

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banyak diantara jenis tanaman yang digunakan masyarakat sebagai alternatif untuk kesehatan diantaranya sebagai upaya untuk mengobati, mencegah, dan mengurangi rasa sakit pada tubuh. Seiring berjalannya waktu, peran obat sangat diperlukan untuk pengobatan masyarakat. Sehingga semakin banyak produsen memproduksi obat-obat sintetis dengan banyaknya produksi obat sintetis menimbulkan dampak yang berupa yaitu kenaikan harga obat yang semakin tidak terkendali (Lasut *et al*, 2019). Bakteri termasuk mikroorganisme prokariotik yang dapat menyebabkan dampak positif bagi kesehatan sebagai flora normal, akan tetapi dapat juga memberikan dampak negatif yang menjadi timbulnya penyakit bersifat patogen (Kurniawan *et al.*, 2019).

Penyakit infeksi adalah salah satu permasalahan yang terjadi di dunia terutama di Indonesia yang beriklim tropis yang menjadi penyebab terjadinya berbagai penyakit dan kematian. Jenis bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus intermedius*. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan mikroorganisme yang paling sering menyebabkan infeksi pada manusia yang terdapat di dalam flora normal usus dan kulit (Devi & Mulyani, 2017). *Streptococcus pyogenes* merupakan spesies dari *Streptococcus* yang termasuk patogen pada tubuh manusia. Bakteri ini dapat memberikan dampak berbagai jenis masalah klinis, mulai dari faringitis hingga infeksi invasif parah karena memiliki berbagai protein eksotoksik, superantigen dan protein pada dinding sel serta berbagai faktor virulensi lain (Sari, 2020). Bakteri *Streptococcus intermedius* merupakan bakteri penyebab abses otak yang langka pada individu yang sebelumnya sehat tanpa faktor predisposisi. Bakteri ini termasuk

kokus gram positif non – motil yang berkolonisasi pada saluran pernapasan, gastrintestinal dan genitourinari manusia. Bakteri ini menyebabkan kerusakan invasif dalam situasi tertentu (Gavaruzzin, 2023).

Salah satu contoh tanaman yang biasa dimanfaatkan sebagai obat yaitu daun kemangi. Daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) adalah salah satu jenis tanaman yang sering dimanfaatkan digunakan untuk pengobatan secara tradisional. Daun kemangi memiliki manfaat sebagai senyawa antibakteri serta sebagai antioksidan yang dapat menghambat laju oksidasi molekul lain atau menetralkan radikal bebas (Chandra *et al.*, 2019).

Daun kemangi merupakan tanaman dalam family *lamiaceae* yang memiliki kandungan senyawa seperti, Tanin, flavonoid, sitral, linalool dan geraniol yang dapat menurunkan aktivitas antibakteri. Senyawa tanin mempunyai kemampuan sebagai antibakteri yang mampu untuk membentuk senyawa yang kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, jika terjadi pembentukan ikatan hidrogen dengan protein lainnya maka protein tersebut akan mengalami kerusakan proses perubahan struktur protein dan metabolisme dari bakteri tersebut menjadi terganggu, senyawa flavonoid memiliki kemampuan terhadap senyawa antibakteri yaitu dengan menghancurkan membran sel pada bakteri bagian fosfolipid serta mengurangi permeabilitas dan mengakibatkan kerusakan struktur jaringan baru pada bakteri, Senyawa sitral tergolong kedalam kategori aldehid, senyawa antimikroba paling ampuh yang memiliki mekanisme senyawa antibakteri mampu menginaktivasi protein dengan cara membentuk ikatan silang kovalen pada gugus organik fungsional protein, senyawa linalool dan geraniol ini termasuk kedalam golongan terpenoid alkohol yang menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri melalui mekanisme denaturasi protein bakteri (Guntur *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang mencakup “Uji Daya Hambat Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Terhadap Bakteri Patogen”. Dengan adanya penelitian lebih lanjut ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang daya hambat minyak atsiri kemangi terhadap bakteri.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat aktivitas daya hambat minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri patogen ?
2. Berapa Konsentrasi terbaik dari minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui uji daya hambat minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri patogen ?
2. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen ?

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait minyak atsiri daun kemangi dan bisa digunakan sebagai referensi pengembangan penelitian selanjutnya.

2. Bagi Peneliti

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menambah serta meningkatkan pengetahuan terkait tentang kandungan minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap uji bakteri patogen

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan terhadap masyarakat terkait pemanfaatan minyak atsiri daun kemangi dalam pengujian antibakteri.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

1. Definisi

Kemangi (*ocimum basilicum L.*) yaitu tanaman herbal tahunan banyak hidup dan tumbuh di berbagai daerah dengan kondisi yang berbeda dan faktor lain yang ada (Devi *et al*, 2018). Kemangi juga tergolong tanaman yang mengandung minyak atsiri yang memiliki aroma yang khas dan rasa yang tajam secara empiris tanaman kemangi digunakan untuk mengobati demam sariawan dan panas dalam, kemangi juga diduga dapat mengobati batuk dan beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Tanaman ini lebih banyak sering di konsumsi secara langsung, untuk obat tradisional serta penghasil minyak atisiri. Kemangi berasal dari daerah tropis dan subtropis yang dikatakan semua wilayah di indonesia dapat untuk ditanami kemangi, serta terkenal dengan adanya minyak aromatik sebagai antioksidan (Hajar & Sudarwati, 2022).



