

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DADAP SEREP  
(*Erythrina subumbrans*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN VITRO**

**SKRIPSI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

AMIRAH KHAIRIYAH TANJUNG

2208260144

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2026**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DADAP SEREP  
(*Erythrina subumbrans*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN VITRO**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
kelulusan Sarjana Kedokteran**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

AMIRAH KHAIRIYAH TANJUNG

2208260144

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Amirah Khairiyah Tanjung

NPM : 2208260144

Judul Skripsi : **UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN VITRO**

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 2 Februari 2025



(Amirah Khairiyah Tanjung)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.  
20 Fax. (061) 7363488  
Website : [fk@umsu.ac.id](mailto:fk@umsu.ac.id)



**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Amirah Khairiyah Tanjung  
NPM : 2208260144  
Judul : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)  
Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pneumoniae* Secara In Vitro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing

(dr. Isra Thirsty, M. Biomed)

Penguji 1

(dr. Desi Afnita, MKT)

Penguji 2

(dr. Cut Mourisa, M. Biomed)

Mengetahui,



Dekan FKIK UMSU

(dr. Siti Maslana Siregar, Sp. THT-KL, Subsp. Rino(K))

NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter  
FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 08 Januari 2026

iii

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Amirah Khairiyah Tanjung  
NPM : 2208260144  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul:

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*)  
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN  
VITRO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 08 Januari 2026

Yang menyatakan



(Amirah Khairiyah Tanjung)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

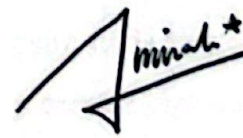
1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. dr. Isra Thirsty, M. Biomed selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. dr. Desi Afnita, MKT selaku Dosen Penguji pertama saya yang telah memberikan arahan dan masukannya dalam penyusunan skripsi.
5. dr. Cut Mourisa, M. Biomed selaku Dosen Penguji kedua saya yang telah memberikan arahan dan masukannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ayah Gusli Tanjung (Alm), cinta pertama dan panutan sejati dalam hidup penulis. Meskipun Ayah hanya sempat mendampingi penulis dalam setengah perjalanan pendidikan ini, kepergian Ayah telah mengajarkan penulis bahwa rindu yang paling menyakitkan adalah merindukan sosok yang telah tiada, walau raga Ayah tak lagi dapat penulis temui, nama dan semangat Ayah senantiasa menjadi sumber motivasi terkuat sampai saat ini. Terima kasih atas kasih sayang, pelukan hangat, dan pengorbanan yang telah diberikan, meski dalam waktu yang singkat namun sangat berarti, membentuk penulis menjadi pribadi yang kuat dan mandiri. Semoga Allah SWT menempatkan Ayah di Surga-Nya yang paling indah, Aamiin.
7. Umak Laily Khuzaifah, pintu surga penulis dan support sistem terbaik bagi penulis. terima kasih atas cinta, kasih sayang, semangat, dan do'a yang tiada henti mengalir untuk penulis. Umak adalah wanita paling kuat dalam hidup penulis, sesakit apa pun raga, semangat itu tidak pernah luntur. Terima kasih telah meyakini bahwa penulis mampu melewati setiap langkah perjalanan ini. Semoga Umak senantiasa diberkahi umur, kesehatan, dan kebahagiaan, Aamiin.
8. Satu – satunya saudara kandung penulis Muhammad Khairuddin Tanjung, yang telah tumbuh dan berkembang sejak kecil hingga sekarang bersama penulis. Terima kasih

- sudah berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk menjaga Umak dikampung halaman membuat penulis menjadi merasa lebih tenang dalam menempuh pendidikan.
9. Sahabat dan teman dekat penulis yang ada sejak SD dan SMP hingga sekarang (Nopi Yanti Arrahma Pasaribu, Miftahul Zannah Simanullang, Jamilah Agustina, Khaiqal Fahrezi Meuraxa dan Dimas Aulia Darmadi), meskipun berjauhan tetap senantiasa hadir untuk memberikan suasana ternyaman kepada penulis berkat canda tawa yang selalu penulis rindukan dan selalu memberikan motivasi dan semangat tanpa henti.
  10. Sahabat penulis semasa SMA Sarah Nabilah, satu-satunya tempat ternyaman penulis dalam berkeluh kesah dan bercanda tawa selama di asrama bahkan hingga saat ini. Terima kasih karena tetap bersedia dan bertahan hingga saat ini menjadi sahabat penulis meski saat ini jarak yang sangat jauh memisahkan kita demi pendidikan masing-masing.
  11. Sahabat serta keluarga pertama penulis selama menempuh dunia perkuliahan (Nanda Azura, Dinda Rahmadani dan Sabrina Nur Wahyuni Nabilla), tempat berkeluh kesah, bercanda tawa serta belajar ternyaman penulis selama menjalani perkuliahan ini. Terima kasih selalu menerima baik buruk penulis dengan sangat baik dan senantiasa mengingatkan penulis untuk hal-hal baik.
  12. Sahabat semester akhir penulis (Brizelia Fellani, Meta Octavia, dan Shafa Salsabila), pelengkap kebahagiaan penulis selama semester akhir ini. Terima kasih sudah berkenan memberi warna baru di kehidupan semester akhir yang sangat melelahkan serta menjadi teman belajar yang sangat baik untuk penulis.
  13. Saudara baru penulis didunia kedokteran Putri Windi Meureksa, sahabat serta kakak penulis yang senantiasa menuntun penulis selama belajar ilmu kedokteran. Terima kasih untuk waktu, ilmu dan nasihat yang senantiasa membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat dan tangguh dalam menjalani pendidikan didunia kedokteran.
  14. Pihak laboratorium Kak Endah, Kak Triana, dan Kak Kusma yang sudah senantiasa membantu selama penyelesaian skripsi ini.
  15. Rekan sejawat FK UMSU stambuk 2022 serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan penelitian ini.
  16. Terima kasih yang paling utama kepada diri sendiri yang senantiasa kuat dan berjuang menyelesaikan penelitian ini.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini sangat saya harapkan. Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan berupa kebaikan untuk semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 13 Desember 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'A' followed by the name 'Amirah\*' and a small star symbol.

Amirah Khairiyah Tanjung

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Resistensi antimikroba merupakan masalah kesehatan dengan berbagai dampak merugikan yang dapat menurunkan mutu pelayanan kesehatan. Data kematian tahunan disebabkan resistensi antimikroba diperkirakan meningkat dari 1,14 juta pada tahun 2021 menjadi 1,91 juta pada tahun 2050. Terdapat senyawa kimia yang bermanfaat sebagai antiinflamasi, antipiretik, dan antimikroba yang ditemukan pada daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*). Senyawa kimia tersebut terdiri dari senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, terpenoid dan steroid. **Tujuan:** untuk menganalisis efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode *true experimental design*. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antimikroba adalah metode difusi cakram dengan mengukur zona jernih dengan konsentrasi ekstrak daun dadap serep 5%, 10%, 15%, 20%. **Hasil:** ekstrak daun dadap serep konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm dan 11,06 mm. **Kesimpulan:** konsentrasi ekstrak daun dadap serep 20% memiliki zona hambat paling besar terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Hasil uji *One Way ANOVA* didapatkan hasil  $p < 0,05$  bermakna ekstrak daun dadap serep berpengaruh dalam daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. **Kata Kunci:** Daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), *Streptococcus pneumoniae*.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Antimicrobial resistance is a major health problem with various detrimental impacts that can reduce the quality of healthcare services. Annual deaths attributable to antimicrobial resistance are estimated to increase from 1.14 million in 2021 to 1.91 million by 2050. Dadap serep leaves (*Erythrina subumbrans*) contain chemical compounds with anti-inflammatory, antipyretic, and antimicrobial properties, including flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, terpenoids, and steroids. **Objective:** This study aimed to analyze the effectiveness of dadap serep leaf extract (*Erythrina subumbrans*) in inhibiting the growth of *Streptococcus pneumoniae*. **Methods:** This study employed a true experimental design. Extraction was performed using the maceration method with 96% ethanol as the solvent. Antimicrobial activity was evaluated using the disc diffusion method by measuring inhibition zones at extract concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20%. **Results:** Dadap serep leaf extract at concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20% produced inhibition zones of 8.2 mm, 9.76 mm, 10.26 mm, and 11.06 mm, respectively. **Conclusion:** A 20% concentration of dadap serep leaf extract produced the largest inhibition zone against the growth of *Streptococcus pneumoniae*. One-way ANOVA analysis showed a statistically significant effect ( $p < 0.05$ ), indicating that dadap serep leaf extract significantly inhibited the growth of *Streptococcus pneumoniae*. **Keywords:** dadap serep leaf (*Erythrina subumbrans*), *Streptococcus pneumoniae*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Peneliti.....	5
1.4.2 Bagi Pembaca.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ).....	6
2.1.1 Taksonomi Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ).....	7
2.1.2 Kandungan Senyawa Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ).....	7
2.2 <i>Streptococcus Pneumoniae</i> .....	9
2.2.1 Taksonomi <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	10
2.2.2 Patogenesis <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	11
2.2.3 Penyakit Akibat <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	12
2.3 Antibiotik .....	14
2.3.1 Ciprofloxacin .....	15
2.3.2 Mekanisme Resistensi Antibiotik .....	16
2.4 Kerangka Teori.....	19
2.5 Kerangka Konsep .....	20
2.6 Hipotesis.....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>

3.1	Definisi Operasional.....	21
3.2	Jenis Penelitian.....	22
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian .....	23
3.4.1	Populasi Penelitian.....	23
3.4.2	Sampel Penelitian.....	23
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	24
3.6	Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.7	Cara Kerja .....	26
3.7.1	Pembuatan Ekstrak.....	26
3.7.2	Uji Fitokimia.....	27
3.7.3	Pembuatan Kolonisasi Bakteri.....	27
3.7.4	Uji Daya Hambat .....	27
3.8	Metode Analisis Data .....	28
3.9	Alur Penelitian.....	29
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	30
4.1.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ).....	30
4.1.2	Hasil Pengukuran Daya Hambat Ekstrak Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ) Terhadap Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	31
4.2	Hasil Analisis Data.....	32
4.2.1	Uji Normalitas dan Homogenitas .....	32
4.2.2	Hasil Uji ANOVA .....	33
4.2.3	Uji <i>Post Hoc Tukey HSD</i> .....	33
4.3	Pembahasan.....	35
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Dadap Serep .....	7
Gambar 2. 2 Morfologi <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	10
Gambar 2. 3 Kerangka Teori .....	19
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep.....	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	21
Tabel 3. 2 Zona Hambat.....	24
Tabel 3. 3 Volume Ekstrak Daun Dadap Serep .....	26
Tabel 4. 1 Hasil Uji Fitokimia Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ) .....	30
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakter <i>Streptococcus pneumoniae</i> ...	31
Tabel 4. 3 Analisis Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> dan Uji Homogenitas .....	32
Tabel 4. 4 Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i> .....	33
Tabel 4. 5 Analisis <i>Post Hoc Tukey HSD</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan Jumlah Sampel Menggunakan <i>G*Power</i> .....	46
Lampiran 2. Olah Data SPSS.....	47
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	50
Lampiran 4. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik .....	57
Lampiran 5. Surat Hasil Skrining Fitokimia.....	58
Lampiran 6. Lembar Tanda Tangan Kegiatan Bimbingan Hasil.....	59
Lampiran 7. Surat Peminjaman Tempat dan Izin Penelitian .....	60
Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	62

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Streptococcus pneumoniae pneumoniae* merupakan komponen umum flora normal saluran pernapasan dan penyebab pneumonia. Di negara-negara berkembang, pneumonia membunuh lebih banyak anak di bawah usia lima tahun dibandingkan penyakit lainnya. Selain kondisi yang disebutkan di atas, *Streptococcus pneumoniae* dapat menyebabkan endokarditis, meningitis, konjungtivitis, mastoiditis, otitis media, dan sinusitis. Meningitis dapat berkembang jika *Streptococcus pneumoniae* menginfeksi sirkulasi dan berhasil menghindari sistem kekebalan tubuh. Bakteri tersebut kemudian dapat hidup di selaput otak (meninges) dan cairan serebrospinal (CSF).<sup>1</sup>

Sebuah studi oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa pneumonia menyumbang empat belas persen dari semua kematian di antara anak-anak di bawah usia lima tahun, menjadikannya penyebab utama kematian dalam kelompok usia ini. Negara-negara Asia Selatan dan Afrika sub-Sahara memiliki beberapa tingkat pneumonia tertinggi di dunia.<sup>2</sup> *United Nations Children's Fund* (UNICEF) pada tahun 2024 juga melampirkan data bahwa setiap tahunnya lebih dari 700.000 anak balita meninggal dunia karena pneumonia. Secara global, terdapat lebih 1.400 : 100.000 kasus pneumonia atau 1 kasus per 71 anak setiap tahunnya.<sup>3</sup> Menurut laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) prevalensi pneumonia pada semua umur di Indonesia mencapai 877.531 jiwa, dengan prevalensi pneumonia pada anak terdata sekitar 86.364 jiwa.<sup>4</sup>

Penggunaan antibiotik yang sangat meningkat juga meningkatkan kasus resistensi antibiotik di seluruh dunia. Resistensi ini terjadi pada beberapa jenis mikroorganisme dengan prevalensi tinggi yang mengancam kesehatan manusia. Menurut sebuah studi penting oleh *Global Research on Antimicrobial Resistance (GRAM) Project* menyatakan bahwa kasus

resistensi antibiotik menyebabkan lebih kurang seribu orang meninggal dunia sejak tahun 1990. Meningkatnya tingkat infeksi resisten terhadap antibiotik, diperkirakan dapat merenggut lebih dari 39 juta jiwa antara sekarang hingga 2050 jika tidak ada tindakan yang dilakukan. Meskipun kematian tahunan akibat antibiotik resisten meningkat sekitar 8% antara tahun 1990 dan 2021, studi tersebut memprediksi kenaikan hampir 70% dalam beberapa dekade setelahnya, dengan kematian tahunan meningkat dari 1,14 juta pada tahun 2021 menjadi 1,91 juta pada tahun 2050. Perkiraan terperinci memprediksi bahwa tanpa intervensi kebijakan lebih lanjut, kematian global akan mencapai 39 juta antara tahun 2025 dan 2050 setara dengan tiga kematian per menit.<sup>5</sup>

Resistensi antibiotik memiliki beberapa dampak negatif terhadap kesehatan dan kualitas pelayanan kesehatan, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021. Resistensi antibiotik berkembang akibat penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak mengikuti pedoman medis mengenai dosis dan cara pemberiannya.<sup>6</sup> Kondisi resistensi antibiotik sebenarnya dapat terjadi secara alami, tetapi prosesnya dapat dipercepat dengan cara penyalahgunaan antibiotik pada manusia. Ketersediaan obat-obatan secara luas tanpa resep berkontribusi pada perkembangan resistensi antibiotik. Sekitar setengah dari semua antibiotik yang dijual di apotek, toko kelontong, dan tempat-tempat lain yang menjual obat tanpa resep diperoleh dengan cara ini, menurut penelitian yang dilakukan di Eropa, Amerika Serikat, dan Asia, yang memperkirakan persentase antibiotik yang dibeli tanpa resep berkisar antara 22% hingga 70%.<sup>7</sup>

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan berlebihan dapat menyebabkan meningkatnya kejadian resistensi terhadap bakteri. Salah satu jenis bakteri yang menduduki kejadian resistensi terbanyak adalah bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Kondisi ini menimbulkan ide baru terkait penggunaan berbagai tanaman sebagai terapi tradisional untuk menangani

kasus infeksi bakteri. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai antimikroba adalah daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) karena selain efektif sebagai antimikroba jenis tanaman ini juga mudah didapatkan terutama di daerah tropis yaitu di Indonesia. Metabolit sekunder seperti tanin, saponin, dan flavonoid ditemukan dalam daun dadap serep. Metabolit sekunder yang ditemukan dalam daun dadap serep berpotensi sebagai agen yang mengurangi peradangan, menurunkan suhu tubuh, dan melawan mikroba. Perkembangan zona penghambatan pada berbagai dosis uji menunjukkan bahwa daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) memiliki sifat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya.<sup>8</sup> Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) efektif sebagai antibiotik. Selain itu, daun ini memiliki sejarah panjang penggunaan sebagai obat tradisional untuk demam, sakit kepala, dan insomnia.<sup>9</sup> Daun pohon dadap serep (*Erythrina subumbrans*) memiliki beberapa kegunaan, termasuk menurunkan demam pascapersalinan, meningkatkan produksi ASI, meredakan sakit perut, dan mencegah keguguran.<sup>10</sup>

Efektifitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai antimikroba akan diuji dengan ciprofloxacin sebagai kontrol positifnya. Dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dijumpai prevalensi resistensi makrolida terhadap *Streptococcus pneumoniae* adalah 20% sampai 40% dan penisilin mencapai 41,8%, sedangkan pada golongan floroquinolon hanya berkisar <1-2%.<sup>11</sup> Pada penelitian sebelumnya yang langsung menguji antibiotik ciprofloxacin juga menyatakan bahwa persentase resistensi antibiotik jenis ini terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* tergolong rendah, yaitu sebesar 1,11%.<sup>12</sup> Meskipun pada penelitian terbaru menyatakan hasil bahwa persentase resistensi floroquinolon meningkat menjadi sekitar 7%, angka ini masih tetap menjadi persentase resistensi terendah dibandingkan dengan antibiotik golongan lain terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae*.<sup>13</sup> Berdasarkan penelitian

tersebut peneliti memilih untuk membandingkan kerja ekstrak daun dadap serep dengan antibiotik golongan floroquinolon yaitu ciprofoxacin.<sup>14</sup>

