

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.) TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Nafisah Tri Wardhani Apriani^{1*}, I Putu Dedy Arjita², Rizki Mulianti³, Setio Rini⁴

¹⁻³Universitas Islam Al-Azhar Mataram

Email Korespondensi: nafisahtriwa146@gmail.com

Disubmit: 29 Januari 2026 Diterima: 10 September 2026 Diterbitkan: 01 Oktober 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i10.24864>

ABSTRACT

Infectious diseases caused by *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* remain a significant health problem, which is further exacerbated by the increasing incidence of antibiotic resistance. Therefore, alternative antibacterial agents derived from natural products are needed, one of which is basil leaves (*Ocimum sanctum* L.). This study aimed to analyze the chemical compounds and antibacterial activity of ethanol extract of basil leaves against *S. aureus* and *P. aeruginosa*. This laboratory experimental study employed extraction using 96% ethanol, compound analysis by GC-MS, and antibacterial testing using the disc diffusion method on Mueller Hinton Agar with extract concentrations of 50%, 75%, and 100%. Ciprofloxacin and distilled water were used as positive and negative controls, respectively. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. GC-MS analysis showed that the ethanol extract of basil leaves contained 20 compounds, with the dominant compound being *p*-allylanisole (63.16%), followed by 1,8-cineole (7.36%), *α*-bergamotene (6.02%), and linalool (2.86%). The antibacterial assay demonstrated that the ethanol extract of basil leaves exhibited antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, with mean inhibition zone diameters at concentrations of 50%, 75%, and 100% of 14.4 mm, 16.6 mm, and 16.6 mm, respectively. Against *Pseudomonas aeruginosa*, the mean inhibition zone diameters were 3.6 mm, 7.6 mm, and 8.4 mm, respectively. Statistical analysis indicated a significant difference in antibacterial inhibitory activity among treatment groups ($p < 0.05$). In conclusion, the ethanol extract of basil leaves contains bioactive compounds and exhibits antibacterial activity, with higher effectiveness against *Staphylococcus aureus* than against *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: Basil Leaves (*Ocimum Sanctum* L.), Ethanolic Extract, Antibacterial Activity, GC-MS, *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa*.

ABSTRAK

Penyakit infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* masih menjadi masalah kesehatan, diperparah oleh meningkatnya resistensi antibiotik. Oleh karena itu, diperlukan alternatif antibakteri berbasis

bahan alam, salah satunya daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan senyawa kimia serta aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Penelitian eksperimental laboratorik ini menggunakan ekstraksi etanol 96%, analisis senyawa dengan GC-MS, dan uji antibakteri metode difusi cakram pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan konsentrasi ekstrak 50%, 75%, dan 100%. Ciprofloxacin dan aquades digunakan sebagai kontrol positif dan negatif. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi mengandung 20 senyawa, dengan senyawa dominan yaitu p-allylanisole (63,16%), diikuti oleh 1,8-cineole (7,36%), α -bergamotene (6,02%), dan linalool (2,86%). Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat rata-rata pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% masing-masing sebesar 14,4 mm, 16,6 mm, dan 16,6 mm, sedangkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* masing-masing sebesar 3,6 mm, 7,6 mm, dan 8,4 mm. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan daya hambat antibakteri yang bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Kesimpulannya, ekstrak etanol daun kemangi mengandung senyawa bioaktif dan memiliki aktivitas antibakteri, dengan efektivitas yang lebih tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata Kunci: Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.), Ekstrak Etanol, Antibakteri, GC-MS, *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa*.

PENDAHULUAN

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri masih menjadi tantangan yang serius bagi kesehatan masyarakat global. Sekitar 7,7 juta kematian terjadi akibat infeksi dari 33 jenis bakteri pada tahun 2019, yang setara dengan 1 dari 8 kematian global. *Staphylococcus aureus* menyebabkan lebih dari 1,1 juta kematian, sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* dikaitkan dengan sekitar 559.000 kematian pada tahun yang sama (Murray et al., 2022). Penggunaan antibiotik merupakan terapi utama infeksi bakteri. Namun, penggunaan yang tidak tepat atau berlebihan telah menyebabkan meningkatnya kasus resistensi antibiotik di seluruh dunia. Menurut *World Health Organization* (2023), resistensi antimikroba (AMR) menyebabkan sekitar 4,95 juta kematian pada tahun 2019, dengan 1,27 juta kematian secara langsung disebabkan oleh infeksi bakteri resisten.

