

## Skrining Fitokimia Dan Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Pohon Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 Dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Yessica Nadeak<sup>1</sup>, Risky Hadi Wibowo<sup>2\*</sup>, Oky Hermansyah<sup>3</sup>, Dwi Kurnia Putri<sup>4</sup>, Afifah Fauziyah<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:

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

### ABSTRAK

Daun dan kulit batang angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun dan kulit batang angsana dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*, serta mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun dan kulit batang angsana. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75% dengan kontrol positif *Ciprofloxacin* dan kontrol negatif DMSO 10%. Hasil uji menunjukkan ekstrak daun dan kulit batang angsana mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* terdapat pada ekstrak daun pada konsentrasi 75% dengan zona hambat 10,76 mm katagori kuat dan pada *B. subtilis* yang paling efektif terdapat pada ekstrak kulit batang konsentrasi 75% dengan zona hambat 11,23 mm katagori kuat. Hasil analisis statistik dilakukan dengan uji analisis non-parametrik *Kruskal-Wallis* yang 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 daun dan kulit batang angsana berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*.

**Kata kunci:** Antibakteri, Skrining fitokimia, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pterocarpus indicus* Willd

### ABSTRACT

The leaves and bark of angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) contain secondary metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, and triterpenoids which have the potential as natural antibacterials. This study aims to determine the effectiveness of ethanol extracts of angsana leaves and bark in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis* bacteria, as well as to determine the content of secondary metabolites contained in the extracts of angsana leaves and bark. Antibacterial activity testing was carried out using the disc diffusion method with concentration variations of 3.25%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, and 75% with *Ciprofloxacin* as a positive control and 10% DMSO as a negative control. The test results showed that the extracts of angsana leaves and bark were able to inhibit the growth of *E. coli* and *B. subtilis* bacteria. The most effective concentration in inhibiting the growth of *E. coli* bacteria was found in the leaf extract at a concentration of 75% with an inhibition zone of 10.76 mm in the strong category and in *B. subtilis* the most effective was in the stem bark extract at a concentration of 75% with an inhibition zone of 11.23 mm in the strong category. The results of statistical analysis were carried out using the *Kruskal-Wallis* non-parametric analysis test which showed a significance value of  $p < 0.05$  which means there is a real effect of variations in extract concentration on antibacterial inhibitory power. Based on the results of the study, it

can be concluded that the ethanol extract of angsana leaves and stem bark has the potential to be an antibacterial against *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* bacteria.

**Keywords:** Antibacterial, Phytochemical screening, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pterocarpus indicus* Willd

## PENDAHULUAN

Tanaman angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) merupakan tanaman tropis yang banyak ditemukan di Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, dan Filipina. Tanaman ini memiliki tajuk yang rimbun, daun majemuk mengilap, serta bunga berwarna kuning cerah dan telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Secara fitokimia, angsana mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, fenolik, alkaloid, dan isoflavon, yang diketahui berperan dalam aktivitas biologisnya. Flavonoid bersifat antioksidan dan antibakteri, tanin dapat menginaktivasi enzim bakteri melalui presipitasi protein, sedangkan saponin mampu meningkatkan permeabilitas membran mikroba hingga menyebabkan lisis. Senyawa terpenoid dan fenolik juga turut memberikan efek antibakteri (Yulianti, 2013).

Berbagai penelitian telah mendukung potensi farmakologis tanaman angsana. Ekstrak etanol daun dan kulit batang dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetik melalui peningkatan sensitivitas insulin (Herdian 2015), antiinflamasi serta antialergi dengan menghambat pelepasan mediator inflamasi (Cha *et al.*, 2016), dan antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* (Armedita *et al.*, 2018). Selain itu, angsana juga menunjukkan potensi sebagai agen penyembuh luka dengan mempercepat proses epitelisasi kulit (Yuskianti *et al.*, 2019). Keanekaragaman metabolit sekunder ini menjadikan angsana sebagai kandidat bahan aktif alami yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi antimikroba.

Infeksi bakteri hingga saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan global. Menurut World Health Organization (2022), resistensi antimikroba merupakan ancaman serius yang menyebabkan peningkatan angka kesakitan, kematian, serta beban ekonomi yang dapat mencapai lebih dari 700.000 jiwa setiap tahunnya. Penggunaan antibiotik sintesis secara tidak rasional turut mempercepat munculnya strain bakteri resisten, sehingga efektivitas terapi konvensional semakin drastic. Hal ini mendorong pencarian sumber antibakteri baru yang lebih aman dan efektif.

*Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* merupakan bakteri yang banyak digunakan sebagai model penelitian karena mewakili kelompok bakteri Gram negatif dan Gram positif. *E. coli*, meskipun umumnya flora normal usus, memiliki strain patogen yang dapat menyebabkan diare dan infeksi saluran kemih (Kairupan & Lolo, 2014). Sementara itu *B. subtilis* bersifat oportunistik dan dapat menimbulkan infeksi pada individu dengan sistem imun yang lemah (Mutsaqof *et al.*, 2016). Perbedaan struktur dinding sel keduanya dengan lapisan peptidoglikan tebal pada Gram positif dan membran luar pada Gram negatif menjadikan kedua bakteri ini relevan untuk mengevaluasi spektrum aktivitas antibakteri suatu ekstrak.

Meskipun berbagai penelitian mengenai potensi farmakologis angsana telah dilakukan, kajian yang membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak daun dan kulit batang terhadap *E. coli* dan *B. subtilis* masih terbatas. Padahal, bagian kulit batang dilaporkan memiliki kandungan fenolik dan tanin lebih tinggi dibanding daun, sehingga berpotensi memberikan aktivitas antibakteri yang lebih kuat (Riani, 2020). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak daun dan kulit batang angsana terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif guna mendukung pengembangan antibakteri alami serta upaya pengendalian resistensi antibiotik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit pohon angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* menggunakan metode difusi cakram. Sampel tanaman daun dan kulit batang pohon angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) diambil di Desa Cakra, Kecamatan Ketahun, Provinsi Bengkulu.

Alat yang digunakan meliputi oven, blender, timbangan analitik, rotary evaporator, autoklaf, inkubator, laminar air flow, mikropipet, jangka sorong, serta peralatan gelas laboratorium. Bahan yang digunakan yaitu daun dan kulit batang angsana, etanol 70%, DMSO 10%, ciprofloxacin

5µg/disk, *Tryptic Soy Broth* (TSB), *Tryptic Soy Agar* (TSA), serta bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

#### Verifikasi Tanaman dan Verifikasi Bakteri

Verifikasi tanaman dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan benar-benar merupakan tanaman yang ingin diteliti dan sesuai dengan kepustakaan yang ada. Verifikasi tanaman daun dan kulit batang pohon angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) 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 Daun dan Kulit Batang Pohon Angšana

Daun dan kulit batang 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 :

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

#### Skrining Fitokimia Daun dan Kulit Batang Pohon Angšana

##### Identifikasi Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan 5 tetes asam sulfat 2 N ke dalam 2 ml ekstrak. Sebanyak 1 ml filtrat kemudian dibagi ke dalam tiga tabung reaksi dan masing-masing ditambahkan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Setelah didiamkan selama 10 menit, hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya endapan atau perubahan warna khas pada masing-masing pereaksi. Sampel dinyatakan mengandung alkaloid apabila menunjukkan hasil positif pada minimal dua dari tiga pereaksi tersebut (Forestryana dan Arnida, 2020).

##### Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 2 ml ekstrak daun dan 2 ml ekstrak kulit batang angšana masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan logam magnesium 1 keping dan 5 tetes larutan asam-alkohol. Biarkan selama 5 menit dan tambahkan 2 ml amil alkohol, larutan jangsan

dikocok. Jika perubahan warna pada larutan menjadi merah atau kuning pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid (Kemenkes RI, 2017).

##### Identifikasi Steroid/Triterpenoid

Identifikasi steroid/triterpenoid dilakukan menggunakan pereaksi Liebermann–Burchard. Sebanyak 0,5 g ekstrak diuapkan hingga tersisa residu, kemudian dilarutkan dalam kloroform dan ditambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat serta 2 ml asam sulfat pekat secara perlahan. Terbentuknya cincin cokelat atau violet menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan cincin biru kehijauan menunjukkan adanya steroid (Forestryana dan Arnida, 2020).

##### Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan 10 mL akuades dan 5 mL larutan KOH-alkohol, kemudian dikocok selama 10 detik dan didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 3 tetes HCl 2 N. Terbentuknya busa stabil setinggi 1–10 cm selama ±10 menit menunjukkan adanya senyawa saponin (Forestryana dan Arnida, 2020).

##### Identifikasi Tanin

Sebanyak 3 ml ekstrak daun dan 3 ml ekstrak kulit batang angšana masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 5 tetes NaCl 10% dan 5 tetes FeCl<sub>3</sub>. Kemudian didiamkan selama 5 menit. Jika terbentuk warna biru atau biru-hitam, maka ekstrak tersebut mengandung tanin (Forestryana dan Arnida, 2020).