Gambar 2.1 Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

Sumber : Hildayanti, 2024

2. Klasifikasi Tanaman Kemangi

Menurut (Barlian *et al.*, 2022) Klasifikasi tanaman kemangi (*Ocimum basilicum L.*) sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Lamiales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Laminaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Ocimum</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Ocimum basilicum L</i>

3. Morfologi

Tumbuhan kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Bervariasi tinggi, batang mulai dari 45 hingga 75 cm dengan warna batang hijau dan warna tangkai hijau sampai ungu pucat, daunnya berwarna hijau dengan bentuk lenset (*lanceolate*) hingga bundar (*ovale*) dengan permukaan rata atau berombak. Panjang daunnya 4-6 cm, lebarnya kurang lebih 4,49 cm dengan luas 4-13 cm. Cabangnya berjumlah dari 25 hingga 75 cabang. Umumnya, bunganya berwarna putih hingga merah muda (Barlian *et al.*, 2022).

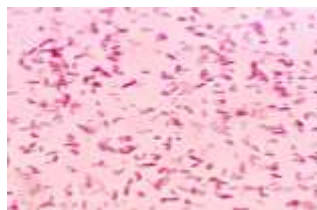
4. Kandungan dan Khasiat

Kemangi termasuk tanaman yang kaya akan manfaatnya. Ekstrak dari daun kemangi telah diteliti yang memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti sebagai antidepresan, antipiretik, antidiabetik, antihiperlipidemia, dan memiliki sifat antibakteri. Komponen – komponen yang terdapat dalam daun kemangi terdiri dari tanin, flavonoid, aldehid, linalool, geraniol, serta minyak atsiri yang mempunyai efek sebagai senyawa antibakteri. (Wahid *et al.*, 2020).

B. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

1. Definisi

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ialah jenis bakteri bergram negatif yang berbentuk menyerupai batang atau silinder. *Pseudomonas aeruginosa* termasuk dalam kategori bakteri yang memanfaatkan kelemahan sistem pertahanan tubuh, untuk menyebabkan infeksi pada pasien yang rentan, seperti kanker, fibrosis kistik dan luka bakar (Wulansari *et al.*, 2019).



Gambar 2.2. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

2. Klasifikasi Bakteri

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Proteobacteria</i>
<i>Class</i>	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Pseudomonadales</i>
<i>Family</i>	: <i>Pseudomonadaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Pseudomonas</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Diggle & Whiteley, 2020)

3. Sifat Dan Morfologi

Pseudomonas aeruginosa termasuk bakteri berkapsul yang memiliki flagela polar, sehingga bersifat motil, dengan ukuran sekitar 0,5-1,0 um. Secara umum, genus *pseudomonas* tidak memiliki enzim hidrolitik yang signifikan untuk menguraikan polimer menjadi monomer. Namun demikian, bakteri ini memiliki sistem operon yang dapat diinduksi yang memungkinkan sintesis enzim tertentu dalam metabolisme sumber karbon yang tidak lazim digunakan. Oleh karena itu, *pseudomonas aeruginosa* berperan penting dalam proses biodegradasi (Anggraeni & Triajie, 2021).

C. Bakteri *Streptococcus pyogenes*

1. Definisi

Streptococcus pyogenes merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus yang mampu tumbuh menjadi rantai memanjang. Bakteri ini termasuk agen penyebab berbagai penyakit yang tergolong dalam infeksi *Streptococcus* grup A, salah satunya adalah faringitis nekrotika (Ryan, 2014). *Streptococcus* umumnya ditemukan pada saluran pernapasan bagian atas dan berpotensi menyebabkan infeksi ketika sistem pertahanan melemah dan menebus pertahanan konstitui (Awanis & Mutmainnah, 2016).



Gambar 2.3 Bakteri *Streptococcus pyogenes*

2. Klasifikasi Bakteri

Kingdom : Bacteria
Phylum : Firmicutes
Class : Bacili
Ordo : Lactobacillales
Family : Streptococcaceae
Genus : Streptococcus
Spesies : *Streptococcus pyogenes* (Ferreti *et al.*, 2015)

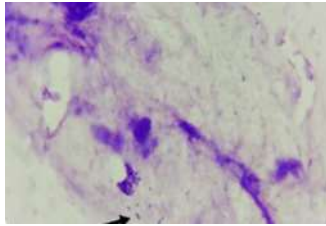
3. Sifat dan Morfologi

Bakteri *Streptococcus pyogenes* termasuk bakteri gram positif yang berpasangan dan membentuk rantai selama pertumbuhannya terdiri dari kokus dengan diameter 1-2 mm. Panjang rantai anggota dapat bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Bakteri ini bersifat aerob fakultatif dengan suhu optimal pertumbuhan yaitu 37°C dan pH 7,4- 7,6. Bakteri ini memiliki kapsul yang mengandung asam hialuronat dan tergolong β haemolytic karena dapat melisis eritrosit secara sempurna (Jawetz *et al.*, 2016).

