

## Antibacterial Effectiveness Test of Basil Leaf Ethanol Extract (*Ocimum sanctum L*) Against *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301.

Barhoroh Nurul Khasanah<sup>1</sup> & Yusianti Silviani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Indonesia

### Article History

Received : February 08<sup>th</sup>, 2025

Revised : February 15<sup>th</sup>, 2025

Accepted : March 02<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author:

**Yusianti Silviani,**

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional; Surakarta; Indonesia;  
Email:

[yusianti.silviani@stikesnas.ac.id](mailto:yusianti.silviani@stikesnas.ac.id)

**Abstract:** Basil leaves, which include flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and phenols, are one of the herbal plants that may be used as an antibiotic. We set out to see whether our hypothesis that an ethanol extract of basil leaves inhibited the development of *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 bacteria would hold water. Methods from descriptive experimental research are employed in this work. As part of its Bacteriology Laboratory, the National College of Health Sciences carried out the investigation. Quantitative sampling is the method employed. Foliage picked fresh from a basil field in Klaten's Jogonalan neighborhood. Powdered basil leaves were isolated by maceration with 96% ethanol. A series of concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% DMSO were subsequently applied to the extract. A Kirby-Bauer assay for determining antimicrobial efficacy. Findings showed that an extract from basil leaves was antibacterial against the strain of *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301. On average, the inhibition zone diameter for basil leaf extract at 0%, 40%, 60%, 80%, and 100% was 10.4 mm, 10.8 mm, 11.5 mm, 11.9 mm, and 13.0 mm, respectively. A 13.0 mm bland zone was generated by the maximum effective concentration of 100% in inhibiting *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301. No matter the dose, the antibacterial effects of basil leaf extract (*Ocimum x africanum Lour*) were able to suppress the growth of *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301. able to block 13.0 mm. C.

**Keywords:** Antibacterial; ATCC 6301; Basil leaf extract; *Streptococcus pneumoniae*; Kirby-Bauer

### Pendahuluan

Masyarakat Indonesia kerap kali menderita ISPA atau infeksi saluran pernapasan atas. Menurut Riskedas (2018), terdapat 1.017.290 orang di Indonesia yang menderita ISPA, dengan 33.693 orang (8,3%) di antaranya bermukim di Provinsi Sulawesi Selatan. Angka kejadian infeksi saluran kemih secara nasional telah menurun dari 25% pada tahun 2013 jadi 9,3% tahun 2018. Menurut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018) Di antara 10 penyebab kematian teratas di Indonesia, pneumonia menyumbang 2,1% dari seluruh kematian. Peradangan yang memengaruhi parenkim paru, distal ke bronkiolus terminal (termasuk bronkiolus pernapasan dan alveoli), dan menghasilkan kelainan pertukaran gas lokal, yang disebut pneumonia, salah satu ISPA.

Pneumonia nosokomial, juga dikenal sebagai pneumonia yang didapat di rumah sakit (HAP), dan pneumonia yang didapat di masyarakat (CAP), yang diderita di luar fasilitas kesehatan, adalah dua kategori utama pneumonia (Muralitharan & Peate, 2015)

*Streptococcus pneumoniae* adalah bakteri gram positif penyebab utama infeksi pneumonia, katalase negatif, menghuni lingkungan dengan ketersediaan oksigen terbatas; bentuknya oval; dan dapat ditemukan berpasangan, dalam rantai kecil, atau bahkan lebih panjang (Handrianto, 2018) *Streptococcus pneumoniae* sekitar 5–40 persen orang memiliki bakteri ini sebagai komensal di sistem pernapasan bagian atas. *Streptococcus pneumoniae* mengakibatkan 20–30% dari kasus pneumonia yang didapatkan di komunitas. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan resistensi antibiotik

adalah meningkatnya jumlah kasus penyakit yang disebabkan oleh bakteri *streptococcus pneumoniae*. Karena tingkat resistensi antibiotik yang mengkhawatirkan, penyedia layanan kesehatan harus sangat berhati-hati saat meresepkan dan memberikan antibiotik ini. Dalam daun kemangi terdapat senyawa aktif yaitu ekstrak etanol sebagai antibakteri (Naibaho et al., 2013) *flavonoid* dan *tanin* sebagai antifungsi (Berlian, 2016), dengan molekul antioksidan beta karoten.

