

## Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Dan Akar Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Siti Nurhaliza<sup>1</sup>, Risky Hadi Wibowo<sup>2\*</sup>, Dwi Kurnia Putri<sup>3</sup>, Oky Hermansyah<sup>4</sup>, Afifah Fauziyyah<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup> Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Jl. Indragiri No. 4, Padang Harapan, Bengkulu, 38225, Indonesia

<sup>2</sup> Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Jl. W.R. Supratman, Bengkulu, 38371, Indonesia

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 31 Mei 2026

Direvisi: 6 Juni 2026

Diterima: 8 Juni 2026

\*Penulis Korespondensi:

E-mail:

[rhwbowo@unib.ac.id](mailto:rhwbowo@unib.ac.id)

### ABSTRAK

Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) merupakan tumbuhan mangrove yang mengandung metabolit sekunder dan digunakan sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang dan akar jeruju dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *B. subtilis* ATCC 6633, serta mengetahui kandungan metabolit sekunder pada ekstrak batang dan akar jeruju. Pembuatan ekstrak dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Pengujian efektivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75%, dengan 8 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol batang dan akar jeruju mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Ekstrak batang dan akar jeruju efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* terdapat pada ekstrak batang jeruju pada konsentrasi 75% dengan zona hambat 7,35 mm (kategori sedang), sedangkan pada bakteri *B. subtilis* yang paling efektif terdapat pada ekstrak akar jeruju pada konsentrasi 75% dengan zona hambat 3,96 mm (kategori lemah). Hasil analisis statistik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai signifikansi  $p < 0,05$  yang berarti terdapat pengaruh nyata variasi konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat antibakteri. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol batang dan akar jeruju memiliki efektivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*.

**Kata kunci:** *Acanthus ilicifolius* L., *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, difusi cakram, skrining fitokimia

### ABSTRACT

*Acanthus ilicifolius* L. is a mangrove plant that contains secondary metabolites and has been traditionally used as a natural antibacterial agent. This study aimed to determine the antibacterial effectiveness of ethanol extracts from the stem and root of jeruju in inhibiting the growth of *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Bacillus subtilis* ATCC 6633, and to identify the secondary metabolites present in the extracts. The extraction was performed by maceration using 70% ethanol as the solvent. Antibacterial activity testing was conducted using the disc diffusion method at extract concentrations of 3.25%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, and 75%, with 8 treatments and 3 replications. Phytochemical screening results showed that the ethanol extracts of jeruju stem and root contained alkaloids, flavonoids, tannins, and triterpenoids. Both stem and root extracts demonstrated antibacterial activity against *E. coli* and *B. subtilis*. The most effective concentration against *E. coli* was the stem extract at 75% concentration, producing an inhibition zone of 7.35 mm categorized as moderate activity. Meanwhile, the most effective concentration against *B. subtilis* was the root extract at 75% concentration, producing an inhibition zone of 3.96 mm categorized as weak activity. Statistical analysis using the *Kruskal-Wallis* test showed a  $p$ -value  $< 0.05$ , indicating that variations in extract concentration significantly affected antibacterial inhibitory activity. In conclusion, ethanol extracts from the stem and root of jeruju possess

*antibacterial effectiveness against E. coli and B. subtilis.*

**Keywords:** *Acanthus ilicifolius* L., *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, disc diffusion, phytochemical screening

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah sebuah negara dengan iklim tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, terutama dalam hal tumbuhan yang dapat ditemukan mulai dari pegunungan hingga tepi pantai dan hutan mangrove. Kekayaan spesies tumbuhan ini tidak hanya penting bagi ekosistem, tetapi juga memiliki potensi signifikan sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan obat, baik tradisional maupun modern. Diperkirakan terdapat sekitar 9.600 dari lebih 30.000 spesies tumbuhan di Indonesia yang telah diidentifikasi memiliki sifat obat, sehingga menawarkan peluang untuk dikembangkan sebagai alternatif terapi berbasis bahan alami (Sravani *et al.*, 2024).

Salah satu tumbuhan mangrove yang memiliki efektivitas farmakologis adalah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.). Tumbuhan ini dikenal luas oleh masyarakat pesisir dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Berbagai bagian jeruju dimanfaatkan untuk tujuan medis yang berbeda, seperti daun untuk mengobati luka, bisul, rematik, dan peradangan, akar untuk mengatasi gangguan pencernaan dan infeksi, serta batang untuk mempercepat penyembuhan luka dan meredakan nyeri otot (Nusaibah *et al.*, 2021). Pemanfaatan yang beragam ini menunjukkan bahwa jeruju memiliki potensi farmakologis yang penting dan perlu diteliti secara ilmiah agar dapat digunakan secara optimal sebagai bahan obat alami. Secara fitokimia, jeruju diketahui mengandung berbagai senyawa, seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid, yang memiliki sifat antioksidan dan antibakteri. Senyawa-senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya melalui berbagai cara, seperti merusak struktur dinding sel, mengganggu proses metabolisme sel, dan menghalangi sintesis protein pada bakteri. Senyawa aktif tersebut tidak hanya terdapat pada daunnya, tetapi juga pada akar dan batang jeruju, yang efektif dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat herbal untuk mengatasi infeksi dan peradangan (Sravani *et al.*, 2024). Dengan demikian, jeruju menjadi salah satu kandidat utama sebagai sumber antibakteri alami, terutama dalam menghadapi meningkatnya tantangan resistensi terhadap antibiotik. Kandungan

senyawa aktif yang kompleks ini menjadikan jeruju sebagai salah satu sumber antibakteri alami yang berpotensi dikembangkan.