D. Bakteri *Streptococcus intermedius*

1. Definisi

Streptococcus intermedius adalah bakteri gram positif yang merupakan anggota dari golongan *streptococcus anginosus*, bakteri ini komensal oral, saluran gastrointestinal dan saluran urin, namun demikian pada beberapa kasus bakteri ini terbukti merupakan penyebab kasus bakteri pada viler dan otak dan ditemukan sebagai isolat tunggal pada periodontitis (Susilowati, 2011).



Gambar 2.4 Bakteri *Streptococcus intermedius*

2. Klasifikasi Bakteri

Kingdom : Bacteria

Phylum : Bakteri Bacillus

Class : Bakteri

Ordo : Bakteri lactobacillus

Family : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus intermedius* (Mieher *et al.*, 2021).

3. Sifat Dan Morfologi

Streptococcus intermedius merupakan jenis bakteri kokus gram-negatif, non-motil, katalase-negatif, bakteri yang umumnya juga ditemukan di dalam mulut manusia, terutama pada gusi dan sela-sela gigi. Bakteri ini memiliki bentuk kokus berpasangan atau rantai pendek (Darlow *et al.*, 2020).

E. Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dengan tujuan mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, memusnahkan mikroorganisme pada sel inang yang terinfeksi serta mencegah pembusukan dan kerusakan oleh mikroorganisme (Goetie *et al.*, 2022). Dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri dapat dikelompokkan berdasarkan proses kerjanya antara lain (Chrisma, 2020) :

1. Antibakteri yang mampu menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri memegang peranan penting dalam memelihara struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat mengakibatkan kematian pada dinding sel bakteri

2. Antibakteri yang mampu merusak membrane sel

Membrane sel berfungsi untuk mengatur transfortasi nutrisi serta metabolit masuk dan keluarnya sel, serta menjadi tempat respirasi intraseluler dan aktivitas biosintetik.

3. Antibakteri yang mampu mengganggu biosintesis asam nukleat

Beberapa jenis antibakteri mampu untuk menghentikan metabolisme asam nukleat dan mengubah seluruh tahap tumbuhnya sel bakteri.

4. Antibakteri yang mampu mengganggu sintesis protein

Antibiotik memiliki kemampuan untuk menghentikan proses transkripsi dan traslasi yang menghambat sintesis protein. Istilah efek antibakteri terjadi ketika suatu bahan aktif mampu menghambat bakteri pada konsentrasi rendah. Zat antimikroba mempunyai sifat bakterisidal (Membunuh bakteri) Bakteriostatik (Mengehentikan pertumbuhan bakteri), serta germisidal (Menghambat pertumbuhan spora bakteri).

F. Macam-macam Metode Pengujian Antibakteri

Suatu metode yang digunakan untuk menentukan tingkat sentivitas bakteri terhadap senyawa antibakteri. Adapun macam-macam metode pengujian aktivitas antibakteri seagai berikut :

1. Metode Difusi Cakram

Metode difusi cakram merupakan metode yang sering digunakan dalam proses analisis aktivitas antibakteri dan mekanisme kerja dari metode ini yaitu dengan meletakkan antibakteri yang telah diserap oleh kertas cakram di atas media yang telah ditumbuhkan bakteri uji, kemudian diinkubasi selama 24 jam hingga terlihat zona hambat pada area sekitar cakram (Novita, 2016).

2. Metode Difusi Silinder

Metode silinder merupakan metode yang dilakukan dengan cara meletakkan silinder pada media yang sudah inokulasi bakteri sebelumnya masing-masing silinder diletakkan dalam keadaan berdiri

pada media dan diisi silinder dengan antibakteri yang duji, lalu diinkubasi selama 24 jam hingga terlihat adanya zona hambat pada area silinder (Kapitan, 2017).

3. Metode Difusi Sumuran

Metode sumuran merupakan metode yang dilakukan dengan cara membuat lubang pada media padat yang telah disebar bakteri uji dan dibuat secara tegak lurus (Halimathussadin *et al*, 2021).

G. Kloramfenikol

Kloramfenikol merupakan salah satu antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Kloramfenikol bekerja dengan cara menghambat sintesis protein mikroorganisme. Fungsi enzim Senyawa ini berikatan secara reversible pada sub unit 50S ribosom bakteri dan menghambat tahapan peptidil transferase dalam sintesis protein (Dewi, 2022).

H. Definisi Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa cair yang diperoleh dari bagian tanaman aromatik melalui proses ekstraksi. Senyawa ini mengandung komponen aktif yang berpotensi digunakan dalam berbagai bidang, antara lain, farmasi, kosmetik, dan industri pangan. Minyak atsiri memiliki peran penting sebagai agen terapeutik. Secara kimia, minyak atsiri termasuk dalam golongan terpen yang disintesis melalui jalur biosintesis asam mevalonat. Senyawa ini juga berfungsi memberikan aroma khas pada tanaman penghasilnya. Saat ini minyak atsiri telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar farfum, produk kosmetik, antibiotik alami, serta antioksidan (Siswantito *et al.*, 2023).

I. Cara Pembuatan Minyak Atsiri

Menurut (Putri *et al.*, 2021). Berdasarkan cara penanganan bahan yang diproses. Hidrolisis memiliki tiga jenis metode sebagai berikut :

1. Destilasi Air (Perebusan)

Bahan yang akan disuling berhubungan langsung dengan air mendidih. Bahan yang direbus kemudian mengapung di atas air

ataupun terendam seluruhnya tergantung pada berat jenis dan kuantitas bahan yang akan diproses. Air dididihkan dengan api secara langsung sehingga disebut juga metode perebusan selama proses perebusan inilah minyak atsiri bakal menguap bersama uap air untuk mengumpulkan dibutuhkan alat berupa kondensor untuk dikondensasi.