Tanaman yang mempunyai sifat antimikroba adalah kemangi, yang secara formal dikenal sebagai *Ocimum x africanum Lour*. Daun tanaman kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) mengandung beberapa zat kimia antimikroba. Khasiat antibakteri kemangi berasal dari komponen kimia yang ditemukan di daunnya, yang meliputi alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid (Ali & Dixit, 2012). Pada dosis 20%, ekstrak daun kemangi menghalangi perkembangan bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambatan 6,90 mm dan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambatan 12,10 mm (Dian, 2014). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan pengujian uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301.

## Bahan dan Metode

### Jenis Penelitian

Studi deskriptif eksperimental ialah inti dari studi ini. Proses maserasi dimanfaatkan guna mengekstraksi daun kemangi, sedangkan metode difusi cakram dimanfaatkan guna menentukan khasiat antibakteri.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Periode pengumpulan data penelitian ini adalah Januari–Februari 2023. Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional merupakan lokasi penelitian.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang dimanfaatkan pada studi ini ialah daun kemangi yang dikumpulkan dari kebun di wilayah Jogonalan Kabupaten Klaten. Sampel dalam studi ini ialah daun kemangi

(*Ocimum x africanum Lour*) yang muda dan berwarna hijau.

### Variabel Penelitian

Ekstrak daun kemangi digunakan sebagai variabel bebas penelitian. Ukuran zona hambat digunakan sebagai variabel terikat pada studi ini. Pada studi ini, konsentrasi ekstrak, bakteri, dan media kultur bakteri digunakan sebagai variabel kontrol.

### Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan kerja (jas lab, masker, sarung tangan), berbagai wadah (gelas kimia, neraca analitik, spuit, pembakar spiritus, korek api, korek kuping steril, jangka sorong atau penggaris, penangas air, autoklaf, mikroskop, pipet tetes, pinset, kaca objek, rak lukis, latar belakang hitam), dan alat pelindung diri (jas lab, masker, sarung tangan).

Sampel daun kemangi, biakan *Streptococcus pneumoniae* bermula dari isolate Laboratorium STIKES Nasional Surakarta, *blank disk*, etanol 96%, *dimethylsulfoxide* (DMSO), Pewarnaan Gram A, B, C, dan D dibuat dengan menggunakan bahan-bahan berikut: kristal violet, etanol 95%, amonium oksalat, air suling, iodin, kalium iodida, air suling, aseton, dan etil alkohol. perendaman minyak, Media agency BAP dan medium KPD Bacterial Aesculin, air deionisasi steril, standar Mc Farland Bahan-bahan berikut diperlukan: Nutrient Agar slant (NA slant), medium CASO, dan Muller Hinton Agar.

### Prosedur Kerja

#### 1. Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*).

Proses maserasi digunakan untuk membuat ekstrak daun kemangi dengan perbandingan 1:10. Resep ini membutuhkan satu bagian bubuk simplisia biji alpukat kering, satu bagian pelarut, dan waktu perendaman selama enam jam. Selama waktu tersebut, harus mengaduk campuran secara teratur. Setelah itu, tidak boleh menyentuhnya selama delapan jam lagi. Maserasi diekstraksi menggunakan penyaring. Ekstrak kental diperoleh dengan mengumpulkan maserasi dan kemudian menguapkannya. Hasil yang diperoleh dari perbandingan berat terhadap berat (b/b) serbuk sederhana yang digunakan dalam proses (Ifmaily et al., 2022).

**2. Uji bebas etanol ekstrak etanol daun keamngi (*Ocimum x africanum* Lour).**

Untuk melakukan pengujian tanpa alkohol, 1 mililiter asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan setiap larutan uji dilengkapi dengan 1 mililiter asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Larutan dipanaskan pasca campuran dihomogenkan. Ada atau tidaknya bau ester pada hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak tersebut tidak mengandung etanol (Sopianti, 2018).

**3. Uji flavonoid**

Tambahkan beberapa miligram bubuk Mg dan larutan HCl kuat ke tabung reaksi isi 2 mililiter ekstrak. Jika larutan berubah menjadi warna jingga kemerahan, berarti flavonoid ada di dalamnya. Tiga kali uji coba terpisah dilakukan (Ningsih, 2016).

