

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki berbagai macam keanekaragaman hayati. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai obat yaitu tumbuhan yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. *Zingiberaceae* merupakan famili atau suku tumbuhan berbunga yang secara umum dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai jahe-jahean yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan masakan, rempah-rempah, obat-obatan, bahan kosmetik, serta tanaman hias (Lianah, 2020). Pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan dari famili *Zingiberaceae* secara tradisional telah lama digunakan oleh masyarakat adat di Sulawesi yang dikenal dengan nama lokal Panasimpo (Bahasa Bungku Tengah, Sulawesi Tengah) (Pitopang *et al.*, 2022). Tanaman ini juga dikenal dengan nama Sulikan di Kabupaten Luwu Timur dan Katimbang di Kabupaten Luwu.

Keanekaragaman spesies *Zingiberaceae* di Sulawesi tergolong dalam kelompok tumbuhan yang jenis-jenisnya memiliki nilai ekonomi yang tinggi, bahkan banyak diantaranya bersifat endemik (Trimanto & Hapsari, 2018). Oleh karena itu, kebaruan dari penelitian ini merupakan penelitian yang pertama yang terkait tentang antibakteri terhadap tumbuhan *Etilingera tubilabrum*. Beberapa spesies telah dilaporkan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antioksidan dan aktivitas antimikroba (Pitopang *et al.*, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Binugraheni & Larasati, 2020) menyatakan bahwa ekstrak daun *Etilingera elatior* (kecombrang) pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% secara berturut adalah 12,67 mm, 14,33 mm, 15,33 mm, dan 17,00. Data hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 100% memiliki diameter zona hambat paling besar yaitu 17.00 mm, diantara konsentrasi yang lain. Hal ini menunjukkan ekstrak daun kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri.

Salah satu tumbuhan dari famili *Zingiberaceae* yaitu *Etilingera tubilabrum* (Pitopang *et al.*, 2022). Tumbuhan *Etilingera tubilabrum* dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat luka dalam, tepatnya oleh masyarakat Bungku, Desa Sakita, Bungku Tengah, Kab. Morowali, Sulawesi Tengah. Tetapi secara umum belum diketahui secara pasti kandungannya. Namun genus lain seperti *Etilingera elatior* (kecombrang) telah terbukti memiliki kandungan bioaktif seperti minyak atsiri, flavonoid, fenol, saponin, steroid, dan alkaloid (Naufalin *et al.*, 2019) dan sudah terbukti bermanfaat sebagai antibakteri, antioksidan, antikanker, antidiabetes, antiinflamasi dan antiaging (Nor *et al.*, 2020).

Di Sulawesi terdapat banyak tanaman *Etilingera* yang telah diteliti, beberapa penelitian yang mengatakan bahwa tanaman dengan genus ini memiliki banyak potensi seperti memiliki kandungan metabolit sekunder dan minyak atsiri yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, beberapa tanaman tersebut diantaranya *Etilingera acanthodes* (Hurria *et al.*, 2023), *Etilingera doliiformis* (Alfian & Hurria, 2024) serta *Etilingera flexuosa* (Pitopang *et al.*, 2021). Oleh karena itu tumbuhan *Etilingera tubilabrum* juga dapat berpotensi memiliki kandungan metabolit sekunder dan minyak atsiri yang bermanfaat bagi kesehatan terutama sebagai antibakteri.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak daun *Etilingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri patogen.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak daun *Etilingera tubilabrum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang akan diteliti?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap zona hambat?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun *Etilingera tubilabrum*.
2. Menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### 1. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam bidang penelitian dan dapat dijadikan tambahan kepustakaan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

##### 2. Bagi Peneliti

Penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait potensi antibakteri dari tumbuhan *Etlingera tubilabrum*.

##### 3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan ekstrak tumbuhan *Etlingera tubilabrum* dalam rangka pengembangan obat-obatan alami untuk mengatasi infeksi bakteri.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Tanaman



Gambar 2. 1 *Etlingera tubilabrum*

Sumber: Afriani, 2025

Tumbuhan *Etlingera tubilabrum* merupakan tumbuhan dari genus *Zingiberaceae* (jehe-jehean) yang banyak tumbuh di kawasan Indonesia khususnya di Sulawesi Tengah. Tumbuhan ini digunakan sebagai obat luka dalam oleh masyarakat Sulawesi Tengah (Pitopang *et al.*, 2021). Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat dan belum banyak diteliti, akan tetapi ada beberapa jenis tumbuhan *Etlingera* yang telah diteliti dan telah diketahui kandungannya.