Oleh karena itu, para peneliti bertujuan untuk menunjukkan bahwa ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) secara efektif menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dalam sebuah penelitian berdasarkan pernyataan di atas. Ciprofloxacin dipilih oleh para peneliti karena reputasinya yang lebih efektif terhadap kokus gram-positif yang telah mengembangkan resistensi terhadap penisilin dan makrolida.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan singkat dari latar belakang yang telah disampaikan menjadi alasan bagi peneliti untuk merumuskan pernyataan sebagai berikut:

Apakah ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) efektif sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk menganalisis efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui ukuran diameter zona hambat dari ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.
2. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Mengetahui efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dalam aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

### **1.4.2 Bagi Pembaca**

Sebagai komponen alami alternatif, ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dapat menekan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)

Di Indonesia, perkebunan kopi dan tanaman kebun lainnya sering menggunakan erythrina, pohon peneduh yang sering disebut dadap dalam bahasa setempat. Salah satu alasan utama mengapa *Erythrina subumbrans* begitu populer sebagai tanaman hias adalah karena warnanya yang menarik dan tampilan bunganya yang unik. Tanah yang sedang subur dan memiliki drainase yang baik sangat ideal untuk dadap serep (*Erythrina subumbrans*). Meskipun pertumbuhannya lambat, tanaman ini dapat tahan terhadap angin kencang dan kekeringan yang berkepanjangan.<sup>15</sup>

Salah satu spesies tanaman dadap, *Erythrina subumbrans*, menunjukkan potensi sebagai obat tradisional. Untuk meredakan sakit kepala, daun ini sering ditumbuk dan digunakan sebagai obat di Indonesia. Daun dadap serep juga memiliki banyak kegunaan lain, termasuk: menurunkan demam, mengobati pendarahan pasca persalinan, mencegah menoragia (menstruasi berlebihan), merangsang produksi ASI, mencegah keguguran, dan membersihkan mata. Daun ini juga dapat mengobati penyakit limpa, cacar, wasir, sariawan, batuk, dan sakit perut.<sup>16</sup>

Tanaman dadap (*Erythrina subumbrans*) tersebar luas di wilayah India dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, Laos, Singapura, Filipina, Sri Lanka, Timor Leste, Thailand, dan Vietnam. Tumbuhan ini umumnya tumbuh di hutan pada ketinggian hingga 1500 meter, di area terbuka, maupun di sekitar aliran sungai. Di Indonesia, *Erythrina subumbrans* dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat di berbagai daerah seperti Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan Barat sebagai tanaman obat. Tanaman yang juga dikenal dengan nama *Erythrina holosericea* Kurz ini dapat tumbuh setinggi 5 hingga 25 meter, dengan diameter batang sekitar 60 cm. Kulit batangnya berwarna keputihan, memiliki duri yang tajam, dan bagian tajuknya menyebar lebar. Daunnya bertipe menyirip dengan tangkai sepanjang 7 mm, berbentuk bulat telur dengan pangkal yang membulat atau agak runcing.

Bunganya tumbuh dalam kelompok yang terdiri dari tiga kelopak dan muncul di ketiak daun. Buahnya berbentuk polong yang pipih dan melengkung, dengan bagian bawah yang tidak mengandung biji. Biji tanaman ini berbentuk elipsoid, berwarna hitam kusam, dan permukaannya halus.<sup>16</sup>



Gambar 2. 1 Tanaman Dadap Serep<sup>17</sup>

### 2.1.2 Taksonomi Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)

Taksonomi dari daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Erythrina</i>
Spesies	: <i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr. <sup>18</sup>

### 2.1.2 Kandungan Senyawa Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)

#### a. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok senyawa fenol, dengan struktur cincin benzena yang memiliki gugus hidroksil (OH) sebagai substituen. Salah satu spesies

tanaman dadap, *Erythrina subumbrans*, menunjukkan potensi sebagai obat tradisional. Untuk meredakan sakit kepala, daun ini sering ditumbuk dan digunakan sebagai obat di Indonesia. Daun dadap serep juga memiliki banyak kegunaan lain, termasuk: menurunkan demam, mengobati pendarahan pasca persalinan, mencegah menoragia (menstruasi berlebihan), merangsang produksi ASI, mencegah keguguran, dan membersihkan mata. Daun ini juga dapat mengobati penyakit limpa, cacar, wasir, sariawan, batuk, dan sakit perut.<sup>9</sup>

Sebagai contoh, flavonoid dikenal memiliki sifat antiinflamasi, antivirus, antibakteri, antijamur, antioksidan, dan sejumlah sifat farmakologis lainnya. Antosianin, kalkon, flavonol, flavanon, flavanonol, flavanol (atau katekin), dan flavone adalah beberapa subkelompok tempat zat-zat ini dikelompokkan. Apigenin, galangin, naringenin, epigallocatechin gallate (EGCG), dan turunannya seperti flavone dan isoflavon termasuk di antara flavonoid yang telah menunjukkan aksi antibakteri. Untuk melawan kuman, flavonoid memblokir enzim DNA gyrase. Enzim ini sangat penting untuk pembentukan dan perkembangbiakan bakteri. Lebih lanjut, efek berbahaya pada bakteri dapat diperburuk oleh gugus hidroksil yang ditemukan dalam struktur flavonoid, yang dapat merusak sistem transportasi nutrisi sel bakteri dan komponen organik.<sup>9</sup>

b. Tanin

Tanin merupakan senyawa kompleks yang banyak tersebar di berbagai jenis tumbuhan dan hampir ditemukan pada semua spesies tanaman. Beberapa bagian, seperti buah, daun, batang, dan kulit kayu, sering mengandung bahan kimia ini. Secara molekuler lebih berat dari 500, tanin adalah senyawa polifenolik yang memiliki struktur yang mencakup gugus flavan-3-ol yang dihubungkan oleh ikatan karbon-karbon pada lokasi C4-C6 atau C4-C8. Dalam dunia kesehatan, tanin dikenal memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai obat antidiare, antioksidan, antibakteri, dan astringent.<sup>19</sup> Tanin bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menyebabkan

terjadinya lisis atau pecahnya sel. Hal ini karena tanin dapat membunuh bakteri dengan menargetkan dinding selnya dan mencegah pembentukan dinding sel, yang disebut proses pembentukan dinding sel. Selain itu, tanin memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim dan protein di dalam sel bakteri.<sup>20</sup>

### c. Saponin

Saponin adalah glikosida dengan bagian aglikon steroid atau triterpenoid. Meskipun sebagian besar saponin memiliki setidaknya satu gugus gula yang terikat pada posisi C3, spesies tertentu memungkinkan rantai gula terikat pada C3 dan C17. Saponin dikenal sebagai surfaktan alami karena struktur kimianya yang memberikan karakteristik seperti deterjen atau sabun.<sup>21</sup>

Saponin dapat ditemukan di berbagai komponen tumbuhan, termasuk batang, akar, umbi, daun, biji, dan buah. Tumbuhan yang rentan terhadap serangan serangga, jamur, atau bakteri seringkali memiliki kandungan saponin tertinggi, yang mungkin menunjukkan bahwa zat-zat ini berfungsi sebagai komponen mekanisme pertahanan alami tumbuhan. Saponin steroid memiliki sejarah panjang penggunaan farmakologis yang bermanfaat, termasuk pengobatan rematik, anemia, diabetes, sifilis, impotensi, dan infeksi jamur. Sementara itu, saponin triterpen bersifat antiinflamasi, antijamur, ekspektoran, dan antibakteri.<sup>21</sup> Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan merusak dan bahkan menghancurkan mikroorganisme dengan membuat membran selnya lebih permeabel. Proses ini dapat menyebabkan kematian sel bakteri dengan merusak membrannya ketika saponin bersentuhan langsung dengan sel bakteri.<sup>20</sup>

## 2.2 *Streptococcus Pneumoniae*

*Streptococcus pneumoniae*, Salah satu contoh bakteri gram-positif yang berbahaya adalah pneumococcus. Bakteri ini berbentuk bulat dan termasuk dalam kelompok anaerob fakultatif dari genus *Streptococcus*. Dalam kondisi aerob, bakteri ini menunjukkan sifat alfa-hemolitik, sedangkan dalam kondisi anaerob dapat bersifat beta-hemolitik. *Streptococcus pneumoniae* diketahui sebagai

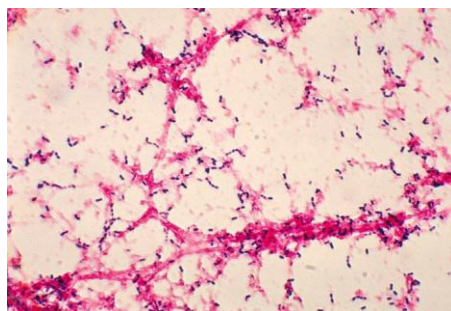
penyebab berbagai penyakit infeksi serius, seperti otitis media, meningitis, dan pneumonia.<sup>22</sup>

Melalui pengecatan gram, bakteri ini tampak berbentuk kokus gram positif dan memiliki kapsul (Gambar 2.2 A). Bentuk khas yang sering terlihat adalah seperti ujung tombak atau *lancet-shaped*. Bakteri ini, ketika dibiakkan pada media Blood Agar Plate (BAP), berkembang menjadi koloni bulat berdiameter 5 mm. Pada tahap awal, koloni tampak cembung seperti kubah, namun seiring waktu bagian tengahnya menjadi cekung akibat proses autolisis, sementara tepinya tampak lebih tinggi (Gambar 2.2 B). Beberapa koloni terlihat mengkilap karena adanya produksi polisakarida kapsuler. Pada media BAP, *Streptococcus pneumoniae* menunjukkan hemolisis alfa.<sup>23</sup>

### 2.2.1 Taksonomi *Streptococcus pneumoniae*

Berikut taksonomi bakteri *Streptococcus pneumoniae*:

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Phylum	: <i>Firmicutes</i>
Class	: <i>Bacilli</i>
Order	: <i>Lactobacillales</i>
Family	: <i>Streptococcaceae</i>
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Species	: <i>Streptococcus pneumoniae</i> . <sup>24</sup>



A



B

Gambar 2. 2 Morfologi *Streptococcus pneumoniae*

(A). Gram positif *Streptococcus pneumoniae* pada pembesaran 1000x.<sup>23</sup>

(B). Koloni *Streptococcus pneumoniae* pada media agar setelah diinkubasi selama 24 jam.<sup>23</sup>

### 2.2.2 Patogenesis *Streptococcus pneumoniae*

*Streptococcus pneumoniae* atau pneumokokus merupakan bakteri yang sering ditemukan di nasofaring manusia, terutama pada anak-anak. Bakteri ini dapat tetap berada di saluran pernapasan atas tanpa menimbulkan gejala, namun dalam kondisi tertentu, Setelah menyebar, virus tersebut dapat secara oportunistik menginfeksi area tubuh lain. Beberapa penyakit yang umum disebabkan oleh *S. pneumoniae* antara lain pneumonia, otitis media, meningitis, dan septikemia, meskipun daftar tersebut belum mencakup semua kemungkinan penyakit. Penularan antar individu umumnya terjadi melalui kontak dekat dan percikan udara (aerosol). Kolonisasi bakteri di nasofaring merupakan tahap awal yang penting dalam proses infeksi, meskipun tidak semua individu yang terkolonisasi menunjukkan gejala.<sup>25</sup>

Kemampuan *S. pneumoniae* untuk menempel pada sel epitel mukosa nasofaring menjadi langkah awal yang krusial dalam proses terjadinya penyakit. Proses ini dipengaruhi oleh sejumlah protein permukaan bakteri, seperti PsaA (*adhesin* permukaan pneumokokus A) yang berikatan dengan *E-cadherin*, serta CbpA/PspC/SpsA yang dapat berikatan dengan berbagai komponen sel inang seperti asam sialik, *lacto-N-neotetraosa*, reseptor *imunoglobulin polimerik* (Ig), dan *vitronectin*.<sup>25</sup>

Tahapan berikutnya dalam perkembangan infeksi melibatkan penyebaran bakteri ke paru-paru, darah, telinga tengah, sistem saraf pusat, atau organ lainnya. Proses ini bergantung pada faktor-faktor seperti tingkat kerentanan individu, regulasi ekspresi gen bakteri, serta kemungkinan interaksi antara *S. pneumoniae* dengan komponen tubuh inang. Dalam kasus pneumonia akibat pneumokokus, enzim neuraminidase (NanA) memainkan peran penting dalam memecah asam sialik dari glikoprotein reseptor sel inang, sehingga memfasilitasi perlekatan bakteri ke sel epitel saluran napas.<sup>25</sup>

Pneumonia pneumokokus ditandai dengan peradangan pada paru-paru yang dipicu oleh faktor bakteri, yang memicu pelepasan sitokin proinflamasi dan menarik sel-sel imun ke lokasi infeksi. Salah satu toksin penting dalam proses ini

adalah pneumolisin, sejenis sitolisin yang bergantung pada kolesterol. Pneumolisin tidak hanya memicu respon peradangan, tetapi juga merusak membran sel eukariotik dengan membentuk pori-pori.<sup>25</sup>

### **2.2.3 Penyakit Akibat *Streptococcus pneumoniae***

#### **a. Pneumonia**

Terdapat banyak jenis mikroba yang dapat menyebabkan pneumonia, yaitu peradangan akut pada jaringan paru-paru. Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai hal, termasuk infeksi, bahan kimia, atau cedera paru-paru. Orang dari segala usia dapat terkena penyakit ini. Pneumonia dapat diklasifikasikan sebagai pneumonia yang didapat di komunitas (CAP), nosokomial (didapat di rumah sakit), atau terkait ventilator (CAP), tergantung pada tempat penularannya. Di antara ketiganya, CAP merupakan jenis yang paling umum dan dapat berakibat serius bila tidak ditangani dengan tepat.<sup>26</sup>

Gejala pneumonia dapat bervariasi tergantung usia dan tingkat keparahan penyakit. Dalam proses anamnesis, gejala yang sering dikeluhkan meliputi demam, batuk, sesak napas, gelisah, atau rewel, terutama pada anak-anak. Pada bayi, gejala seringkali tidak khas; demam dan batuk bisa tidak tampak jelas, sehingga diagnosis lebih sulit ditegakkan. Anak-anak yang lebih besar kadang mengeluhkan sakit kepala, nyeri perut, atau muntah. Bayi biasanya tidak menunjukkan suara napas grunting, tetapi dapat mengalami batuk, demam, dan iritabilitas. Pada balita, batuk bisa bersifat produktif maupun tidak, disertai dengan sesak napas (dispnea). Sementara itu, anak usia sekolah dan remaja lebih sering menunjukkan gejala seperti sakit kepala, nyeri dada, dan rasa lemas atau lesu (letargi).<sup>27</sup>

#### **b. Meningitis**

Meningitis bakterial, atau dikenal juga sebagai meningitis piogenik, merupakan infeksi yang menyerang meninges, yaitu selaput pelindung yang melapisi otak dan sumsum tulang belakang. Gejala klinis pada bayi dan anak-anak sering kali tidak spesifik, sehingga diagnosis bisa menjadi

tantangan. Pada bayi berusia di bawah 3 bulan, gejala yang mungkin muncul antara lain suhu tubuh yang sangat tinggi (hipertermia) atau justru rendah (hipotermia), perubahan pola tidur atau makan, rewel atau tampak lemas, muntah, tangisan bernada tinggi, serta kejang.<sup>28</sup>

Pada anak berusia di atas 3 bulan, gejalanya dapat berupa demam, muntah, mudah marah (iritabilitas), tampak lesu, atau perubahan perilaku yang tidak biasa. Setelah anak mencapai usia 2 hingga 3 tahun, mereka biasanya sudah bisa mengeluhkan gejala yang lebih khas seperti sakit kepala, leher kaku, dan kepekaan terhadap cahaya (fotofobia).<sup>28</sup>

Beberapa anak dengan meningitis juga menunjukkan tanda-tanda peningkatan tekanan di dalam tengkorak (tekanan intrakranial), yang dapat ditunjukkan melalui sakit kepala atau ubun-ubun yang menonjol (fontanel menggelembung) pada bayi. Meskipun pembengkakan saraf mata (papiledema) jarang ditemukan pada kasus meningitis bakterial, keberadaannya perlu dicurigai sebagai tanda komplikasi yang lebih serius, seperti sumbatan sinus vena, empiema subdural, atau abses otak. Hal ini karena meningitis bakterial berkembang dengan sangat cepat, sehingga papiledema umumnya belum sempat terbentuk.<sup>28</sup>

c. Otitis Media

Peradangan di telinga tengah, yang sering dikenal sebagai otitis media (OM), dapat bermanifestasi dalam berbagai cara. AOM, OME, dan CSOM semuanya merupakan bentuk otitis media. Dari ketiga jenis infeksi tersebut, AOM adalah yang paling umum, terutama pada bayi dan balita (usia 6–24 bulan). Infeksi bakteri atau virus dapat menyebabkan otitis media akut (AOM). Di antara banyak jenis bakteri yang dapat menyebabkan otitis media akut, *Streptococcus pneumoniae* menempati peringkat tertinggi, diikuti oleh NTHi dan *Moraxella catarrhalis*. Sementara itu, virus yang berperan dalam perkembangan OMA meliputi virus *respiratori sincytial (RSV)*, *coronavirus*, virus influenza, adenovirus, *human metapneumovirus*, dan *picornavirus*.<sup>29</sup>

