



Artikel Penelitian

UJI EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT (*CURCUMA DOMESTICA VAL*) TERHADAP PERTUMBUHAN *VIBRIO CHOLERA* SECARA *IN VITRO*

ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF TURMERIC RHIZOME ETHANOL EXTRACT (CURCUMA DOMESTICA VAL) AGAINST VIBRIO CHOLERAEE GROWTH IN VITRO

Agus Maruli Tua Siregar,^a Ira Cinta Lestari,^b Irma Yanti Rangkuti,^b Selly Oktaria^b

^a Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, Jalan STM No 77, Medan, 20219, Indonesia

^b Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, Jalan STM No 77, Medan, 20219, Indonesia

Histori Artikel

Diterima:
20 Desember 2024

Revisi:
30 Desember 2024

Terbit:
01 Januari 2025

Kata Kunci

Antibakteri, Ekstrak Rimpang Kunyit, *Vibrio cholera*

Korespondensi

Tel. 081269014042

Email:
agussiregar1106@gmail.com

ABSTRAK

Vibrio cholerae adalah bakteri Gram-negatif yang bersifat anaerob. Kolera merupakan penyakit infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae* atau kontak dengan *carrier* kolera. Perasan rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) diketahui memiliki efek antibakteri terhadap bakteri. Kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin pada rimpang kunyit terbukti dapat menghambat pertumbuhan *Vibrio cholerae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) terhadap pertumbuhan *Vibrio cholerae* secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan *Designed of Experiment* (DoE)/Eksperimen Terancang di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Organik Universitas Sumatera Utara (USU). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, dan penelitian dirancang dengan empat perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan perlakuan pada bakteri *Vibrio cholerae*, kemudian mengukur diameter zona hambat pertumbuhan menggunakan jangka sorong. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA dan uji *Post Hoc* Bonferroni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak rimpang kunyit paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Vibrio cholerae* adalah 100%, dengan nilai $p = 0,000$. Konsentrasi ini menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar $22,2 \pm 0,49$ mm, dengan kategori respon hambat *susceptible* (rentan).

ABSTRACT

Vibrio cholerae is a Gram-negative, anaerobic bacterium. Cholera is an intestinal infection caused by *Vibrio cholerae* or contact with a cholera carrier. Turmeric rhizome (*Curcuma domestica Val*) extract is known to have antibacterial properties. Active compounds such as flavonoids, saponins, alkaloids, and tannins in turmeric rhizomes have been shown to inhibit the growth of *Vibrio cholerae*. This study aimed to evaluate the antibacterial effectiveness of turmeric rhizome extract (*Curcuma domestica Val*) against the growth of *Vibrio cholerae* *in vitro*. The research used a descriptive approach with experimental methods, conducted at the Microbiology and Organic Chemistry Laboratory, University of Sumatera Utara (USU). Extraction was performed using the maceration method. The study employed four different concentrations of turmeric rhizome extract: 25%, 50%, 75%, and 100%. Data collection involved treating *Vibrio cholerae* cultures with the extracts and measuring the diameter of the inhibition zones using a caliper. Data analysis was conducted using ANOVA and a *Post Hoc* Bonferroni test. Results showed that the 100% concentration of turmeric rhizome extract was the most effective in inhibiting the growth of *Vibrio cholerae*, with a p -value of 0.000, an average inhibition zone diameter of 22.2 ± 0.49 mm, and a categorization of "susceptible" response.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang paling sering menyerang manusia. Penyakit ini terus berkembang dari waktu ke waktu, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Berdasarkan data *Years of Life Lost* (YLL), penyakit infeksi menjadi salah satu penyebab utama kematian di negara berkembang. Penyakit ini dapat disebabkan oleh berbagai patogen, seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Salah satu contohnya adalah *Vibrio cholerae*, bakteri yang menjadi penyebab utama infeksi saluran pencernaan pada manusia.¹

