis fitokimia (kuantifikasi allicin/organosulfur) sebagai dasar standarisasi dosis bioaktif, serta penambahan uji MIC/MBC guna memperoleh ukuran efektivitas yang lebih kuantitatif. Perluasan panel uji ke bakteri penyebab diare lainnya, peningkatan replikasi, dan kontrol mutu bahan baku (umur panen, kondisi simpan) juga penting agar hasil lebih reliabel dan spektrum aktivitas antimikroba lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhuri, I. K., Kristina, T. N., & Antari, A. L. (2018). Perbedaan Potensi Antibakteri Bawang Putih Tunggal Dengan Bawang Putih Majemuk Terhadap *Salmonella Typhi*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 7(2), 415-423. <https://doi.org/10.14710/dmj.v7i2.20670>
- Amer, S. A., Ibrahim, M. A., El-Shazly, A., & Dawood, M. A. O. (2022). Anti-shigellosis activity of the aqueous extract of garlic clove and fenugreek seeds. *Journal of Food Safety*, 42(3), e12978. <https://doi.org/10.1111/jfs.12978>
- Ardhany, S. D., Puspitasari, Y., Meydawati, Y., & Novaryatiin, S. (2019). Formulasi sediaan krim anti-jerawat dan uji aktivitas ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 121–126. <https://jsk.ff.unmul.ac.id/index.php/JSK/article/view/82>
- Arimaswati, A., Mendaun, Y. T., & Purnamasari, Y. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae* yang

- Resisten terhadap Ampisilin. *Medula*, 6(2), 541–546. <https://doi.org/10.32524/jksp.v5i2.664>
- Aryanto, M., Tjiptoningsih, U. G., Yordan, B., Alawiyah, T., Latifa, W., & Khusnudhani, A. (2023). Daya hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri enterococcus faecalis ATCC 29212. *M-Dental education and research Journal*, 3(2), 1–6. <https://journal.moestopo.ac.id/index.php/mderj/article/view/3469>
- Asni, M., & Sianita, R. (2020). Efektivitas kloramfenikol terhadap bakteri gram negatif. *Jurnal Farmasi Dan Sains Terapan*, 4(2), 102–108. <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jfst/article/view/3014>
- Aziza, M. (2020). Aktivitas antibakteri senyawa allicin pada ekstrak bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(3), 201–208. <https://jfi.ub.ac.id/index.php/jfi/article/view/541>
- Batiha, G. E.-S., Beshbishy, A. M., Wasef, L. G., Elewa, Y. H. A., Al-Sagan, A. A., El-Hack, M. E. A., Taha, A. E., Abd-Elhakim, Y. M., & Devkota, H. P. (2020). Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients*, 12(3), 872. <https://doi.org/10.3390/nu12030872>
- Bekele, F. (2022). Antibacterial activity of garlic (*Allium sativum*) against *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Shigella* species. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.1556/1886.2022.00001>
- Bhatwalkar, S. B., Mondal, R., Rani, R., Kaushik, R., Kumar, A., & Manuja, A. (2021). Antibacterial properties of organosulfur compounds of garlic (*Allium sativum*). *Frontiers in Microbiology*, 12, 613077. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.613077>
- Fathmah, E. N., Pujiyanto, S., & Raharjo, B. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Batang Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa*, L. Miers) terhadap Bakteri *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC) Penyebab Penyakit Diare. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.14710/bioma.21.1.1-8>
- Fitria, D., Rahmi, I., & Sari, N. (2018). Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan *Shigella boydii*. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 134–141. <https://ejournal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JIK/article/view/1048>
- Hutasoit, M. (2020). Diare dan penanganannya di negara berkembang. *Jurnal Kedokteran Tropis*, 5(2), 55–63. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jkt/article/view/10982>
- Indriyanti, D., Wulandari, N., & Prasetyo, A. (2019). Sifat antibakteri allicin pada ekstrak etanol bawang putih terhadap bakteri penyebab diare. *Jurnal Bioteknologi Kesehatan*, 7(1), 27–33. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/BIOTEK/article/view/2344>
- Komala, O., Yulianita, & Siwi, F. R. (2020). Aktivitas antijamur ekstrak etanol 50% dan etanol 96% daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 19(1), 12–19. <https://doi.org/10.33751/ekol.v19i1.1657>
- Marcellia, S., Chusniasih, D., Andansari, A. (2020). Efektivitas Suspensi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Sebagai Diuretik

- Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Media Farmasi*, 16(2), 178-184.
<https://doi.org/10.32382/mf.v16i2.1693>
- Marliza, M., Pratama, D., & Sari, R. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(1), 55–63.
<https://doi.org/10.53770/amhj.v3i1.175>
- Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55–66.
<https://doi.org/10.33964/jp.v27i1.399>
- Saputra, A., Mahendra, A., & Yuliani, R. (2023). Penggunaan antibiotik dan risiko resistensi bakteri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(1), 87–95.
<https://ejournal.fkm.unsri.ac.id/index.php/jikm/article/view/1115>
- Saputra, A., Rahman, H., & Yuliani, R. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dan bawang hitam terhadap *Acinetobacter baumannii*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 101–109.
<https://journal.upgripnk.ac.id/index.php/saintek/article/view/5989>
- Simanjuntak, M., Siregar, D., & Lubis, A. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih terhadap *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus*, dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kedokteran Universitas Sumatera Utara*, 7(1), 77–83.
- Uzma, S. F., Anam, K., & Utami, W. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit singkong (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(2), 100–111.
<https://doi.org/10.14710/genres.v3i2.20064>
- World Health Organization. (2023). *Diarrhoeal disease: Key facts*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>