2. Destilasi Uap (Pengukusan)

Bahan ditempatkan dalam wadah yang hampir sama dengan dandang pengukus sehingga metode ini disebut pengukusan. Proses dilakukan dengan cara air dipanaskan sampai mendidih yang sebelumnya dikasih pembatas antara air dan bahan baku sehingga minyak atsiri akan berikut bersama aliran uap kemudian dialirkan ke kondensor.

3. Destilasi Uap Langsung (Sistem Destilation)

Bahan dialiri dengan uap yang berasal dari suatu pembangkit pembangkit uap. Uap yang dihasilkan lazimnya memiliki tekanan yang lebih besar daripada tekanan atmosfer. Uap yang dihasilkan dialirkan ke dalam alat penyulingan sehingga minyak atsiri akan menguap terbawa oleh aliran uap air yang dialirkan ke kondensor untuk dikonsensasi alat yang digunakan dalam metode ini disebut alat suling uap langsung.

BAB 3

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan melakukan uji coba daya hambat terhadap bakteri patogen dengan menggunakan minyak atsiri dari daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember – Januari tahun 2024/2025 yang bertempat di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

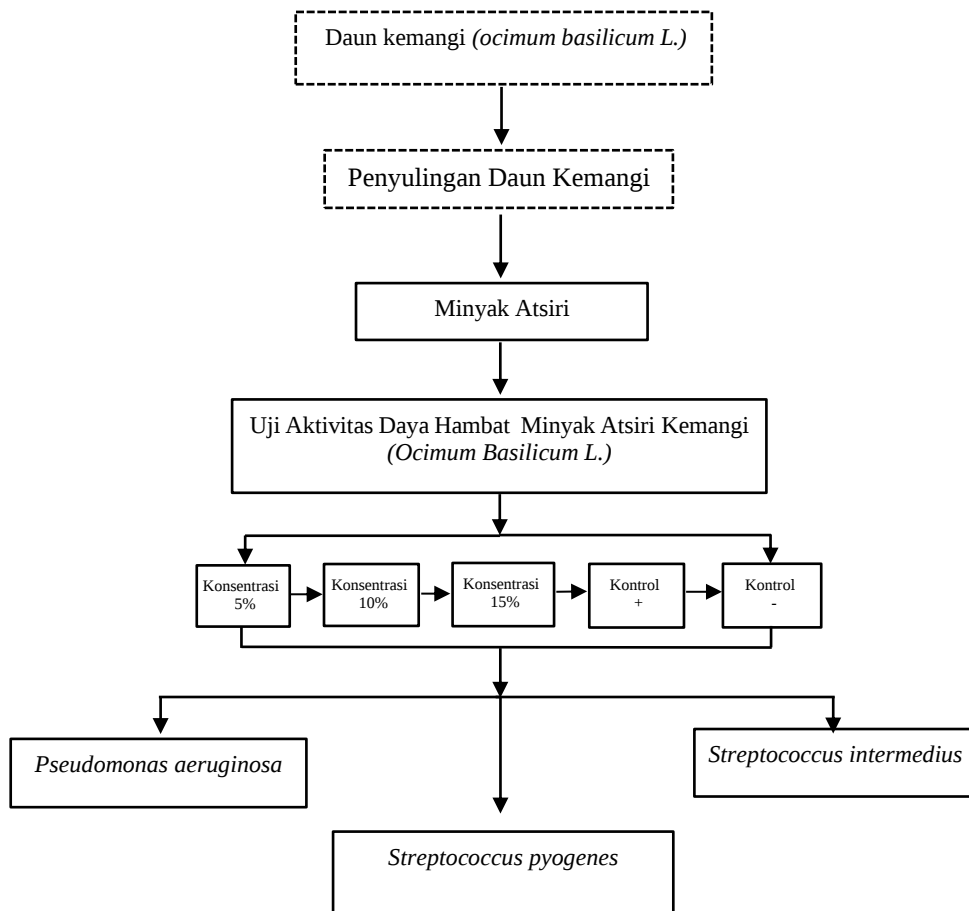
D. Variabel Penelitian

1. Variabel Dengan konsentrasi (5%, 10%, 15%) minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*), kontrol + (Chloramphenicol), kontrol – (Aquadest). Hal ini dilakukan sebanyak 3 kali agar hasil yang didapat lebih akurat.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu uji daya hambat minimum pada ketiga jenis bakteri yaitu Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus intermedius*.

E. Definisi Operasional

1. Antibakteri merupakan zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Bakteri termasuk kedalam kelompok organisme yang tidak memiliki membrane inti sel
2. Daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Mengandung senyawa seperti alkaloid, Saponin, Flavonoid, triterpen, Sitral, tanin, dan fenol yang dapat menurunkan aktivitas bakteri.

F. Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

G. Alat dan Bahan

1. Alat

Pada penelitian alat-alat yang digunakan yaitu Sendok tanduk, batang pengaduk, gelas beaker, gunting, spoit 1 ml, plastik wrap, Aluminium foil, tissue, kertas perkamen, kertas saring, cawan petri, gelas ukur, vial, timbangan digital/analitik, jarum ose, tabung reaksi, rak tabung, oven, aoutklaf, dan pinset.

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan yaitu minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*), Aquadest, Nutrient Agar, Nutrient Brond, Tween 80, bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus intermedius*.

H. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

- a. Pertama Timbang 2,8 gram serbuk NA dengan menggunakan kertas perkamen dan masukkan dalam erlenmeyer, lalu tambahkan 100 ml aquades
- b. Setelah itu dipanaskan hingga mendidih sampai larut sempurna dengan menggunakan magnetic stirrer
- c. Larutan NA digunakan untuk membuat media agar miring, kemudian sterilkan Na tersebut pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit
- d. Tuangkan larutan NA sebanyak 5ml tiap masing-masing tabung reaksi dan letakkan dengan posisi miring, diamkan hingga memadat. Media agar miring ini digunakan untuk peremajaan bakteri uji (Dewi *et al*, 2021).

2. Sterilisasi Alat

- a. Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan air bersih, Setelah itu, alat-alat dikeringkan dengan cara membaliknya ke atas agar air keluar
- b. Selanjutnya, alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas anti panas sedangkan tabung uji ditutup dengan foil aluminium untuk mencegah udara masuk
- c. Kemudian peralatan disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15-30 menit. Alat seperti pinset, jarum loop/jarum ose, batang pengaduk, disterilisasi menggunakan api bunsen sebelum digunakan dengan cara pemijaran pada api selama 20 detik (Rahayu *et al.*, 2021).

3. Peremajaan Bakteri

- a. Masing-masing bakteri di ambil dari kultur biakan murni, diambil 1 ose lalu dinokulasikan dengan cara menggoreskan pada media nutrient agar (NA) miring

- b. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam didalam lemari inkubator (Sa`adah *et al.*, 2020).

4. Penanaman Bakteri

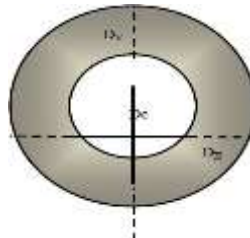
- b. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus intermedius* yang telah diremajakan diambil sebanyak 1 ose
- c. lalu ditanam dalam tabung reaksi yang berisi media nutrient broth (NB) steril yang berisikan 5ml tiap masing-masing tabung reaksi
- d. Kemudian inkubasi pada suhu 37°C Selama 18-24 jam.

5. Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Dengan Metode Difusi Cakram

- a. Membuat media nutriuet agar (NA) sebanyak 150 ml,kemudian disterilisasi dengan menggunakan aoutoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
- b. Setelah itu, ambil media nutriet broth (NB) yang telah ditanami bakteri sebelumnya dengan menggunakan spoit sebanyak 0,1 ml kemudian dicampur dengan media NA steril 150 ml, lalu masukkan ke dalam erlenmeyer.
- c. Erlenmeyer kemudian digoyangkan hingga suspensi bakteri tercampur dengan media. Kemudian, media tersebut dituangkan ke dalam setiap cawan petri,diamkan hingga memadat.
- d. Setiap cakram kertas dicelupkan ke dalam konsetrasi, kontrol positif serta kontrol negatif.
- e. Jika sudah memadat, Letakkan kertas cakram di atas media yang telah ditanami bakteri, kedalam cawan petri yang telah ditandai dan dibiarkan selama 24 jam inkubasi secara terbalik pada suhu 37°C.
- f. Setelah itu, zona penghambatan yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong/mistar (Liling *et al.*, 2020).

6. Pengukuran Diamter Zona Hambat

Pengukuran zona dilakukan setelah 24 jam pada masa inkubasi. Diamter zona hambat disekitar kertas cakram menandakan kepekaan antibakteri terhadap bakteri yang digunakan sebagai bahan uji serta dinyatakan diameter zona hambat. Zona hambat yang terbentuk disekitar cakram diukur menggunakan diameter vertikal dan horizontal dengan satuan mm, dihitung dengan jangka sorong ataupun penggaris (Magvirah *et al.*, 2020).



Gambar 3.2 Pengukuran Diameter Zona Hambat Bakteri

Diameter zona hambat diukur dengan rumus :

$$D_c = \frac{D_v + D_h}{2} =$$

Keterangan :



Zona hambat

Dv = Diameter vertikal

Dh = Diameter horizontal

Dc = Diameter cakram

Berikut zona hambat bakteri menurut (Ropiqa *et al.*, 2023).

Luas zona hambat	Kekuatan
>20mm	Sangat kuat
10-20mm	kuat
5-10mm	Sedang
<5mm	lemah

I. Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari pengukuran zona hambat disusun dalam bentuk tabel. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara statistik menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA) satu arah, kemudian dilanjutkan dengan uji (Tukey) menggunakan perangkat lunak SPSS.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Uji aktivitas antibakteri untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Streptococcus intermedius*. Besaran rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan dan standar deviasi bakteri uji dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil rata-rata zona hambat uji antibakteri pada sampel minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Streptococcus intermedius*.