Vibrio cholerae adalah bakteri Gram-negatif yang bersifat anaerob. Kolera merupakan penyakit infeksi usus yang disebabkan oleh *Vibrio cholerae* atau kontak dengan pembawa (*carrier*) bakteri tersebut. Penularan terjadi melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Setelah masuk ke tubuh, *Vibrio cholerae* akan menghasilkan enterotoksin di usus, yang menyebabkan diare akut disertai muntah hebat. Kondisi ini dapat mengakibatkan kehilangan cairan yang signifikan, sehingga memicu dehidrasi. Pencegahan kolera sangat penting dilakukan, terutama dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan. Rajin mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik, serta mengonsumsi makanan yang diolah sendiri dengan memastikan kebersihan dan tingkat kematangannya, adalah langkah efektif untuk menghindari infeksi *Vibrio cholerae*.²

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), sejak tahun 2021 telah terjadi peningkatan kasus kolera secara global. Pada tahun tersebut, wabah kolera dilaporkan di 23 negara, dengan mayoritas kasus terjadi di

wilayah Afrika dan Mediterania Timur. Di Indonesia, kolera dikategorikan sebagai kejadian luar biasa (KLB), yaitu munculnya suatu penyakit menular yang sebelumnya tidak ada atau sangat jarang terjadi. Misalnya, pada periode Mei hingga Agustus 2008, terjadi wabah kolera di Papua yang mengakibatkan 105 kematian. Sementara itu, pada Agustus 2010, di Jember, Jawa Timur, dalam kurun waktu empat minggu dilaporkan 747 kasus kolera dengan 4 kasus kematian.³

Nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) adalah parameter yang digunakan untuk menilai efektivitas antibiotik terhadap mikroorganisme. *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) menunjukkan konsentrasi terendah antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Jika kadar antibiotik dalam tubuh berada di bawah nilai MIC, antibiotik tidak dapat membunuh mikroorganisme, sedangkan jika kadar antibiotik berada pada atau di atas nilai MIC, mikroorganisme dapat dimatikan. Namun, penggunaan antibiotik sering kali rentan terhadap resistensi. Resistensi terjadi ketika satu atau lebih bakteri mampu bertahan hidup dan berkembang, sehingga antibiotik tidak lagi memberikan efek klinis yang diharapkan. Penyebab utama resistensi antibiotik adalah penggunaan yang tidak rasional, seperti durasi penggunaan yang terlalu singkat, dosis yang terlalu rendah, atau kesalahan diagnosis. Salah satu antibiotik yang sering digunakan untuk infeksi bakteri Gram-negatif adalah gentamisin, yang termasuk golongan aminoglikosida. Gentamisin bekerja dengan menghambat sintesis

protein pada bakteri, sehingga efektif dalam terapi berbagai infeksi bakteri Gram-negatif.⁴

Penggunaan antibiotik dapat menyebabkan efek samping seperti toksisitas, reaksi alergi, dan efek biologis lainnya. Misalnya, penggunaan penisilin dan sefalosporin dapat memicu reaksi hipersensitivitas, termasuk ruam dan urtikaria.⁵ Efek samping dari antibiotik ini mendorong peningkatan minat pada penggunaan obat herbal, yang umumnya memiliki risiko efek samping lebih rendah. Beberapa tanaman herbal diketahui memiliki potensi sebagai pengobatan alternatif untuk infeksi bakteri *Vibrio cholerae*. Penelitian menunjukkan bahwa kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae*.^{6,7}

Penggunaan obat tradisional di Indonesia telah lama menjadi bagian dari kehidupan masyarakat, bahkan sebelum ditemukannya dan dipasarkannya obat-obatan modern. Saat ini, penggunaan obat tradisional semakin meningkat seiring dengan program pemerintah yang mendukung pengembangan obat-obatan berbahan dasar alami. Obat tradisional adalah bahan atau ramuan yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat sebagai pengobatan.⁸

Perkembangan industri farmasi yang memanfaatkan tumbuhan sebagai obat tradisional di Indonesia semakin pesat. Hal ini disebabkan oleh perubahan pola hidup masyarakat yang mulai beralih ke obat-obatan

berbahan alami dan mengurangi konsumsi obat-obatan kimiawi. Salah satu faktor yang mendorong perubahan ini adalah tingginya biaya obat-obatan kimiawi, sehingga obat herbal menjadi alternatif yang lebih terjangkau.⁹