Kondisi resistensi antibiotik yang terus meningkat mendorong perlunya pencarian terapi alternatif. Strategi yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan tanaman obat, yang sejak lama digunakan sebagai obat tradisional karena kandungan senyawa metabolit sekundernya. Satu di antara tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) (Krismayadi et al., 2024).

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) memiliki efektivitas sebagai antimikroba terhadap berbagai jenis patogen, terutama *Staphylococcus aureus*. Ariani (2020) melaporkan bahwa kandungan ekstrak etanol dari tanaman kemangi yang ditelitinya mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin dan minyak atsiri yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus*

aureus, dengan diameter zona hambat rata-rata 10,08 mm pada konsentrasi 100%.

Penelitian yang secara khusus menguji efektivitas ekstrak daun kemangi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* masih jarang dilakukan. Romadhani (2020) mendapatkan bahwa ekstrak daun kemangi tidak menghasilkan zona hambat bermakna terhadap *P. aeruginosa* pada uji broth dilution, meskipun bersifat bakterisidal pada konsentrasi penuh. Fitria (2022) juga menemukan bahwa ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi tertinggi menghasilkan zona hambat sebesar (9,6 mm) terhadap *P. aeruginosa*, namun pengujiannya menggunakan metode sumur, bukan metode difusi cakram. Oleh karena itu, keterbatasan data mengenai efektivitas ekstrak etanol daun kemangi terhadap *P. aeruginosa* dengan metode difusi cakram pada berbagai konsentrasi, serta perlunya penelitian terbaru untuk efektivitas *S. aureus*. Hal ini menjadi celah penelitian yang penting untuk peneliti lakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada berbagai konsentrasi (50%, 75% dan 100%) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi daun kemangi sebagai sumber antibakteri alami untuk mengatasi bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik.

KAJIAN PUSTAKA

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat dengan diameter sekitar 0,7-1,2 μm ,

yang tersusun dalam kelompok tidak teratur menyerupai buah anggur. Bakteri ini bersifat non-motil, tidak membentuk spora, dan merupakan anaerob fakultatif. *S. aureus* dapat tumbuh pada suhu 6,5-46 °C dengan suhu optimum 37 °C, serta pada pH 4,2-9,3. (Abdilah & Kurniawan, 2022; Handayani & Andari, 2023). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri berbentuk batang (rod-shaped) dengan ukuran sekitar 0,6 × 2 μm , bersifat gram negatif, serta memiliki flagela polar yang membuatnya motil. Secara karakteristik, *P. aeruginosa* termasuk bakteri obligat aerob yang mampu tumbuh dengan baik pada berbagai media, dengan suhu pertumbuhan optimal 37 °C dan masih dapat tumbuh pada suhu hingga 42 °C (Jawetz, 2019).

Staphylococcus aureus menunjukkan resistensi awal terhadap penisilin melalui produksi enzim yang menghancurkan antibiotik, sehingga obat kehilangan efektivitasnya. *S. aureus* menggunakan efluks pump untuk mengeluarkan antibiotik dari dalam sel, sehingga obat menjadi kurang efektif, terutama terhadap tetrasiklin, makrolida, dan fluoroquinolone. Kemampuan membentuk biofilm pada jaringan atau permukaan alat medis juga memberikan perlindungan tambahan terhadap antibiotik dan sistem imun, membuat infeksi lebih persisten dan sulit diobati (Brdová et al., 2024; Douglas et al., 2023). *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan resistensi yang tinggi terhadap berbagai antibiotik, membuatnya lebih sulit diatasi dibanding patogen Gram-negatif lainnya. Resistensi ini terjadi melalui beberapa mekanisme. Pertama, resistensi intrinsik, yaitu kemampuan bawaan bakteri yang membuat antibiotik sulit masuk ke dalam sel dan cepat dikeluarkan. Kedua, resistensi yang diperoleh, di