**4. Uji saponin**

Untuk melakukan uji saponin, 2 mililiter ekstrak ditambahkan ke tabung reaksi bersama dengan air suling panas. Campuran tersebut kemudian dikocok dengan cepat selama 10 menit sebelum didiamkan selama 1–3 menit. Busa akan stabil jika terdapat saponin, dan jika tidak, ditambahkan 2 tetes HCl 2N (Alamsyah et al., 2014).

**5. Uji tanin**

Untuk melakukan uji tanin, campurkan 3 mililiter ekstrak dengan 3 tetes larutan  $\text{FeCl}_3$  2%. Jika ada tanin, warnanya akan berubah menjadi biru tua atau hitam kehijauan (Simaremare, 2014).

**6. Uji alkaloid**

Dalam tabung ukur, campurkan 1 mililiter ekstrak dengan 1 mililiter asam klorida 2N dan 2 tetes reagen Dragendorff. Endapan yang berwarna jingga atau cokelat menunjukkan hasil yang baik. Pemeriksaan dilakukan triplo (Ningsih, 2016).

**7. Identifikasi bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301**

Identifikasi bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 dapat dilakukan dengan melihat secara mikroskopis dan makroskopis. Bakteri diidentifikasi secara makroskopis dengan menumbuhkan koloni murni pada media BAP selanjutnya diinkubasi suhu  $37^\circ\text{C}$  selama sehari penuh. Bakteri yang tumbuh dalam lingkungan yang terkendali diuji di bawah mikroskop untuk menentukan identitasnya. Untuk melakukan pengujian,

homogenkan satu putaran bakteri dan letakkan pada gelas dengan satu atau dua tetes air aquades steril kemudian dilakukan pengecatan gram, dan diamati dibawah mikroskop (Kus, 2014).

**8. Pembuatan kultur *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301**

Mengambil koloni *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 dari media KPD, kemudian menginokulasikan ke media NA miring dan media CASO dengan ose bulat secara aseptis, dengan suhu  $37$  derajat Celsius selama satu hari. Setelah menginkubasi media CASO selama 24 jam, BHI ditambahkan dan dibiarkan menginkubasi disuhu  $37^\circ\text{C}$  24 jam tambahan.

**9. Standarisasi bakteri menggunakan *Mc. Farland* 0,5**

Kultur bakteri uji *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 pada media CASO yang ditambahkan BHI dituangkan ke dalam tabung steril lalu tambahkan NaCl 0,9% secara aseptis. Kekekruhan disetarakan dengan standart *Mc. Farland* 0,5 (Marti S, 2022).

**10. Pengujian antibakteri ekstrak daun keamngi dengan metode difusi cakram.**

Sebelum menginokulasikan media MHA secara merata, cotton bud steril dicelupkan ke dalam larutan bakteri yang kekeruhannya telah diukur menggunakan standar *Mc. Farland* 0,5. Kemudian, cotton bud diinkubasi selama 15 menit untuk menilai aktivitas antibakterinya. Setelah cakram kertas direndam selama 15 menit dalam media MHA yang terinfeksi suspensi bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301, ditambahkan ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Baik kontrol positif maupun negatif dikenakan terapi ini. Kami menginkubasi sampel selama 24 jam suhu  $37^\circ\text{C}$ . Proses ini diulang empat kali. Saya memeriksa apakah kertas cakram memiliki batas yang jelas. Jangka sorong atau penggaris digunakan untuk mengukur diameter zona bersih yang dihasilkan.

**11. Analisis data**

Hasil pengamatan perkembangan zona inhibisi pada media pelat MHA menentukan pendekatan analisis data pada karya ini. Zona inhibisi rata-rata ditentukan dengan mengukur zona inhibisi yang terbentuk dari

setiap konsentrasi menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil skrining kandungan senyawa kimia

Mencari tahu bahan kimia apa yang ada dalam ekstrak etanol 96% daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour) adalah tujuan dari penyelidikan identifikasi fitokimia ini. Temuan dari analisis kandungan senyawa kimia ditampilkan dalam Tabel 1.