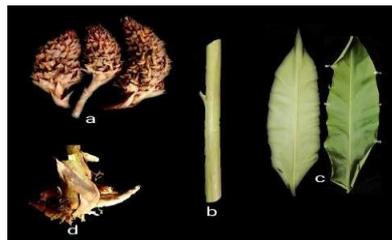
Salah satunya yaitu *Etlingera elatior* (kecombrang) yang merupakan jenis tumbuhan yang biasa ditemukan di daerah tropis, terutama Asia Tenggara. Dalam Penelitian (Dasi & Leliqia, 2022) menyatakan hampir semua bagian tumbuhan *Etlingera elatior* (kecombrang) memiliki aktivitas antimikroba karena mengandung senyawa seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan steroid. Menurut (Kusumawati *et al.*, 2015) beberapa zat yang terdapat dalam daun kecombrang, seperti flavonoid, saponin, dan tanin, memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Pada penelitian yang dilakukan (Helmidanora *et al.*, 2023) menyatakan bahwa bunga kecombrang memiliki sifat antibakteri karena telah terbukti mengandung senyawa flavonoid, tanin steroid/terpenoid dan fenolik. Pada penelitian yang dilakukan (Pitopang *et al.*, 2022) terhadap tumbuhan *Etlingera sublimata* diperoleh hasil bahwa

tumbuhan tersebut mengandung senyawa tanin dan saponin yang memiliki aktivitas antibakteri. Dari beberapa penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* sebagai tanaman obat.

## B. Klasifikasi

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Zingiberales  
Famili : Zingiberaceae  
Genus : Etilingera  
Spesies : *Etilingera tubilabrum*

## C. Morfologi



Gambar 2. 2 a. Buah., b. Batang., c. Daun., d. Rimpang

Sumber: Afriani, 2025

*Etilingera tubilabrum* merupakan herba berkelompok dengan tinggi 3-5,5 m, dengan panjang 5,2 m, bagian bawah berdiameter 7,5 cm, berwarna hijau kemerahan atau coklat kemerahan, dengan 10-17 pelepah daun, lembar daun berbentuk sesil dengan panjang sekitar 120-95 dan lebar 4,5-5,5 cm, permukaan terdapat zat lilin, bagian atas daun berwarna hijau gelap, mengkilat, bagian bawah daun berwarna hijau pucat, pinggir daun sedikit bergelombang, pangkal daun berbentuk seperti telinga dengan ujung daun meruncing. Tangkai buah memiliki panjang sekitar 20 cm, buah berbentuk oval dengan 110 buah per tangkai, buah memiliki panjang sekitar 3,5 cm dan lebar sekitar 2,5 cm, buah berwarna coklat, dengan biji berukuran 3×4 mm berwarna merah. Memiliki rimpang yang berskala dengan jarak 4-7 cm, berwarna merah kekuningan dengan akar yang tumbuh dan berkembang diatas tanah. (Pitopang *et al.*, 2022). Rimpang padat dengan ukuran 4-7 cm, memiliki

batang yang padat dengan diameter 7,5 cm berwarna hijau atau kemerahan yang dibungkus oleh daun. Memiliki daun dengan warna hijau pekat di atas dan hijau pucat di bawah dengan ukuran panjang 120 cm dan lebar 4,5-5 cm yang menggemang batang. Memiliki bunga yang timbul dari rimpang dengan panjang 15 cm, berwarna coklat, coklat pucat kemerahan, setelah menjadi buah akan berwarna coklat pucat dengan 110 buah per kepala. Memiliki biji buah dengan ukuran 4 mm (Poulsen, 2013).