Rimpang kunyit merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai antimikroba karena mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Senyawa metabolit utama yang terkandung dalam kunyit adalah kurkumin dan minyak atsiri, yang berperan sebagai antibakteri. Kandungan kurkumin pada kunyit efektif sebagai antimikroba dan memiliki spektrum antibakteri yang luas.¹⁰ Perasan kunyit segar maupun perasan kunyit yang telah dikeringkan tidak menunjukkan efek antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Namun, proses ekstraksi dengan pelarut etanol 95% menggunakan metode maserasi menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.⁸ Aktivitas antibakteri rimpang kunyit yang optimum dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.¹¹

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan uji penelitian mengenai kemampuan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* secara in vitro.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Designed of Experiment* dengan rancangan penelitian *post-test only control group*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei

2024. Lokasi penelitian ini terdiri dari Laboratorium Kimia Organik Universitas Sumatera Utara untuk pembuatan ekstrak rimpang kunyit, serta Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara untuk pengkulturan bakteri *Vibrio cholerae* dan uji aktivitas daya hambat ekstrak rimpang kunyit terhadap bakteri *Vibrio cholerae*. Peneliti telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran UISU dengan nomor 043/EC/KEPK.UISU/VI/2024.

Ekstraksi rimpang kunyit dalam penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan alkohol 96%. Sampel penelitian yang digunakan adalah bakteri *Vibrio cholerae* yang diinkubasi dan dibiakkan pada media agar Mueller Hinton. Jumlah kelompok perlakuan dalam penelitian ini dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu:

- Kelompok 1: Ekstrak rimpang kunyit 25%
- Kelompok 2: Ekstrak rimpang kunyit 50%
- Kelompok 3: Ekstrak rimpang kunyit 75%
- Kelompok 4: Ekstrak rimpang kunyit 100%
- Kelompok 5: Kontrol positif menggunakan gentamisin
- Kelompok 6: Kontrol negatif menggunakan dimetil sulfoxida (DMSO)

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan rumus Federer. Berdasarkan perhitungan tersebut, setiap kelompok perlakuan terdiri dari minimal 4 sampel (empat kali pengulangan), sehingga jumlah total sampel dalam penelitian ini adalah 24 sampel.

Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit

Prosedur pembuatan ekstrak rimpang kunyit dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Siplisia kering rimpang kunyit direndam dalam wadah tertutup yang berisi 5 L pelarut etanol 96% selama 1x24 jam pada suhu kamar, menggunakan percolator yang telah dilengkapi dengan kertas saring dan kapas di dasarnya untuk memisahkan ekstrak cair dari residu. Residu kemudian dimaserasi kembali menggunakan 1 L pelarut etanol 96% dengan cara yang sama. Ekstrak cair dari maserasi pertama dan kedua dicampurkan, kemudian pelarut diuapkan menggunakan rotavaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak yang kental dan pekat. Ekstrak kental disimpan dalam botol kaca yang tertutup rapat. Untuk pembuatan larutan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, ekstrak kental diencerkan menggunakan larutan DMSO. Larutan dibuat dengan cara melarutkan ekstrak kental dalam DMSO sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak yang diinginkan, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%.

Uji Kepekaan Antimikroba (Difusi)

Lempeng agar dan cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Vibrio cholerae* disiapkan terlebih dahulu. Kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang terbuat dari kertas Whatman dipotong, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit untuk disterilkan. Setelah steril, kertas cakram dimasukkan ke dalam masing-masing bahan uji dengan volume 1 ml dan dibiarkan selama 15 menit agar larutan dapat terserap dengan baik ke dalam cakram. Selanjutnya, koloni bakteri dimasukkan ke

dalam medium cair dalam tabung reaksi dan dibiarkan selama 2-5 jam pada suhu 35-37°C untuk menyesuaikan kekeruhan bakteri dalam tabung reaksi. Setelah itu, kapas lidi steril dicelupkan ke dalam media cair yang mengandung bakteri dan diusapkan secara merata pada permukaan Muller Hinton Agar. Proses ini dibiarkan selama 3-5 menit agar merata dengan baik. Kertas cakram yang telah terendam bahan uji diletakkan pada permukaan agar menggunakan pinset steril dan sedikit ditekan agar melekat dengan baik. Inkubasi kemudian dilakukan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah proses inkubasi selesai, diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong.