Namun, di sisi lainnya, infeksi yang disebabkan oleh bakteri masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan, terutama di negara-negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Infeksi tersebut dapat mempengaruhi berbagai organ tubuh dan menimbulkan masalah yang bervariasi dari yang ringan hingga yang serius. Umumnya, infeksi bakteri diobati dengan antibiotik sintesis, namun penggunaan yang berlebihan dari obat ini telah menimbulkan resistensi antimikroba, yaitu kemampuan bakteri untuk bertahan dari dampak obat. Berdasarkan World Health Organization (2022) resistensi ini menyebabkan lebih dari 700.000 kematian setiap tahun di seluruh dunia, dan angka ini terus bertambah setiap tahunnya. Situasi ini menunjukkan perlunya mencari alternatif pengobatan alami yang lebih aman, lebih efektif, dan lebih mudah diakses.

Dalam hal ini, beberapa bakteri berbahaya seperti *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* menjadi fokus perhatian karena sering menyebabkan infeksi pada sistem pencernaan dan kulit. *E. coli* dapat menyerang sistem pencernaan dan menyebabkan gejala seperti diare, muntah, serta dehidrasi, terutama pada anak-anak dan orang tua. Di sisi lain, *B. subtilis* dipilih sebagai bakteri uji karena merupakan bakteri Gram-positif dengan dinding sel kaya peptidoglikan dan peka terhadap senyawa antibakteri alami. Pengujian ekstrak batang dan akar jeruju (*A. ilicifolius*) terhadap bakteri ini relevan karena kedua bagian tumbuhan tersebut secara empiris digunakan untuk pengobatan luka dan infeksi kulit, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efektivitas antibakteri jeruju. (Sravani *et al.*, 2024). Kedua jenis bakteri ini sering digunakan sebagai model untuk menguji efektivitas antibakteri karena mewakili dua jenis struktur dinding sel yang berbeda, yaitu Gram-negatif dan Gram-positif, yang penting dalam menilai seberapa efektif suatu senyawa antibakteri (Widayanti *et al.*, 2023).

Beberapa studi mengungkapkan bahwa jeruju (*A. ilicifolius*) memiliki kemampuan antibakteri di berbagai bagian dari tumbuhan.

Saptiani *et al.*, (2012) mengindikasikan bahwa ekstrak etanol dari daun jeruju dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi* dalam kondisi *in vitro*. Mohammad (2017) Ditemukan bahwa ekstrak dari akar dan batang jeruju menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen melalui pengujian dengan metode difusi sumur agar. Di samping itu, ekstrak akar jeruju juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang diuji menggunakan metode FRAP untuk menilai kemampuannya dalam menangkap radikal bebas. Pringgenies *et al.*, (2020) juga melaporkan bahwa fraksi ekstrak akar, batang, dan daun jeruju yang larut dalam etil asetat menunjukkan efektivitas signifikan terhadap bakteri resisten. Namun, sebagian besar studi masih berfokus pada daun dengan jenis pelarut dan metode uji yang berbeda. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara khusus membandingkan ekstrak etanol dari batang dan akar jeruju terhadap *E. coli* dan *B. subtilis* menggunakan metode difusi cakram, meskipun secara empiris dimanfaatkan sebagai obat luka dan pereda nyeri serta berpotensi mengandung senyawa antibakteri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan metabolit sekunder dan efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang dan akar jeruju (*A. ilicifolius* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan mengevaluasi efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang dan akar jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* menggunakan metode difusi cakram. Sampel jeruju diperoleh dari kawasan pesisir pantai Pulau Baai, Kecamatan Kampung Melayu, Kota Bengkulu.

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, blender, oven, *rotary evaporator*, autoklaf, inkubator, *laminar air flow*, mikropipet, jangka sorong, serta peralatan gelas laboratorium lainnya. Bahan yang digunakan yaitu batang dan akar jeruju, etanol 70%, dimetil sulfoksida (DMSO) 10%, media *Tryptic Soy Agar* (TSA), *Tryptic Soy Broth* (TSB), ciprofloxacin 5 µg/disk, serta bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

### Verifikasi Tumbuhan dan Bakteri

Verifikasi ini dilakukan untuk memastikan apakah tumbuhan dan bakteri yang digunakan asli dan sesuai dengan literatur yang ada. Verifikasi

tumbuhan jeruju dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan FMIPA Universitas Bengkulu, sedangkan verifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Bengkulu.

### Pembuatan Ekstrak

Batang dan akar jeruju dibuat menjadi simplisia melalui proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, penghalusan, dan pengayakan. Simplisia kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% selama 3 × 24 jam dan dilanjutkan remaserasi selama 2 × 24 jam. Filtrat hasil ekstraksi diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental dan dihitung nilai rendemennya. Menurut (Kemenkes RI, 2017) perhitungan rendemen dapat menggunakan Rumus berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak Kental (g)}}{\text{Berat Simplisia (g)}} \times 100\%$$

### Skrining Fitokimia

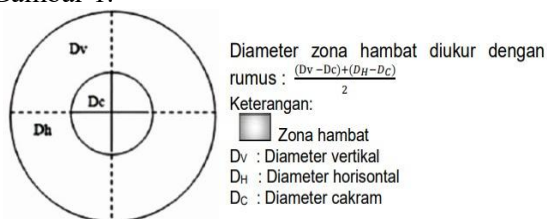
Skrining fitokimia ekstrak etanol batang dan akar jeruju dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Identifikasi alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi *Mayer*, *Wagner*, dan *Dragendorff* dengan indikator terbentuknya endapan. Uji flavonoid dilakukan dengan metode *Shinoda* menggunakan serbuk magnesium dan asam-alkohol yang ditandai dengan perubahan warna merah hingga kuning. Identifikasi triterpenoid dilakukan menggunakan pereaksi *Liebermann-Burchard* dengan indikator terbentuknya cincin berwarna kecoklatan atau violet. Uji saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil, sedangkan uji tanin dilakukan menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  yang ditandai dengan terbentuknya warna biru kehitaman atau hitam (Forestryana dan Arnida, 2020; Kemenkes RI, 2017).