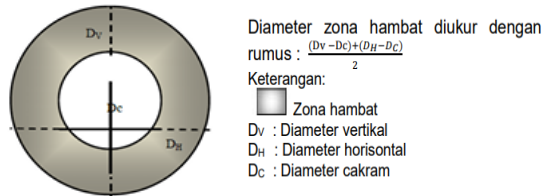
#### Pembuatan Media dan Penyiapan Inokulum

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 daun dan kulit batang angšana diuji menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus 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 (Rohadi *et al.*, 2019). Diameter daya hambat yang telah diukur dihitung menggunakan rumus berikut :



Gambar 1. Rumus perhitungan zona hambat

Sumber : Magvirah *et al.*, (2020)

**Analisis Data**

Data skrining fitokimia akan dianalisis deskriptif kualitatif sedangkan data uji antibakteri akan dianalisis secara statistika dengan menggunakan aplikasi pengelola data statistik yaitu *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Analisis data diawali dengan uji

normalitas yang menggunakan tes *Shapiro-wilk* dan uji homogenitas data menggunakan *Levene's Test*. Apabila hasil data terdistribusi normal dengan nilai  $P > 0,05$  dan data homogen maka akan dilakukan uji *one-way Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc*. Sedangkan apabila data tidak terdistribusi normal nilai  $P < 0,05$  maka analisis data dilakukan dengan uji *Kruskal Wallis* dan uji dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Kruskal Wallis* (Wulandari, 2021).

**HASIL**

**Hasil Rendemen Ekstrak**

Berdasarkan hasil ekstraksi, diperoleh ekstrak kental daun angšana dengan berat 39,28 gram dan rendemen 19,64%, sedangkan ekstrak kental kulit batang angšana memiliki berat 30,48 gram dengan rendemen 15,24%. Nilai rendemen dan konversi berat bahan ekstrak daun dan kulit batang angšana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Perhitungan konversi ekstrak daun angšana

Konsentrasi ekstrak sampel	Berat serbuk simplisia (gram)	Berat ekstrak simplisia (gram)	Rendemen (%)
Etanol 70% daun angšana	200	39,28	19,64
Etanol 70% batang angšana	200	30,48	15,24

**Hasil Skrining Fitokimia**

Uji Fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia pada daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) yang dapat

menghambat pertumbuhan bakteri uji hasil diperoleh pada uji fitokimia seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2

Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.)

Jenis sampel	Jenis Uji	Hasil	Keterangan
Daun Angšana	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
Batang Angšana	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
	Tanin	+	Terjadi perubahan warna biru kehitaman

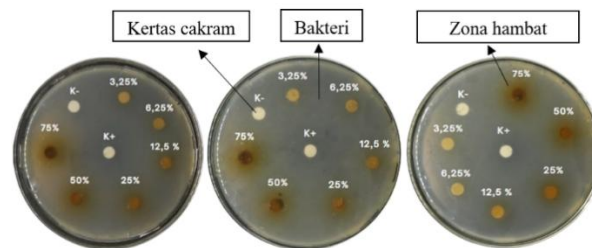
Berdasarkan Tabel 4, terdapat lima uji skrining fitokimia yang dilakukan pada daun dan batang angšana, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin,

steroid atau 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 empat uji yang menunjukkan hasil positif, yaitu alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin, dan terdapat satu uji yang menunjukkan hasil negatif, yaitu saponin.

**Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Efektivitas antibakteri pada ekstrak daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap *E. coli***

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *E. coli* menggunakan 6 konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak daun angšana dengan konsentrasi yang berbeda-beda.



Gambar 2. Hasil uji aktivitas aktibakteri daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *E. coli*

Hasil uji aktivitas antibakteri daun angšana pada bakteri *E. coli* dilakukan dengan 3 ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap konsentrasinya. Pada konsentrasi 3,25% dan 6,25% tidak terdapat zona hambat; konsentrasi 12,5% dengan zona hambat sebesar 1,1 mm, kategori lemah; konsentrasi 25% dengan zona hambat 2,43 mm, kategori lemah; konsentrasi 50% dengan zona hambat 6,13 mm, kategori sedang; konsentrasi 75% dengan zona hambat 10,76 mm, kategori kuat; dan pada kontrol positif, ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 6,6 mm, kategori sedang. Hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Hasil dari pengukuran uji aktivitas antibakteri ekstrak daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap bakteri *E. coli*.

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	II		
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%	1,2	1,1	1	1,1 ± 0,1	Lemah
25%	2,4	2,4	2,5	2,43 ± 0,5	Lemah
50%	6,1	6	6,3	6.13 ± 0.15	Sedang
75%	10,9	10,8	10,6	10,76 ± 0,15	Kuat
K+ (Ciprofloxacin)	6,6	6,7	6,5	6,6 ± 0,1	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 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 kontrol negatif, konsentrasi 3,25%, 6,25%, dan 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 0,002. 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 berbagai variasi konsentrasi uji.