Gejala utama otitis media akut (OMA) adalah nyeri telinga, yang seringkali membuat bayi atau anak kecil terbangun saat tidur. Gejala lain yang mungkin menyertainya meliputi keluarnya cairan dari telinga tengah, demam tinggi, penurunan kemampuan pendengaran, riwayat batuk atau pilek sebelumnya, gangguan tidur, dan anak-anak sering memegang atau menarik telinga mereka, terutama pada anak-anak yang belum mampu mengekspresikan rasa sakitnya secara verbal. Jika gendang telinga (membran timpani) sudah mengalami robekan (ruptur), gejalanya bisa berupa keluarnya cairan dari telinga dengan intensitas nyeri yang justru berkurang.<sup>29</sup>

Hasil pemeriksaan klinis biasanya menunjukkan adanya pembengkakan atau penonjolan pada membran timpani, perubahan warna menjadi kemerahan (eritema), tampak keruh, dan mobilitas yang menurun saat diuji dengan otoskop pneumatik. Secara normal, membran timpani tampak jernih dan tembus cahaya. Namun, bila terdapat cairan di dalam rongga telinga tengah, tampak keruh, kekuningan, atau buram. Jika terbentuk level cairan, bagian atas membran bisa tampak tembus cahaya, sedangkan bagian bawah terlihat buram sesuai garis batas cairan. Bila terjadi perforasi, dapat ditemukan robekan pada membran timpani disertai cairan nanah (sekret purulen) di saluran telinga.<sup>29</sup>

### **2.3 Antibiotik**

Sekelompok zat kimia yang dikenal sebagai antibiotik mencakup versi alami dan buatan manusia. Antibiotik bekerja dengan memblokir atau menghentikan reaksi biologis tertentu pada makhluk hidup, terutama yang terkait dengan infeksi bakteri. Pada bakteri, antibiotik biasanya memberikan efeknya dengan memblokir lima proses utama: produksi dinding sel bakteri, kerja membran sel, sintesis protein, pembentukan asam nukleat, dan jalur metabolisme atau aktivitas enzim.<sup>30</sup>

Salah satu jenis antibiotik yang banyak digunakan adalah fluoroquinolon, yang tergolong antibiotik spektrum luas. Bakteri anaerob, gram-positif, dan gram-negatif semuanya rentan terhadap efek antibiotik ini. Mekanisme kerja fluoroquinolon berbeda

tergantung pada jenis bakteri: pada bakteri gram negatif, fluoroquinolon menghambat enzim DNA gyrase, yang berperan penting dalam memulai proses replikasi DNA; sedangkan pada bakteri gram positif, antibiotik ini menargetkan enzim topoisomerase IV, yang berfungsi dalam memisahkan DNA anak saat pembelahan sel (dekatenasi).<sup>30</sup>

### 2.3.1 Ciprofloxacin

Ciprofloxacin adalah antibiotik dari golongan fluoroquinolon yang bekerja dengan mengganggu enzim DNA gyrase pada bakteri. Saat bakteri akan melakukan replikasi atau transkripsi, struktur DNA yang berbentuk double helix harus dipisahkan menjadi dua untai. Proses pemisahan ini menyebabkan bagian DNA yang belum terbuka mengalami puntiran berlebih (*overwinding*). Untuk mengatasi hal ini, bakteri menggunakan enzim DNA gyrase (*topoisomerase II*), yang membantu meredakan puntiran dengan menciptakan puntiran negatif (*negative supercoiling*). Ciprofloxacin menghambat fungsi enzim bakteri, sehingga proses replikasi dan transkripsi terganggu. Karena itu, antibiotik ini bersifat bakterisid, artinya mampu membunuh bakteri.<sup>31</sup>

*United States Food and Drug Administration (FDA)*. Penyakit kulit, tulang, dan persendian, serta penyakit sistem pencernaan, saluran pernapasan bagian bawah, antraks, wabah, dan salmonellosis, termasuk di antara banyak jenis penyakit yang telah disetujui oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat (FDA). Selain itu, obat ini digunakan dalam penanganan demam tifoid, prostatitis, dan penyakit menular seksual (PMS) seperti gonore dan chancroid. Lebih lanjut, obat ini merupakan pengobatan lini kedua yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) untuk TB MDR..<sup>32</sup>

Obat ini bisa diserap dengan baik melalui saluran pencernaan, dengan tingkat ketersediaan hayati (bioavailabilitas) berkisar antara 60% hingga 85%. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar tertinggi dalam darah (Tmax) sekitar 40 hingga 80 menit, dan kadar tertinggi obat dalam darah (Cmax) untuk dosis 200 mg adalah sekitar 1 mg/L. Ciprofloxacin hanya sedikit terikat pada protein dalam darah, dengan rata-rata pengikatan sekitar 39% pada konsentrasi 0,5 hingga 5 mg per liter. Obat ini juga menyebar luas ke berbagai jaringan tubuh, sehingga

konsentrasi ciprofloxacin di jaringan dan cairan tubuh umumnya lebih tinggi dibandingkan di dalam darah. Dalam tubuh, ciprofloxacin dimetabolisme menjadi empat bentuk, dua diantaranya yang utama adalah *okso-siprofloksasin* dan *sulfo-siprofloksasin*, sedangkan dua bentuk lainnya, yaitu *etilen siprofloksasin* dan *formil-siprofloksasin*, terbentuk dalam jumlah lebih kecil. Semua bentuk ini dibuang melalui urin dan feses, dan bentuk ciprofloxacin yang tidak berubah tetap menjadi komponen utama yang ditemukan dalam keduanya.<sup>32</sup>

### 2.3.2 Mekanisme Resistensi Antibiotik

Berbagai jalur dapat menyebabkan resistensi antibiotik pada bakteri. Inaktivasi antibiotik oleh enzim, mutasi pada porin, perubahan pada target antibiotik, aktivitas pompa efluks, dan perubahan struktural pada protein pengikat penisilin (PBP) adalah lima metode yang paling umum.<sup>30</sup>

#### a. Inaktivasi antibiotik oleh enzim

Mekanisme ini merupakan cara paling umum yang digunakan bakteri untuk menjadi resisten. Bakteri dapat menonaktifkan antibiotik dengan dua cara, yaitu melalui penghancuran struktur antibiotik secara langsung atau dengan menambahkan gugus kimia tertentu ke molekul obat. Enzim yang dihasilkan oleh bakteri dapat langsung mengikat antibiotik dan merusaknya melalui reaksi hidrolisis. Alternatif lain adalah dengan menambahkan gugus kimia seperti asil, fosforil, tiol, nukleotidil, ADP-ribosil, atau glikosil ke antibiotik, sehingga mengubah struktur kimianya dan mengurangi efektivitasnya. Misalnya, mekanisme fosforilasi dan adenilasi sering ditemukan pada antibiotik makrolida, sementara mekanisme asetilasi lebih umum ditemukan pada antibiotik aminoglikosida, kloramfenikol, streptogramin, dan fluoroquinolon.<sup>30</sup>

#### b. Modifikasi *Penicillin-Binding Protein* (PBP)

PBP adalah enzim penting yang terlibat dalam sintesis peptidoglikan, komponen utama dinding sel bakteri. PBP berfungsi dalam proses perakitan dan pengikatan silang rantai glikan. Antibiotik  $\beta$ -laktam bekerja dengan meniru struktur dipeptida alami dalam peptidoglikan dan berikatan dengan situs aktif

enzim PBP, membentuk kompleks stabil yang menghambat aktivitas enzim tersebut. Namun, jika struktur PBP berubah, ikatan ini bisa terganggu dan antibiotik menjadi tidak efektif.<sup>30</sup>

c. Modifikasi Porin

Bakteri gram negatif memiliki membran luar yang tersusun atas dua lapisan lipid dan mengandung lipopolisakarida (LPS), yang bersifat hidrofobik. Untuk memungkinkan masuknya senyawa hidrofilik seperti antibiotik, diperlukan saluran khusus yang disebut porin. Beberapa bakteri, seperti *Pseudomonas aeruginosa*, dapat menurunkan produksi porin, yang menyebabkan berkurangnya jumlah antibiotik yang bisa masuk ke dalam sel. Mutasi atau penurunan ekspresi porin menjadi salah satu faktor penting dalam munculnya bakteri multiresisten (MDR), terutama setelah penggunaan antibiotik dalam jangka panjang.<sup>30</sup>

d. Aktivitas Pompa Efluks

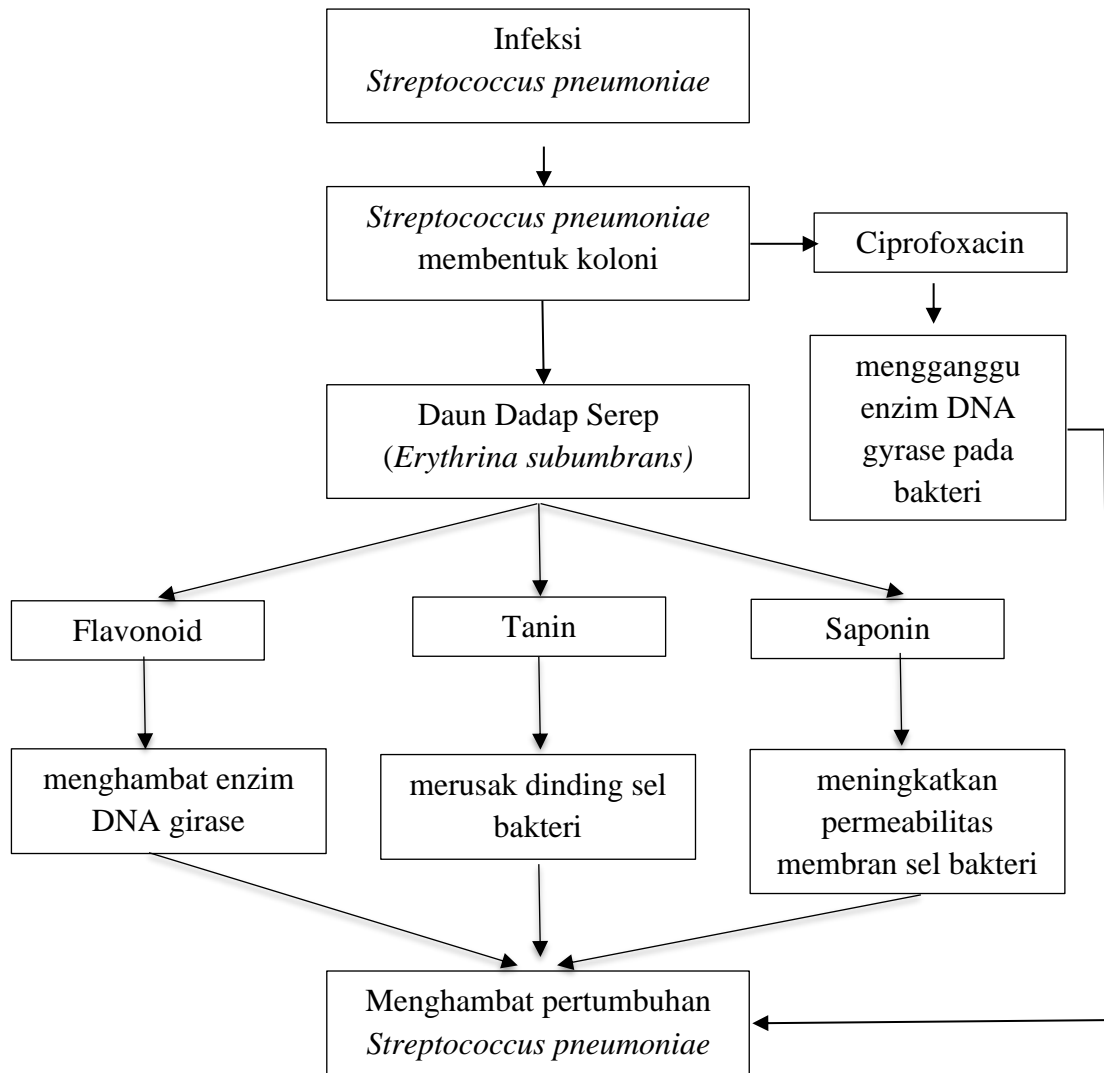
Pompa efluks adalah sistem transport aktif yang dimiliki oleh bakteri untuk mengeluarkan zat-zat beracun, termasuk antibiotik, dari dalam sel. Beberapa pompa ini disintesis secara konstitutif, sementara yang lain hanya aktif dalam kondisi tertentu atau setelah terpapar substrat tertentu. Pompa-pompa ini dapat bekerja terhadap berbagai jenis antibiotik sekaligus (multidrug resistance efflux pumps). Berdasarkan struktur dan sumber energinya, pompa efluks dibagi menjadi lima kelompok utama, yaitu: *ATP-binding cassette (ABC)*, *multidrug and toxic compound extrusion (MATE)*, *small multidrug resistance (SMR)*, *major facilitator superfamily (MFS)*, dan *resistance-nodulation-cell division (RND)*.<sup>30</sup>

e. Perubahan Target Antibiotik

Resistensi juga bisa terjadi karena perubahan pada struktur target antibiotik di dalam sel bakteri. Misalnya, pada antibiotik  $\beta$ -laktam, perubahan struktur PBP dapat menurunkan afinitas ikatan antara antibiotik dan targetnya. Hal ini menjadi masalah serius terutama pada *Staphylococcus aureus* dan *Enterococcus* yang mengalami mutasi pada enzim transpeptidase, sehingga

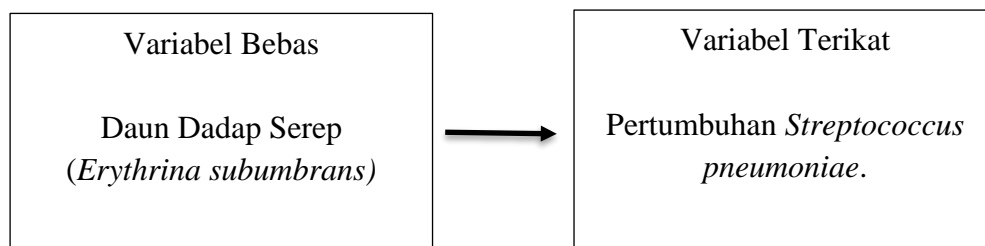
menjadi resisten terhadap antibiotik glikopeptida. Pada aminoglikosida, resistensi dapat terjadi akibat mutasi pada gen *rrs* yang memengaruhi situs A pada subunit ribosom 16S. Meski demikian, mutasi ini relatif jarang ditemukan dan sejauh ini paling banyak dijumpai pada *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>30</sup>

## 2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

## 2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

## 2.6 Hipotesis

1. Hipotesis Nol ( $H_0$ ): ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) tidak efektif sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.
2. Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ): ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) efektif sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Definisi Operasional**

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Pengukuran
<b>Variabel Bebas</b>				
Ekstrak daun dadap serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> )	Ekstrak daun dadap serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ) yang dihasilkan dari proses maserasi menggunakan etanol 96%.	Mengatur konsentrasi ekstrak daun dadap serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ) dengan cara perhitungan menggunakan rumus:	Dihasilkan ekstrak daun dadap serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> ) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%.	<b>Ordinal</b>
	Setiap konsentrasi dibuat melalui cara pengenceran dan membentuk sediaan cair. Konsentrasi yang digunakan adalah 5%,	$M1V1=M2V2$		

---

10%, 15%, dan  
20%.

### Variabel Terikat

Daya hambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Zona yang berbeda sekitar tempat ekstrak daun dadap serep diaplikasikan menunjukkan bahwa ekstrak tersebut menghambat perkembangan bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i> pada media kolonisasi.	Mengukur diameter zona hambat di sekitar media pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong.	Diameter zona hambat pada media pertumbuhan <i>Streptococcus pneumoniae</i> dengan satuan mm.	Numerik
-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------

---

### 3.2 Jenis Penelitian

Studi ini menggunakan desain kelompok kontrol pasca-uji saja, yang merupakan ciri khas eksperimen sejati. Di sini, intervensi yang diteliti diberikan kepada kelompok perlakuan, sedangkan kelompok kontrol berfungsi sebagai kontrol dan tidak menerima terapi apa pun. Untuk membandingkan hasil kelompok perlakuan dengan hasil kelompok kontrol, pengukuran dilakukan setelah terapi diberikan.

### **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dimulai dengan penyusunan proposal yang dilakukan dari Mei 2025 - Juni 2025 melalui pencarian dan pengumpulan data yang relevan dengan topik penelitian. Selanjutnya, penelitian dilaksanakan dari Oktober 2025 - November 2025. Aktivitas penelitian meliputi persiapan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, pengujian efek penghambatan terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae*, yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, serta pengujian fitokimia daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), yang dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

### **3.4 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.4.1 Populasi Penelitian**

Dalam penelitian ini, bakteri *Streptococcus pneumoniae* digunakan sebagai populasi.

#### **3.4.2 Sampel Penelitian**

Percobaan ini terdiri dari empat kelompok perlakuan dan dua kelompok kontrol. Ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan konsentrasi lima, sepuluh, lima belas, dan dua puluh persen diberikan kepada kelompok perlakuan. Siprofloksasin diberikan kepada kelompok kontrol positif, sedangkan air suling digunakan oleh kelompok kontrol negatif. Dalam penelitian ini, para peneliti menggunakan perangkat lunak G\*Power versi 3.1 untuk menghitung ukuran sampel menggunakan strategi pengambilan sampel bertujuan. Metode ini memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti.