Interpretasi hasil uji kepekaan antibakteri dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh The Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI) untuk uji kepekaan antibiotik golongan Gentamicin terhadap *Vibrio cholerae*. Kriteria interpretasi diameter zona hambat adalah sebagai berikut: rentan (susceptible) jika diameter zona hambat ≥ 15 mm, intermediate jika diameter zona hambat 13-14 mm, dan resisten jika diameter zona hambat ≤ 12 mm.¹²

HASIL

Pada penelitian ini, diperoleh serbuk simplisia rimpang kunyit sebanyak 500 gram yang kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi, menghasilkan ekstrak kental sebanyak 48,8 gram. Hasil perhitungan rendemen ekstrak kunyit adalah 9,76%. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air dalam simplisia dan mengurangi kemungkinan kontaminasi bakteri. Pada

penelitian ini, kadar air pada simplisia kunyit diperoleh sebesar 10,18%.

Ekstrak rimpang kunyit yang digunakan sebagai bahan untuk uji antimikroba mengandung beberapa senyawa kimia yang telah diuji di Laboratorium Kimia Organik. Hasil uji fitokimia pada ekstrak rimpang kunyit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Kunyit

Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit			
No.	Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Bouchardart	-
		Maeyer	-
		Dragendroff	-
		Wagner	+
2	Steroida dan Triterpenoid	Salkowsky	-
		Lieberman-Burchad	-
3	Saponin	Aquadest + Alkohol 96%	+
4	Flavonoida	FeCl ₃ 5%	+
		Mg(s) + HCl(p)	+
		NaOH 10%	-
		H ₂ SO ₄ (p)	+
5	Tanin	FeCl ₃ 1%	+
6	Glikosida	Mollish	+

Keterangan :

(-) :Tidak Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

(+) :Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Pada uji fitokimia ekstrak rimpang kunyit didalamnya terkandung senyawa metabolit sekunder alkaloid (+) pada pereaksi Wagner, senyawa Saponin (+) pada pereaksi Aquadest + Alkohol 96%, senyawa Flavonoid (+) pada pereaksi FeCl₃ 5%, Mg(s) + HCl(p), H₂SO₄ (p), senyawa Tanin (+) pada pereaksi FeCl₃ 1% dan senyawa Glikosida (+) pada pereaksi Mollish.

Pada Tabel 2, diperoleh hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak rimpang kunyit menunjukkan zona hambat. Pada konsentrasi 100% ekstrak kunyit, pada pengulangan ke-3 diperoleh diameter zona hambat tertinggi dari kelompok perlakuan, yaitu

Tabel 2. Hasil pengukuran daya hambat terhadap bakteri *Vibrio cholera*

Kelompok	Diameter zona hambat (mm)				Rata-rata ± SD (mm)	Respon Hambat
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol (+) Gentamicin	25,4	25,2	25,7	24,9	25,3 ± 0,33	Susceptible (≥15 mm)
Kontrol (-) DMSO	6	6	6	6	0,00 ± 0,00	Resistant (≤12 mm)
Ekst. Rimpang Kunyit 25%	7,9	8,9	7,3	7,3	7,8 ± 0,75	Resistant (≤12 mm)
Ekst. Rimpang Kunyit 50%	15,5	15,9	15,8	15,1	15,5 ± 0,35	Susceptible (≥15 mm)
Ekst. Rimpang Kunyit 75%	17,7	18,1	17,2	17,2	17,5 ± 0,43	Susceptible (≥15 mm)
Ekst. Rimpang Kunyit 100%	21,8	22,2	22,9	21,9	22,2 ± 0,49	Susceptible (≥15 mm)