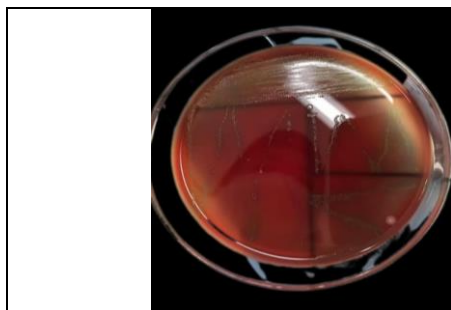
**Tabel 1** Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kemangi

Nama Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Acuan
Flavonoid	Ekstrak Serbuk Mg HCL pekat	(+) Terdapat senyawa fitokimia flavonoid	Warna merah kuning atau jingga	Pada akhirnya, rona merah, kuning, atau jingga dihasilkan (+)(Saputra et al., 2023).
Alkaloid	Ekstrak + HCL 2N Dragendroff	(-) Tidak terdapat senyawa fitokimia alkaloid	Tidak terbentuk endapan jingga	Hasil (+), Terbentuk endapan jingga (Saputra et al., 2023).
Tanin	Ekstrak + FeCl <sub>3</sub>	(-) Tidak terdapat senyawa fitokimia tanin	Tidak terbentuk warna biru-hitam	Hasil (+), Terbentuk warna biru-hitam (Saputra et al., 2023).
Saponin	Ekstrak aquadest panas, kocok kuat	(+) Terdapat senyawa fitokimia saponin	Terbentuk busa stabil	Hasil (+), Terbentuk busa stabil (Saputra et al., 2023).

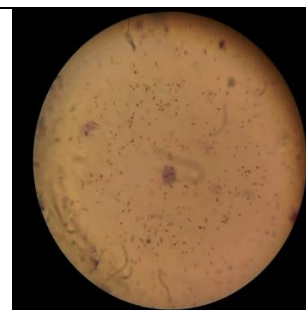
### B. Identifikasi bakteri uji *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301

Temuan dari percobaan inkubasi 24 jam memanfaatkan *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 pada media BAP pada suhu 37°C. Hasil identifikasi bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 dari koloni berbentuk bulat, warna koloni transparan, warna media merah muda, ukuran 1 mm, elevasi agak datar, tepian rata. Hasil identifikasi koloni bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 secara makroskopis dapat dilihat pada (Gambar 1).

Identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan cara pengujian pada bakteri yang sudah tumbuh. Pengujian dilakukan dengan aquadest steril diatas objek glass dan ditambah dengan bakteri yang sudah tumbuh, kemudian dilakukan pengecatan gram dan diamati dibawah mikroskop. Hasil identifikasi bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 dilihat secara mikroskopik Barisan koloni berbentuk kokus ungu dengan respons pewarnaan gram positif dan latar belakang merah muda. Koloni bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 diidentifikasi secara mikroskopis (Gambar 2).



**Gambar 1.** Morfologi koloni *Streptococcus pneumoniae*



**Gambar 2** Morfologi sel *Streptococcus pneumoniae*

### C. Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*)

Efek penghambatan terhadap *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 ditunjukkan dalam uji antibakteri yang mencakup ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*). Tidak adanya pertumbuhan bakteri di ruang di sekitar cakram merupakan indikasi kekuatan penghambatan. Pada

semua dosis, zona penghambatan dihasilkan dalam ekstrak daun kemangi. dapat melihat temuan zona penghambatan pada Tabel 1. Keterangan :

A. DMSO 100%; Konsentrasi ekstrak daun kemangi tersedia sebagai berikut: B. 20%, C. 40%, D. 60%, E. 80%, C. 100%; Tiga puluh miligram ceftriaxone.

**Tabel 2** Hasil Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Sampel	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm) Replikasi				Rata-Rata Zona Hambat (mm)
		I	II	III	IV	
Ekstrak daun kemangi	20%	11,1	8,2	11,2	10,95	10,4
Ekstrak daun kemangi	40%	11,25	9,2	11,9	11,05	10,8
Ekstrak daun kemangi	60%	11,95	10,1	12,1	11,9	11,5
Ekstrak daun kemangi	80%	12,15	10,9	12,5	12,4	11,9
Ekstrak daun kemangi	100%	13,9	11,2	14,1	12,95	13,0
Ceftriaxone (control +)	30µg	26,95	25,9	25,25	25,1	25,8
DMSO (control -)	100%	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Keterangan : Zona radikal termasuk diameter disk (6,0 mm).