Diameter Zona Hambatan (mm)				
Perlakuan	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Streptococcus intermedius</i>	Kategori Hambatan
K.5%	14,8±1,60 ^b	13,6±0,57 ^b	11,5±0,5 ^b	kuat
K.10%	15,8±0,28 ^b	15,1±0,76 ^b	13,8±1,60 ^{b,c}	kuat
K.15%	16,6±1,04 ^b	16,1±1,60 ^b	15,5±3,5 ^{b,c}	kuat
Kontrol (+)	30±2,64 ^c	23,6±1,15 ^c	18,3±0,57 ^c	Sangat kuat
Kontrol (-)	0±0 ^a	0±0 ^a	0±0 ^a	lemah

Keterangan : Dengan huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata ($\leq 0,05$).

2. Pembahasan

Pada penelitian ini pengujian dilakukan untuk mengetahui efek antibakteri pada minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap tiga jenis bakteri yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *streptococcus pyogenes*, dan *Streptococcus intermedius*. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar kertas cakram, metode ini digunakan karena mudah, cepat, serta sederhana dalam pelaksanaannya. Penelitian ini menggunakan tiga jenis konsentrasi minyak atsiri yaitu 5%, 10%, dan 15% untuk melihat pengaruh konsentrasi terhadap daya hambat bakteri.

Dalam pengujian ini digunakan kontrol positif serta kontrol negatif yang bertujuan guna sebagai perbandingan respon terhadap hambat minyak atsiri daun kemangi. Pada kontrol positif menggunakan kertas cakram yang berisi chloramphenicol sebagai pembanding dalam menentukan kemampuan minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan bakteri, karena chloramphenicol yang bersifat bakteriostatik luas yang aktif terhadap bakteri positif dan bakteri negatif. Chloramphenicol bekerja dengan menghambat sintesis protein mikroba. Senyawa ini berikatan secara reversible pada subunit 50S ribosom bakteri dan menghambat tahapan peptidil transferase dalam sintesis protein (Dewi, 2022). Sedangkan untuk kontrol negatif yang digunakan yaitu aquades. Aquades dipilih sebagai kontrol negatif karena merupakan senyawa netral dan tidak memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri (Henaulu & Kaihena, 2020). Dan pelarut yang digunakan untuk pembuatan konsentrasi pengujian bakteri yaitu tween 80. Pemilihan jenis pelarut tween 80 karena bersifat hidrofilik ketika dicampur dengan fase minyak dapat menurunkan tegangan permukaan fase minyak (Widyasanti *et al.*, 2023).

1. Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*



Gambar 4.1 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa minyak atsiri daun kemangi dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% masing-masing memiliki zona hambatan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Diameter zona hambatan yang terbentuk disekitar kertas cakram pada masing-masing konsentrasi yaitu : 5% (14,8 mm), 10% (15,8 mm) dan 15% (16,6

mm) termasuk ke dalam kategori kuat. Sedangkan Pada kontrol positif yang menggunakan Chloramphenicol diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar (30 mm) dan kontrol negatif aquadest tidak terbentuk zona hambatan yang termasuk kategori lemah. Berdasarkan klasifikasi menurut (Hasanuddin & Salnus, 2020), apa bila zona hambat ≥ 20 mm termasuk kedalam kategori sangat kuat, 10-20 mm termasuk kedalam kategori kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan <5 mm termasuk ke dalam kategori zona hambat lemah.

2. Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*



Gambar 4.2 Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Pada pengujian minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% masing-masing memiliki zona hambatan yang berbeda. Pada konsentrasi 5% (13,6 mm), 10% (15,1 mm) dan konsentrasi 15% (16,1 mm) termasuk ke dalam kategori kuat. Sedangkan Pada kontrol positif yang menggunakan Chloramphenicol diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar (23,6 mm) dan kontrol negatif aquadest tidak terbentuk zona hambatan yang termasuk kategori lemah. Berdasarkan klasifikasi menurut (Hasanuddin & Salnus, 2020), apa bila zona hambat ≥ 20 mm termasuk kedalam kategori sangat kuat, 10-20 mm termasuk kedalam kategori kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan <5 mm termasuk ke dalam kategori zona hambat lemah.

3. Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*)
Terhadap bakteri *Streptococcus intermedius*



Gambar 4.3 Bakteri *Streptococcus intermedius*

Pada pengujian minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri *Streptococcus intermedius* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% masing-masing memiliki zona hambatan yang berbeda. Pada konsentrasi 5% (11,5 mm), 10% (13,8 mm) dan konsentrasi 15% (15,5 mm) termasuk ke dalam kategori kuat. Sedangkan Pada kontrol positif yang menggunakan Chloramphenicol diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar (18,3 mm) dan kontrol negatif aquadest tidak terbentuk zona hambatan yang termasuk kategori lemah. Berdasarkan klasifikasi menurut (Hasanuddin & Salnus, 2020), apa bila zona hambat ≥ 20 mm termasuk kedalam kategori sangat kuat, 10-20 mm termasuk kedalam kategori kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan <5 mm termasuk ke dalam kategori zona hambat lemah.