22,9 mm, dengan kriteria interpretasi zona hambat tergolong rentan (*susceptible* ≥15 mm). Pada konsentrasi ekstrak rimpang kunyit 75%, pada pengulangan ke-2 diperoleh diameter zona hambat tertinggi yaitu 18,1 mm, yang juga tergolong rentan (*susceptible* ≥15 mm). Pada konsentrasi ekstrak rimpang kunyit 50%, pada pengulangan ke-2 diperoleh diameter zona hambat tertinggi yaitu 15,9 mm, yang tergolong rentan (*susceptible* ≥15 mm). Pada konsentrasi 25% ekstrak rimpang kunyit, pada pengulangan ke-2 diperoleh diameter zona hambat tertinggi yaitu 8,9 mm, yang tergolong resisten (≤12 mm). Pada kelompok kontrol positif (gentamisin 2 ml), pada pengulangan ke-3 diperoleh diameter zona hambat tertinggi yaitu 25,7 mm, yang tergolong rentan (*susceptible* ≥15 mm). Sedangkan pada kelompok kontrol negatif (larutan DMSO), tidak ditemukan zona hambat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari uji normalitas untuk ekstrak rimpang kunyit pada berbagai konsentrasi serta Gentamicin 2 ml terdistribusi normal ($p > 0,05$), Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai p sebesar 0,089 ($p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa data yang diperoleh bersifat homogen. Hal ini menunjukkan keseragaman variansi antar kelompok perlakuan, yang dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas
Ekst. Rimpang Kunyit 25%	$p = 0,199$	$p = 0,089$
Ekst. Rimpang Kunyit 50%	$p = 0,584$	
Ekst. Rimpang Kunyit 75%	$p = 0,274$	
Ekst. Rimpang Kunyit 100%	$p = 0,329$	
Gentamicin (+)	$p = 1,000$	

Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan rata-rata dan standar deviasi zona hambat pada masing-masing kelompok perlakuan. Konsentrasi ekstrak rimpang kunyit 100% menunjukkan efektivitas paling tinggi dengan ukuran daya hambat sebesar $22,2 \pm 0,49$ mm.

Tabel 4. Hasil Uji One Way Analysis of Variant (ANOVA)

Kelompok	n	Rata-rata ± SD Diameter zona hambat (mm)	p
Kontrol (+) Gentamicin	4	25,3 ± 0,33	0,000
Kontrol (-) DMSO	4	0,00 ± 0,00	
Ekst. rimpang kunyit 25%	4	7,8 ± 0,75	
Ekst. rimpang kunyit 50%	4	15,5 ± 0,35	
Ekst. rimpang kunyit 75%	4	17,5 ± 0,43	
Ekst. rimpang kunyit 100 %	4	22,2 ± 0,49	

Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara zona hambat yang dihasilkan pada masing-masing konsentrasi ekstrak rimpang kunyit (25%, 50%, 75%, dan 100%), serta antara kelompok kontrol positif (Gentamicin) dan kontrol negatif (DMSO). Perbedaan ini menunjukkan bahwa

ekstrak rimpang kunyit memiliki potensi antimikroba yang bervariasi tergantung pada konsentrasinya.

Tabel 5 Uji *post hoc* dengan *Bonferroni* antara gentamicin 2 ml dengan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit

Kelompok	Gentamicin	n	p	Keterangan
Ekst. rimpang kunyit 25%	2 ml	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 50%	2 ml	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 75%	2 ml	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 100 %	2 ml	4	0,000	Signifikan

Hasil analisis Uji *post hoc Bonferroni* antara gentamicin 2 ml dengan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara gentamicin 2 ml dengan ekstrak rimpang kunyit.

Tabel 6 Uji *post hoc* dengan *Bonferroni* antara DMSO dengan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit

Kelompok	DMSO	n	p	Keterangan
Ekst. rimpang kunyit 25%	Kontrol (-)	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 50%	Kontrol (-)	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 75%	Kontrol (-)	4	0,000	Signifikan
Ekst. rimpang kunyit 100 %	Kontrol (-)	4	0,000	Signifikan

Hasil analisis Uji *post hoc Bonferroni* antara kontrol (-) DMSO dengan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara kontrol (-) DMSO dengan ekstrak rimpang kunyit.