Tabel 4

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Aktivitas Antibakteri

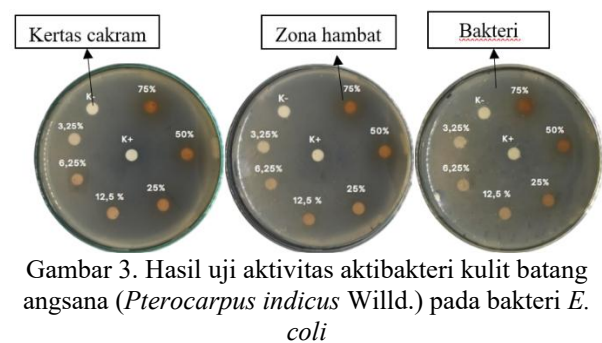
Hasil	
Kruskal-Wallis	22.799
Df	7
Asymp.Sig	.002

Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok konsentrasi 75% memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (23.00), disusul oleh kontrol positif (20.00), konsentrasi 50% (17.00), konsentrasi 25% (14.00), konsentrasi 12,55 (11.00). Sementara itu, pada kontrol negatif, konsentrasi 6,25% dan 3,25% memiliki peringkat terendah (5,00).

**Efektivitas antibakteri pada ekstrak kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap *E. coli***

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *E. coli* menggunakan 6 konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak daun angšana dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Hasil uji aktivitas antibakteri kulit batang angšana pada bakteri *E. coli* dilakukan dengan 3 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 0,33 mm katagori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 1,66 mm katagori lemah, konsentrasi 75% dengan zona hambat 2,8 mm katagori lemah, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 8 mm katagori sedang, hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.



Gambar 3. Hasil uji aktivitas antibakteri kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *E. coli*

Tabel 5

Hasil dari pengukuran uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap bakteri *E. Coli*.

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	II		
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%	0,3	0,2	0,5	0,33 ± 0,15	Lemah
50%	1,7	1,5	1,8	1,66 ± 0,15	Lemah
75%	2,8	2,9	2,7	2,8 ± 0,1	Lemah
K+ (Ciprofloxacin)	7,8	8	8,1	8 ± 0,1	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 kontrol negatif, 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 berbagai variasi konsentrasi uji.

Tabel 6

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Aktivitas Antibakteri

Hasil
-------

Kruskal-Wallis	22.817
Df	7
Asymp.Sig	.002

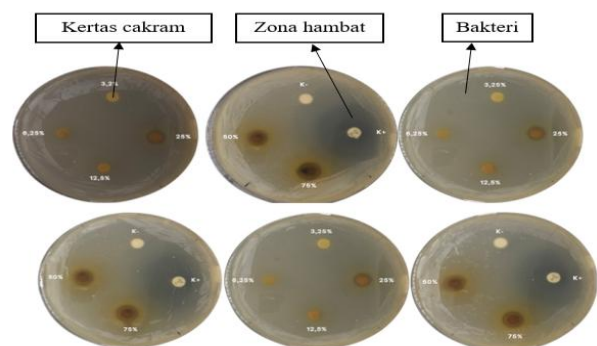
Analisis lebih lanjut melalui nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki nilai rata-rata peringkat tertinggi (23.00), disusul oleh konsentrasi 75% (20.00), konsentrasi 50% (17.00), konsentrasi 25% (14.00). Sementara itu, pada kontrol negatif, konsentrasi 12,5 %, 6,25% dan 3,25% memiliki peringkat terendah (6.50).

**Efektivitas antibakteri pada ekstrak daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap *Bacillus subtilis***

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *Bacillus subtilis* menggunakan 6 konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak daun angšana dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Hasil uji aktivitas antibakteri daun angšana pada bakteri *Bacillus subtilis* dilakukan dengan 3

ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap konsentrasinya. Pada konsentrasi 3,25% dengan zona hambat 0,86 mm katagori lemah, 6,25% dengan zona hambat 1,03 mm katagori lemah, 12,5% dengan zona hambat 1,1 mm katagori lemah, konsentrasi 25% dengan zona hambat 2,36 mm katagori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 6,23 mm katagori sedang, konsentrasi 75% dengan zona hambat 7,13 mm katagori sedang, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 12,5 mm katagori kuat, hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 7.



Gambar 4. Hasil uji aktivitas aktibakteri daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *Bacillus subtilis*

Tabel 7

Hasil dari pengukuran uji aktivitas antibakteri ekstrak daun angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap bakteri *Bacillus subtilis*.

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	0,9	0,8	0,9	0,86 ± 0,05	Lemah
6,25%	1	0,9	1,2	1,03 ± 0,15	Lemah
12,5%	1	1,1	1,2	1,1 ± 0,1	Lemah
25%	2,5	2,4	2,2	2,36 ± 0,15	Lemah
50%	6	6,2	6,5	6,23 ± 0,25	Sedang
75%	6,9	7,2	7,3	7,13 ± 0,20	Sedang
K+ (Ciprofloxacin)	12,4	12,5	12,7	12,5 ± 0,15	Kuat
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang didapat pada Tabel 9 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 kontrol negatif 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 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 (H0) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang

signifikan pada luas zona hambat di antara berbagai variasi konsentrasi uji.