### Pembuatan Media dan Penyiapan Inokulum

Media *Tryptic Soy Agar* (TSA) dan *Tryptic Soy Broth* (TSB) disiapkan sesuai prosedur standar dan disterilkan menggunakan autoklaf sebelum digunakan. Kultur murni *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* diremajakan pada media TSA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni hasil peremajaan kemudian diinokulasikan ke dalam media TSB untuk memperoleh suspensi bakteri yang digunakan dalam pengujian antibakteri.

### Uji Efektivitas Antibakteri

Efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang dan akar jeruju diuji menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75% menggunakan DMSO 10% sebagai pelarut. Ciprofloxacin 5 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO 10% digunakan sebagai kontrol negatif. Setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, efektivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dan dihitung berdasarkan rumus yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumus Perhitungan Zona Hambat

Sumber: Andiri *et al.* (2023)

Selanjutnya hasil perhitungan dilakukan klasifikasi kategori zona hambat, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2

Klasifikasi Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Zona Hambat	Keterangan
<5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
>20 mm	Sangat kuat

Sumber: Davis dan Stout (1971) dikutip dalam Kumowal *et al.* (2019).

### Analisis Data

Data hasil skrining fitokimia dianalisis secara deskriptif kualitatif, sedangkan data efektivitas antibakteri dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Post Hoc*, sedangkan data yang tidak memenuhi asumsi dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan nilai ( $P < 0,05$ ). Uji *Kruskal-Wallis* berfungsi sebagai alternatif dari

*One-Way ANOVA* untuk mengidentifikasi apakah ada perbedaan signifikan antar kelompok (Wulandari, 2021).

### HASIL

#### Hasil Verifikasi Tumbuhan Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dan Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*

Verifikasi tumbuhan telah dilakukan di Laboratorium Sistemika Tumbuhan, Gedung *Basic Science*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu. Didapatkan verifikasi dengan nomor surat 016/UN.30.12/LT-FMIPA/LHU/2026 dengan hasil sebagai berikut: Ordo :Lamiales, Famili :Acanthaceae, Genus :*Acanthus*, Spesies :*Acanthus ilicifolius* L. Sedangkan verifikasi bakteri telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Gedung *Basic Science*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu. Berdasarkan pada hasil uji morfologi dan pewarnaan bakteri, sesuai dengan karakteristik spesies *Escherichia coli* dan didapatkan hasil: Ordo :Enterobacteriales, Famili :Enterobacteriaceae, Genus :*Escherichia*, Spesies :*Escherichia coli* ATCC 25922. Berdasarkan pada hasil uji morfologi dan pewarnaan bakteri, sesuai dengan karakteristik spesies *Bacillus subtilis* dan didapatkan hasil: Ordo :Bacillales, Famili :Bacillaceae, Genus :*Bacillus*, Spesies :*Bacillus subtilis* ATCC 6633.

#### Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Batang Jeruju (*A. ilicifolius* L.)

Berdasarkan hasil ekstraksi, diperoleh ekstrak kental batang jeruju (*A. ilicifolius* L.) dengan berat 55,57 gram dan rendemen 27,78%, sedangkan ekstrak kental akar memiliki berat 47,78 gram dengan rendemen 23,89%. Nilai rendemen dan konversi berat bahan ekstrak batang dan akar jeruju dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Rendemen Ekstrak Batang dan akar Jeruju

Konsentrasi ekstrak sampel	Berat serbuk simplisia (gram)	Berat ekstrak simplisia (gram)	Rendemen (%)
Etanol 70% batang jeruju	200	55,57	27,78

Etanol 70% akar jeruju	200	47,78	23,89
------------------------	-----	-------	-------

**Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Batang dan akar jeruju**

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia pada batang dan akar

jeruju (*A. ilicifolius*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji. Hasil diperoleh pada uji fitokimia seperti yang terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4  
Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Batang Jeruju

Jenis sampel	Jenis Uji	Hasil	Keterangan
Ekstrak etanol Batang Jeruju	Alkaloid	+	Larutan menjadi keruh keputihan
		+	Larutan menjadi kecoklatan
		+	Terdapat endapan jingga
	Flavonoid Saponin Steroid/ Triterpenoid Tanin	+	Terjadi perubahan warna kuning pada lapisan amil alkohol
		-	Tidak terdapat busa
		+	Positif triterpenoid terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan larutan
Ekstrak etanol Akar Jeruju	Alkaloid	+	Larutan menjadi keruh keputihan
		+	Larutan menjadi kecoklatan
		+	Terdapat endapan jingga
	Flavonoid Saponin Steroid/ Triterpenoid Tanin	+	Terjadi perubahan warna kuning pada lapisan amil alkohol
		-	Tidak terdapat busa
		+	Positif triterpenoid terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan larutan
		+	Terjadi perubahan warna biru kehitaman

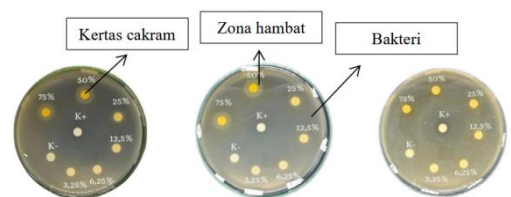
Keterangan: + = Mengandung senyawa metabolit sekunder  
- = Tidak mengandung metabolit sekunder

Berdasarkan tabel 4. terdapat lima uji skrining fitokimia yang dilakukan pada batang dan akar jeruju yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid dan tanin. Pada uji ini dilakukan teknik visualisasi perubahan warna dan endapan untuk menunjukkan ada tidaknya metabolit sekunder yang diuji. Hasil yang diperoleh terdapat 4 uji yang menunjukkan hasil positif yaitu alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin dan terdapat 1 uji yang menunjukkan hasil negatif yaitu saponin.

**Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Batang Jeruju Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922**

Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) pada bakteri *E. coli* menggunakan 6 variasi konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian efektivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai dengan terbentuknya zona bening

disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak batang jeruju dengan konsentrasi yang berbeda beda.



Gambar 2. Hasil uji efektivitas antibakteri batang jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) pada bakteri *E. coli*

Hasil uji efektivitas antibakteri batang jeruju pada bakteri *E. coli* dilakukan dengan 3 kali ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda beda pada setiap konsentrasinya, pada konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% tidak terdapat zona hambat, konsentrasi 25% dengan zona hambat sebesar 2,61 mm kategori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 7,11 mm kategori sedang, konsentrasi 75% dengan zona hambat 7,35 mm kategori sedang, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 7,5

mm kategori sedang. Hasil pengukuran dari

kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5  
Hasil dari pengukuran uji efektivitas antibakteri ekstrak batang jeruju terhadap *E. coli*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
6,25%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
12,5%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
25%	2,8	3,45	1,6	2,61 ± 0,93	Lemah
50%	7,5	7,45	6,4	7,11 ± 0,62	Sedang
75%	7,65	7,75	6,65	7,35 ± 0,60	Sedang
K+ (Ciprofloxacin)	6,65	8,2	7,65	7,5 ± 0,78	Sedang
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang didapat pada Tabel 5 kemudian dianalisis menggunakan uji SPSS. Berdasarkan hasil uji asumsi prasyarat statistika, langkah awal dilakukan dengan menguji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*, jumlah sampel pada setiap kelompok perlakuan berjumlah kecil. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikan (Sig) pada sebagian besar kelompok konsentrasi memiliki  $p > 0,05$ , hal ini menandakan bahwa zona hambat pada kelompok-kelompok tersebut terdistribusi normal. Namun, pada beberapa kelompok seperti K- (DMSO 10%), konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% nilai signifikannya tidak terbaca yang menunjukkan adanya sebaran data yang tidak bervariasi atau sama persis pada kelompok tersebut.

Karena nilai data yang dihasilkan tidak terdistribusi normal dimana nilai  $p < 0,05$  maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik yaitu uji *Kruskal-wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-wallis*, diperoleh nilai Asymptotic Significance sebesar 0,003. Mengingat nilai tersebut dibawah taraf nyata 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada luas zona hambat di antara beberapa kelompok perlakuan uji.

Tabel 6

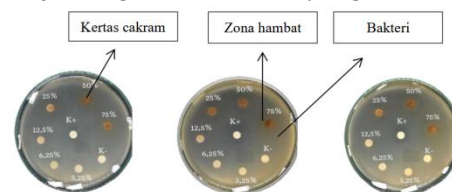
Hasil uji *Kruskal-Wallis* Efektivitas Antibakteri

Hasil	
Kruskal-Wallis	21.895
df	7
Asymp.Sig	.003

Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (21.00), disusul oleh konsentrasi 75% (20.67), konsentrasi 50% (18.33), konsentrasi 25% (14.00). Sementara itu, pada kontrol negatif, konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% memiliki peringkat terendah (6.50).

#### Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Akar Jeruju Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol akar jeruju pada bakteri *E. coli* menggunakan 6 variasi konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian efektivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak akar jeruju dengan konsentrasi yang berbeda beda.



Gambar 3. Hasil uji efektivitas antibakteri akar jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) pada bakteri *E. coli*

Hasil uji efektivitas antibakteri akar jeruju pada bakteri *E. coli* dilakukan dengan 3 kali ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda

beda pada setiap konsentrasinya, pada konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% tidak terdapat zona hambat, konsentrasi 25% dengan zona hambat sebesar 3,96 mm kategori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 5,15 mm kategori sedang,

konsentrasi 75% dengan zona hambat 6,46 mm kategori sedang, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 8,38 mm kategori sedang. Hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7

Hasil dari pengukuran uji efektivitas antibakteri ekstrak akar jeruju terhadap *E. coli*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
6,25%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
12,5%	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat
25%	4,6	3,45	3,85	3,96 ± 0,58	Lemah
50%	5,2	4,5	5,75	5,15 ± 2,24	Sedang
75%	6,5	6,35	6,55	6,46 ± 0,10	Sedang
K+ (Ciprofloxacin)	9,05	9,9	6,2	8,38 ± 1,93	Sedang
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang didapat pada tabel 7. kemudian dilakukan analisis data menggunakan uji SPSS. Berdasarkan hasil uji asumsi prasyarat statistika, langkah awal dilakukan dengan menguji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*, jumlah sampel pada setiap kelompok perlakuan berjumlah kecil. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikan (Sig) pada sebagian besar kelompok konsentrasi memiliki  $p > 0,05$ , hal ini menandakan bahwa zona hambat pada kelompok-kelompok tersebut terdistribusi normal. Namun, pada beberapa kelompok seperti K-(DMSO 10%), konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% nilai signifikannya tidak terbaca yang menunjukkan adanya sebaran data yang tidak bervariasi atau sama persis pada kelompok tersebut.