mana bakteri mendapatkan kemampuan resistensi melalui mutasi atau transfer gen horizontal, sehingga beberapa antibiotik seperti β -laktam, karbapenem, dan kolistin menjadi kurang efektif. Ketiga, resistensi adaptif, terutama melalui pembentukan biofilm, yang tersusun atas ekso polisakarida, protein, dan DNA ekstraseluler, membentuk penghalang fisik terhadap antibiotik dan mendukung bertahanya sel persister yang dormant.

Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) adalah herba bercabang tegak yang tumbuh setinggi 0,3 hingga 1,3 meter. Batangnya berwarna hijau atau kadang keunguan, dengan daun sederhana yang berhadapan, panjang sekitar 2,5-11 cm, dan lebar 1-6 cm. Bentuk daunnya bervariasi dari lanset (lanceolate) hingga bundar telur (ovate), dengan permukaan yang bisa rata atau berombak. Daun kemangi berwarna hijau muda, halus, dan biasanya bergigi, serta memiliki banyak titik kelenjar minyak yang mengeluarkan minyak atsiri dengan kandungan berkisar antara 0,3% hingga 3,6% berat kering (Guntur et al., 2021; Handayani & Andari, 2023).

Daun kemangi dan minyak esensialnya terbukti memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri, baik Gram-positif maupun Gram-negatif, meskipun daya hambatnya cenderung lebih kuat terhadap bakteri Gram-positif. Efek antibakteri ini terutama dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif seperti eugenol, methyl eugenol, linalool, estragole, serta beberapa asam lemak. Senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak integritas membran sel bakteri, memicu keluarnya isi intraseluler, serta mengganggu proses penting seperti sintesis protein, DNA, dan RNA (Zhakipbekov et al., 2024).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian True Experimental dengan rancangan postes dengan kelompok kontrol (Posttest Only Control Group Design). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kelompok uji bakteri yang diuji secara terpisah, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Masing-masing jenis bakteri diuji lima kelompok: tiga kelompok ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100%, satu kelompok kontrol positif (ciprofloxacin 5 μ g), dan satu kelompok kontrol negatif (aquadest). Penelitian ini dilakukan mulai bulan November 2025 sampai dengan Januari 2026 di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar Mataram, Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi (BLKPK) dan Laboratorium Kimia Analitik Universitas Mataram.

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kelompok perlakuan dalam penelitian ini terdiri atas tiga kelompok yang diberikan perlakuan ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan variasi konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Selain itu, terdapat dua kelompok kontrol, yaitu kontrol positif menggunakan ciprofloxacin dan kontrol negatif menggunakan aquadest sebagai pelarut. Seluruh perlakuan dilakukan secara terpisah terhadap isolat murni *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, sehingga total terdapat 10 kelompok perlakuan. Penentuan jumlah ulangan pada setiap kelompok perlakuan dilakukan menggunakan rumus Federer, sehingga diperoleh lima kali ulangan untuk setiap

kelompok. Jumlah unit percobaan pada setiap bakteri sejumlah 25 unit, sehingga total unit percobaan adalah 50 unit.