G\*Power 3.1 menggunakan uji statistik ANOVA untuk menentukan ukuran sampel, dengan mempertimbangkan nilai  $p \alpha = 0,05$ , kekuatan 0,80, dan ukuran efek  $f = 1,08$  (diperoleh dari penelitian sebelumnya). Perhitungan G\*Power menetapkan bahwa setiap kelompok direproduksi tiga kali. Sebanyak 18 peserta dibutuhkan untuk penelitian ini.

Kelompok 1: Ekstrak daun dadap serep konsentrasi 5% = 3 pengulangan

Kelompok 2: Ekstrak daun dadap serep konsentrasi 10% = 3 pengulangan

Kelompok 3: Ekstrak daun dadap serep konsentrasi 15% = 3 pengulangan

Kelompok 4: Ekstrak daun dadap serep konsentrasi 20% = 3 pengulangan

Kelompok 5: Ciprofloxacin sebagai kontrol positif = 3 pengulangan

Kelompok 6: Aquades sebagai kontrol negatif = 3 pengulangan

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan menggunakan penggaris dalam milimeter (mm) untuk mengukur diameter cakram kertas dan zona penghambatan pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*. Data yang diperoleh merupakan data primer. Untuk meningkatkan akurasi, setiap zona penghambatan diukur tiga kali dari arah yang berbeda.<sup>8</sup>

Tabel 3. 2 Zona Hambat.<sup>8</sup>

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan
$\geq 21$ mm	Sangat Kuat
11 - 20 mm	Kuat
6 - 10 mm	Sedang
$< 5$ mm	Lemah

### **3.6 Alat dan Bahan Penelitian**

#### 1. Ekstraksi Daun Dadap Serep

##### **Alat**

1. Blender
2. Ayakan
3. Beaker glass
4. Erlenmeyer
5. Rotary evaporator
6. Hotplate stirrer
7. Filtrasi (corong dan saringan)
8. Pipet tetes
9. Gelas ukur
10. Timbangan analitik
11. Oven
12. Wadah besar

##### **Bahan**

1. Daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*)
2. Etanol 96%
3. Kertas Saring
4. DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*)

#### 2. Uji Daya Hambat

##### **Alat**

1. Cawan petri
2. Jangka sorong
3. Autoclave
4. Inkubator
5. Syringe
6. Mikropipet
7. Tabung reaksi

## Bahan

1. *Mueller Hinton Agar* (MHA)
2. Tabung reaksi *Mcfarland* 0,5
3. Koloni *Streptococcus pneumoniae*
4. Aquades

## 3.7 Cara Kerja

### 3.7.1 Pembuatan Ekstrak

Daun dadap serep, yang bersumber dari Desa Simpang Raya di Provinsi Riau, dan memiliki berat basah 2 kg, digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. Sebelum dijemur selama empat atau lima hari, sampel dibersihkan. Di sisi lain, Anda dapat mengeringkannya di dalam oven pada suhu 50°C selama empat jam.<sup>33</sup> Untuk mendapatkan berat kering 408,87 gram, sampel kering dihaluskan menggunakan blender. Ekstraksi kemudian dilakukan menggunakan prosedur maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut selama tiga kali proses terpisah masing-masing 24 jam. Ekstrak kental diperoleh dengan menguapkan maserasi menggunakan evaporator vakum putar setelah disaring untuk memisahkannya dari ampas.<sup>34</sup>

Pengenceran ekstrak menggunakan *Dimethyl sulfoxide* (DMSO) yang selanjutnya akan menentukan konsentrasi menggunakan rumus berikut:

$$V1M1 = V2M2$$

Keterangan:

- V1 = Volume larutan yang akan diencerkan (mL)  
 M1 = Konsentrasi ekstrak jahe merah yang tersedia (%)  
 V2 = Volume larutan yang diinginkan (mL)  
 M2 = Konsentrasi ekstrak jahe merah yang dibuat (%)

*Tabel 3. 3 Volume Ekstrak Daun Dadap Serep*

<b>M1</b>	<b>V2</b>	<b>M2</b>	<b>V1</b>
100%	2 ml	5%	100 µl
100%	2 ml	10%	200 µl
100%	2 ml	15%	300 µl
100%	2 ml	20%	400 µl

### 3.7.2 Uji Fitokimia

Uji fitokimia akan dilakukan di Laboratorium Sistem Taksonomi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Uji yang dilakukan meliputi uji tanin, flavonoid, dan saponin.

### 3.7.3 Pembuatan Kolonisasi Bakteri

Siapkan suspensi bakteri *Streptococcus pneumoniae* dalam media cair. Selanjutnya gunakan kapas steril (swab) untuk mengambil suspensi bakteri. Cawan Petri disiapkan dengan mengoleskan kapas yang telah dicelupkan ke dalam suspensi bakteri secara merata ke permukaan agar Mueller-Hinton (MHA). Setelah itu, suspensi bakteri dapat meresap ke dalam agar dengan membiarkan media tersebut selama beberapa saat.

### 3.7.4 Uji Daya Hambat

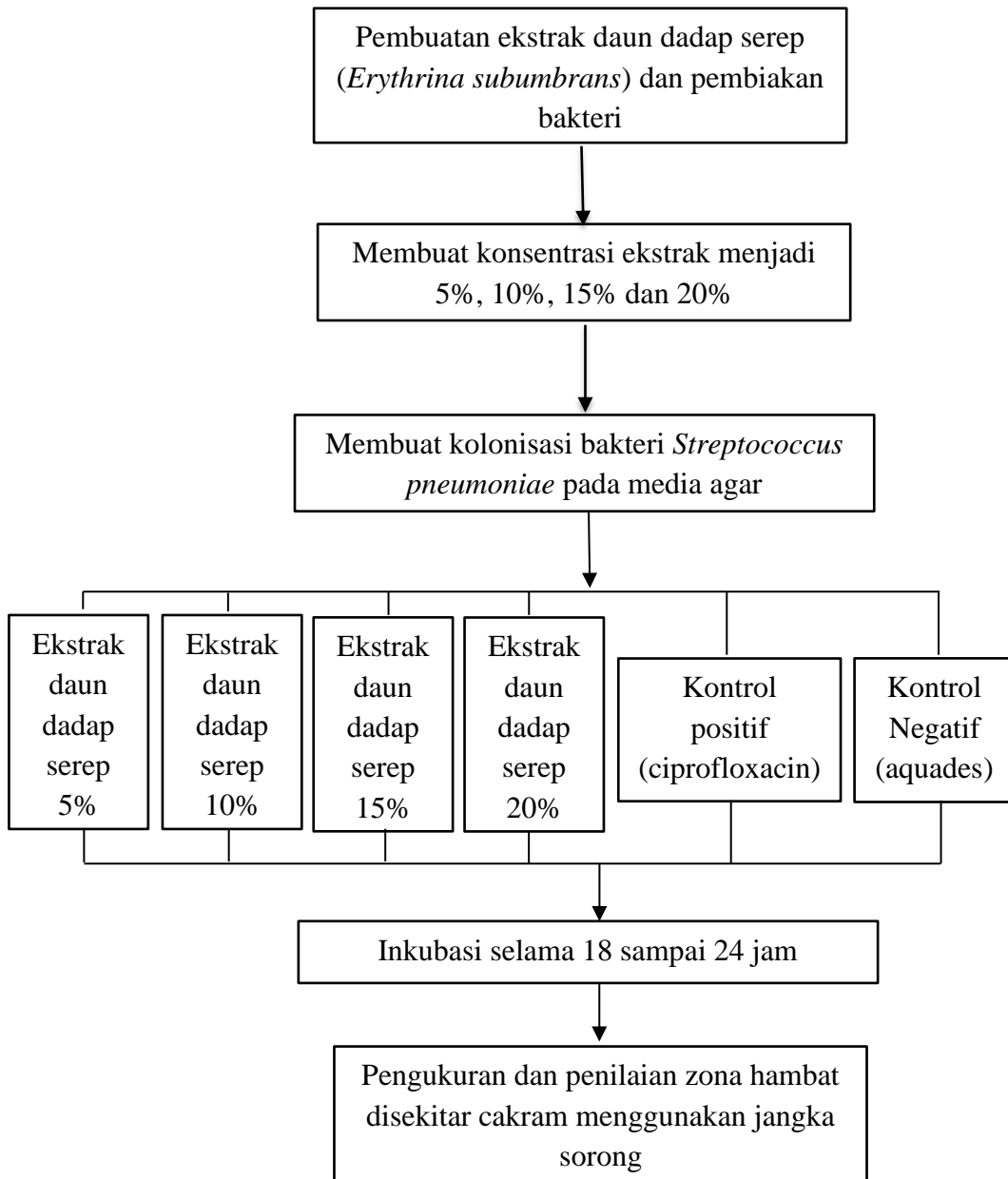
Daya hambat ditentukan menggunakan teknik difusi cakram kertas. Setelah media yang mengandung bakteri uji dibuat, cakram kertas steril dengan diameter 6 mm digunakan. Cakram kemudian direndam dengan ekstrak daun dadap serep pada beberapa konsentrasi mulai dari 5% hingga 20%. Cakram kertas yang mengandung ekstrak ditempatkan di permukaan medium menggunakan pinset steril dengan tekanan ringan untuk memastikan kontak langsung antara cakram dan medium. Selanjutnya, kontrol positif berupa cakram ciprofloxacin dan kontrol negatif berupa cakram yang ditetaskan dengan air suling ditempatkan pada medium menggunakan pinset steril, memastikan cakram menempel dengan baik

pada permukaan medium. Sebagai langkah terakhir dalam uji inhibisi, cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian, lebar zona inhibisi diukur menggunakan jangka sorong.<sup>8</sup>

### **3.8 Metode Analisis Data**

Data yang relevan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Data tersebut berasal dari pengukuran lebar zona inhibisi pada setiap konsentrasi ekstrak daun neem, yang memengaruhi perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Karena ukuran sampel yang kecil (kurang dari 50), normalitas distribusi data dievaluasi menggunakan uji Shapiro-Wilk. Karena terdapat lebih dari dua kelompok dalam pengujian, kami menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengevaluasi perbedaan antar kelompok jika data mengikuti distribusi normal; jika hasilnya signifikan, kami melanjutkan ke uji post hoc (Duncan). Uji Kruskal-Wallis digunakan sebagai alat statistik jika data tidak mengikuti distribusi normal. Jika nilai p kurang dari 0,05, perbedaan tersebut dianggap signifikan, dan ambang batas signifikansi ditetapkan pada  $\alpha = 0,05$ .

### 3.9 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Dengan menggunakan izin etik penelitian nomor 1608/KEPK/FKUMSU/2025, penelitian ini berlangsung dari Oktober 2025 hingga November 2025. Gambar, tabel, dan hasil analisis penelitian rata-rata akan berkontribusi pada penyajian temuan penelitian. Skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Kemudian, di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, kemanjuran ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) diuji terhadap *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619. Hasil disajikan sebagai diameter daya hambat pengobatan terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan didasarkan pada tiga pengulangan percobaan diikuti dengan satu hari istirahat. Enam kelompok perlakuan tersebut meliputi kelompok kontrol positif (ciprofloxacin), kelompok kontrol negatif (aquadest), dan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%.

##### 4.1.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)

Ekstraksi daun dadap serep dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Analisis fitokimia kemudian dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Fitokimia Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)

Parameter Uji	Hasil Pengujian
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Alkaloid	+
Steroid	+
Terpenoid	+

Para peneliti menemukan tanin, saponin, dan flavonoid dalam daun dadap serep setelah melakukan analisis fitokimia. Menurut hasil uji, terdapat alkaloid, steroid, dan terpenoid dalam daun dadap serep. Senyawa-senyawa kimia ini berpengaruh pada seberapa baik *Streptococcus pneumoniae* menghambat pertumbuhan bakteri.

#### 4.1.2 Hasil Pengukuran Daya Hambat Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) Terhadap Bakteri *Streptococcus pneumoniae*

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri *Streptococcus pneumoniae*

Pengulangan	Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i> (dalam satuan mm)					
	Konsentrasi Ekstrak Daun Dadap Serep ( <i>Erythrina subumbrans</i> )				Kontrol Positif	Kontrol Negatif
	5%	10%	15%	20%		
Pengulangan 1	7,9	9,3	9,5	10,5	36,1	0
Pengulangan 2	9,8	10,4	10,9	11,4	36,5	0
Pengulangan 3	6,9	9,6	10,4	11,3	37,2	0
MEAN	8,2	9,76	10,26	11,06	36,6	0

Berdasarkan data dalam table 4.2, diameter zona penghambatan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun dadap serep pada berbagai konsentrasi menghasilkan zona penghambatan dengan ukuran yang berbeda-beda. Berdasarkan data dalam tabel, diameter zona penghambatan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun dadap serep pada berbagai konsentrasi menghasilkan zona penghambatan dengan ukuran yang berbeda-beda. Konsentrasi 5% ekstrak daun dadap serep menghasilkan zona hambat terbesar pada pengulangan kedua dengan ukuran 9,8 mm dan rata-rata diameter 8,2 mm. Konsentrasi 10% ekstrak daun dadap serep menghasilkan zona hambat terbesar pada pengulangan kedua dengan ukuran 10,4 mm dan rata-rata diameter 9,76 mm. Konsentrasi 15% ekstrak daun dadap serep menghasilkan zona hambat terbesar pada pengulangan kedua dengan ukuran 10,9 mm dan rata-rata diameter 10,43 mm. Konsentrasi 20% ekstrak daun dadap

serep menghasilkan zona hambat terbesar pada pengulangan kedua dengan ukuran 11,4 mm dan rata-rata diameter 11,06 mm.

## 4.2 Hasil Analisis Data

### 4.2.1 Uji Normalitas dan Homogenitas

Statistik digunakan untuk memeriksa data yang diperoleh dari pengukuran diameter zona inhibisi guna memastikan konsentrasi efektif. Sebelum memutuskan uji statistik, kami memastikan semuanya berdistribusi normal dan homogen.

Tabel 4. 3 Analisis Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* dan Uji Homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	Uji Homogenitas
Ekstrak daun dadap serep 5%	0,661	
Ekstrak daun dadap serep 10%	0,51	
Ekstrak daun dadap serep 15%	0,688	0,059
Ekstrak daun dadap serep 20%	0,194	
Kontrol Positif	0,702	

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada kelompok ekstrak daun dadap serep dengan konsentrasi 5% memiliki nilai p sebesar 0.661, kelompok konsentrasi 10% memiliki nilai p sebesar 0.51, kelompok konsentrasi 15% memiliki nilai p sebesar 0.253, dan kelompok konsentrasi 20% memiliki nilai p sebesar 0.194. Nilai p sebesar 0,702 tercatat untuk kelompok kontrol positif. Data tersebut ditemukan terdistribusi secara teratur, karena semua hasil ini menunjukkan  $p > 0,05$ . Data tersebut juga ditemukan homogen menurut temuan uji homogenitas, yang memiliki nilai p sebesar 0,059 ( $p > 0,05$ ).

#### 4.2.2 Hasil Uji ANOVA

Tabel 4. 4 Hasil *Uji One Way ANOVA*

Kelompok	Mean $\pm$ SD	P
Kontrol Positif	36,6 $\pm$ 0,55	
Kontrol Negatif	0,00 $\pm$ 0,00	
Ekstrak daun dadap serep 5%	8,2 $\pm$ 1,47	<0,001
Ekstrak daun dadap serep 10%	9,76 $\pm$ 0,56	
Ekstrak daun dadap serep 15%	10,26 $\pm$ 0,70	
Ekstrak daun dadap serep 20%	11,06 $\pm$ 0,49	

Menurut penelitian, diameter zona inhibisi rata-rata sebesar 8,2 mm dengan deviasi standar 1,47 diamati pada kelompok ekstrak daun dadap serep yang diberi konsentrasi 5%. Nilai rata-rata pada konsentrasi 10% adalah 9,76 mm dengan deviasi standar 0,56, dan pada konsentrasi 15% adalah 10,26 mm dengan deviasi standar 0,70. Ekstrak daun dadap serep dengan konsentrasi 20% memberikan hasil terbaik, dengan nilai rata-rata 11,06 mm dan deviasi standar 0,49. Rata-rata, diameter zona inhibisi pada kelompok kontrol positif adalah 36,6 mm (deviasi standar: 0,55) dan pada kelompok kontrol negatif adalah 0,00 (deviasi standar: 0,00) dan tidak ada zona inhibisi sama sekali. Uji ANOVA satu arah mengungkapkan bahwa pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dihambat secara signifikan oleh injeksi ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), seperti yang ditunjukkan oleh nilai  $p < 0,05$ .

#### 4.2.3 Uji *Post Hoc Tukey HSD*

Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun dadap serep memiliki efek menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Selain itu, uji post hoc dilakukan menggunakan metode Tukey Honest Significant Difference (HSD) untuk menentukan perbedaan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) dalam rata-rata pertumbuhan bakteri antara kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Hasil uji ini digunakan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun dadap serep yang memiliki potensi terbesar

untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* berdasarkan ukuran zona penghambatan yang dihasilkan.