Karena nilai data yang dihasilkan tidak terdistribusi normal dimana nilai  $p < 0,05$  maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik yaitu uji *Kruskal-wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-wallis*, diperoleh nilai Asymptotic Significance sebesar 0,002. Mengingat nilai tersebut dibawah taraf nyata 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada luas zona hambat di antara beberapa kelompok perlakuan uji.

Tabel 8

Hasil uji *Kruskal-Wallis* Efektivitas Antibakteri

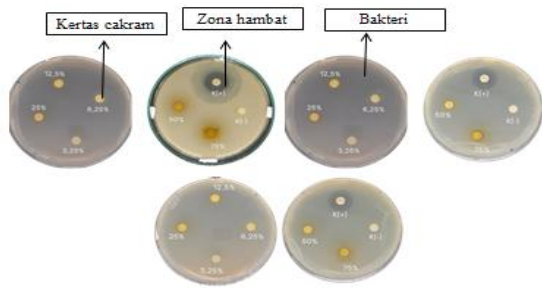
Hasil
-------

Kruskal-Wallis	22.421
df	7
Asymp.Sig	.002

Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (22.00), disusul oleh konsentrasi 75% (21.00), konsentrasi 50% (16.67), konsentrasi 25% (14.33). Sementara itu, pada kontrol negatif, konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% memiliki peringkat terendah (6.50).

### Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Batang Jeruju Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang jeruju pada bakteri *B. subtilis* menggunakan 6 variasi konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian efektivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak batang jeruju dengan konsentrasi yang berbeda beda.



Gambar 4. Hasil uji efektivitas antibakteri batang jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) pada bakteri *B. subtilis*. Hasil uji efektivitas antibakteri batang jeruju pada bakteri *B. subtilis* dilakukan dengan 3 kali ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda beda pada setiap konsentrasinya,

konsentrasi 3,25% dengan zona hambat sebesar 0,43 mm kategori lemah, konsentrasi 6,25% dengan zona hambat sebesar 0,78 mm kategori lemah, konsentrasi 12,5% dengan zona hambat sebesar 1,6 mm kategori lemah, konsentrasi 25% dengan zona hambat sebesar 1,66 mm kategori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 1,46 mm kategori lemah, konsentrasi 75% dengan zona hambat 2,03 mm kategori lemah, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 9,63 mm kategori sedang. Hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9

Hasil dari pengukuran uji efektivitas antibakteri ekstrak batang jeruju terhadap *B.subtilis*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	0,4	0,4	0,05	0,43 ± 0,05	Lemah
6,25%	0,6	0,8	0,8	0,78 ± 0,11	Lemah
12,5%	1,4	1,6	1,8	1,6 ± 0,2	Lemah
25%	1,7	1,8	1,5	1,66 ± 0,15	Lemah
50%	1,9	1,3	1,2	1,46 ± 0,37	Lemah
75%	2,4	2	1,7	2,03 ± 0,35	Lemah
K+ (Ciprofloxacin)	9,7	9,6	9,6	9,63 ± 0,05	Sedang
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang didapat pada tabel 9 kemudian dilakukan analisis data menggunakan uji SPSS. Berdasarkan hasil uji asumsi prasyarat statistika, langkah awal dilakukan dengan menguji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*, jumlah sampel pada setiap kelompok perlakuan berjumlah kecil. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikan (Sig) pada sebagian besar kelompok konsentrasi memiliki  $p > 0,05$ , hal ini menandakan bahwa zona hambat pada kelompok-kelompok tersebut terdistribusi normal. Namun, pada beberapa kelompok seperti K-(DMSO 10%), K+(ciprofloxacin), konsentrasi 3,25% dan 6,25% nilai signifikannya tidak terbaca yang menunjukkan adanya sebaran data yang tidak bervariasi atau sama persis pada kelompok tersebut.

Karena nilai data yang dihasilkan tidak terdistribusi normal dimana nilai  $p < 0,05$  maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik yaitu uji *Kruskal-wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-wallis*, diperoleh nilai Asymptotic Significance

sebesar 0,004. Mengingat nilai tersebut dibawah taraf nyata 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada luas zona hambat di antara beberapa kelompok perlakuan uji.

Tabel 10

Hasil uji Kruskal-Wallis Efektivitas Antibakteri

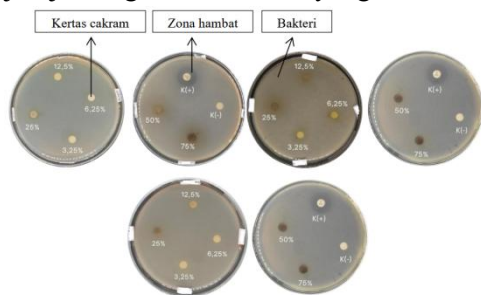
Hasil	
Kruskal-Wallis	21.072
df	7
Asymp.Sig	.004

Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (23.00), disusul oleh konsentrasi 75% (18.83), konsentrasi 25% (15.33), konsentrasi 12,5% (14.50), konsentrasi 50% (13.33), konsentrasi 6,25% (8.00), konsentrasi 3,25% (5.00). Sementara itu, pada

kontrol negatif memiliki peringkat terendah (2.00).

**Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Akar Jeruju Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633**

Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol akar jeruju pada bakteri *B. subtilis* menggunakan 6 variasi konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian efektivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak akar jeruju dengan konsentrasi yang berbeda beda.