Dari hasil yang didapatkan, dapat dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan (Nanik *et al.*, 2010) dimana dari hasil pengujian minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) pada konsentrasi 100%, 50%, dan 25% yang menunjukkan adanya terbentuk zona hambatan yang termasuk kedalam kategori kuat. Diameter daerah hambat pada daun mengalami kenaikan artinya semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* juga semakin besar.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Sutriswanto et al, 2023) hasil pengujian minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum sanctum Linnaeus*) pada konsentrasi 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, dan 46% memiliki kategori zona hambat sangat kuat karena diameter zona hambat yang terbentuk adalah ≥ 20 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Stapylococcus aureus*

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, terbukti bahwa pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) aktivitas antibakteri dalam menghambat bakteri patogen. Hal ini dapat disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif yang terkandung didalamnya, bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dari minyak atsiri daun kemangi, maka diameter zona hambat yang terbentuk semakin luas. Peningkatan daya hambat ini diduga akibat dari mekanisme kerja yang saling mendukung dari kandungan-kandungan yang terdapat dalam minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) seperti diketahui senyawa alkaloid mempunyai aktivitas antibakteri, Senyawa tanin memiliki peran sebagai senyawa antibakteri karena memiliki kemampuan untuk membentuk senyawa yang kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, jika terbentuk ikatan hidrogen antar lain dengan protein maka protein tersebut akan terdenaturasi sehingga metabolisme dari bakteri menjadi terganggu, senyawa flavonoid memiliki kemampuan terhadap senyawa antibakteri yaitu dengan menghancurkan membran sel pada bakteri dibagian fosfolipid serta mengurangi permeabilitas dan mengakibatkan kerusakan struktur jaringan baru pada bakteri, Senyawa sitral tergolong kedalam kategori aldehid, senyawa antimikroba paling ampuh yang memiliki mekanisme senyawa antibakteri mampu menginaktivasi protein dengan cara membentuk ikatan silang kovalen pada gugus organik fungsional protein, senyawa linalool dan geraniol ini termasuk kedalam golongan terpenoid alkohol yang menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri (Guntur et al., 2021).

BAB 5

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa :

1. Pada Pengujian antibakteri minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) memiliki aktivitas daya hambat antibakteri terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Streptococcus intermedius*.
2. Pengujian daya hambat antibakteri dengan menggunakan konsentrasi (5%, 10%, 15%) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Streptococcus intermedius* menunjukkan adanya daya hambatan yang terbentuk, yang tergolong kuat. Sedangkan pada kontrol positif (Kloramphenikol), memiliki respon yang termasuk dalam kategori sangat kuat.

B. Saran

Diharapkan penelitian selanjutnya agar melakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode yang berbeda dan juga jenis bakteri yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, A., & Triajie, H. (2021). Uji Kemampuan Bakteri (*Pseudomonas aeruginosa*) Dalam Proses Biodegradasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb), Di Perairan Timur Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 176–185.
- Awanis, M. A., & Mutmainnah, A. A. (2016). Uji antibakteri ekstrak oleoresin jahe merah (*zingiber officinale var,rubrub*) terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*. 3(1):52-62.
- Barlian, B., Ahmad, A., & Isfahani, R. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes Aegypti. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 9(2), 191–200.
- Chandra, B., Sari, R. P., Misfadhila, S., Azizah, Z., & Asra, R. (2019). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum L.*) Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2(2), 1–8.
- Charisma, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Daun Eceng Gondok (1-554).
- Diggle, S. P., & Whiteley, M. (2020). Microbe Profile: *Pseudomonas aeruginosa*: opportunistic pathogen and lab rat. *Microbiology (Reading, England)*, 166(1), 30–33.
- Dewi, S. R., Nur, D., & Hanifa, C. (2021). Karakterisasi dan Aktivitas Antibakteri Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus (L.) Rendle*) terhadap *Propionibacterium acnes* Characterization and

- Antibacterial Activity of Citronella (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Oil against *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 18(02), 371–379.
- Devi, S., & Mulyani, T. (2017). Antibacterial Activity of Ethanol Extract Pacar Kuku Leaf (*Lawsonia inermis* Linn) in *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 30–35.
- Devi Cinintya Sarashati, A. N. S. dan S. A. (2018). Variasi Pertumbuhan 3 Jenis Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2546–2553.
- Ferreti J., Kohler W., and Habil. 2016. History of Streptococcal Research. *Streptococcus pyogenes : Basic Biology to Clinical Manifestations*, p.1-2.
- Gavaruzzi F, Chinello P, Cucinotta G, Oliva G, Capone A, Granata G, et al. *Streptococcus intermedius* Brain Abscess with Lung Abscess and Aortic Valve Endocarditis: A Case Report and Literature Review. *Infect Dis Rep*. 2023;15(4):445–53.
- Guntur, A., Selenia, M., Bella, A., Leonarda, G., Leda, A., Setyaningsih, D., & Riswanto, F. D. O. (2021). Kemangi (*Ocimum basilicum* L.): Kandungan Kimia, Teknik Ekstraksi, dan Uji Aktivitas Antibakteri. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 513–528.
- Goetie, I. H., Sundu, R., & Supriningrum, R. (2022). Antibacterial Activity of The Extract of The Bark Extract The Sekilang (*Embelia Borneensis* Scheff) Against *Eschericia Coli* And *Staphylococcus Aureus* Using Disc Diffusion Method. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 144–155.
- Dewi, E. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bonggol Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* Dengan Metode