Tabel 4. 5 Analisis Post Hoc Tukey HSD

Kelompok	Kelompok	P	Keterangan
Kontrol negatif	Kontrol positif	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 5%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 10%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 15%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 20%	<0,001	Signifikan
Kontrol positif	Kontrol negatif	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 5%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 10%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 15%	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 20%	<0,001	Signifikan
Ekstrak 5%	Kontrol negatif	<0,001	Signifikan
	Kontrol positif	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 10%	0,200	Tidak signifikan
	Ekstrak 15%	0,056	Tidak signifikan
	Ekstrak 20%	0,007	Signifikan
Ekstrak 10%	Kontrol negatif	<0,001	Signifikan
	Kontrol positif	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 5%	0,200	Tidak signifikan
	Ekstrak 15%	0,963	Tidak signifikan
	Ekstrak 20%	0,362	Tidak signifikan
Ekstrak 15%	Kontrol negatif	<0,001	Signifikan
	Kontrol positif	<0,001	Signifikan
	Ekstrak 5%	0,056	Tidak signifikan
	Ekstrak 10%	0,963	Tidak signifikan
	Ekstrak 20%	0,793	Tidak signifikan
Ekstrak 20%	Kontrol negatif	<0,001	Signifikan

Kontrol positif	<0,001	Signifikan
Ekstrak 5%	0,007	Signifikan
Ekstrak 10%	0,362	Tidak signifikan
Ekstrak 15%	0,793	Tidak signifikan

Tabel menunjukkan bahwa untuk semua dosis ekstrak daun neem (5%, 10%, 15%, dan 20%), zona inhibisi jauh lebih kecil daripada kontrol negatif. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae* pada semua dosis yang diuji. Meskipun demikian, tidak adil untuk membandingkan kontrol positif dengan kemanjuran ekstrak pada konsentrasi yang diuji karena perbedaan yang substansial antara keduanya. Dari sini dapat disimpulkan bahwa kemanjuran penghambatan ekstrak daun dadap serep terhadap perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae* masih lebih rendah daripada kontrol positif.

#### 4.3 Pembahasan

Penelitian tentang sifat antibakteri ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) secara konsisten menunjukkan bahwa ekstrak tersebut menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Fakta bahwa terdapat variasi yang signifikan di seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji dan kelompok kontrol negatif memberikan bukti statistik untuk hal ini. Konsentrasi ekstrak daun dadap serep 5%, 10%, 15%, dan 20% digunakan dalam penelitian ini. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prety Liliana dengan ekstrak daun dadap serep pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* memandu pemilihan konsentrasi; hasil penelitiannya menunjukkan bahwa diameter zona inhibisi rata-rata secara statistik tidak dapat dibedakan dari kontrol positif. Meskipun belum ada laporan sebelumnya tentang penggunaan ekstrak daun dadap serep pada konsentrasi 20%, konsentrasi ini dianggap memiliki rentang yang sebanding dengan konsentrasi lain dan relevan untuk digunakan sebagai kontribusi tambahan dalam penelitian ini.<sup>8</sup> Oleh karena itu penelitian yang digunakan juga menggunakan konsentrasi yang sama namun menggunakan bakteri yang berbeda

yaitu bakteri *Streptococcus pneumoniae* untuk menilai apakah efektivitas daya hambat yang besar dari daun dadap serep juga ditemukan pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

Pada dosis 5%, 10%, 15%, dan 20%, diameter zona inhibisi masing-masing adalah 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm, dan 11,06 mm. Dampak penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri dapat ditentukan dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak. Diameter rata-rata zona inhibisi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 15,83 mm, 17,66 mm, dan 18,50 mm dalam penelitian sebelumnya oleh Prety Liliana dengan dosis masing-masing 5%, 10%, dan 15%. Data ini mendukung klaim bahwa lebar zona inhibisi yang dihasilkan tumbuh secara proporsional langsung dengan peningkatan kandungan ekstrak.<sup>8</sup>

Berdasarkan diameter rata-rata zona penghambatan yang diperoleh, dapat dilihat bahwa pengulangan kedua menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan pengulangan pertama dan ketiga. Perbedaan ini diyakini dipengaruhi oleh variasi ketebalan cakram kertas yang digunakan dalam studi ini. Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang melaporkan bahwa ketebalan cakram dan kertas saring dapat memengaruhi hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan menggunakan metode difusi. Walau fokusnya bukan secara khusus pada ketebalan disk, studi ini memperlihatkan penggunaan dua jenis media berbeda (*disc vs filter paper*) dan mencatat perbedaan zona hambat yang dapat terjadi tergantung bahan/media yang dipakai. Perbedaan hasil antara penggunaan disk dan filter paper menunjukkan bahwa bahan dan ketebalan berpotensi memengaruhi keluarnya senyawa ke agar dan ukuran zona hambat.<sup>35</sup>

Berdasarkan hasil penelitian ini, semua konsentrasi ekstrak daun dadap serep (5%, 10%, 15%, dan 20%) menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan kontrol positif ( $p < 0.001$ ). Semua konsentrasi ekstrak daun dadap serep secara substansial berbeda dari kontrol positif, menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki pengaruh yang lebih kecil terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan dosis yang sama efektifnya dengan kontrol positif, diperlukan pengujian lebih lanjut dengan

konsentrasi ekstrak yang lebih besar. Namun, berdasarkan diameter rata-rata zona penghambatan yang dihasilkan, konsentrasi ekstrak daun dadap serep yang menunjukkan daya penghambatan terbesar dalam penelitian ini adalah 20%, dengan diameter rata-rata zona penghambatan sebesar 11,06 mm.

Pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, ekstrak daun dadap serep *Prety Liliana* tidak secara signifikan mengubah lebar rata-rata zona penghambatan dibandingkan dengan kontrol positif dalam penelitiannya yang melibatkan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berbeda dengan temuan sebelumnya, penelitian ini menggunakan bakteri *Streptococcus pneumoniae* menunjukkan bahwa kontrol positif dan ekstrak daun dadap serep memiliki diameter zona penghambatan rata-rata yang berbeda secara substansial pada dosis 5%, 10%, 15%, dan 20%. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun dadap serep tidak seefektif kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.<sup>8</sup> Perbedaan ini mungkin disebabkan dikarenakan adanya perbedaan dari bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae* yang dapat di nilai dari morfologinya, bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki bentuk bakteri kokus dengan susunan yang bergerombol seperti buah anggur,<sup>36</sup> sedangkan bakteri *Streptococcus pneumoniae* memiliki bentuk bakteri kokus dengan susunan berantai.<sup>22</sup> Perbedaan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Streptococcus pneumoniae* juga terletak pada kapsul polisakarida, pada bakteri *Staphylococcus aureus* dijumpai bahwa tidak semua strain memiliki kapsul (variatif) dengan jenis/serotipe kapsular umumnya hanya CP5 & CP8 sedangkan pada bakteri *Streptococcus pneumoniae* hampir semua strain memiliki kapsul tebal (bersifat universal) dengan jenis/serotipe kapsular sangat beragam (>100 serotipe).<sup>37, 38</sup>

Daun Dadap serep mengandung senyawa kimia aktif yang dapat menekan perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae*, menurut percobaan fitokimia yang dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alami Universitas Sumatera Utara. Studi fitokimia mengkonfirmasi hal ini dengan mengungkapkan adanya flavonoid, tanin, dan saponin antibakteri dalam tanaman tersebut. Flavonoid memiliki dampak bakterisida karena cara kerjanya. Produksi protein, DNA, dan RNA semuanya

terhambat oleh proses ini. Lebih lanjut, flavonoid dapat mengikat protein terlarut dan ekstraseluler untuk membentuk kompleks. Membran sel bakteri dapat rusak oleh flavonoid, yang menyebabkan pelepasan zat kimia di dalam sel. Metabolit penting merembes keluar ketika membran sel bakteri rusak. Sistem enzim dalam bakteri menjadi tidak aktif sebagai akibat dari kerusakan ini. Nukleotida dan asam amino dapat keluar dari sel sebagai akibat dari kerusakan ini. Selain itu, senyawa aktif tidak dapat masuk ke dalam sel karena kerusakan ini. Kematian bakteri dapat terjadi akibat penyakit ini.<sup>39</sup> Protein diikat oleh tanin, yang kemudian melepaskan ion hidrogen. Karena itu, pH turun ke kisaran asam. Akibatnya, terjadi denaturasi protein. Enzim dalam bakteri menjadi tidak aktif karena lingkungan asam ini. Metabolisme bakteri terganggu oleh deaktivasi ini. Kerusakan atau kematian sel dapat terjadi akibat gangguan ini. Selain itu, DNA topoisomerase dan reverse transcriptase juga dihambat oleh tanin. Perkembangan sel bakteri terhambat oleh hal ini.<sup>40</sup> Saponin melisiskan membran sel bagian luar dan mencegah bakteri untuk berkoloni, dua mekanisme yang digunakan untuk menjalankan aksi antibakterinya. Difusi memungkinkan zat kimia ini masuk ke dalam sel bakteri melalui dinding sel dan membran luar. Selain itu, saponin mengurangi stabilitas dan fungsionalitas membran sitoplasma dengan mengikatnya. Pecahnya membran memungkinkan sitoplasma sel bakteri mengalir keluar, membunuh sel tersebut.<sup>41</sup>

Selain itu, temuan skrining studi ini menunjukkan bahwa ekstrak daun neem mengandung alkaloid antimikroba, steroid, dan terpenoid. Sebagai antibakteri, alkaloid bekerja dengan menghambat produksi peptidoglikan, yang pada gilirannya mencegah bakteri membangun dinding selnya dengan benar dan menyebabkan bakteri tersebut mati.<sup>42</sup> Ketika digunakan sebagai antimikroba, steroid bekerja dengan menembus liposom bakteri dan mencegah perkembangan bakteri yang sensitif terhadap komponen steroid. Ketika steroid berikatan dengan membran fosfolipid sel, yang berpori terhadap zat lipofilik, integritas membran sel menurun, bentuknya berubah, dan sel menjadi lebih rentan terhadap lisis.<sup>43</sup> Sebagai antibakteri, terpenoid menghentikan perkembangbiakan bakteri dengan mencegah pembentukan dinding sel dan/atau membran. Akibatnya, pembentukan dinding sel

atau membran bakteri yang benar terganggu, sehingga kelangsungan hidup sel bakteri menjadi mustahil.<sup>44</sup>

Batasan dari penelitian ini adalah bahwa konsentrasi ekstrak daun neem yang digunakan dibatasi hanya pada empat variasi, yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Rentang konsentrasi juga relatif sempit, sehingga membatasi kemampuan penelitian untuk mengidentifikasi pola respon dosis yang lebih lengkap. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan zona hambat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, namun karena tidak dilakukan uji pada konsentrasi di atas 20%, belum dapat dipastikan apakah terdapat konsentrasi yang menghasilkan daya hambat maksimum atau mendekati efektivitas kontrol positif. Keterbatasan ini juga menyebabkan efektivitas antibakteri ekstrak daun dadap serep belum dapat dibandingkan secara lebih komprehensif dengan antibiotik standar. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang korelasi antara dosis dan efektivitas antibakteri, penelitian selanjutnya harus mencakup rentang konsentrasi yang lebih luas, termasuk konsentrasi lebih dari 20%.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Zona inhibisi ekstrak daun *Erythrina subumbrans* masing-masing berdiameter 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm, dan 11,06 mm pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.
2. Menggunakan diameter zona inhibisi sebagai metrik, konsentrasi optimal ekstrak daun *Erythrina subumbrans* untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* adalah 20%. Bahkan pada konsentrasi 20%, analisis statistik menunjukkan bahwa kemanjuran ekstrak tersebut tertinggal di bawah kontrol positif.
3. Pada konsentrasi 20%, aktivitas zona inhibisi ekstrak daun dadap serep berbeda secara signifikan dari kontrol positif. Oleh karena itu, untuk menemukan dosis optimal untuk mencegah perkembangan *Streptococcus pneumoniae*, diperlukan lebih banyak penelitian dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk menentukan seberapa baik ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus pneumoniae*, diperlukan studi lebih lanjut dengan dosis ekstrak yang lebih besar.
2. Aktivitas penghambatan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dibandingkan dengan antibiotik lain terhadap berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif memerlukan penyelidikan lebih lanjut.
3. Selain itu, studi lebih lanjut dapat dilakukan untuk menentukan bahan kimia aktif mana yang paling efisien dalam mencegah perkembangan bakteri.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Sari M, Latief N, Massi MN. Isolasi Dan Identifikasi Gen Pneumococcal Surface Adhesin A (psaA) Sebagai Faktor Virulensi Streptococcus pneumoniae. *Bioma J Biol Makassar*. 2020;5(1):27-33. doi:<https://doi.org/10.20956/bioma.v5i1.8860>
2. Pneumonia in children. World Health Organization. 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
3. A child dies of pneumonia every 43 seconds. United Nations Children's Fund. 2024. <https://data.unicef.org/topic/child-health/pneumonia/>
4. Indonesian Ministry Of Health Development Policy Board. Indonesian Health Survey (Survei Kesehatan Indonesia) 2023. *Minist Heal*. Published online 2023:1-68.
5. Putri CI, Wardhana MF, Andrifianie F, Iqbal M. Kejadian Resistensi Pada Penggunaan Antibiotik. *Medula*. 2023;13(3):219-225.
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik. *Regulasip*. <https://www.regulasip.id/book/18676/read>
7. Nurul Syafira Ilawiyah Nasrun, Syarifuddin Rauf, Hasta Handayani Idrus, Nasruddin AM, Alamanda. Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Orang Tua terhadap Pemakaian Antibiotik pada Anak di RSUD Abepura. *Fakumi Med J J Mhs Kedokt*. 2024;3(12):917-925. doi:10.33096/fmj.v3i12.352
8. Liliana P. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmacogn Mag*. 2021;75(17):399-405.
9. Pariata IK, Mediastari AAPA, Suta IBP. Manfaat Dadap Serep (*Erythrina Sumbubrans*) Untuk Mengatasi Demam Pada Anak. *Widya Kesehat*. 2022;4(1):38-46. doi:10.32795/widyakesehatan.v4i1.2803
10. Septiana VE, Wijayatri R, Hidayat IW. Formulation of Dadap Serep Leaf Extract Balm(*Erythrina Subumbrans (Hassk.) Merr*). *Pros 14th Univ Res Colloquium*. 2021;1:910-917.

11. Zahari NIN, Engku Abd Rahman ENS, Irekeola AA, et al. A Review of the Resistance Mechanisms for  $\beta$ -Lactams, Macrolides and Fluoroquinolones among *Streptococcus pneumoniae*. *Med.* 2023;59(11). doi:10.3390/medicina59111927
12. Karcic E, Aljicevic M, Bektas S, Karcic B. Antimicrobial Susceptibility / Resistance of *Streptococcus Pneumoniae*. *Orig Pap.* 2015;27(March):180-184. doi:10.5455/msm.2015.27.180-184
13. Lei Z, Liu Q, Ma Y, et al. In-vitro antimicrobial activity of new antimicrobial agents against *Streptococcus pneumoniae* and potential resistance mechanisms : a multicenter study. Published online 2025.
14. Aziz F, Lestari FB, Indarjulianto S, Fitriana F. Identifikasi dan Karakterisasi Resistensi Antibiotik Terduga *Staphylococcus aureus* pada Susu Mastitis Subklinis asal Sapi Perah di Kelompok Ternak Sedyo Mulyo, Pakem, Sleman Yogyakarta. *J Ilmu Peternak dan Vet Trop (Journal Trop Anim Vet Sci.* 2022;12(1). doi:10.46549/jipvet.v12i1.226
15. Fern K. *Erythrina subumbrans*. Tropical Plants Database. 2025. <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Erythrina+tahitensis>
16. Gardens RB. *Erythrina subumbrans* - Dadap Duri. Socfindo Convertation. 2022. <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/1029>
17. Candra A. Tanaman Dadap Serep *Erythrina Subumbrans*. Argokompleks Kita. 2023. <https://agrokomplekskita.com/dadap-serep/tanaman-dadap-serep-erythrina-subumbrans-4/>
18. *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. Plantamor. 2024. <https://plantamor.com/species/profile/erythrina/subumbrans#gsc.tab=0>
19. Sunani S, Hendriani R. Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. *Indones J Biol Pharm.* 2023;3(2):130-136. doi:<https://doi.org/10.24198/ijbp.v3i2.44297>
20. Saptowo A, Supriningrum R, Supomo S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Al-Ulum J Sains*