#### **D. Habitat dan Ekologi**

Menurut Pitopang *et al.* (2022) tumbuhan *Etilingera tubilabrum* banyak terdapat pada hutan primer pegunungan dengan ketinggian hingga 1900 m dpl. Selain itu tumbuhan ini juga banyak terdapat pada hutan dataran rendah dibawah kanopi tertutup dan bebatuan, serta pada pinggir sungai ditengah yang penuh humus. Tumbuhan jenis ini tersebar di pulau Sulawesi diantaranya Provinsi Sulawesi Tengah: 3 km sebelah timur Saluki, Provinsi Sulawesi Selatan: Desa Kawanga, 800 m LU di sungai Kalaena 2°23' 13,7"LS 120°47'08 BT; Provinsi Sulawesi Tenggara: Air terjun Silui, Kecamatan Uluiwai, Kolaka 3°46'1"LS 121°32'58"BT, Kecamatan Kolaka Utara, Mekongga Selatan Desa Tinukari 3°38'LU 121°04'BT; Provinsi Sulawesi Barat, Donggala pesisir pantai barat daya 7 0°01'LS 119°30'BT dataran rendah, Desa Popangatalu 2°31'12"LS 119°03'0"BT di LIPI (Poulsen, 2013).

#### **E. Etnobotani**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pitopang *et al.* (2022) menyatakan bahwa tumbuhan *Etilingera tubilabrum* dapat dimanfaatkan sebagai obat luka dalam oleh masyarakat Bungku, Desa Sakita, Bungku Tengah, Kab. Morowali, Sulawesi Tengah. Rimpangnya di potong kecil-kecil lalu di rebus kemudian airnya di minum sebagai obat luka dalam.

#### **F. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu proses pengambilan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan atau hewan. Ekstraksi senyawa dapat dilakukan dengan metode panas atau dingin menggunakan teknik seperti maserasi, soxhletasi, destilasi, dan perkolasi pada bahan yang memiliki nilai atau

manfaat tinggi dalam bidang ilmiah (Artini *et al.*, 2022). Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut, umumnya air dan pelarut organik (Badaring *et al.*, 2020).

Pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi senyawa bervariasi tergantung pada polaritasnya, yang dapat dibagi menjadi pelarut polar, semipolar, dan nonpolar. Pemilihan jenis pelarut untuk ekstraksi disesuaikan dengan sifat senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bahan yang akan diekstraksi, seperti flavonoid, tanin, dan fenol yang umumnya diekstraksi menggunakan pelarut polar seperti metanol dan etanol, atau campuran methanol:etanol:air. Ekstrak hasil ekstraksi kemudian dipekatkan untuk mendapatkan ekstrak kental (Artini *et al.*, 2022). Terdapat beberapa metode ekstraksi yang dapat diterapkan, salah satunya adalah metode maserasi yang sering digunakan dilanjutkan dengan pemekatan menggunakan rotary evaporator (Badaring *et al.*, 2020).

Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi ini adalah etanol 96% karena bersifat universal yang dapat melarutkan senyawa polar, semi-polar maupun nonpolar. Mudah menguap, mudah didapat, murah, dapat melarutkan hampir semua senyawa pada sampel. Etanol juga memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa non polar sampai dengan polar (Mawarda *et al.*, 2020). Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%.

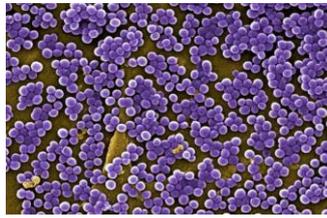
## **G. Bakteri Uji**

### **1. Bakteri *Staphylococcus aureus***

#### **a. Deskripsi**

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37°C, namun pada suhu kamar (20°C - 25°C) akan membentuk pigmen. Warna pigmen yang terbentuk mulai dari abu-abu hingga kuning keemasan dengan koloni berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau.

Bakteri *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan diare (Karimela *et al.*, 2017).