Ekstraksi daun kemangi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96%. Analisis senyawa kimia dilakukan dengan metode Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), sedangkan uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram pada media muller hinton agar dengan variasi konsentrasi ekstrak 50%, 75%, dan

100%. Kontrol positif yang digunakan adalah ciprofloxacin, sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk. Karena data tidak berdistribusi normal ($P < 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik. Perbedaan antar kelompok dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

HASIL PENELITIAN

Table 1. Hasil Analisis Komponen Utama Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan GC-MS

No	Senyawa	Peak Area (%)	Rumus Molekul
1.	<i>α-Pinene</i>	0,36	$C_{10}H_{16}$
2.	<i>β-Phellandrene</i>	0,49	$C_{10}H_{16}$
3.	<i>β-Pinene</i>	0,78	$C_{10}H_{16}$
4.	<i>β-Myrcene</i>	0,83	$C_{10}H_{16}$
5.	<i>1,8-Cineole</i>	7,36	$C_{10}H_{18}O$
6.	<i>β-Ocimene</i>	1,83	$C_{10}H_{16}$
7.	<i>Linalool</i>	2,86	$C_{10}H_{18}O$
8.	<i>p-Allylanisole</i>	63,16	$C_{10}H_{12}O$
9.	<i>Methyleugenol</i>	1,87	$C_{11}H_{14}O_2$
10.	<i>α-Bergamotene</i>	6,02	$C_{15}H_{24}$
11.	<i>α-Guaiene</i>	1,12	$C_{15}H_{24}$
12.	<i>α-Humulene</i>	0,89	$C_{15}H_{24}$
13.	<i>Germacrene-D</i>	1,80	$C_{15}H_{24}$
14.	<i>δ-Guaiene</i>	1,18	$C_{15}H_{24}$
15.	<i>γ-Muurolene</i>	1,44	$C_{15}H_{24}$
16.	<i>α-Humulene</i>	2,06	$C_{15}H_{24}$
17.	<i>δ-Cadinene</i>	2,00	$C_{15}H_{24}$
18.	<i>Veridiflorol</i>	0,44	$C_{15}H_{26}O$
19.	<i>Patchouli alcohol</i>	2,59	$C_{15}H_{26}O$
20.	<i>Hexadecanoic acid (Palmitic acid)</i>	0,92	$C_{16}H_{32}O_2$

Uji analisis menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) dilakukan untuk mengetahui komponen senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Berdasarkan hasil analisis GC-MS, ekstrak daun

kemangi (*Ocimum sanctum* L.) mengandung 20 senyawa dengan komposisi senyawa volatil dan non-volatil. Senyawa dengan persentase tertinggi adalah p-Allylanisole ($C_{10}H_{12}O$)

Table 2. Hasil Uji Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Kelompok Perlakuan	Diameter Zona Hambatan					Rata-rata (mm)	Interpretasi CLSI (2024)	Makna P-value
	1	2	3	4	5			
(SA1) 50%	20	14	11	13	14	14,4	R	0,217
(SA2) 75%	24	17	14	14	14	16,6	I	0,016
(SA3) 100%	24	17	14	14	14	16,6	I	0,016
Kontrol (+) SA	30	30	30	30	30	30	S	0,314
Kontrol (-) SA	0	0	0	0	0	0	-	-

Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% masing-masing sebesar 14,4 mm, 16,6 mm, dan 16,6 mm. Berdasarkan standar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2024),

konsentrasi 50% termasuk dalam kategori resisten, sedangkan konsentrasi 75% dan 100% termasuk dalam kategori intermediet. Kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat sebesar 30 mm yang termasuk dalam kategori sensitif, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat.

Tabel 3. Hasil Uji Antibakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Kelompok Perlakuan	Diameter Zona Hambatan					Rata-rata (mm)	Interpretasi CLSI (2024)	Makna P-value
	1	2	3	4	5			
(PA1) 50%	0	0	6	6	6	3,6	R	0,006
(PA2) 75%	8	8	8	8	6	7,6	R	0,000
(PA3) 100%	8	8	8	9	9	8,4	R	0,006
Kontrol (+) PA	34	34	34	34	34	34	S	0,314
Kontrol (-) PA	0	0	0	0	0	0	-	-

Rata-rata diameter zona hambat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% masing-masing sebesar 3,6 mm, 7,6 mm, dan 8,4 mm. Berdasarkan standar CLSI (2024), seluruh

konsentrasi ekstrak termasuk dalam kategori resisten, sedangkan kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat 34 mm yang termasuk kategori sensitif dan kontrol negatif menunjukkan tidak terbentuknya aktivitas antibakteri.