- Difusi Agar. *Jurnal Medika Farmaka*, 01(01), 7–9. Diakses tanggal 13 Juli 2024.
- Hajar, U., & Sudarwati, T. P. L. (2022). POTENSI DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*) TERHADAP BAKTERI *Bacillus cereus*. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 2(2), 320–329.
- Halimanthussadiah, Rahmawati, D., & Indriyanti, N. (2021). Activity Test of Nutmeg Leaf Essential Oil (*Myristica fragrans*Houtt.) as Antibacterial. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceutical Conferences*, 13, 85-91.
- Henaulu, A. H., Kaihena, M. (2020). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* In Vitro. *Biofaal Journal*, 1(1), 44–54.
- Hasanuddin, A. R. P., & Salnus, S. (2020). Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*).pdf. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 5(2), 241–250.
- Kapitan, L. A. V. (2017). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Laos Putih (*Alpinia Galangas*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Salmonella Sp.* *Jurnal Info Kesehatan*, 15-(1), 14-20. *Escherichia coli*. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 16(1), 41–51.
- Kurniawan, E., Dyah Jekti, D. S., & Zulkifli, L. (2019). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BATANG BIDARA LAUT (*Strychnos ligustrina*) TERHADAP BAKTERI PATOGEN. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 61–69.
- Lasut, T. M., Tiwow, G. A. R., Tumbel, S. L., & Karundeng, E. Z. Z. S. (2019). Formulasi dan uji stabilitas fisika-kimia sediaan gel etil P-Metoksisinamat dari rimpang kencur (*Kampferia galang Linn.*)[Skripsi].Jakarta. Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. *Biofarmasetikal Tropis*, 2(1), 63–70.
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. (2020).

- Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica papaya* L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 112–121.
- Magvirah, T., Marwati, M., & Ardhani, F. (2020). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41.
- Mieher, J. L., Schormann, N., Wu, R., Patel, M., Purushotham, S., Wu, H., Scoffield, J., & Deivanayagam, C. (2021). Structure-function characterization of *Streptococcus intermedius* surface antigen Pas. *Journal of Bacteriology*, 203(20), e00175-21.
- Nanik W., Solikha, & Samuel, B, W, K. (2010). Isolasi Dan Daya Antimikroba Batang Dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) *Jurnal Media Farmasi Vol 9 No 2*.
- Novita, W. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih Gel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara in Vitro. *JMJ (Jambi Medical Journal)*, 4(2), 140-155.
- Putri, I. A., Fatimura, M., Husnah, H., & Bakrie, M. (2021). Pembuatan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode Distilasi Uap Langsung. *Jurnal Redoks*, 6(2), 149–156.
- Rahayu, T. P., Kiromah, N. Z. W., & Maretha, F. (2021). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Serai Dan Ekstrak Pandan Wangi Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Klinik Dan Sains*, 1(1), 18.
- Ropiqa, M., Ristia Rahman, I., Kurniawan, H., & Kurnianto, E. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus mutans*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 7–12.

- Sa'adah, H., Supomo, & Musaenah. (2020). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AIR KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SHALLOT PEELS (*Allium cepa* L.) WATER EXTRACTON BACTERIA *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 80–88.
- Sari, E. P. (2020). AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus pyogenes*. 7(1), 10–17.
- Saputera, M. M. A., Marpaung, T. W. A., & Ayuchecaria, N. (2019). Konsentrasi hambat minimum (KHM) kadar ekstrak etanol batang bajakah tampala (*Spatholobus Littoralis* Hassk) terhadap bakteri *Escherichia coli* melalui metode sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 167-173.
- Siswantito, F., Natasya, A., Nugroho, R., Listiarini Iskandar, R., Sitanggang, C. O., Al-Qordhiyah, Z., Rosidah, C., Nurhayati, S., Sari, A., & Karawang, S. (2023). Produksi Minyak Atsiri melalui Ragam... (Siswantito, dkk) 178 PRODUKSI MINYAK ATSIRI MELALUI RAGAM METODE EKSTRAKSI DENGAN BERBAHAN BAKU JAHE. *Inovasi Teknik Kimia*, 8(3), 178–184.
- Susilowati, H. (2011). Peran Kalsium Intraseluler Pada Respon Seluler Terhadap Intermedilysin Bakteri Komensal Oral *Streptococcus Intermedius*. *Bagian Biologi Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada*, 18(1), 128–132.
- Sutriswanto, Fifi, K, Endah S, & Syoingi. (2023). Uji Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum Linnaeus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. JLK Vol. 7 No.1,. Hal 78-84.

- Widyasanti, A., Indriyani, M., Putri, S. H., & Fillianty, F. (2023). Kajian Stabilitas Losion Berbasis Minyak Kelapa dengan Kombinasi Surfaktan Tween 80 dan Setil Alkohol. *Teknotan*, 17(1), 33.
- Wahid, A. R., Ittiko, D. H., Qiyaam, N., Hati, M. P., Fitriana, Y., Amalia, A., & Anggraini, A. (2020). Pemanfaatan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*) Sebagai produk Antiseptik Untuk preventif Penyakit di Desa Batujai Kabupaten Lombok Tengah.
- Wulansari, A., Aqlinia, M., Wijanarka, & Raharjo, B. (2019). Isolasi Bakteri Endofit dari Tanaman Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Kulit *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains Dan Matematika Universitas Diponegoro*, 2(2), 25–36.