Gambar 5. Hasil uji efektivitas antibakteri akar jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) pada bakteri *B. subtilis*

Hasil uji efektivitas antibakteri akar jeruju pada bakteri *B. subtilis* dilakukan dengan 3 kali ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda beda pada setiap konsentrasinya, konsentrasi 3,25% dengan zona hambat sebesar 1,03 mm kategori lemah, konsentrasi 6,25% dengan zona hambat sebesar 1,1 mm kategori lemah, konsentrasi 12,5% dengan zona hambat sebesar 1,2 mm kategori lemah, konsentrasi 25% dengan zona hambat sebesar 1,23 mm kategori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 2,86 mm kategori lemah, konsentrasi 75% dengan zona hambat 3,96 mm kategori lemah, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 11,53 mm kategori kuat. Hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11

Hasil dari pengukuran uji efektivitas antibakteri ekstrak akar jeruju terhadap *B. subtilis*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	0,9	1,1	1,1	1,03 ± 0,11	Lemah
6,25%	0,5	1,3	1,5	1,1 ± 0,52	Lemah
12,5%	1,2	1,1	1,3	1,2 ± 0,1	Lemah
25%	1,5	0,8	1,4	1,23 ± 0,37	Lemah
50%	0,6	5,5	2,5	2,86 ± 2,47	Lemah
75%	0,8	5,1	6,0	3,96 ± 2,77	Lemah
K+ (Ciprofloxacin)	11,3	11,5	11,8	11,53 ± 0,25	Kuat
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang didapat pada Tabel 11 kemudian dianalisis menggunakan uji SPSS. Berdasarkan hasil uji asumsi prasyarat statistika, langkah awal dilakukan dengan menguji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*, Jumlah sampel pada setiap kelompok perlakuan berjumlah kecil. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig) pada sebagian besar kelompok konsentrasi memiliki  $p > 0,05$ , hal ini menandakan bahwa zona hambat pada kelompok-kelompok tersebut terdistribusi normal. Namun, pada beberapa kelompok seperti K-(DMSO 10%) dan konsentrasi 3,25% nilai signifikannya tidak

terbaca yang menunjukkan adanya sebaran data yang tidak bervariasi atau sama persis pada kelompok tersebut.

Karena nilai data yang dihasilkan tidak terdistribusi normal, di mana nilai  $p < 0,05$ , maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik, yaitu uji Kruskal-Wallis. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis, diperoleh nilai Asymptotic Significance sebesar 0,039. Mengingat nilai tersebut di bawah taraf nyata 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada luas zona hambat di antara beberapa kelompok perlakuan uji.

Tabel 12

Hasil uji Kruskal-Wallis Efektivitas Antibakteri

Hasil	
Kruskal-Wallis	14.754
df	7
Asymp.Sig	.039

Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (23.00), disusul oleh konsentrasi 75% (15.50), konsentrasi 50% (14.33), konsentrasi 25% (12.67), konsentrasi 12,5% (11.83), konsentrasi 6,25% (11.33), konsentrasi 3,25% (9.33). Sementara itu, pada kontrol negatif memiliki peringkat terendah (2.00).

## PEMBAHASAN

Tumbuhan yang digunakan sebagai sampel penelitian yaitu tumbuhan jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) yang diambil dari pesisir Pantai Pulau Baai, Kecamatan Kampung Melayu, Kota Bengkulu, yang diambil pada bagian batang dan akarnya. Setelah itu dilakukan verifikasi tumbuhan untuk mengetahui ciri-ciri fisiknya, di mana batang jeruju memiliki bentuk bulat dan keras seperti kayu dengan warna yang bervariasi dari hijau sampai kuning, tumbuh tegak, serta dilengkapi duri yang panjang dan tajam dengan tinggi yang cukup signifikan, sekitar 1-2 meter. Sedangkan untuk akarnya, jeruju memiliki akar tunggang yang menjulur lurus ke bawah dari pangkal batang dan memiliki cabang yang membentuk akar yang lebih kecil, dengan tekstur halus serta warna yang berkisaran antara coklat muda hingga kuning putih.

Kemudian dilakukan pengujian rendemen, berdasarkan Tabel 3 ekstrak etanol batang jeruju menghasilkan rendemen sebesar 27,78%, sedangkan ekstrak etanol akar jeruju menghasilkan rendemen sebesar 23,89%. Standar rendemen untuk ekstrak kental adalah minimal 10% (Farmakope Herbal, 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa batang jeruju menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan akar jeruju. Perbedaan rendemen tersebut diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang terekstraksi, jenis jaringan tanaman, serta kemampuan pelarut dalam melarutkan metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pringgenies *et al.*, (2020) yang diambil di pantai Teluk Awur, Jepara, Provinsi Jawa Tengah menunjukkan bahwa ekstrak batang jeruju menghasilkan rendemen sebesar 4,033%, sedangkan ekstrak akar jeruju menghasilkan rendemen sebesar 4,36% setelah dimaserasi selama 1 hari dan diremaserasi selama 2 jam. Dibandingkan dengan penelitian tersebut, rendemen yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi, yaitu 27,78% untuk batang dan 23,89% untuk akar. Perbedaan hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh lokasi pengambilan sampel, lama maserasi, ukuran partikel simplisia, serta kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman.

Setelah proses ekstraksi, langkah berikutnya adalah melakukan skrining fitokimia. Berdasarkan Tabel 4, ekstrak etanol batang dan akar jeruju menunjukkan hasil positif terhadap alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin, sedangkan saponin menunjukkan hasil negatif. Keberadaan metabolit sekunder tersebut diduga berperan dalam efektivitas antibakteri yang dihasilkan. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak batang jeruju terdapat kesamaan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mondal *et al.*, (2021) yaitu hasil yang diperoleh positif pada uji alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, steroid dan fenol. Dari hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol akar jeruju terdapat kesamaan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Made (2023), yaitu hasil skrining fitokimia yang diperoleh positif alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin dan fenol. Hal ini berpengaruh pada penggunaan pelarut pada proses maserasi dan prinsip kerja dari maserasi. Metabolit sekunder terbentuk oleh tumbuhan dengan berbagai jalur metabolis dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, suhu, ketinggian tempat, cahaya, dan temperatur yang berakibat terhadap kandungan fitokimianya (Gita *et al.*, 2023).