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

Tes Statistik	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Chi-Square	19,961	22.172
Df	4	4

Asymp Sig.	0,001	0.000
------------	-------	-------

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat yang bermakna antar kelompok perlakuan (kontrol positif, kontrol negatif, serta konsentrasi 50%, 75%, dan 100%). Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ($p = 0,001$)

dan *Pseudomonas aeruginosa* ($p < 0,001$). Selanjutnya, untuk mengetahui kelompok perlakuan yang berbeda secara signifikan satu sama lain, analisis *post-hoc* dapat dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Tabel 5. Hasil Uji *Mann-Whitney*

Perbandingan Kelompok	<i>p-value</i> <i>S. aureus</i>	<i>p-value</i> <i>P. aeruginosa</i>
KP vs KN	0,005	0,005
KP vs 100%	0,008	0,008
KP vs 75%	0,008	0,007
KP vs 50%	0,008	0,008
KN vs 100%	0,005	0,008
KN vs 75%	0,005	0,004
KN vs 50%	0,005	0,050
100% vs 75%	1,000	0,093
100% vs 50%	0,220	0,007
75% vs 50%	0,220	0,014

Analisis uji *Mann-Whitney* pada bakteri *Staphylococcus aureus* membandingkan kelompok perlakuan konsentrasi dengan kontrol positif, yaitu konsentrasi 100% dengan kontrol positif (0,008), konsentrasi 75% dengan kontrol positif (0,008), dan konsentrasi 50% dengan kontrol positif (0,008). Seluruh perbandingan tersebut menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok yang dibandingkan. Perbandingan antara kontrol positif dan kontrol negatif juga menunjukkan perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,005$. Analisis uji *Mann-Whitney* yang membandingkan kelompok perlakuan konsentrasi dengan kontrol negatif menunjukkan bahwa konsentrasi 100%, 75%, dan 50% masing-masing memiliki nilai $p = 0,005$, yang berarti terdapat perbedaan bermakna. Namun, tidak ditemukan perbedaan yang

bermakna antar konsentrasi ekstrak (100%, 75%, dan 50%) karena seluruh nilai $P > 0,005$.

Analisis uji *Mann-Whitney* pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan bahwa perbandingan antara konsentrasi 100%, 75%, dan 50% dengan kontrol positif masing-masing memiliki nilai $p = 0,008$; 0,007; dan 0,008, yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna. Perbandingan antara kontrol positif dan kontrol negatif juga menunjukkan perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,005$. Analisis uji *Mann-Whitney* yang membandingkan kelompok perlakuan konsentrasi dengan kontrol negatif menunjukkan bahwa konsentrasi 100% dan 75% masing-masing memiliki nilai $p = 0,008$ dan 0,004, sedangkan perbandingan konsentrasi 50% dengan kontrol negatif menunjukkan nilai $p = 0,050$ yang berada pada batas signifikansi. Perbandingan

antar konsentrasi menunjukkan bahwa konsentrasi 100% dengan 75% (0,093) tidak menunjukkan perbedaan bermakna, sedangkan perbandingan konsentrasi 100%

dengan 50% (0,007) dan konsentrasi 75% dengan 50% (0,014) menunjukkan adanya perbedaan bermakna secara statistik.

PEMBAHASAN

Karakterisasi Komponen Senyawa Penyusun Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Berdasarkan hasil analisis Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) pada penelitian ini, teridentifikasi sebanyak 20 senyawa pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Senyawa dengan persentase area tertinggi adalah *Benzene, 1-methoxy-4-(2-propenyl)* atau *p-allylanisole* sebesar 63,16%, yang menunjukkan bahwa senyawa ini merupakan komponen dominan dalam ekstrak daun kemangi. Senyawa *p-allylanisole* termasuk golongan fenilpropanoid yang bersifat lipofilik dan dapat berinteraksi dengan membran sel bakteri. Fenilpropanoid dilaporkan mampu mengganggu integritas membran sel, meningkatkan permeabilitas, serta menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, sehingga berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri, terutama apabila bekerja secara sinergis dengan senyawa volatil lainnya.