Temuan pengujian yang dilakukan pada *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 menunjukkan jika ekstrak etanol daun kemangi punya aktivitas penghambatan (Tabel 1). Terbentuknya zona bebas bakteri di sekitar cakram merupakan bukti adanya daya penghambatan. Dibandingkan dengan dosis 80%, 60%, 40%, dan 20%, ekstrak etanol 100% daun kemangi memiliki efek penghambatan yang lebih luas terhadap *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301, seperti yang ditunjukkan pada (Tabel 1). Perbedaan besar diameter zona hambat tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi pada ekstrak daun kemangi. Karena tidak mengandung antibakteri atau bahan kimia lainnya, kontrol negatif tidak memiliki Diameter Daya Hambat (DDH) (Setiyani & Klarita Furtuna, 2022). Ceftriaxone selaku kontrol positif memiliki respon hambatan sangat kuat.

Ceftriaxone yang digunakan adalah Ceftriaxone 30µg dipilih sebagai kontrol positif. Antibiotik ceftriaxone efektif melawan berbagai macam mikroorganisme. Obat ini bekerja untuk membasmi bakteri penyebab infeksi dan juga memperlambat dan juga menghentikan pertumbuhan bakteri (Yusuf et al., 2015). Dengan kemampuannya untuk secara selektif menghambat protein pneumolisin bakteri

*Streptococcus pneumoniae*, ceftriaxone telah digunakan secara luas sebagai antibiotik (Mizrahi et al., 2020). Untuk mencegah hemolisis dan sitolisis yang dimediasi pneumolisin, seftriakson mengurangi aktivitas peptidase SrtA sekaligus mencegah oligomerisasi monomer selama pembentukan kompleks pori (Cools et al., 2021).

Ekstrak daun kemangi dengan pelarut etanol 96% menunjukkan keberadaan adanya senyawa kimia flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (Kindangen, Paulina, 2018). Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada (Tabel 1) didapatkan hasil positif yaitu senyawa flavonoid dan senyawa saponin. Salah satu mekanisme yang digunakan zat kimia flavonoid untuk melisiskan dinding sel adalah dengan mendenaturasi protein di dalam sel. Kematian sel dan penghambatan pertumbuhan terjadi akibat perubahan permeabilitas sel, yang menarik keluar isi sitoplasma (Anggara & Prayitno, 2013).

Data pengamatan menampakkan jika ekstrak daun kemangi mengandung saponin karena bentuknya yang berbusa. Hidrolisis glikosida saponin menjadi glukosa dan zat lainnya menyebabkan cairan tersebut membentuk busa (Kumalasari & Andiarna,



2020). Yang penting, saponin dapat diekstraksi secara efektif dari sejumlah tanaman, menjadikannya agen antibakteri yang penting. Saponin adalah bahan aktif yang memiliki kekuatan untuk membuat membran sel lebih permeabel, yang menyebabkan hemolisis. Ketika bersentuhan dengan bakteri, hal ini membuat bakteri tersebut pecah atau membelah (Bujung et al., 2017).

Berlandaskan studi yang telah dilangsungkan Setiyani & Klarita Furtuna (2022), yang meneliti pengaruh ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilium L*) terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* Temuan ini menunjukkan bahwa *Ocimum basilium L.*, ekstrak dari daun kemangi, dapat mencegah perkembangan *Streptococcus pneumoniae*. Pada konsentrasi 50%, diameter rata-rata zona penghambatan terbesar adalah 6,55 mm. *Ocimum basilium L.*, komponen yang ditemukan dalam ekstrak daun kemangi, mengandung saponin, tanin, dan geraniol, yang semuanya memiliki sifat antibakteri. Temuan studi tersebut menampakkan ekstrak etanol daun kemangi mampu menghalangi perkembangan *Streptococcus pneumoniae* dengan konsentrasi paling efektif yaitu 50%, karena pada penelitian ini konsentrasi 100% didapatkan zona hambat yang lebih kecil.

Berdasarkan (Table 2) tersebut dapat dilihat jika ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) dengan konsentrasi 100% memiliki daya hambatan yang lebih luas dibandingkan dengan konsentrasi 80%, 60%, 40% dan 20% terhadap *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301. Bertentangan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menemukan bahwa konsentrasi 100% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301, yang memiliki diameter rata-rata 13,0 mm, dengan menciptakan zona penghambatan terbesar. Pengujian tambahan telah mengonfirmasi jika ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) efektif melawan *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301, oleh karena itu temuan penelitian tersebut membenarkan penggunaannya sebagai antibiotik.