Tabel 8

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Aktivitas Antibakteri

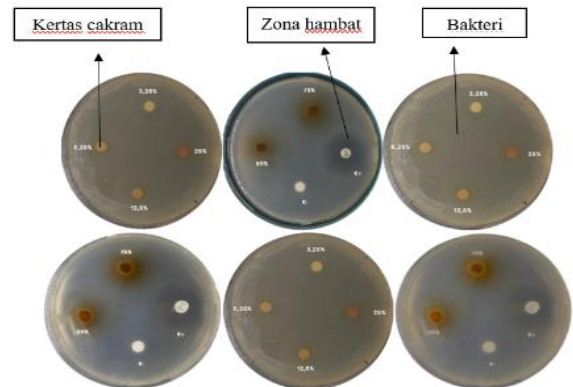
Hasil	
Kruskal-Wallis	22.391
Df	7
Asymp.Sig	.002

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 (23.00), disusul oleh konsentrasi 75% (20.00), konsentrasi 50% (17.00), konsentrasi 25% (14.00), konsentrasi 12,5% (10.00), konsentrasi 6,25% (8.67), konsentrasi 3,25% (5.33). Sementara itu, pada kontrol negatif, memiliki peringkat terendah (2.00).

**Efektivitas antibakteri pada ekstrak kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap *Bacillus subtilis***

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *Bacillus subtilis* menggunakan 6 konsentrasi ekstrak yaitu 3,25%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 75%. Parameter yang diamati dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah perhitungan diameter zona hambat yang muncul, ditandai terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak daun angšana dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Hasil uji aktivitas antibakteri kulit batang angšana pada bakteri *Bacillus subtilis* dilakukan dengan 3 ulangan dan diinkubasi selama 24 jam. Pada hasil pengukuran zona hambat yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap konsentrasinya. Pada konsentrasi 3,25% dengan zona hambat 6,23 mm katagori sedang, 6,25% dengan zona hambat 7,63 mm katagori sedang, 12,5% dengan zona hambat 8,26 mm katagori sedang, konsentrasi 25% dengan zona hambat 8,86 mm katagori sedang, konsentrasi 50% dengan zona hambat 9,66 mm katagori sedang, konsentrasi 75% dengan zona hambat 11,23 mm katagori kuat, dan pada kontrol positif ciprofloxacin memiliki daya hambat sebesar 15,66 mm katagori kuat, hasil pengukuran dari kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 9.



Gambar 5. Hasil uji aktivitas antibakteri kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *Bacillus subtilis*

Tabel 9

Hasil dari pengukuran uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap bakteri *Bacillus subtilis*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-Rata Zona Hambat (mm) + SD	Kategori
	I	II	III		
3,25%	6,2	6	6,5	6,23 ± 0,25	Sedang
6,25%	7,7	7,6	7,7	7,63 ± 0,05	Sedang
12,5%	8,4	8,3	8,1	8,26 ± 0,15	Sedang
25%	8,9	8,7	9	9,66 ± 0,15	Sedang
50%	9,8	9,7	9,5	9,66 ± 0,15	Sedang
75%	11,4	11,3	11	11,23 ± 0,20	Kuat
K+ (Ciprofloxacin)	15,8	15,7	15,5	15,66 ± 0,15	Kuat
K- (DMSO 10%)	00.0	00.0	00.0	00.0	Tidak menghambat

Hasil pengukuran zona hambat yang diperoleh pada Tabel 11 kemudian dianalisis menggunakan uji SPSS. Berdasarkan hasil uji asumsi prasyarat statistik, langkah awal dilakukan dengan menguji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk, karena jumlah sampel pada setiap kelompok perlakuan 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 kontrol negatif dan konsentrasi 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 0,002. 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 berbagai variasi konsentrasi uji.

Tabel 10

Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Aktivitas Antibakteri	
Hasil	
Kruskal-Wallis	22.729
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 (23.00), disusul oleh konsentrasi 75% (20.00), konsentrasi 50% (17.00), konsentrasi 25% (14.00), konsentrasi 12,5% (11.00), konsentrasi 6,25% (8.00), konsentrasi 3,25% (5.00). Sementara itu, pada kontrol negatif, memiliki peringkat terendah (2.00).

## PEMBAHASAN

Tanaman yang digunakan sebagai sampel yaitu tanaman angkana (*Pterocarpus indicus* Willd.) yang didapatkan dari Desa Cakra, Kecamatan Ketahun, Provinsi Bengkulu yang diambil pada bagian daun dan kulit batang. Setelah itu dilakukan verifikasi tanaman untuk mengetahui ciri-ciri fisik dari tanaman tersebut, bahwa daun angkana ini berbentuk bulat telur hingga agak jorong dengan ujung meruncing dan panjangnya sekitar 6-12 cm yang mana daun angkana muda berwarna hijau muda terang serta daun tua berwarna hijau tua pekat. Kulit batang angkana berwarna coklat gelap kemerahan, kulit batang angkana sendiri memiliki tekstur berserat tebal dan agak lunak.