Selain senyawa dominan tersebut, ekstrak daun kemangi juga mengandung berbagai monoterpen, antara lain *α-pinene*, *β-pinene*, *β-myrcene*, *β-phellandrene*, *1,8-cineole*, *ocimene*, dan *linalool*. Senyawa monoterpen merupakan komponen utama minyak atsiri yang telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme kerusakan struktur membran sel bakteri. Senyawa *1,8-cineole* dan *linalool* diketahui memiliki kemampuan menghambat

pertumbuhan bakteri Gram positif dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel dan mengganggu fungsi sel bakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam penelitian ini diuji terhadap dua bakteri uji, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, menggunakan metode difusi cakram pada media *Muller Hinton Agar* (MHA). Ekstrak diberikan dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 50%, 75%, dan 100%, untuk menilai pengaruh peningkatan konsentrasi terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri. Pengujian juga melibatkan kontrol positif berupa antibiotik ciprofloxacin dan kontrol negatif menggunakan aquades steril sebagai pembanding.

Kontrol negatif menggunakan aquades steril tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat pada kedua bakteri uji dengan rata-rata diameter 0 mm. Hasil ini menegaskan bahwa aquades tidak memiliki aktivitas antibakteri serta tidak memengaruhi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* maupun *Pseudomonas aeruginosa*. Dengan demikian, aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak daun kemangi dapat dikaitkan dengan senyawa aktif yang terkandung di dalam daun kemangi, bukan berasal dari pelarut yang

digunakan (Mayesti et al., 2023; Pelu, 2021).

Kontrol positif menggunakan ciprofloxacin menunjukkan terbentuknya zona hambat yang lebih besar dibandingkan seluruh kelompok perlakuan ekstrak, yaitu sebesar 30 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 34 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Ciprofloxacin sebagai antibiotik golongan fluoroquinolone bekerja dengan menghambat aktivitas enzim DNA gyrase dan topoisomerase IV yang berperan penting dalam proses replikasi, transkripsi, dan pemeliharaan struktur DNA bakteri, sehingga menyebabkan gangguan replikasi DNA dan berujung pada kematian sel bakteri (Sofyana, et al., 2024; Thai, Salisbury and Zito, 2025). Mekanisme kerja yang spesifik dan terfokus tersebut menyebabkan ciprofloxacin mampu menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun kemangi. Berbeda dengan ciprofloxacin, ekstrak daun kemangi mengandung berbagai senyawa aktif antibakteri yang bekerja melalui mekanisme yang beragam dan tidak menargetkan satu titik kerja spesifik pada sel bakteri, sehingga efektivitas penghambatan pertumbuhan bakteri relatif lebih

Analisis selanjutnya difokuskan pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Hasil uji terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan diameter rata-rata zona hambat ekstrak daun kemangi sebesar 14,4 mm pada konsentrasi 50%, 16,6 mm pada konsentrasi 75%, dan 16,6 mm pada konsentrasi 100%, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* masing-masing 3,6 mm, 7,6 mm, dan 8,4 mm. Berdasarkan standar CLSI (2024), zona hambat dikategorikan resisten (≤ 15 mm), intermediate (16-20 mm), dan sensitif (≥ 21 mm). Dengan demikian,

S. aureus termasuk kategori resisten pada konsentrasi 50% dan intermediate pada konsentrasi 75% dan 100%, sedangkan *P. aeruginosa* tetap resisten pada semua konsentrasi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya kecenderungan peningkatan diameter zona hambat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, meskipun secara statistik tidak seluruh perbandingan antar konsentrasi menunjukkan perbedaan bermakna. Aktivitas antibakteri ekstrak daun kemangi tampak lebih nyata terhadap bakteri Gram-positif dibanding Gram-negatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Angelina et al. (2015), yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi tertinggi mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 20%, 20%, 60%, 80% dan 100% dengan zona hambat mencapai lebih dari 24 mm. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Daulay (2024) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 60% efektif menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 20%, 40% dan 60%, dengan zona hambat tertinggi rata-rata 14,9 mm. Aktivitas antibakteri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, termasuk kandungan senyawa aktif, daya difusi ekstrak, jenis bakteri, serta kondisi teknis uji seperti ketebalan media, kepadatan inokulum, volume sampel, dan waktu inkubasi (Jawetz, 2019; Eloff, 2019).