DISKUSI

Hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam daya hambat terhadap bakteri *Vibrio cholerae* antara kelompok kontrol positif (Gentamicin 2 ml) dan kelompok kontrol negatif (DMSO). Selain itu, terdapat perbedaan daya hambat antara kelompok kontrol positif (Gentamicin 2 ml) dengan kelompok ekstrak

rimpang kunyit pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Perbedaan yang signifikan juga ditemukan antara kelompok kontrol negatif (DMSO) dengan kelompok ekstrak rimpang kunyit pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki efek antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*.

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak rimpang kunyit mempengaruhi efektivitas efek antibakterinya terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin meningkat efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi ekstrak 25%, daya hambat yang dihasilkan relatif kecil ($7,8 \pm 0,75$ mm) dan tergolong resisten berdasarkan kriteria CLSI.¹² Konsentrasi ekstrak 50% dan 75% menunjukkan daya hambat yang lebih besar, yaitu $15,5 \pm 0,35$ mm dan $17,5 \pm 0,43$ mm, yang keduanya tergolong susceptible (≥ 15 mm), meskipun belum mendekati daya hambat dari kelompok kontrol positif yang diberi Gentamicin 2 ml. Konsentrasi ekstrak rimpang kunyit 100% menunjukkan efektivitas paling tinggi, dengan ukuran daya hambat sebesar $22,2 \pm 0,49$ mm, yang termasuk dalam kategori *susceptible*.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri, salah satunya adalah kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi bakteri kurang keruh, zona hambat yang terbentuk akan lebih besar, sedangkan jika suspensi bakteri lebih keruh, zona hambat akan semakin kecil. Temperatur inkubasi juga berperan penting dalam mempengaruhi diameter

zona hambat. Untuk hasil yang optimal, inkubasi sebaiknya dilakukan pada suhu 35°C. Jika suhu inkubasi kurang dari 35°C, diameter zona hambat dapat lebih besar, sementara suhu yang lebih tinggi dari 35°C dapat menghambat difusi ekstrak secara efektif. Selain itu, ketebalan media agar juga mempengaruhi diameter zona hambat. Ketebalan media agar yang efektif adalah sekitar 4 mm. Jika media agar lebih tipis dari 4 mm, difusi ekstrak akan terjadi lebih cepat, sedangkan jika media agar lebih tebal dari 4 mm, difusi ekstrak akan menjadi lebih lambat.¹³

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang kunyit menggunakan dua metode ekstraksi, yaitu maserasi dan soxhletasi. Ekstrak rimpang kunyit terbukti memiliki daya hambat terhadap bakteri penyebab diare, *Escherichia coli*.⁸ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki efek antibakteri. Sebagai contoh, ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 40% dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat sebesar 19,47 mm.¹⁴

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit mengandung berbagai senyawa aktif, yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan glikosida, yang berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae*. Flavonoid, yang merupakan kelompok senyawa polifenol yang ditemukan dalam tanaman kunyit, terdiri dari komponen-komponen seperti kurkumin, desmetoksikurkumin, bisdesmetoksikurkumin, dan flavonol. Flavonoid memiliki berbagai

manfaat, termasuk sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, neuroprotektif, dan antibakteri. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kandungan flavonoid pada kunyit antara lain varietas kunyit, kondisi tempat tumbuhnya, serta proses pengolahan yang dilakukan. Alkaloid berperan dalam membunuh bakteri dengan mekanisme mendenaturasi protein, yang menyebabkan kerusakan aktivitas enzim dan kematian sel.⁸ Selain itu, senyawa steroida dan triterpenoid dalam ekstrak rimpang kunyit berfungsi sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat enzim-enzim yang terlibat dalam proses inflamasi, seperti *cyclooxygenase* (COX) dan *lipoxigenase* (LOX).¹⁵