Pada uji rendemen dilakukan dengan menimbang bobot ekstrak yang sudah didapatkan dan dibagi dengan bobot simplisia yang telah diekstraksikan. Berdasarkan hasil pada Tabel 1 ekstrak daun angkana menghasilkan rendemen sebesar 19,64% dan pada kulit batang angkana diperoleh rendemen sebesar 15,245%. Syarat rendemen ekstrak kental yaitu nilainya tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal, 2017). Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil rendemen memenuhi syarat.

Hasil akhir pada pembuatan ekstrak daun dan kulit batang angkana (*Pterocarpus indicus* Willd.) yaitu ekstrak kental berwarna kehitaman.

Pada bagian daun angkana pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Riyanti dan Wilianita., 2023) yang diambil di kota Bogor dengan berat ekstrak 42,55 gram dengan rendemen 10,64% dimaserasi selama 1 hari dan dilanjutkan ramaserasi sebanyak 3 kali. Pada penelitian ini daun angkana diambil di Desa Cakra dengan berat ekstrak 39,28 gram dengan rendemen 19,64% dimaserasi selama 3 hari dan dilanjutkan ramaserasi selama 2 hari. Rendemen dari ekstrak dipengaruhi oleh waktu ekstraksi dan derajat kehalusan bahan, semakin halus maka semakin tinggi rendemen. Pada penelitian ini hasil rendemen sampel kulit batang angkana yang didapatkan sebesar 15,245%.

Setelah melakukan proses ekstraksi, langkah selanjutnya adalah skrining fitokimia yang terdiri dari pengujian pada daun dan kulit batang angkana (*Pterocarpus indicus* Willd.), yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid. Pada uji ini, digunakan teknik visualisasi perubahan warna dan endapan untuk menunjukkan ada atau tidaknya kandungan metabolit sekunder yang diuji. Hasil skrining fitokimia yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun angkana mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan terdapat satu uji yang menunjukkan hasil negatif, yaitu saponin. Sedangkan hasil dari ekstrak kulit batang angkana, yang didapatkan dari empat uji, menunjukkan hasil positif yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid, serta satu uji yang menunjukkan hasil negatif, yaitu saponin.

Hasil skrining fitokimia pada daun dan kulit batang angkana memiliki beberapa kesamaan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Armedita et al., 2018) yaitu hasil yang diperoleh alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid sedangkan pada penelitian ini hasil yang diperoleh yaitu positif alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid, sedangkan pada saponin menunjukkan hasil negatif. Tanaman pada penelitian sebelumnya diambil sepanjang jalan Kecamatan Gunung Kelua Samarinda. Hal ini berpengaruh pada penggunaan pelarut proses maserasi, prinsip kerja dari maserasi adalah memisahkan senyawa dari senyawa lain berdasarkan kepolaran.

Metabolisme sekunder terbentuk oleh tanaman dengan jalur metabolis dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti Ph, suhu, tempat ketinggian, cahaya dan temperatur, yang berakibat

terhadap kandungan fitokimianya (Gita *et al.*, 2023). Seperti pada hasil saponin penelitian ini, hasil yang didapat negatif hal ini dikarenakan beberapa faktor yaitu saponin bisa rusak atau terdegradasi selama proses pengolahan atau penyimpanan sampel, terutama pada lingkungan yang panas atau kondisi lingkungan yang tidak sesuai (Makalalag *et al.*, 2019) tidak timbulnya busa saponin juga dipengaruhi oleh variasi bahan alam, dimana tanaman yang sama dapat memiliki kandungan senyawa yang berbeda dikarenakan lokasi tumbuh yang berbeda, dan umur tanaman yang digunakan.

Berdasarkan Tabel 3, 5, 7, dan 9, penelitian uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) pada bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* dilakukan dengan 8 (delapan) perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DMSO tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau tidak memiliki zona hambat, ini membuktikan bahwa DMSO tidak memiliki afektivitas antibakteri. Pada kontrol positif ciprofloxacin terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan zona hambat sebesar 6,6 mm dan 8 mm katagori sedang, sedangkan terhadap bakteri *B. subtilis* menunjukkan zona hambat sebesar 12,5 mm dan 15,66 mm katagori kuat.