Perbedaan sensitivitas kedua bakteri terhadap ekstrak daun kemangi dapat dijelaskan dari struktur dinding sel. *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri Gram-positif memiliki dinding sel yang kaya peptidoglikan, dengan lipid yang relatif sedikit dan mengandung asam

teikoat. Lapisan peptidoglikan yang tebal menempel pada bagian luar membran, membuat sel lebih peka terhadap efek antibakteri. Aktivitas antibakteri ini juga dipengaruhi oleh metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak, yang berperan dalam mengganggu fungsi membran dan metabolisme energi bakteri. Sebaliknya, *Pseudomonas aeruginosa* sebagai bakteri Gram-negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis serta membran luar yang tersusun atas fosfolipid, protein, dan lipopolisakarida, dengan kandungan lipid lebih tinggi sehingga senyawa antibakteri sulit menembus dan mencapai target kerja (Angelina et al., 2015; Detami et al., 2021).

Hasil uji antibakteri secara deskriptif menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dengan efektivitas yang lebih dominan terhadap *S. aureus*. Aktivitas antibakteri ini diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa volatil dominan hasil GC-MS dan metabolit sekunder lainnya yang bekerja secara sinergis. Meskipun secara statistik tidak seluruh perbandingan antar konsentrasi ekstrak menunjukkan perbedaan yang bermakna antarkonsentrasi ekstrak, hasil ini menunjukkan potensi nyata ekstrak daun kemangi sebagai agen antibakteri, terutama terhadap bakteri Gram-positif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. 1.

Penelitian ini hanya menggunakan metode difusi cakram dalam pengujian aktivitas antibakteri, sehingga parameter yang diperoleh terbatas pada diameter zona hambat. Metode ini belum dapat menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM/MIC) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM/MBC), sehingga

efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi hanya dapat dinilai secara komparatif. Penelitian ini juga hanya menggunakan satu strain bakteri uji untuk masing-masing spesies, sehingga hasil penelitian belum dapat mewakili seluruh variasi strain klinis, terutama strain klinis dengan tingkat resistensi yang berbeda-beda.