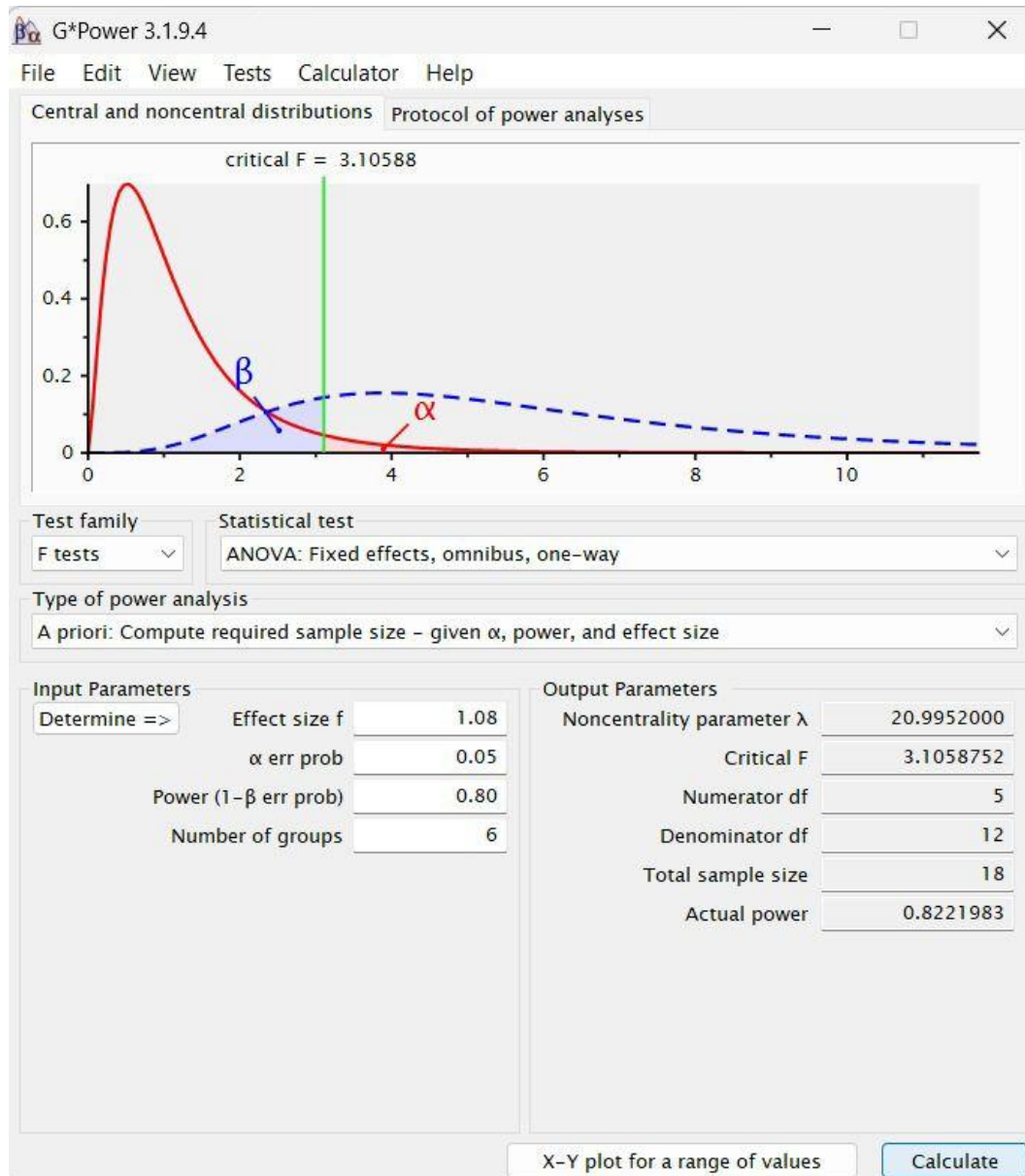
- Dan Teknol.* 2022;7(2):93. doi:10.31602/ajst.v7i2.6331
21. Anggraeni Putri P, Chatri M, Advinda L. Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *J Serambi Biol.* 2023;8(2)(2):251-258. doi:https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.207
  22. Antushevich H. Interplays between inflammasomes and viruses, bacteria (pathogenic and probiotic), yeasts and parasites. *Immunol Lett.* 2020;228(June):1-14. doi:10.1016/j.imlet.2020.09.004
  23. Delaney S. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pneumoniae* Secara In Vitro. Published online 2018.
  24. Yesilkaya H, Oggioni MR, Andrew PW. *Streptococcus pneumoniae*: ‘captain of the men of death’ and financial burden. *Microbiol (United Kingdom).* 2022;168(12):1-3. doi:10.1099/mic.0.001275
  25. Marquart ME. Pathogenicity and virulence of *Streptococcus pneumoniae*: Cutting to the chase on proteases. *Virulence.* 2021;12(1):766-787. doi:10.1080/21505594.2021.1889812
  26. Natasya FA. Tatalaksana Pneumonia. *J Med Hutama.* 2022;03(02):2392-2399. doi:http://jurnalmedikahutama.com
  27. Suci LN. Pendekatan Diagnosis dan Tata Laksana Pneumonia pada Anak. *J Kedokt Nanggroe Med.* 2020;3(1):30-38. doi:https://doi.org/10.35324/jknamed.v3i1.157
  28. Adityoputri C. Diagnosis Dan Tatalaksana Meningitis Bakterial Pada Anak. 2022;10(7):10. doi:https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i10
  29. Djamil PA, Himayani R, Ayu PR. Otitis Media Akut: Etiologi, Patofisiologi, Diagnosis, Stadium, Tatalaksana, dan Komplikasi. *J Ilmu Kesehat Indones.* 2023;4(1):3-8. doi:10.57084/jiksi.v4i1.1096
  30. Ummah MS. *Antibiotik, Infeksi Dan Resistensi.* Vol 11.; 2019.
  31. Agustanty A, Budi A. Pola Resistency of *Vibrio Cholerae* Bacteria To the Antibiotic Ciprofloxacin and Tetracycline. *J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community.* 2022;5(3):73-78. doi:10.35971/gojhes.v5i3.13611

32. Shariati A, Arshadi M, Khosrojerdi MA, et al. The resistance mechanisms of bacteria against ciprofloxacin and new approaches for enhancing the efficacy of this antibiotic. *Front Public Heal.* 2022;10. doi:10.3389/fpubh.2022.1025633
33. Wahyuni YAT, Puspawati1 GAKD, Putra INK. Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utilissima Pohl.*) The Effect of Type of Solvent Using Microwave Assisted Extraction (MAE) Method on The Characteristics of Cassave. *J Ilmu dan Teknol Pangan.* 2021;10(4):566-578.
34. Noor Kholidha A, Putu Wira Putra Suherman I. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina lithosperma Miq*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Salmonella typhi*. *Medula.* 2016;4(1):281-290.
35. Hidayat MT, Koentjoro MP, Endry Prasetyo N. Antimicrobial Activity Test Of Medicinal Plant Extract Using Antimicrobial Disc And Filter Paper. 2023;11(1):456-464.
36. Windria S, Cahyaningtyas AA, Cahyadi AI, Wiraswati HL, Ramadhanti J. Identifikasi Fenotipik dan Genotipik *Staphylococcus aureus* Isolat Asal Susu Sapi Perah Mastitis Subklinis di Wilayah Pamulihan , Kabupaten Sumedang Jawa Barat Phenotypic and Genotypic Identification of *Staphylococcus aureus* Isolate from Subclinical Mastitis of Dairy Cattle in Pamulihan Region , Sumedang Regency , West Java. 2023;41(2):215-225.
37. Girma A. *Staphylococcus aureus* : Current perspectives on molecular pathogenesis and virulence. *Cell Surf.* 2025;13(December 2024):100137. doi:10.1016/j.tcs.2024.100137
38. Gao S, Jin W, Yi L, et al. Bacterial capsules : Occurrence , mechanism , and function. Published online 2024. doi:10.1038/s41522-024-00497-6
39. Harms CDC, Activity A, Harms CDC. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton sp* . 2024;17(1):87-96.
40. Wayan N, Wiartini A. Efektivitas Senyawa Tanin Terhadap Infeksi Bakteri *Propionibacterium acnes* : MINI REVIEW. 2023;6(2017):533-540.

41. Fitri I, Susilowati DT, Rohmah IN. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok ( *Musa paradisaca Linn . var . kepok* ) Terhadap *Staphylococcus*. 2021;3(1):24-30.
42. Tjandra RF, Fatimawali, Datu OS. Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (*Piper betle L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. 2020;8(2):173-179.
43. Nurmaulawati R, Andani Y. Uji Antibakteri Ekstrak Buah Ranti Hijau (*Solanum Nigrum L*) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus aureus*. 2024;3:119-127.
44. Ramadhan AD, Hakim AR, Byna A. Identifikasi Senyawa Terpenoid Dari Ekstrak Etanol Daun Karinat ( *Rubusmoluccanus L* ) Dengan Metode Kromatografi. 2023;1:17-19.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Penentuan Jumlah Sampel Menggunakan G\*Power



*Lampiran 2. Olah Data SPSS***Tests of Normality**

	KelompokAngka	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_Hambat	1	.	3	.	.	3	.
	2	.238	3	.	.976	3	.702
	3	.247	3	.	.969	3	.661
	4	.282	3	.	.936	3	.510
	5	.241	3	.	.974	3	.688
	6	.349	3	.	.832	3	.194

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona_Hambat	Based on Mean	2.929	5	12	.059
	Based on Median	1.130	5	12	.396
	Based on Median and with adjusted df	1.130	5	5.360	.443
	Based on trimmed mean	2.774	5	12	.069

**ANOVA**

Zona\_Hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2309.785	5	461.957	780.772	<.001
Within Groups	7.100	12	.592		
Total	2316.885	17			

## Descriptives

Kelompok		Angka	Statistic	Std. Error
Zona_Hambat	1	Mean	.000	.0000
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	.000 .000
	5% Trimmed Mean	.000		
	Median	.000		
	Variance	.000		
	Std. Deviation	.0000		
	Minimum	.0		
	Maximum	.0		
	Range	.0		
	Interquartile Range	.0		
	Skewness	.	.	
	Kurtosis	.	.	
	2	Mean	36.600	.3215
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	35.217 37.983
	5% Trimmed Mean	.		
	Median	36.500		
	Variance	.310		
	Std. Deviation	.5568		
	Minimum	36.1		
	Maximum	37.2		
Range	1.1			
Interquartile Range	.			
Skewness	.782	1.225		
Kurtosis	.	.		
3	Mean	8.200	.8505	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	4.541 11.859	
5% Trimmed Mean	.			
Median	7.900			
Variance	2.170			
Std. Deviation	1.4731			
Minimum	6.9			
Maximum	9.8			
Range	2.9			
Interquartile Range	.			
Skewness	.878	1.225		
Kurtosis	.	.		
4	Mean	9.767	.3283	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	8.354 11.179	
5% Trimmed Mean	.			
Median	9.600			
Variance	.323			
Std. Deviation	.5686			
Minimum	9.3			
Maximum	10.4			
Range	1.1			
Interquartile Range	.			
Skewness	1.206	1.225		
Kurtosis	.	.		
5	Mean	10.433	.4667	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	8.425 12.441	
5% Trimmed Mean	.			
Median	10.900			
Variance	.653			
Std. Deviation	.8083			
Minimum	9.5			
Maximum	10.9			
Range	1.4			
Interquartile Range	.			
Skewness	-1.732	1.225		
Kurtosis	.	.		
6	Mean	11.067	.2848	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	9.841 12.292	
5% Trimmed Mean	.			
Median	11.300			
Variance	.243			
Std. Deviation	.4933			
Minimum	10.5			
Maximum	11.4			
Range	.9			
Interquartile Range	.			
Skewness	-1.652	1.225		
Kurtosis	.	.		

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona\_Hambat

Tukey HSD

(I) KelompokAngka	(J) KelompokAngka	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-36.6000*	.6280	<.001	-38.710	-34.490
	3	-8.2000*	.6280	<.001	-10.310	-6.090
	4	-9.7667*	.6280	<.001	-11.876	-7.657
	5	-10.2667*	.6280	<.001	-12.376	-8.157
	6	-11.0667*	.6280	<.001	-13.176	-8.957
2	1	36.6000*	.6280	<.001	34.490	38.710
	3	28.4000*	.6280	<.001	26.290	30.510
	4	26.8333*	.6280	<.001	24.724	28.943
	5	26.3333*	.6280	<.001	24.224	28.443
	6	25.5333*	.6280	<.001	23.424	27.643
3	1	8.2000*	.6280	<.001	6.090	10.310
	2	-28.4000*	.6280	<.001	-30.510	-26.290
	4	-1.5667	.6280	.200	-3.676	.543
	5	-2.0667	.6280	.056	-4.176	.043
	6	-2.8667*	.6280	.007	-4.976	-.757
4	1	9.7667*	.6280	<.001	7.657	11.876
	2	-26.8333*	.6280	<.001	-28.943	-24.724
	3	1.5667	.6280	.200	-.543	3.676
	5	-.5000	.6280	.963	-2.610	1.610
	6	-1.3000	.6280	.362	-3.410	.810
5	1	10.2667*	.6280	<.001	8.157	12.376
	2	-26.3333*	.6280	<.001	-28.443	-24.224
	3	2.0667	.6280	.056	-.043	4.176
	4	.5000	.6280	.963	-1.610	2.610
	6	-.8000	.6280	.793	-2.910	1.310
6	1	11.0667*	.6280	<.001	8.957	13.176
	2	-25.5333*	.6280	<.001	-27.643	-23.424
	3	2.8667*	.6280	.007	.757	4.976
	4	1.3000	.6280	.362	-.810	3.410
	5	.8000	.6280	.793	-1.310	2.910

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Zona\_Hambat

Tukey HSD<sup>a</sup>

KelompokAngka	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
1	3	.000			
3	3		8.200		
4	3		9.767	9.767	
5	3		10.267	10.267	
6	3			11.067	
2	3				36.600
Sig.		1.000	.056	.362	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

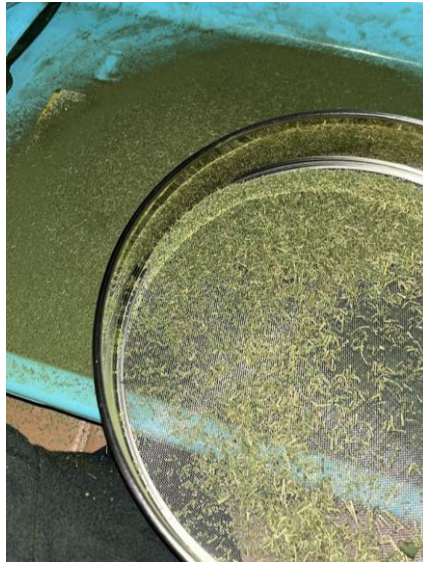
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

*Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian*

## 1. Pengeringan daun dadap serep



## 2. Pembuatan menjadi simplisia



### 3. Bentukkan simplisia total



### 4. Proses Maserasi



### 5. Proses penyaringan ekstrak



## 6. Proses Rotary Evaporator



## 7. Pengentalan ekstrak



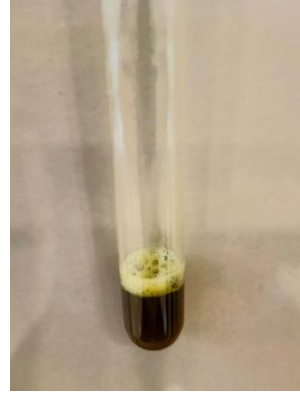
## 8. Uji Fitokimia



Flavonoid



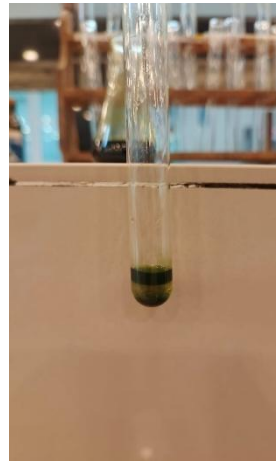
Tanin



Saponin



Alkaloid



Steroid dan Terpenoid

## 9. Pembuatan Konsentrasi

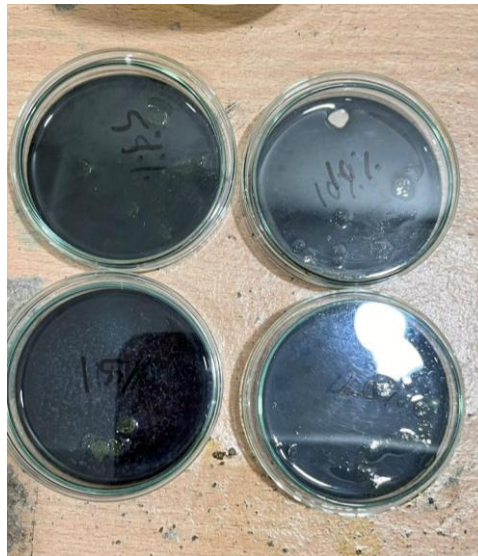


## 10. Pembuatan Koloni Bakteri

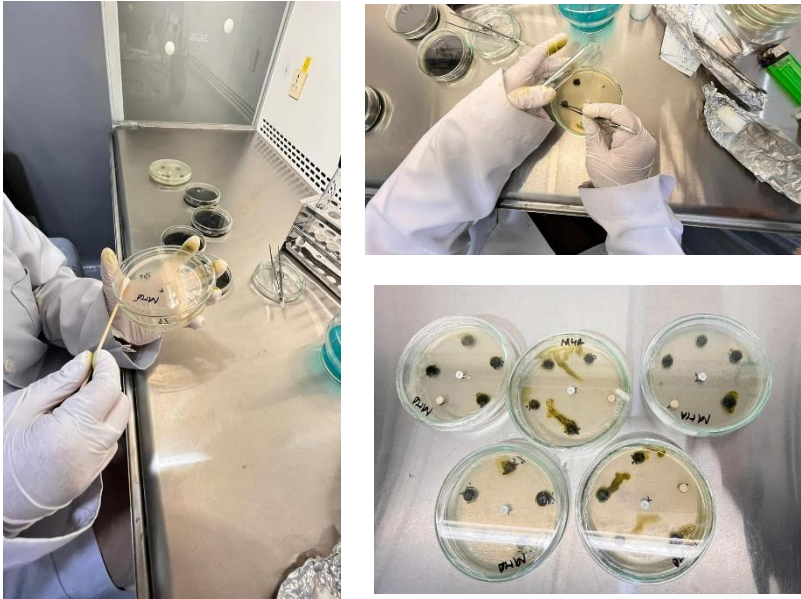




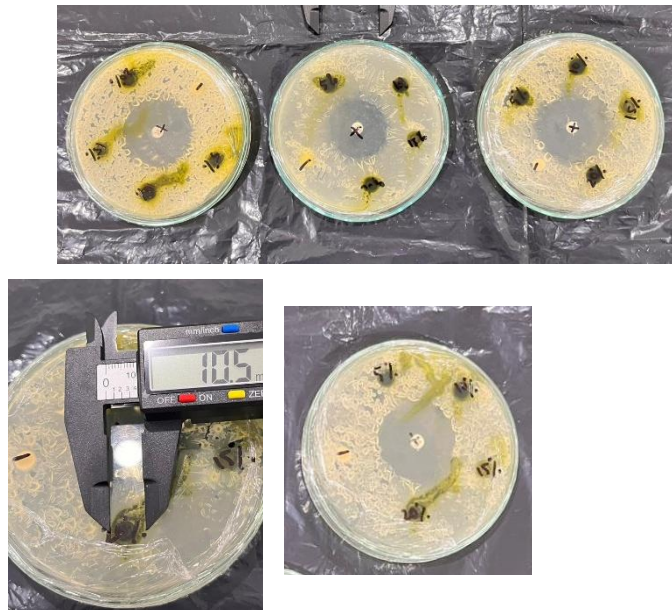
### 11. Pembuatan *blank disc* sesuai konsentrasi