Hasil uji efektivitas antibakteri daun angšana terhadap bakteri *E. coli* berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, menunjukkan efektivitas daya hambat yang mulai terlihat pada konsentrasi 12,5% dengan rata-rata zona hambat sebesar 1,1 mm yang termasuk dalam katagori lemah, konsentrasi 25% dengan zona hambat 2,43 mm katagori lemah, konsentrasi 50% dengan zona hambat 6,13 mm katagori sedang, konsentrasi 75% dengan zona hambat 10,76 mm katagori kuat, sementara itu pada konsentrasi 3,25% dan 6,25% tidak terbentuk zona hambat yang menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut belum cukup menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil uji antibakteri ekstrak etanol 70% kulit angšana terhadap bakteri *E. Coli* berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 5 menunjukkan adanya zona hambat walaupun sangat kecil, zona hambat paling yaitu pada konsentrasi 75% dengan zona hambat sebesar 2,8 mm katagori lemah, pada konsentrasi 50% dengan zona hambat sebesar 1,66 mm katagori lemah, pada konsentrasi 25% dengan zona hambat sebesar 0,33 mm katagori lemah. Sedangkan pada konsentrasi 3,25%, 6,25%, dan 12,5% tidak terdapat zona hambat. Maka efektivitas antibakteri kulit angšana menunjukkan efektivitas yang signifikan dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 75% dan 50% yang

menunjukkan bahwa ekstrak kulit angšana (*Pterocarpus indicus* Willd.) memiliki potensi sebagai antibakteri, meskipun tidak sekuat antibiotik sintesis.

Hasil uji antibakteri ekstrak etanol 70% daun angšana terhadap bakteri *B. subtilis* pada Gambar 4 dan Tabel 7 menunjukkan adanya zona hambat, zona hambat paling besar yaitu pada konsentrasi 75% dengan zona hambat sebesar 7,13 mm katagori sedang, dan pada konsentrasi 50% dengan zona hambat sebesar 6,23 mm katagori sedang. Berdasarkan Gambar 5 dan Tabel 9, ekstrak kulit batang angšana menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *B. subtilis* yaitu konsentrasi 75% dengan zona hambat 11,23 katagori kuat. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan meskipun daya hambat terbesar dari kedua ekstrak masih berada pada katagori sedang hingga kuat pada konsentrasi tinggi, namun ekstrak ini tetap berpotensi digunakan sebagai agen antibakteri. Senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak kemungkinan memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menunjukkan efektivitas yang lebih efektif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Armedita *et al.*, (2018) dengan persamaan sampel yang digunakan yaitu ekstrak daun dan kulit batang angšana namun berbeda pada pelarut yang menggunakan pelarut etanol 96% dalam menguji antibakteri terhadap *Streptococcus muntans* dengan metode difusi cakram dan mendapatkan hasil yaitu pada ekstrak daun dan kulit batang angšana mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *S. muntans*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suryani *et al.*, (2020) dengan sampel gel ekstrak daun angšana mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang angšana terhadap bakteri *E. coli* dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi pengolahan data statistik yaitu SPSS. Pada analisis data dilakukan dengan melakukan asumsi dasar untuk memastikan ketepatan metode statistik yang digunakan. Berdasarkan uji normalitas *Shapiro-Wilk* ekstrak etanol 70% daun angšana terhadap bakteri *E. coli* didapatkan nilai signifikansi pada kelompok konsentrasi 12,5%, 50%, 75% dan K+ memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan sebaran data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Meskipun demikian, nilai sig pada kelompok konsentrasi 3,25%, 6,25%, 25% dan K- tidak terkalkulasi karena datanya bersifat identik yang menyimpulkan bahwa keseluruhan data tidak dapat dikatakan berdistribusi normal. Selanjutnya

hasil *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikasinya yaitu 0,026 ( $p < 0,05$ ) sehingga data dinyatakan tidak homogen.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang angkana terhadap bakteri *E. coli* didapatkan nilai signifikan pada sebagian kelompok konsentrasi 25%, 50%, 75% dan K+ memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan sebaran data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Meskipun demikian, nilai signifikan pada kelompok konsentrasi 3,25%, 6,25%, 12,5% dan K- tidak terkalkulasi karena datanya bersifat identik yang menyimpulkan bahwa keseluruhan data tidak dapat dikatakan berdistribusi normal. Selanjutnya hasil *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikasinya yaitu 0,009 ( $p < 0,05$ ) sehingga data dinyatakan tidak homogen. Dikarenakan kedua data ekstrak tersebut tidak memenuhi syarat uji normalitas dan homogenitas, pengujian hipotesis dialihkan menggunakan metode non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hal ini sejalan dengan penelitian Novaryatiin., *et al* (2018) yang menyatakan bahwa apabila data penelitian tidak memenuhi syarat asumsi parametrik seperti homogen maka penggunaan alternatif non-parametrik diperlukan untuk menjaga validitas kesimpulan.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang angkana terhadap bakteri *B. subtilis* dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi pengolahan data statistik yaitu SPSS. Pada analisis data dilakukan dengan melakukan asumsi dasar untuk memastikan ketepatan metode statistik yang digunakan. Berdasarkan uji normalitas *Shapiro-Wilk* ekstrak etanol 70% daun angkana terhadap bakteri *B. subtilis* didapatkan nilai signifikansi pada kelompok konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75% dan K+ memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan sebaran data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Meskipun demikian, nilai sig pada kelompok konsentrasi 3,25%, dan K- tidak terkalkulasi karena datanya bersifat identik yang menyimpulkan bahwa keseluruhan data tidak dapat dikatakan berdistribusi normal.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang angkana terhadap bakteri *B. subtilis* didapatkan nilai signifikan pada sebagian kelompok konsentrasi 3,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75% dan K+ memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan sebaran data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Meskipun demikian, nilai signifikan pada kelompok konsentrasi 6,25% dan K- tidak terkalkulasi karena datanya bersifat identik yang menyimpulkan bahwa keseluruhan data tidak dapat dikatakan berdistribusi normal.