Flavonoid adalah senyawa yang berperan sebagai antibakteri. Mekanisme kerjanya sebagai antibakteri dilakukan dengan cara melarutkan lemak dan asam amino yang terdapat pada dinding sel bakteri. Flavonoid bereaksi dengan gugus alkohol pada dinding sel, yang menyebabkan kerusakan pada struktur dinding sel dan mengarah pada kematian bakteri.¹⁶ Saponin, senyawa aktif kuat lainnya, berfungsi sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sitoplasma bakteri. Kerusakan pada membran ini menghambat proses pengambilan nutrisi yang diperlukan oleh bakteri untuk menghasilkan energi, yang akhirnya menghambat pertumbuhannya dan menyebabkan kematian.¹⁷ Tanin memiliki peran dalam mencegah peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Ketika jumlah senyawa tanin dalam tubuh berlebihan, senyawa ini akan berikatan dengan protein, sehingga penyerapan lemak di dalam usus terhambat.¹⁸ Glikosida berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa

isoflavon glikosida di dalamnya bekerja dengan cara mengurangi pembentukan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS), yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif, dengan menguraikan hidrogen peroksida tanpa menghasilkan radikal bebas.¹⁹

KESIMPULAN

Rata-rata \pm standar deviasi diameter zona hambat ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* pada kelompok ekstrak dengan konsentrasi 25% sebesar $7,8 \pm 0,75$ mm (respon hambat resisten), konsentrasi 50% sebesar $15,5 \pm 0,35$ mm (respon hambat *susceptible*), konsentrasi 75% sebesar $17,5 \pm 0,43$ mm (respon hambat *susceptible*), dan konsentrasi 100% sebesar $22,2 \pm 0,49$ mm (respon hambat *susceptible*). Rata-rata \pm standar deviasi diameter zona hambat pada kelompok kontrol positif Gentamicin 2 ml terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* adalah $25,3 \pm 0,33$ mm (respon hambat *susceptible*), sedangkan pada kontrol negatif DMSO tidak ditemukan zona hambat (respon hambat resisten). Konsentrasi ekstrak rimpang kunyit 100% menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae*.

Dampak terhadap Keilmuan

- Pengembangan Obat Alami: Hasil ini memperkuat landasan ilmiah untuk pengembangan obat-obatan alami berbasis kunyit, terutama untuk pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri.
- Pemahaman Mekanisme Kerja: Penelitian lebih lanjut dapat mengungkap mekanisme kerja senyawa aktif dalam kunyit dalam

menghambat *Vibrio cholerae*. dan merancang strategi pengobatan yang lebih efektif.

- Identifikasi Senyawa Aktif: Penelitian ini dapat memicu upaya untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa aktif dalam kunyit sebagai antibakteri

Dampak terhadap Praktisi

- Alternatif Pengobatan: hasil ini dapat menjadi alternatif pengobatan untuk infeksi terutama *Vibrio cholerae*.
- Pengembangan Produk: Industri farmasi dapat mengembangkan produk-produk berbasis kunyit, seperti obat herbal atau suplemen, untuk mencegah dan mengatasi infeksi bakteri.

Dampak terhadap Kedayagunaan

- Kesehatan Masyarakat: Potensi kunyit sebagai antibakteri dapat berkontribusi dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat, terutama di daerah endemis kolera.
- Kemandirian Obat: Pengembangan obat alami berbasis kunyit dapat mengurangi ketergantungan pada obat-obatan sintetis dan meningkatkan kemandirian dalam penyediaan obat.
- Pemanfaatan Sumber Daya Lokal: Pemanfaatan kunyit sebagai bahan obat dapat mendorong pengembangan industri obat herbal lokal dan meningkatkan nilai tambah komoditas pertanian.

SARAN

Setelah dilakukan penelitian tentang uji efektivitas ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica val*) terhadap pertumbuhan *Vibrio*

cholera secara in vitro, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Bagi mahasiswa kedokteran dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antimikroba ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica val*) secara in vitro dengan metode yang berbeda, bakteri yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda.
- Memperluas penelitian ini dengan menguji ke mikroorganisme yang lain seperti jamur dan virus. Dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk mengetahui kadar hambat minimum ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica val*) terhadap pertumbuhan *Vibrio cholera* secara in vitro.
- Bagi peneliti selanjutnya tidak perlu dilakukan penelitian ulang menggunakan bakteri *Vibrio cholera* dengan menggunakan ekstrak rimpang kunyit.
- Bagi peneliti selanjutnya disarankan menggunakan pelarut yang berbeda untuk menarik zat aktif flavonoid