### Kesimpulan

*Ocimum x africanum Lour*, ekstrak dari daun kemangi, menghambat pertumbuhan

*Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 pada dosis mulai dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Ekstrak daun kemangi mampu menghambat sebesar 13,0 mm pada konsentrasi 100%. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut uji antibakteri ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) terhadap *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6301 dengan metode ekstraksi yang lainnya.2) Lakukan percobaan dengan berbagai jumlah ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) untuk melihat cara kerjanya sebagai agen antibakteri.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional lantaran sudah membagikan akses pada fasilitas yang diperlukan untuk pelaksanaan studi ini.

### Referensi

- Alamsyah, H. K., Widowati, I., & Sabdon, A. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum cinereum* (J.G. Agardh) Dari Perairan pulau Panjang Jepara Terhadap BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus epidermidis*. *Journal Of Marine Research*, 3(2), 69–78. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i2.4966>
- Ali, H., & Dixit, S. (2012). In vitro antimicrobial activity of flavanoids of *Ocimum sanctum* with synergistic effect of their combined form. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2(SUPPL.1), S396–S398. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60189-3](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60189-3)
- Anggara, F. H. ., & Prayitno, N. (2013). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tekanan Darah Di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 575–598. <https://doi.org/10.1002/9781444324808.ch36>
- Bujung, A. H., Homenta, H., & Khoman, J. A. (2017). Uji daya hambat ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-GIGI*, 5(2). <https://doi.org/10.35790/eg.5.2.2017.1653>

- Cools, F., Delputte, P., & Cos, P. (2021). The search for novel treatment strategies for *Streptococcus pneumoniae* infections. *FEMS Microbiology Reviews*, 45(4), 1–23. <https://doi.org/10.1093/femsre/uaa072>
- Dian, N. (2014). *Aneka Daun Berkhasiat Untuk Obat*. Gava Medika.
- Handrianto, P. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Jamur Lingzhi (*Ganoderma lucidum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(1), 47–49. <https://doi.org/10.53342/pharmacsci.v3i1.73>
- Ifmaily, Irwandi, Hajir, S., & Aprilia. (2022). Uji AKtivitas Ekstrak Kulit Batang Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L) Sebagai ANtihipertensi Pada Tikus Putih Jantan Diinduksi NaCl 5%. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 9(2), 356–363.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI Tahun 2018*.
- Kindangen, Paulina, D. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* SEecara in vitro. *PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 7(3), 238–293.
- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>
- Kus, I. (2014). *Bakteriologi, Mikologi, Dan Virologi*. Alfabeta.
- Mizrahi, A., Marvaud, J. C., Pilmis, B., Van Nguyen, J. C., Couzigou, C., Bruel, C., Engrand, N., Le Monnier, A., & Lambert, T. (2020). Emergence of ceftriaxone resistance during a case of pneumococcal meningitis with fatal evolution. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 64(3), 8–11. <https://doi.org/10.1128/AAC.01958-19>
- Muralitharan, N., & Peate, I. (2015). *Dasar-Dasar Patofisiologi Terapan*. Bumi Medika.
- Naibaho, O. H., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2013). Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 2(02), 27–34.
- Ningsih, S. K. W. (2016). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*, 8(9), 1149–1151.
- Saputra, I. N., Saptarini, O., & Kurniasari, F. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L .) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Atcc 25923 dengan Variasi Konsentrasi Hydroxyethyl Cellulose (HEC). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 8(2), 91–97.
- Setiyani, T., & Klarita Furtuna, D. (2022). Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* Secara In vitro. *Herb\_-Medicine Journal*, 5(3), 2620–567.
- Simaremare, eva susanty. (2014). Skrining Fitokimia Daun Gatal (*Laportea decumana* (roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(01), undefined.
- Sopianti, D. S. (2018). Skrining Fitokimia dan Profil KLT Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L). *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 44. <https://doi.org/10.36434/scientia.v8i1.118>
- Yusuf, A. ., Fitryasari, R., & HE, N. (2015). *Buku Ajar Keperawatan Kesehatan Jiwa*. Salemba empat.