Berdasarkan pada Tabel 5, 7, 9 dan 11 dilakukan uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol dari batang dan akar jeruju (*A. ilicifolius* L.) terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* dengan 8 (delapan) perlakuan serta 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DMSO tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri atau tidak menunjukkan adanya zona hambat, ini membuktikan bahwa DMSO tidak memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Sementara itu kontrol positif ciprofloxacin terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan zona hambat sebesar 7,5 mm dan 8,38 mm yang termasuk kategori sedang,

sedangkan kontrol positif terhadap *B. subtilis* menunjukkan zona hambat sebesar 9,63 mm dalam kategori sedang dan 11,53 mm dalam kategori kuat.

Hasil pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol batang jeruju terhadap *E. coli* yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Tabel 5 menunjukkan adanya zona hambat. Zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 75% sebesar 7,35 mm (kategori sedang), diikuti konsentrasi 50% sebesar 7,11 mm (kategori sedang) dan konsentrasi 25% sebesar 2,61 mm (kategori lemah). Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 75% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*, sedangkan pada konsentrasi 3,25%, 6,25%, dan 12,5% tidak terbentuk zona hambat sehingga belum efektif menghambat pertumbuhan bakteri.

Dilihat dari Gambar 3 dan Tabel 7 ekstrak etanol akar jeruju menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap *E. coli* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang muncul disekitar kertas cakram. Zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 75% sebesar 6,46 mm (kategori sedang), diikuti konsentrasi 50% sebesar 5,15 mm (kategori sedang), dan konsentrasi 25% sebesar 3,96 mm (kategori lemah). Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 75% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*. Di sisi lain, pada konsentrasi 3,25%, 6,25% dan 12,5% tidak terlihat adanya zona hambat, yang menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi tersebut tidak cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Hasil dari pengujian efektivitas antibakteri dari ekstrak etanol batang jeruju menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap *B. subtilis* dengan zona hambat yang relatif kecil. Dilihat dari Gambar 4 dan Tabel 9 zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 75% sebesar 2,03 mm, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 25% masing-masing sebesar 1,46 mm dan 1,66 mm. Seluruh zona hambat yang terbentuk masih termasuk kategori lemah. Sementara itu, pada Gambar 5 dan Tabel 11 menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar jeruju menghasilkan zona hambat terbesar pada konsentrasi 75% sebesar 3,69 mm, diikuti konsentrasi 50% sebesar 2,86 mm yang juga termasuk kategori lemah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang digunakan masih kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan *B. subtilis*. Rendahnya daya hambat diduga karena konsentrasi senyawa aktif dalam ekstrak belum mencapai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) atau *Minimum*

*Bactericidal Concentration* (MBC) yang optimal sehingga diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menghasilkan efek antibakteri yang lebih kuat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mohammad, (2017) dengan persamaan sampel yang digunakan yaitu pada ekstrak akar dan batang jeruju namun berbeda metode yaitu difusi sumur agar dan pelarut yang digunakan, serta pengujian yang menguji terhadap bakteri *Multi Drug Resistant* dan mendapatkan hasil yaitu pada ekstrak akar jeruju mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Multi Drug Resistant*, serta ekstrak akar jeruju juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang diuji menggunakan metode FRAP untuk menilai kemampuan dalam menangkap radikal bebas. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pringgenies *et al.*, (2020) dengan persamaan sampel yang digunakan fraksi ekstrak jeruju akar, batang dan daun jeruju namun berbeda pada metode dan berdasarkan jenis pelarutnya, hasil ekstrak akar, batang dan daun jeruju menunjukkan kemampuan dalam menghambat berbagai jenis bakteri patogen *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* dimana setiap fraksi memiliki potensi yang berbeda terhadap bakteri.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa pada ekstrak batang dan akar jeruju terhadap bakteri *E. coli*, sebagian kelompok konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan K+ memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan data berdistribusi normal. Namun, pada konsentrasi 3,25%, 6,25%, 12,5%, dan K- nilai signifikansi tidak terkalkulasi karena data bersifat identik, sehingga keseluruhan data tidak dapat dikatakan berdistribusi normal. Pada pengujian terhadap *B. subtilis*, sebagian kelompok konsentrasi pada ekstrak batang maupun akar jeruju juga menunjukkan data berdistribusi normal, namun beberapa kelompok tidak berdistribusi normal dan K- tidak terkalkulasi, sehingga keseluruhan data tidak memenuhi asumsi normalitas.