Gambar 2. 3 Bakteri *Staphylococcus aureus*

b. Klasifikasi

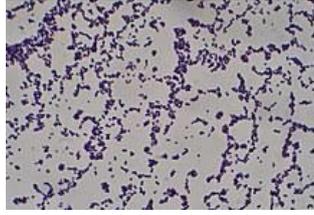
Menurut Soedarto (2015) klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* terdiri atas:

Domain : Bacteria  
Kingdom : Eubacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Bacilli  
Ordo : Bacillales  
Famili : Staphylococcaceae  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*

2. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

a. Deskripsi

*Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu spesies bakteri dari genus *Staphylococcus* yang termasuk gram positif bersel sferis, biasanya tersusun tidak teratur dalam kelompok seperti buah anggur (Murray *et al.*, 2021). Menurut (Nuryastuti *et al.*, 2019) *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi oportunistik kekebalan tubuh yang lemah dan terdapat sebagai flora normal pada kulit sehat. Morfologi selnya memiliki bentuk seperti anggur dengan panjang antara 0,5-1,5  $\mu\text{m}$ . *Staphylococcus epidermidis* bersifat tidak bergerak atau non-motil, dan tidak memiliki flagela. Bakteri ini termasuk dalam kategori anaerob fakultatif dan dapat tumbuh melalui fermentasi atau respirasi aerobik (Karimela *et al.*, 2019).



Gambar 2. 4 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

b. Klasifikasi

Menurut Soedarto (2015) klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* terdiri atas:

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Bacillales

Famili : Staphylococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus epidermidis*

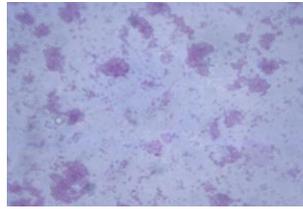
3. Bakteri *Escherichia coli*

a. Deskripsi

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat aerobik dan ada juga yang bersifat anaerobik fakultatif. Bakteri *Escherichia coli* mampu bertahan hidup di media sederhana dan dapat memfermentasi laktosa yang dapat memproduksi asam dan gas (Yanuhar, 2019). Bakteri *Escherichia coli* umumnya hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Sebagian besar strainnya bersifat komensal (tidak berbahaya), tetapi beberapa strain patogenik dapat menyebabkan penyakit serius, termasuk diare (Rahayu, 2021).

*Escherichia coli* mempunyai bentuk batang pendek yang ukuran 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  x 1,4  $\mu\text{m}$ , bersifat motil (dapat bergerak), bahkan tidak memiliki nukleus, dan organel eksternal maupun sitoskeleton. Akan tetapi memiliki 12 organel eksternal yakni vili yang merupakan filamen tipis dan lebih panjang (Soegijanto, 2016). Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang ditunjuk dengan morfologi

yaitu, berbentuk batang pendek dan berwarna merah setelah proses pewarnaan (Rahayu, 2021).



Gambar 2. 5 Bakteri *Escherichia coli*

b. Klasifikasi

Menurut Martani (2020) klasifikasi bakteri *Escherichia coli* terdiri atas:

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*

4. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

a. Deskripsi

*Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang dan terlihat sebagai bentuk tunggal, berpasangan dan terkadang dalam rantai pendek, berukuran lebar 0,5-0,8  $\mu\text{m}$  dan panjang 1,5- 3,0  $\mu\text{m}$ , bergerak aktif dengan satu flagel kutub (*single polar flagellum*), tidak memiliki spora, dapat tumbuh pada suhu 37-42°C dan bila dibiakkan pada medium blood agar akan menunjukkan hemolisis beta, serta bersifat oksidase positif. *Pseudomonas aeruginosa* bersifat aerobik atau anaerobik fakultatif karena dapat menggunakan Arginin dan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) sebagai penerima elektron pernapasan (*respiratory electron acceptor*) (Soedarto (2015).



Gambar 2. 6 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

b. Klasifikasi

Menurut Soedarto (2015) klasifikasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terdiri atas:

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Pseudomonadales

Famili : Pseudomonadaceae

Genus : *Pseudomonas*

Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

## H. Uji Antibakteri

### 1. Pengertian Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mikroorganisme dapat menimbulkan suatu penyakit pada makhluk hidup karena mempunyai kemampuan dalam menginfeksi mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat hingga dapat menyebabkan kematian. Karena itu pengendalian yang tepat perlu dilakukan agar mikroorganisme tidak menimbulkan kerugian (Febrianasari, 2018).

### 2. Penggolongan dan Mekanisme Kerja Antibakteri

Berdasarkan cara kerja antibakteri dibedakan menjadi bakterisidal dan bakteriostatik. Antibakteri bakteriostatik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakteriosidal adalah zat yang bekerja yang mematikan bakteri. Beberapa zat antibakteri bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakteriosidal pada konsentrasi tinggi. Mekanisme kerja antibakteri dapat terjadi melalui lima cara, yaitu hambatan sintesis dinding sel, perubahan permeabilitas sel,

perubahan molekul asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (Wilapangga & Syaputra, 2018).