KESIMPULAN

Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat rata-rata pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% masing-masing sebesar 14,4 mm, 16,6 mm, dan 16,6 mm, sedangkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* masing-masing sebesar 3,6 mm, 7,6 mm, dan 8,4 mm. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan daya hambat antibakteri yang bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$), namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar konsentrasi ekstrak (50%, 75%, dan 100%). Hasil penelitian ini menunjukkan potensi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai sumber antibakteri alami yang mengandung senyawa bioaktif dengan efektivitas yang lebih tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian selanjutnya disarankan mengkaji variasi pelarut dan konsentrasi, uji stabilitas ekstrak, pengujian pada bakteri lain, serta kombinasi dengan bahan alam atau antibiotik untuk mengetahui spektrum dan potensi sinergis aktivitas antibakteri ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, F., & Kurniawan, K. (2022). Morphological Characteristics Of Air Bacteria In Mannitol Salt Agar Medium. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 5(1), 353-359. <https://doi.org/10.33084/Bjmlt.V5i1.4438>
- Angelina, M., Turnip, M., Khotimah, S., Biologi, P. S., & Tanjungpura, U. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. 4, 184-189.
- Ariani, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 107. <https://doi.org/10.20527/Jps.V7i1.8080>
- Brdová, D., Ruml, T., & Viktorová, J. (2024). Mechanism Of Staphylococcal Resistance To Clinically Relevant Antibiotics. *Drug Resistance Updates*, 77(April). <https://doi.org/10.1016/J.Drup.2024.101147>
- Daulay, F. D. D. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* (Diploma Thesis). Poltekkes Kemenkes Medan.
- Detami, N., Ballo, S., Indriarini, D., Lidesna, A., & Amat, S. (2021). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. April, 85-93.
- Douglas, E. J. A., Wulandari, S. W., Lovell, S. D., & Laabei, M. (2023). Novel Antimicrobial Strategies To Treat Multi-Drug Resistant *Staphylococcus Aureus* Infections. *Microbial Biotechnology*, 16(7), 1456-1474. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14268>
- Eloff, J. N. (2019). Avoiding Pitfalls In Determining Antimicrobial Activity Of Plant Extracts And Publishing The Results. 3, 1-8.
- Guntur, A., Selen, M., Bella, A., Leonarda, G., Leda, A., Setyaningsih, D., & Riswanto, F. D. O. (2021). Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.): Kandungan Kimia, Teknik Ekstraksi, Dan Uji Aktivitas Antibakteri. *Journal Of Food And Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 513-528. <https://doi.org/10.22146/Jfps.3376>
- Handayani, T., & Andari, S. (2023). Formulasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Sebagai Bedak Tabur Antiseptik Beserta Uji Daya Hambat Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Delima Harapan*, 10(1), 53-58.
- Jawetz, M. & A. (2019). *Mikrobiologi Kedokteran* (27th Ed.). Penerbit Buku Kedokteran: Egco.
- Krismayadi, K., Halimatushadyah, E., Apriani, D., & Cahyani, M. F. (2024). Standarisasi Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum X Africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67-81. <https://doi.org/10.56359/Pharmgen.V3i2.333>

- Mayesti, F., Remba, P., Morina, I., Tnunay, Y., & Wiguna, A. (2023). Gc-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Dan Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L .). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 194-202.
- Murray, C. J., Ikuta, K. S., Sharara, F., Swetschinski, L., Robles Aguilar, G., Gray, A., Han, C., Bisignano, C., Rao, P., Wool, E., Johnson, S. C., Browne, A. J., Chipeta, M. G., Fell, F., Hackett, S., Haines-Woodhouse, G., Kashef Hamadani, B. H., Kumaran, E. A. P., Mcmanigal, B., Naghavi, M. (2022). Global Burden Of Bacterial Antimicrobial Resistance In 2019: A Systematic Analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629-655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- Pelu, A. D. (2021). (*Phyllanthus Niruri* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dengan Metode Difusi Agar.
- Romadhani, D. F., Fahmy, A. H., Alam, I. P., & Salim, H. M. (2020). Bactericidal Effects Of Extract Basil Leaves In In-Vitro Study Of *Pseudomonas Aeruginosa*. *Biomolecular And Health Science Journal*, 3(2), 105.
<https://doi.org/10.20473/Bhsj.V3i2.22090>
- Sofyana, N. R., Herlinawati, Musyarrafah, & Adnyana, I. G. A. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(4), 668-678.
- Thai, T., Salisbury, B. H., & Zito, P. M. (2025). Ciprofloxacin. *Statpearls*, 1-8.
- Touaitia, R., Mairi, A., Ibrahim, N. A., Basher, N. S., Idres, T., & Touati, A. (2025). *Staphylococcus Aureus*: A Review Of The Pathogenesis And Virulence Mechanisms. *Antibiotics*, 14(5), 1-37. <https://doi.org/10.3390/antib14050137>
- Zhakupbekov, K., Turgumbayeva, A., Akhelova, S., Bekmuratova, K., Blinova, O., Utegenova, G., Shertaeva, K., Sadykov, N., Tastambek, K., Saginbazarova, A., Urazgaliyev, K., Tulegenova, G., Zhalimova, Z., & Karasova, Z. (2024). Antimicrobial And Other Pharmacological Properties Of *Ocimum Basilicum*, *Lamiaceae*. *Molecules*, 29(2). <https://doi.org/10.3390/molecules29020388>