## 12. Perlakuan pada media agar



## 13. Pengukuran zona hambat dengan jangka sorong



*Lampiran 4. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik*



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**  
**"ETHICAL APPROVAL"**  
 No : 1608/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The Research protocol proposed by*

**Peneliti Utama** : **Amirah Khairiyah Tanjung**  
*Principal in investigator*

**Nama Institusi** : **Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara*

**Dengan Judul**  
*Title*


**"UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAU DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN VITRO "**

**"IN VITRO STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*) LEAF EXTRACT AGAINST THE GROWTH OF *Streptococcus pneumoniae*"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 29 Agustus 2025 sampai dengan tanggal 29 Agustus 2026  
*The declaration of ethics applies during the periode August 29, 2025 until August 29, 2026*



Medan, 29 Agustus 2025  
Ketua

Assoc.Prof.Dr.dr.Nurfadly,MKT

## Lampiran 5. Surat Hasil Skrining Fitokimia



Universitas Sumatera Utara  
Fakultas Matematika Dan Ilmu  
Pengetahuan Alam  
Laboratorium Kimia Organik

Alamat  
Jalan Bioteknologi No. 1  
Kampus USU Padang Bulan,  
Medan - 20155

email: fmipa@usu.ac.id  
Telepon : (061) 8211050

Nomor : 175/UN5.4.24.10/PPM/2025  
Perihal : Hasil Skrining Fitokimia

Kepada,  
Sdri Amirah Khairiyah Tanjung,  
Mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMSU  
Di  
Tempat

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining Fitokimia sampel yang saudara kirimkan ke Laboratorium Kimia Organik FMIPA USU dengan sampel Daun Dadap (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr). Adapun hasil skrining dari sampel tersebut sebagai berikut :

Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Maeyer	+
	Dragendroff	+
	Wagner	-
Steroida dan terpenoid	Salkowsky	-
	Lieberman-Burchad	+
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%	+
Flavonoida	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
	Mg <sub>(s)</sub> + HCl <sub>(p)</sub>	+
	NaOH 10%	+
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p)	-
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+
Glikosida	Mollish	+

Keterangan : (-) : Tidak Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder  
(+) : Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Demikian surat Hasil Skrining Fitokimia sampel Daun Dadap (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr) ini dibuat untuk dipergunakan selanjutnya, terima kasih.



Medan, 09 Desember 2025

Dr. Juliati Br. Tarigan, M.Si  
NIP 197205031999032001

*Lampiran 6. Lembar Tanda Tangan Kegiatan Bimbingan Hasil*



LOG BOOK PENELITIAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

**REKAPITULASI KEGIATAN BIMBINGAN HASIL  
PENELITIAN YANG TELAH DILAKSANAKAN**

No	Tanggal	Kegiatan/ Permasalahan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	5 Desember 2015	Bimbingan Hasil Penelitian	
2.	6 Desember 2015	Bimbingan Hasil Penelitian	
3.	8 Desember 2015	Bimbingan Hasil Penelitian	
4.	9 Desember 2015	Bimbingan Pembahasan	
5.	10 Desember 2015	Bimbingan pembahasan	
6.	11 Desember 2015	Bimbingan Pembahasan	
7.	12 Desember 2015	Bimbingan Kesimpulan dan Saran	
8.			
9.			
10.			

Mengetahui  
Pembimbing

(.....*dr. Irena Thriyati, M. Biomed*.....)

Lampiran 7. Surat Peminjaman Tempat dan Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024  
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488  
<https://fk.umsu.ac.id>    [fk@umsu.ac.id](mailto:fk@umsu.ac.id)    [umsumedan](#)    [umsumedan](#)    [umsumedan](#)    [umsumedan](#)

Unggul | Cerdas | Terpercaya  
 Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 1521/II.3.AU/UMSU-08/F/2025  
 Lampiran : -  
 Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian

Medan, 23 Rabiul Awwal 1447 H  
 15 September 2025 M

Kepada Yth.

1. Kepala Bagian Lab Biokimia
2. Kepala Bagian Lab. Mikrobiologi

Fakultas Kedokteran UMSU  
 di-  
 Tempat

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Schubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : **Amirah Khairiyah Tanjung**  
 NPM : **2208260144**  
 Judul Penelitian : **Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Pneumoniae* Secara In Vitro**

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Lab Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*





Dekan,



**dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Sub.sp .Rino(K)**  
 NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :

1. *Ad'ada* KTI Mahasiswa FK UMSU
2. Peringgal





Universitas Sumatera Utara  
Fakultas Matematika Dan Ilmu  
Pengetahuan Alam

Alamat:  
Jalan Diteknologi No. 1  
Kampus USU Palang Bulan,  
Medan - 20155

Email: [fmipa@usu.ac.id](mailto:fmipa@usu.ac.id)  
Telepon: (061) 8211050

Nomor : 6079/UN5.2.8.D1/PT.01.04/2025  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Kimia Organik  
Program Studi Sarjana Kimia  
FMIPA-USU  
Medan

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor: 1520/IL.3.AU/UMSU-08/F/2025, perihal Izin Fitokimia di Laboratorium yang Bapak/Ibu pimpin oleh Mahasiswa berikut:

Nama : Amirah Khairiyah Tanjung  
NIM : 2208260144  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Judul Penelitian : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dadap (*Erythrina subumbrans*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pneumoniae* secara In Vitro  
Dosen Pembimbing : dr. Isra Thristy, M.Biomed.  
Pemeriksaan Sampel : Uji Fitokimia Ekstrak Daun Dadap (*Erythrina subumbrans*)

Kami harap Bapak/Ibu dapat memfasilitasi Mahasiswa tersebut untuk pelaksanaan penelitian sesuai dengan peraturan yang berlaku di Laboratorium ini.

Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Medan, 24 November 2025  
Ditandatangani secara elektronik oleh:  
Wakil Dekan I



Prof. Dr. Cut Fatimah Zuhra, S.Si., M.Si.  
NIP 197404051999032001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mahasiswa ybs.

*Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian*

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
LABORATORIUM BOKIMIA**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350183 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488  
Website : [www.umhu.ac.id](http://www.umhu.ac.id) E-mail : [k.umhu@yahoo.com](mailto:k.umhu@yahoo.com)  
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN FKIK UMSU**

Nama : AMIRAH KHAIRIYAH TANJUNG  
NPM : 2208260144  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Judul Proposal : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans*) Terhadap  
Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Pneumoniae* Secara In Vitro

Menyatakan bahwa mahasiswa/i yang bersangkutan telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Biokimia FKIK UMSU

Medan, 24 November 2025  
Kepala Bagian Lab Biokimia

dr. Isra Thrifty, M.Biomed



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
LABORATORIUM MIKROBIOLOGI

Jalan Gedung Aroa No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488  
Website : [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) E-mail : [it.umsu@yahoo.com](mailto:it.umsu@yahoo.com)  
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

Nomor : 60 / Lab.Mikrobiologi FK-UMSU / Khusus / 11 / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr.Ance Roslina, M.Kes, Sp.KKLP  
Jabatan : Kepala Bagian Lab.Mikrobiologi FKIK. UMSU  
NIP/NIDN : 0126067002  
Menerangkan bahwa :  
Nama : Amirah Khairiyah Tanjung  
NPM : 2208260144  
Program Studi : Pendidikan Dokter

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FKIK - UMSU pada tanggal 20 November 2025 s/d 22 November 2025, dengan judul "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pneumonia* secara In Vitro".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 24 November 2025



(dr.Ance Roslina, M.Kes, Sp.KKLP)

## Lampiran 10. Artikel Publikasi

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DADAP SEREP  
(*Erythrina subumbrans*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* SECARA IN VITRO**

Amirah Khairiyah Tanjung<sup>1</sup>, Isra Thristy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: amirahtjg17@gmail.com

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Resistensi antimikroba merupakan masalah kesehatan dengan berbagai dampak merugikan yang dapat menurunkan mutu pelayanan kesehatan. Data kematian tahunan disebabkan resistensi antimikroba diperkirakan meningkat dari 1,14 juta pada tahun 2021 menjadi 1,91 juta pada tahun 2050. Terdapat senyawa kimia yang bermanfaat sebagai antiinflamasi, antipiretik, dan antimikroba yang ditemukan pada daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*). Senyawa kimia tersebut terdiri dari senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, terpenoid dan steroid. **Tujuan:** untuk menganalisis efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai penghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode *true experimental design*. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antimikroba adalah metode difusi cakram dengan mengukur zona jernih dengan konsentrasi ekstrak daun dadap serep 5%, 10%, 15%, 20%. **Hasil:** ekstrak daun dadap serep konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm dan 11,06 mm. **Kesimpulan:** konsentrasi ekstrak daun dadap serep 20% memiliki zona hambat paling besar terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Hasil uji *One Way ANOVA* didapatkan hasil  $p < 0,05$  bermakna ekstrak daun dadap serep berpengaruh dalam daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

**Kata Kunci:** Daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), *Streptococcus pneumoniae*.

### **ABSTRACT**

*Introduction: Antimicrobial resistance is a major health problem with various detrimental impacts that can reduce the quality of healthcare services. Annual deaths attributable to antimicrobial resistance are estimated to increase from 1.14 million in 2021 to 1.91 million by 2050. Dadap serep leaves (Erythrina subumbrans) contain chemical compounds with anti-inflammatory, antipyretic, and antimicrobial properties, including flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, terpenoids, and steroids. Objective: This study aimed to analyze the effectiveness of dadap serep leaf extract (Erythrina subumbrans) in inhibiting the growth of Streptococcus pneumoniae. Methods: This study employed a true experimental design. Extraction was performed using the maceration method with 96% ethanol as the solvent. Antimicrobial activity was evaluated using the disc diffusion method by measuring inhibition zones at extract concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20%. Results: Dadap serep leaf extract at concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20% produced inhibition zones of 8.2 mm, 9.76 mm, 10.26 mm, and 11.06 mm, respectively. Conclusion: A 20% concentration of dadap serep leaf extract produced the largest inhibition zone against the growth of Streptococcus pneumoniae. One-way ANOVA analysis showed a statistically significant effect ( $p < 0.05$ ), indicating that dadap serep leaf extract significantly inhibited the growth of Streptococcus pneumoniae. Keywords: dadap serep leaf (Erythrina subumbrans), Streptococcus pneumoniae.*

## PENDAHULUAN

*Streptococcus pneumoniae* merupakan bakteri gram positif yang secara normal menjadi flora pada saluran pernapasan manusia, namun dalam kondisi tertentu dapat berperan sebagai patogen penyebab pneumonia. Pneumonia hingga saat ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama, terutama di negara berkembang, karena berkontribusi besar terhadap angka kesakitan dan kematian pada anak usia di bawah lima tahun. Selain sebagai penyebab pneumonia, *Streptococcus pneumoniae* juga diketahui dapat menimbulkan berbagai infeksi lain, seperti sinusitis, otitis media, mastoiditis, konjungtivitis, meningitis, dan endokarditis. Apabila infeksi bakteri ini mampu menembus sistem pertahanan barrier tubuh dan masuk ke dalam aliran darah, kemudian bertahan pada selaput otak serta cairan serebrospinal (*Cerebrospinal Fluid* atau CSF), maka kondisi tersebut dapat berkembang menjadi meningitis yang berpotensi fatal.<sup>1</sup>

Berdasarkan laporan World Health Organization (WHO), pneumonia merupakan penyebab kematian pada anak usia di bawah lima tahun sebanyak 740.180 jiwa, atau mencakup sekitar 14% dari seluruh kematian pada kelompok usia tersebut. Kejadian pneumonia paling banyak ditemukan di negara berkembang, khususnya di kawasan Asia Selatan dan Afrika sub-Sahara.<sup>2</sup> Data United Nations Children's Fund (UNICEF) tahun 2024 juga menunjukkan bahwa setiap tahunnya lebih dari 700.000 anak balita meninggal dunia akibat pneumonia. Secara global,

angka kejadian pneumonia mencapai lebih dari 1.400 per 100.000 penduduk, atau setara dengan satu kasus pada setiap 71 anak setiap tahunnya.<sup>3</sup> Di Indonesia, berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI), prevalensi pneumonia pada semua kelompok usia mencapai 877.531 jiwa, dengan jumlah kasus pada anak sekitar 86.364 jiwa. Data tersebut menunjukkan bahwa pneumonia masih menjadi beban kesehatan masyarakat yang signifikan, baik secara global maupun nasional.<sup>4</sup>

Di sisi lain, peningkatan penggunaan antibiotik yang tidak terkendali telah menyebabkan meningkatnya kasus resistensi antibiotik di seluruh dunia. Resistensi antibiotik merupakan kondisi ketika mikroorganisme penyebab infeksi tidak lagi dapat dihambat atau dibunuh oleh antibiotik yang sebelumnya efektif. Menurut studi Global Research on Antimicrobial Resistance (GRAM) Project, resistensi antibiotik telah menyebabkan lebih kurang seribu kematian sejak tahun 1990. Jika tidak dilakukan intervensi yang tepat, peningkatan infeksi resisten terhadap antibiotik diperkirakan dapat menyebabkan lebih dari 39 juta kematian secara global antara tahun 2025 hingga 2050. Meskipun kematian tahunan akibat resistensi antibiotik meningkat sekitar 8% antara tahun 1990 hingga 2021, jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat hampir 70% dalam beberapa dekade mendatang, dengan angka kematian tahunan meningkat dari 1,14 juta pada tahun 2021 menjadi 1,91 juta pada tahun 2050.<sup>5</sup>

Di Indonesia, resistensi antibiotik telah diakui sebagai masalah kesehatan serius sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021. Resistensi antibiotik dapat menurunkan mutu pelayanan kesehatan dan meningkatkan beban pembiayaan kesehatan. Kondisi ini banyak dipengaruhi oleh penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dengan ketentuan medis, baik dari segi dosis maupun cara penggunaannya.<sup>6</sup> Secara alami, resistensi antibiotik memang dapat terjadi, namun proses tersebut dapat berlangsung lebih cepat akibat penyalahgunaan antibiotik, termasuk kemudahan memperoleh antibiotik tanpa resep dokter. Kajian di kawasan Asia, Amerika, dan Eropa menunjukkan bahwa sekitar 22–70% penggunaan antibiotik diperoleh secara bebas tanpa resep, dan diperkirakan lebih dari 50% antibiotik di dunia dapat diperoleh tanpa pengawasan medis.<sup>7</sup>

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan berlebihan berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian resistensi pada berbagai bakteri patogen, salah satunya *Streptococcus pneumoniae*. Kondisi ini mendorong perlunya pencarian alternatif terapi, termasuk pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber antimikroba alami. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai agen antimikroba adalah daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), yang mudah ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Daun dadap serep diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, dan tanin, yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antipiretik, dan antimikroba. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak

daun dadap serep memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada berbagai konsentrasi uji.<sup>8</sup> Selain itu, tanaman ini telah lama digunakan secara tradisional untuk mengatasi demam, sakit kepala, insomnia, serta berbagai kondisi lain seperti memperlancar ASI, menurunkan demam pada wanita nifas, dan mengatasi gangguan pencernaan.<sup>9,10</sup>

Efektivitas ekstrak daun dadap serep sebagai antimikroba dalam penelitian ini diuji dengan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Ciprofloxacin dipilih karena berdasarkan penelitian sebelumnya, tingkat resistensi *Streptococcus pneumoniae* terhadap antibiotik golongan fluorokuinolon masih tergolong rendah dibandingkan golongan lain, seperti makrolida dan penisilin.<sup>11–14</sup> Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*, serta membandingkannya dengan ciprofloxacin yang diketahui lebih aktif terhadap bakteri kokus gram positif yang resisten terhadap makrolida dan penisilin.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni (*true experimental design*) dengan bentuk *posttest only with control group design*. Dalam desain ini, kelompok kontrol tidak menerima perlakuan atau intervensi apapun, sementara kelompok perlakuan menerima perlakuan atau intervensi yang ingin diteliti. *Streptococcus pneumoniae* didapatkan dari laboratorium Mikrobiologi

FMIPA Universitas Sumatera Utara. Bahan penelitian ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*). Metode uji bakteri menggunakan difusi serta menggunakan aquabides untuk kontrol negatif dan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Bahan pengenceran berupa konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%.