### 3. Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan jenis bakteri yang diuji. Adanya zona daya hambat pada ekstrak tanaman dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak yang diantaranya berperan sebagai antibakteri meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin (Putri *et al.*, 2019).

### 4. Metode Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu metode difusi dan metode dilusi.

#### a. Metode Difusi

Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri pada media padat tempat bakteri uji telah diinokulasikan (Nurhayati *et al.*, 2020). Ada 2 jenis metode difusi yang sering digunakan, yaitu metode cakram (*disc diffusion*) dan sumuran (*cup plate*).

#### 1) Difusi Cakram

Difusi cakram dilakukan dengan menggunakan kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba, kemudian menjenuhkannya pada bahan yang akan di uji. kemudian kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, selanjutnya di inkubasikan selama 18-24 jam dengan suhu 35°C. Untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri akan terlihat area bening di sekitar kertas cakram. Kelebihan metode difusi cakram adalah sederhana. Difusi cakram mempunyai banyak kelebihan, seperti ekonomis, fleksibel dan memungkinkan pertumbuhan organisme yang visibel. keuntungan lainnya adalah memungkinkan melakukan pengujian *direct susceptibility* (DST). kekurangan dari difusi

cakram adalah pengerjaannya memerlukan biaya tenaga kerja karena dilakukan pengukuran dan dokumentasi data secara manual, serta memberikan hasil yang bervariasi (Coorevits *et al.*, 2015).

## 2) Difusi Sumuran

Difusi sumuran sering juga disebut dengan metode lubang, hal tersebut dikarenakan metode pada metode ini menggunakan lubang pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Lubang atau sumuran tersebut diisi dengan sampel kemudian diinkubasi dan diamati kehadiran zona hambatan pada sekitar sumuran. Metode difusi sumuran memiliki kelebihan dalam pengukuran luas zona hambat dikarenakan bakteri dapat beraktivitas hingga permukaan bawah media. Jika dibandingkan dengan metode yang lain, metode difusi sumuran memiliki aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Nurhayati *et al.*, 2020).

Kelebihan dari difusi sumuran yaitu sederhana dalam pelaksanaannya, ekonomis, lebih sensitif dan lebih nyaman daripada varian disk untuk pengujian kationik senyawa. Sedangkan kelemahannya yaitu perlu uji kualitatif, tingkat reproduktifitas yang buruk dan sisa agar yang mengganggu pengujian (Bubonja *et al.*, 2020).

## b. Metode Dilusi

Prinsip dari metode dilusi yaitu dilakukan pengenceran senyawa antimikroba. Senyawa tersebut kemudian dimasukkan ke tabung reaksi yang telah disterilkan dan ditambahkan mikroba uji (Sari & Febriawan, 2021). Metode dilusi dibagi menjadi 2, yaitu dilusi cair dan padat.

### 1) Dilusi Cair

Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum) sementara metode dilusi padat digunakan untuk menentukan KBM (kadar bakterisidal minimum). Cara yang

dilakukan pada metode dilusi cair adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji.

## 2) Dilusi Padat

Metode dilusi padat dilakukan dengan menginokulasi mikroba uji pada media agar yang mengandung agen antimikroba. Keuntungan metode dilusi ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji

### **I. 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 mikroba. Senyawa ini berikatan secara reversibel pada sub unit 50S ribosom bakteri dan menghambat tahapan peptidil transferase dalam sintesis protein (Gunawan, 2020).