DAFTAR REFERENSI

1. Sihombing S, Sicilya. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Published online 2022.
2. Jap ALS, Widodo AD. Diare Akut yang Disebabkan oleh Infeksi. *J Kedokt Meditek*. 2021;27(3):282-288.
3. Rauf TCI, Prawoto BP. Dinamika Penyebaran Penyakit Kolera Dengan Adanya Vaksinasi. *J SILOGISME Kaji Ilmu Mat dan Pembelajarannya*. 2023;8(1):56-66.
4. Risky B. Farmakokinetika Dan Pendosisan Gentamisin Pada Pasien Pediatri. *J Farm Tinctura*. 2023;4(2):78-90.
5. Herawati D, Azzahra DN, Farhah HD, et al. Efek Samping Penggunaan Antibiotik Irasional Pada Gangguan Pernapasan Infeksi Saluran Pernafasan Akut: Side Effects of Irrational Antibiotic Use in Respiratory Disorders Upper Respiratory Tract Infection. *J Ilm Keperawatan (Scientific J Nursing)*. 2023;9(2):464-471.
6. Manalu CV, Mutia MS. Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit jeruk manis (*Citrus Sinensis*) terhadap bakteri *Vibrio Cholerae*. *J Prima Med Sains*. 2020;2(1):6-9.
7. Sari PR, Rasyidah R, Mayasari U. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae* dan *Staphylococcus epidermidis*. *BEST J (Biology Educ Sains Technol)*. 2023;6(2):836-842.
8. Soegiantoro DH, Soegiantoro GH, Waruwu IS, Theressia YO. Pengaruh Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica, Val.*) terhadap Bakteri Usus secara in vitro. *Farm J Sains Farm*. 2021;2(1):18-24. doi:10.36456/farmasis.v2i1.3543
9. Supriadi S, Suryani S, Anggresani L, Perawati S, Yulion R. Analisis Penggunaan Obat Tradisional Dan Obat Modern Dalam Penggunaan Sendiri (Swamedikasi) Oleh Masyarakat. *J Kesehat*. 2022;14(2):138-148.
10. Febriyossa A, Rahayuningsih N. Uji Daya Hambat Perasan Rimpang Jahe Putih, Kunyit Dan Temulawak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J Heal Sains*. 2021;2(1):1-6.
11. Apriliantisyah W, Haidir I, Sodiqah Y, Said MFM. Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Fakumi Med J J Mhs Kedokt*. 2022;2(10):694-703.
12. Baron S, Lesne J, Jouy E, et al. Antimicrobial susceptibility of autochthonous aquatic *Vibrio cholerae* in Haiti. *Front Microbiol*. 2016;7(OCT). doi:10.3389/fmicb.2016.01671
13. Sinaga M, Sihombing S. SYSTEMATIC REVIEW PADA Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. Published online 2023.
14. Pratiwi A, Ritonga ZA. Uji Aktivitas Antibakteri Rimpang Kunyit (*Curcuma*

- domestica Val) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *J Farm.* 2022;4(2):38-42.
15. Ningsih AW, Nurrosyidah IH. Pengaruh perbedaan metode ekstraksi rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap rendemen dan skrining fitokimia. *J Pharm Care Anwar Med.* 2020;2(2):96-104.
 16. Rasyadi Y, Zaunit MM, Safitri R. Formulasi dan karakterisasi spray gel hand sanitizer ekstrak etil asetat daun kunyit (*Curcuma domestica* Val). *J Farm Higea.* 2021;13(2):99-107.
 17. Sari M, Mambang DEP. Uji Aktivitas Antipiretik Ekstrak Etanol Daun Sangitan (*Sambucus javanica* reinw. EX Blume) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *J Heal Med Sci.* Published online 2022:55-67.
 18. Dimas M. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Gambaran Sel Darah Merah dan Hemoglobin Pada Kambing Jawarandu Jantan. Published online 2024.
 19. Tambunan PM, Nadia S, Siregar FAZ. SKRINING DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) DENGAN METODE FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Forte J.* 2024;4(1):66-72.