### Jumlah Pengulangan

Total sampel penelitian adalah 18 sampel terdiri dari 6 kelompok perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Kelompok perlakuan berupa konsentrasi ekstrak daun dadap serep 5%, 10%, 15%, dan 20%, kelompok positif ciprofloxacin, dan kelompok negatif. Untuk pengulangan sampel menggunakan bantuan *software* G\*Power 3.1.

### HASIL

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara untuk mengetahui aktivitas daya hambat pertumbuhan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) terhadap *S. pneumoniae*. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran diameter zona hambat disetiap masing masing konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, dan 20%, kemudian membandingkannya dengan kontrol negatif. Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan kontrol negatif.

Table 1 Hasil Pengukuran Daya Hambat Bakteri *Streptococcus pneumoniae*

P	Diameter Zona Hambat					
	Konsentrasi Ekstrak				K (+)	K (-)
	5%	10%	15%	20%		
P 1	7,9	9,3	9,5	10,5	36,1	0
P 2	9,8	10,4	10,9	11,4	36,5	0
P 3	6,9	9,6	10,4	11,3	37,2	0
MEAN	8,2	9,76	10,26	11,06	36,6	0

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% berturut-turut yaitu 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm dan 11,06 mm.

Data hasil pengukuran zona hambat dianalisis melalui uji statistika untuk mengetahui konsentrasi paling berpotensi menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*. Data penelitian teruji berdistribusi normal dan homogen, sehingga data dianalisis dengan uji *One Way Anova* dan dilanjutkan uji *Tukey Honest Significant Difference*.

Tabel 2 Analisis Uji Normalitas Shapiro-Wilk dan Uji Homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas
<b>Ekstrak 5%</b>		
<b>Ekstrak 10%</b>	0,661	
<b>Ekstrak 15%</b>	0,51	0,059
<b>Ekstrak 20%</b>	0,688	
<b>Kontrol Positif</b>	0,194	
	0,702	

Semua nilai pada tabel 2 menunjukkan  $p > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa

data terdistribusi secara normal. Selain itu, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai  $p$  sebesar 0,059 ( $p > 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa data homogen.

*Tabel 3 Hasil Uji One Way ANOVA*

Kelompok	Mean $\pm$ SD	P
<b>Kontrol Positif</b>	36,6 $\pm$ 0,55	<0,001
<b>Kontrol Negatif</b>	0,00 $\pm$ 0,00	
<b>Ekstrak 5%</b>	8,2 $\pm$ 1,47	
<b>Ekstrak 10%</b>	9,76 $\pm$ 0,56	
<b>Ekstrak 15%</b>	10,2 $\pm$ 0,70	
<b>Ekstrak 20%</b>	11,06 $\pm$ 0,49	

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai  $p < 0,05$ , menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) memiliki efek signifikan terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut (Post Hoc Test) menggunakan uji Tukey Honest Significant Difference (HSD) untuk menentukan perbedaan signifikan ( $p,0,05$ ) rata-rata perbedaan pertumbuhan bakteri dari masing-masing kelompok perlakuan.

*Tabel 4 Uji Tukey Antara Kontrol Negatif dengan Konsentrasi Ekstrak*

Kelompok	Kelompok	P	Keterangan
<b>Kontrol</b>	E 5%	<0,001	Signifikan
<b>negatif</b>	E 10%	<0,001	Signifikan
	E15%	<0,001	Signifikan
	E 20%	<0,001	Signifikan

Berdasarkan data dalam table 4 terdapat perbedaan yang signifikan dalam diameter zona penghambatan antara kontrol negatif dan semua konsentrasi ekstrak daun dadap serep, yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil ini menunjukkan bahwa semua konsentrasi ekstrak memiliki aktivitas

dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

*Table 5 Uji Tukey Antara Kontrol Positif dengan Konsentrasi Ekstrak*

Kelompok	Kelompok	P	Keterangan
<b>Kontrol positif</b>	E 5%	<0,001	Signifikan
	E 10%	<0,001	Signifikan
	E 15%	<0,001	Signifikan
	E 20%	<0,001	Signifikan

Tabel 5 menunjukkan efektivitas ekstrak tidak dapat disamakan dengan kontrol positif, karena terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol positif dan semua konsentrasi ekstrak yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa daya hambat ekstrak daun dadap serep masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan keseluruhan data penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae*, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun dadap serep memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas ini dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok kontrol negatif dan seluruh kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daun dadap serep. Temuan tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun dadap serep mampu memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*, meskipun tingkat efektivitasnya bervariasi sesuai dengan konsentrasi yang digunakan.

Konsentrasi ekstrak daun dadap serep yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pemilihan variasi konsentrasi tersebut didasarkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prety Liliana yang

menggunakan ekstrak daun dadap serep terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Penelitian tersebut melaporkan bahwa diameter zona penghambatan rata-rata yang dihasilkan pada konsentrasi tersebut tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kontrol positif. Meskipun belum terdapat laporan sebelumnya mengenai penggunaan ekstrak daun dadap serep pada konsentrasi 20%, konsentrasi ini dinilai masih berada dalam rentang yang sebanding dan relevan untuk digunakan sebagai pengembangan penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya mengadopsi konsentrasi yang sama, tetapi juga menambahkan konsentrasi 20% sebagai upaya untuk memperluas informasi mengenai efektivitas ekstrak daun dadap serep, khususnya terhadap bakteri yang berbeda, yaitu *Streptococcus pneumoniae*. Pendekatan ini bertujuan untuk menilai apakah daya hambat yang besar terhadap *Staphylococcus aureus* juga dapat ditemukan pada pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.<sup>8</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter rata-rata zona penghambatan ekstrak daun dadap serep pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing adalah 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm, dan 11,06 mm. Data ini memperlihatkan adanya peningkatan diameter zona penghambatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Temuan ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pola ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prety Liliana, yang melaporkan bahwa pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap *Staphylococcus aureus* diperoleh diameter rata-rata zona penghambatan sebesar 15,83 mm, 17,66 mm, dan 18,50 mm. Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung pernyataan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman berpotensi meningkatkan jumlah senyawa aktif yang berinteraksi dengan sel bakteri, sehingga

menghasilkan daya hambat yang lebih besar.<sup>8</sup>

Berdasarkan hasil pengulangan uji, terlihat bahwa pengulangan kedua menghasilkan diameter zona penghambatan yang lebih besar dibandingkan pengulangan pertama dan ketiga. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh variasi ketebalan cakram kertas yang digunakan dalam penelitian. Ketebalan cakram kertas berpotensi memengaruhi kemampuan difusi senyawa aktif dari ekstrak ke dalam media agar. Cakram dengan ketebalan yang lebih tipis memungkinkan senyawa aktif berdifusi lebih optimal, sehingga menghasilkan zona penghambatan yang lebih besar. Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang melaporkan bahwa ketebalan cakram dan jenis kertas saring dapat memengaruhi hasil uji aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi. Meskipun penelitian tersebut tidak secara khusus berfokus pada ketebalan disk, perbandingan penggunaan disk dan kertas saring menunjukkan bahwa bahan dan ketebalan media dapat memengaruhi keluarnya senyawa aktif ke dalam agar serta ukuran zona hambat yang terbentuk.<sup>15</sup>

Analisis statistik menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak daun dadap serep yang diuji, yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan kontrol positif dengan nilai  $p < 0,001$ . Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun ekstrak daun dadap serep memiliki aktivitas antibakteri, efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun dadap serep belum mampu menyamai efektivitas antibiotik standar yang digunakan sebagai kontrol positif. Oleh karena itu, diperlukan pengujian lebih lanjut menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi untuk mengetahui apakah peningkatan

konsentrasi dapat menghasilkan daya hambat yang mendekati atau setara dengan kontrol positif. Namun demikian, berdasarkan diameter rata-rata zona penghambatan yang diperoleh, konsentrasi ekstrak daun dadap serep sebesar 20% merupakan konsentrasi yang menunjukkan daya penghambatan terbesar dalam penelitian ini.

Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prety Liliana juga perlu diperhatikan. Pada penelitian Prety Liliana, diameter rata-rata zona penghambatan ekstrak daun dadap serep terhadap *Staphylococcus aureus* tidak berbeda secara signifikan dengan kontrol positif. Sebaliknya, dalam penelitian ini yang menggunakan *Streptococcus pneumoniae*, seluruh konsentrasi ekstrak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan kontrol positif. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak daun dadap serep dipengaruhi oleh jenis bakteri yang diuji.<sup>8</sup> Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh karakteristik biologis dan morfologis antara *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kokus yang tersusun bergerombol menyerupai buah anggur,<sup>16</sup> sedangkan *Streptococcus pneumoniae* memiliki susunan kokus berantai.<sup>17</sup> Selain itu, perbedaan yang signifikan juga terdapat pada keberadaan kapsul polisakarida. Pada *Staphylococcus aureus*, tidak semua strain memiliki kapsul dan jenis kapsul yang ditemukan relatif terbatas, sedangkan hampir seluruh strain *Streptococcus pneumoniae* memiliki kapsul polisakarida yang tebal dengan keragaman serotipe yang sangat tinggi. Kapsul ini berperan sebagai faktor virulensi yang dapat melindungi bakteri dari agen antimikroba, sehingga berpotensi menurunkan efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>18,19</sup>

Hasil uji fitokimia yang dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam

Universitas Sumatera Utara menunjukkan bahwa daun dadap serep mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri, antara lain flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid diketahui memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri melalui pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut, sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Kerusakan membran sel ini menyebabkan kebocoran metabolit penting, inaktivasi sistem enzim bakteri, serta keluarnya nukleotida dan asam amino dari dalam sel. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat sintesis protein, DNA, dan RNA, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri.<sup>20</sup>

Tanin berperan sebagai antibakteri melalui mekanisme pengikatan protein dan pelepasan ion hidrogen, yang menyebabkan suasana menjadi asam dan memicu denaturasi protein. Kondisi ini menonaktifkan enzim-enzim penting dalam metabolisme bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kerusakan sel. Selain itu, tanin juga diketahui mampu menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase, yang berperan dalam replikasi dan pembelahan sel bakteri. Dengan demikian, tanin dapat mencegah pembentukan sel bakteri baru dan berkontribusi terhadap efek antibakteri ekstrak daun dadap serep.<sup>21</sup>

Saponin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara menghambat proses kolonisasi bakteri dan melisis membran sel. Senyawa ini dapat masuk ke dalam sel bakteri melalui difusi, kemudian berikatan dengan membran sitoplasma dan mengganggu stabilitasnya. Gangguan ini menyebabkan kebocoran isi sitoplasma, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian sel bakteri. Selain flavonoid, tanin, dan saponin, hasil skrining juga menunjukkan adanya kandungan alkaloid, steroid, dan terpenoid dalam ekstrak daun dadap serep. Alkaloid bekerja dengan menghambat pembentukan peptidoglikan

pada dinding sel bakteri, sehingga struktur dinding sel tidak terbentuk sempurna. Steroid berinteraksi dengan membran lipid bakteri dan menyebabkan kebocoran membran, sedangkan terpenoid mengganggu pembentukan membran dan dinding sel bakteri.<sup>22</sup>

Keterbatasan penelitian ini terletak pada variasi konsentrasi ekstrak daun dadap serep yang digunakan, yaitu hanya empat konsentrasi dengan rentang yang relatif sempit. Kondisi ini membatasi kemampuan penelitian untuk mengevaluasi pola hubungan dosis-respons secara lebih komprehensif. Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak, belum dapat dipastikan apakah terdapat konsentrasi tertentu yang menghasilkan daya hambat maksimum atau mendekati efektivitas kontrol positif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan rentang konsentrasi yang lebih luas, termasuk konsentrasi di atas 20%, agar diperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai potensi antibakteri ekstrak daun dadap serep terhadap *Streptococcus pneumoniae*.

## KESIMPULAN

Diameter rata-rata zona penghambatan ekstrak daun *Erythrina subumbrans* pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing adalah 8,2 mm, 9,76 mm, 10,26 mm, dan 11,06 mm.

Konsentrasi ekstrak daun *Erythrina subumbrans* yang menunjukkan penghambatan pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* terbesar adalah 20%, berdasarkan diameter zona penghambatan. Namun, analisis statistik menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak pada konsentrasi 20% masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif.

Aktivitas zona penghambatan ekstrak daun dadap serep pada konsentrasi 20% menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol positif. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan

konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi diperlukan untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sari M, Latief N, Massi MN. Isolasi Dan Identifikasi Gen Pneumococcal Surface Adhesin A (psaA) Sebagai Faktor Virulensi *Streptococcus pneumoniae*. *Bioma J Biol Makassar*. 2020;5(1):27-33. doi:<https://doi.org/10.20956/bioma.v5i1.8860>
2. Pneumonia in children. World Health Organization. 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
3. A child dies of pneumonia every 43 seconds. United Nations Children's Fund. 2024. <https://data.unicef.org/topic/child-health/pneumonia/>
4. Indonesian Ministry Of Health Development Policy Board. Indonesian Health Survey (Survei Kesehatan Indonesia) 2023. *Minist Heal*. Published online 2023:1-68.
5. Putri CI, Wardhana MF, Andrifianie F, Iqbal M. Kejadian Resistensi Pada Penggunaan Antibiotik. *Medula*. 2023;13(3):219-225.
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik. Regulasip.
7. Nurul Syafira Ilawiyah Nasrun, Syarifuddin Rauf, Hasta Handayani Idrus, Nasruddin AM, Alamanda. Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Orang Tua terhadap Pemakaian Antibiotik pada Anak di RSUD Abepura. *Fakumi Med J J Mhs Kedokt*. 2024;3(12):917-925. doi:10.33096/fmj.v3i12.352
8. Liliana P. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

- Secara In Vitro. *Pharmacogn Mag.* 2021;75(17):399-405.
9. Pariata IK, Mediastari AAPA, Suta IBP. Manfaat Dadap Serep (*Erythrina Sumbubrans*) Untuk Mengatasi Demam Pada Anak. *Widya Kesehat.* 2022;4(1):38-46. doi:10.32795/widyakesehatan.v4i1.2803
  10. Septiana VE, Wijayatri R, Hidayat IW. Formulation of Dadap Serep Leaf Extract Balm(*Erythrina Subumbrans* (Hassk.) Merr). *Pros 14th Univ Res Colloqium.* 2021;1:910-917.
  11. Zahari NIN, Engku Abd Rahman ENS, Irekeola AA, et al. A Review of the Resistance Mechanisms for  $\beta$ -Lactams, Macrolides and Fluoroquinolones among *Streptococcus pneumoniae*. *Med.* 2023;59(11). doi:10.3390/medicina59111927
  12. Lei Z, Liu Q, Ma Y, et al. In-vitro antimicrobial activity of new antimicrobial agents against *Streptococcus pneumoniae* and potential resistance mechanisms : a multicenter study. Published online 2025.
  13. Karcic E, Aljicevic M, Bektas S, Karcic B. Antimicrobial Susceptibility / Resistance of *Streptococcus Pneumoniae*. *Orig Pap.* 2015;27(March):180-184. doi:10.5455/msm.2015.27.180-184
  14. Aziz F, Lestari FB, Indarjulianto S, Fitriana F. Identifikasi dan Karakterisasi Resistensi Antibiotik Terduga *Staphylococcus aureus* pada Susu Mastitis Subklinis asal Sapi Perah di Kelompok Ternak Sedyo Mulyo, Pakem, Sleman Yogyakarta. *J Ilmu Peternak dan Vet Trop (Journal Trop Anim Vet Sci.* 2022;12(1). doi:10.46549/jipvet.v12i1.226
  15. Hidayat MT, Koentjoro MP, Endry Prasetyo N. Antimicrobial Activity Test Of Medicinal Plant Extract Using Antimicrobial Disc And Filter Paper. 2023;11(1):456-464.
  16. Windria S, Cahyaningtyas AA, Cahyadi AI, Wiraswati HL, Ramadhanti J. Identifikasi Fenotipik dan Genotipik *Staphylococcus aureus* Isolat Asal Susu Sapi Perah Mastitis Subklinis di Wilayah Pamulihan , Kabupaten Sumedang Jawa Barat Phenotypic and Genotypic Identification of *Staphylococcus aureus* Isolate from Subclinical Mastitis of Dairy Cattle in Pamulihan Region , Sumedang Regency , West Java. 2023;41(2):215-225.
  17. Antushevich H. Interplays between inflammasomes and viruses, bacteria (pathogenic and probiotic), yeasts and parasites. *Immunol Lett.* 2020;228(June):1-14. doi:10.1016/j.imlet.2020.09.004
  18. Girma A. *Staphylococcus aureus* : Current perspectives on molecular pathogenesis and virulence. *Cell Surf.* 2025;13(December2024):100137. doi:10.1016/j.tcs.2024.100137
  19. Gao S, Jin W, Yi L, et al. Bacterial capsules : Occurrence , mechanism , and function. Published online 2024. doi:10.1038/s41522-024-00497-6
  20. Harms CDC, Activity A, Harms CDC. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton* sp . 2024;17(1):87-96.
  21. Wayan N, Wiartini A. Efektivitas Senyawa Tanin Terhadap Infeksi Bakteri *Propionibacterium acnes* : MINI REVIEW. 2023;6(2017):533-540.
  22. Fitri I, Susilowati DT, Rohmah IN. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok ( *Musa paradisaca* Linn . var . kepok ) Terhadap *Staphylococcus*. 2021;3(1):24-30.