Dikarenakan keempat data ekstrak tersebut tidak memenuhi syarat uji normalitas, maka pengujian hipotesis dialihkan menggunakan metode non-parametrik yaitu *Kruskal-Wallis*. Hal ini sejalan dengan penelitian Wulandari (2021) yang menyatakan bahwa apabila data penelitian tidak memenuhi syarat asumsi parametrik seperti homogen maka penggunaan alternatif non-parametrik diperlukan untuk menjaga validitas kesimpulan.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* ekstrak batang jeruju terhadap *E. coli* yang

ditunjukkan pada Tabel 6 menghasilkan nilai Asymp.Sig sebesar 0,003 ( $p < 0,05$ ), sedangkan ekstrak akar jeruju menghasilkan nilai Asymp.Sig sebesar 0,002 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 8. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap bakteri *E. coli*. Sedangkan pada pengujian terhadap bakteri *B. subtilis*, nilai Asymp.Sig sebesar 0,004 pada ekstrak batang jeruju (Tabel 10) dan 0,039 pada ekstrak akar jeruju (Tabel 12) yang mendasari keputusan menolak  $H_0$ . Nilai tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil nilai *mean rank* pengukuran zona hambat ekstrak etanol batang dan akar jeruju terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas yang selaras dengan kenaikan konsentrasi. Pada batang maupun akar jeruju, kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi, diikuti oleh konsentrasi 75%, 50%, dan 25%, sedangkan kelompok kontrol negatif serta konsentrasi 3,25%, 6,25%, dan 12,5% menunjukkan peringkat terendah. Hasil pengukuran *mean rank* terhadap bakteri *B. subtilis* juga menunjukkan tren yang sama, dimana kelompok kontrol positif memperoleh nilai rata-rata peringkat tertinggi, diikuti oleh konsentrasi 75%, sedangkan kelompok kontrol negatif memiliki nilai terendah. Konsistensi kenaikan peringkat ini memperkuat kesimpulan bahwa terdapat hubungan positif antara konsentrasi zat uji dengan daya hambat yang dihasilkan, dimana semakin tinggi konsentrasi maka kemampuan senyawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* menjadi semakin optimal.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, skrining fitokimia ekstrak batang dan akar jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Ekstrak etanol batang dan akar jeruju juga memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633 yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada pengujian. Efektivitas antibakteri yang paling efektif diperoleh pada ekstrak batang jeruju terhadap *E. coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 75% dengan diameter zona hambat 7,35 mm yang termasuk kategori sedang. Sementara itu, ekstrak akar jeruju menunjukkan

efektivitas terbaik terhadap *B. subtilis* ATCC 6633 pada konsentrasi 75% dengan diameter zona hambat 3,69 mm yang termasuk kategori lemah. Dengan demikian, batang dan akar jeruju berpotensi sebagai sumber antibakteri alami terhadap kedua bakteri uji tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel ini.

## REFERENSI

- Andiri, M., Eka, R., Mulyaningsih, M., Naldi, Y., Wahdini, M., Risman, M., Afifah, H. M., Fakultas, M., Universitas, K., Gunung, S., & Parasitologi, D. (2023). Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* Linnaeus) Dan Ekstrak Daun Sintrong (*Crassocephalum Crepidioides*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Jurnal Kedokteran & Kesehatan, July*.
- Forestryana, D., & Arnida. (2020). Phytochemical Screenings And Thin Layer Chromatography Analysis Of Ethanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea Spinosa* L.) Article History. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, 11*, 113–124. [www.journal.uniga.ac.id](http://www.journal.uniga.ac.id).
- Gita, D. C., Risky Hadi Wibowo, Camelia Dwi Puri Masrijal, N. W., Sari, R. I. P., & Hermansyah, Oky Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, U. B. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Daun Senduduk Bulu (*Clidemia hirta* (L.) D.Don) Terhadap Khamir *Candida albicans* ATCC 8934. *Konservasi Hayati Vol., 19*(2), 78–85.
- Kemendes RI. (2017). Gestational Concerns When To Intervene and What To Do. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, 163–167. <https://doi.org/10.1201/b12934-13>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017. Farmakope Herbal Indonesia Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumowal, S., Fatimawali, & Jayanto, I. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* (L.) Willd) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal PHARMACON, 8*(November), 781–790.

- Made, N., Pradnyasuari, S., Agung, A., Rai, G., & Putra, Y. (2023). Potensi Tanaman Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) sebagai Antiinflamasi. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 218–230.
- Mohammad, N. S. (2017). Extraction of Secondary Metabolites from Roots of *Acanthus Ilicifolius* L and Screening for Antioxidant and Antibacterial Activity. N. Sharief Mohammad a & B, Mathewos Geneto a, Dejene Deresh Abateneh a. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 6(2), 31–36.
- Mondal, B., Kumar, A., Roy, A., 2021. Spatio-temporal pattern of change in mangrove populations along the coastal West Bengal, India. *Environ. Challenges* 5, 100306.
- Nusaibah, N., Pangestika, W., & Herry, H. (2021). Pemanfaatan ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) sebagai bahan aktif krim anti acne. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(1), 16–24. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.14.1.16-24>.
- Pringgenies, D., Setyati, W. A., Wibowo, D. S., & Djunaedi, A. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jeruju *Acanthus ilicifolius* terhadap Bakteri Multi Drug Resistant. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 145–156. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.5398>.
- Saptiani, G., Prayitno, S. B., & Anggoro, S. (2012). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) terhadap Pertumbuhan *Vibrio harveyi* Secara in vitro. *Jurnal Veteriner*, 13(3), 257–262.
- Sravani, D., Machiraju, P. V. S., & Satyaveni, S. (2024). Antioxidant and Antimicrobial Potentials of *Acanthus Ilicifolius* and *Excoeceria Agallocha* Mangrove Plant Raw Leaf Extracts. *Journal of Chemical Health Risks Wwww.Jchr.Org JCHR*, 14(4), 799. [www.jchr.org](http://www.jchr.org).
- Widayanti, S., Putri, A., & Widyaningsih, E. (2023). Widayanti, S., Putri, A., & Widyaningsih, E. (2023), berjudul Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tumbuhan Mangrove terhadap Bakteri Patogen, dipublikasikan dalam Jurnal Sains dan Kesehatan, volume 5, nomor 1, halaman 45–52. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, volume 5.
- World Health Organization. (2022). Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2022. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Wulandari S. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Dari Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*.