Dikarenakan kedua data ekstrak tersebut tidak memenuhi syarat uji normalitas, maka pengujian hipotesis dialihkan menggunakan metode non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hal ini sejalan dengan penelitian Novaryatiin., *et al* (2018) 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 daun angkana dan kulit batang angkana terhadap bakteri *E. coli* serta *B. subtilis* yang disajikan pada Tabel 4, Tabel 6, Tabel 8, dan Tabel 10 menunjukkan nilai *Asymp.sig* sebesar 0,002 ( $p < 0,05$ ) yang mendasari keputusan untuk menolak  $H_0$ . Temuan ini membuktikan adanya perbedaan signifikan pada diameter zona hambat di antara berbagai variasi konsentrasi. Hal ini mempertegas hasil penelitian Mulyani *et al.*, (2023) bahwa perbedaan dosis atau perbandingan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap respon hambatan bakteri melalui mekanisme gangguan metabolisme seluler yang berbanding lurus dengan jumlah senyawa aktif yang diberikan.

Hasil nilai *mean rank* menunjukkan adanya tren peningkatan efektivitas yang selaras dengan kenaikan konsentrasi. Kelompok kontrol positif memiliki peringkat rata-rata tertinggi, disusul berturut-turut oleh konsentrasi 75%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dan 3,25%. Konsistensi kenaikan peringkat ini memperkuat simpulan 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, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun dan kulit batang angkana (*Pterocarpus indicus* Willd.) mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid berdasarkan hasil skrining fitokimia. Ekstrak tersebut juga memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75%. Pada *E. coli*, ekstrak daun menghasilkan zona hambat sebesar 10,76 mm (kuat), sedangkan kulit batang 2,8 mm (lemah). Sementara itu, terhadap *B. subtilis*, zona hambat terbesar juga diperoleh pada konsentrasi 75%, yaitu sebesar 7,13 mm (sedang) pada ekstrak daun dan 11,23 mm (kuat) pada ekstrak kulit batang. Dengan demikian, ekstrak

etanol 70% daun dan kulit batang angsana 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

- Armedita, D., Asfrizal, V., & Amir, M., 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun, kulit batang, dan getah angsana. *Odonto Dental Journal*, 5(1), 1–8.
- 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*, 113–124.
- Gita, D.C., Wibowo, H.R., Masrijal, C.D.P. & Hermansyah, O. 2023. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Daun Senduduk Bulu (*Clidemia hirta* (L.) D.Don) Terhadap Khamir *Candida albicans* ATCC 8934. *Konservasi Hayati*, 19(2), 78–85.
- Hardian, S.M.E., 2015. Pengujian Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Air Daun Angsana (*Pterocarpus Indicus* Willd) Terhadap Histopatologi Sel Otot Tikus Diabetes Aloksan. *Skripsi*
- Kairupan. C.P., Lolo, W.A. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 93-98.
- Kemenkes, R.I, 2017. Farmakope herbal indonesia Edisi II, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Magvirah, T., Marwati, M. & Ardhani, F. 2020. Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41-50.
- Makalalag, A.K., Sangi, M., Kumaunang, M., 2019. Skrining Fitokimia Dan Uji Ekstrak Etanol Dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers ). *Balai Riset Standarisasi Industri: Manado*. 38–46.
- Riani, R.I. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Skripsi*. Surabaya.
- Rohadi, D., Zamzam, M.Y. & Rachmany, L.S. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Medimuh*, 1(2), 171–178.
- Suryani, N., Anggia, V., N.F. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 124–131.
- 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*.
- World Health Organization. (2022). Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2022. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Yulianti, R. 2013. Standardisasi Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.). *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Yuskianti, V., Rochman, P.S., Lingga, N.O. & Daryono, B. 2019. Karakter Morfologi Dan Pertumbuhan Subspecies Kayu Merah (*Pterocarpus indicus* Willd.) Asal Pulau Seram, Maluku Dan Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur Di Persemaian. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 13(2), 1–10.