## BAB III METODE PENELITIAN

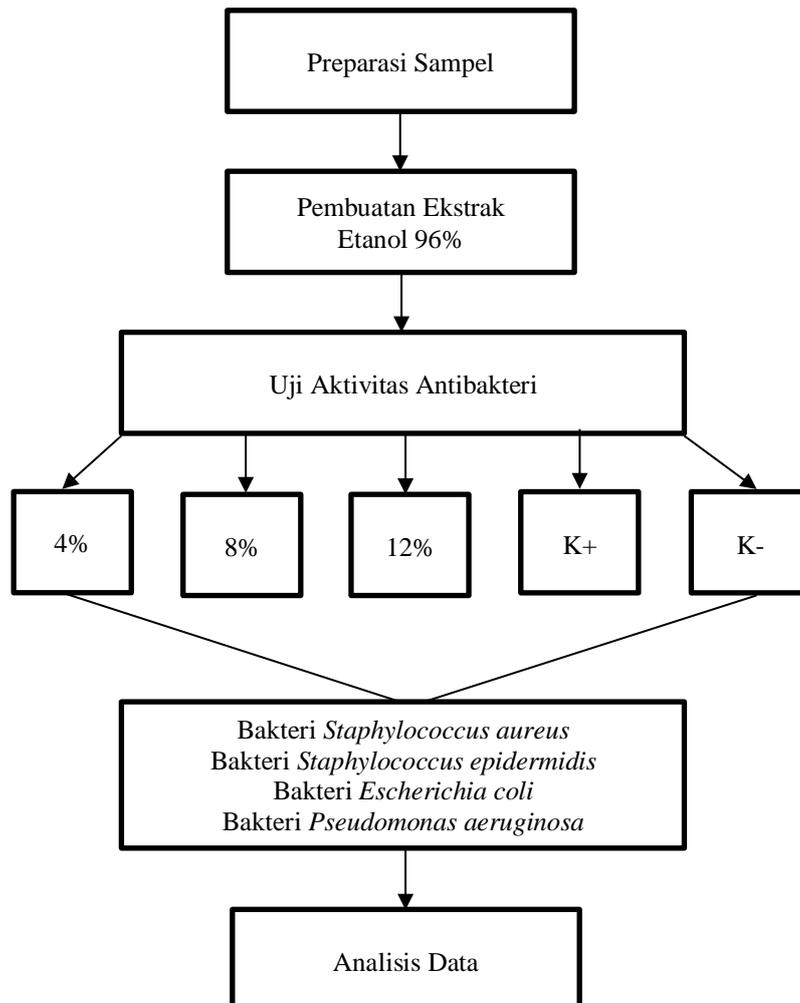
### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui dan membuktikan efektivitas ekstrak daun pada tumbuhan *Etlingera tubilabrum* dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

### B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 01 Januari-15 Januari 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi dan Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palopo.

### C. Kerangka Konseptual



#### **D. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas beaker, gelas ukur, batang pengaduk, sendok tanduk, timbangan, blender, penggaris, tabung reaksi, rak tabung reaksi, toples kaca, cawan petri, bunsen, kaki tiga, korek api, erlenmeyer, penjepit, pinset, lemari inkubator, *laminar air flow*, jarum ose, lemari pendingin, oven, autoklaf, vortex, dan botol vial. Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun *Etlingera tubilabrum*, etanol 96%, aquadest, kloramfenikol, *nutrient agar*, *nutrient broth*, cairan spritus, kapas, kertas saring, spoit, kertas perkament, plastik wrap, aluminium foil, kapas dan kasa.

#### **E. Prosedur Penelitian**

##### **1. Preparasi Sampel**

Daun *Etlingera tubilabrum* dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran yang menempel dicuci dengan air yang mengalir dan ditiriskan. Setelah itu diangin-anginkan dalam ruangan yang terhindar dari sinar matahari langsung hingga kering lalu dihaluskan dengan blender, kemudian di simpan pada wadah yang kering (Wati *et al.*, 2022).

##### **2. Pembuatan Ekstrak**

Serbuk daun *Etlingera tubilabrum* sebanyak 100gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1liter selama 3 hari sambil diaduk sesekali. Kemudian disaring ampasnya menggunakan kain flannel dan kertas saring setelah itu diremeserasi kembali dengan 1liter etanol 96% selama 1 hari. Kemudian disaring dan di kumpulkan ekstrak dari meserasi pertama dan kedua. Ekstrak cair dikentalkan dengan rotary evaporator sehingga akan diperoleh ekstrak kental (Pramiastuti *et al.*, 2018).

##### **3. Sterilisasi Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas disterilkan dalam oven pada suhu 160-175°C selama 2 jam, autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, jarum ose dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung (Wahyuni & Karim, 2020).

#### 4. Peremajaan dan Penanaman Bakteri

Masing-masing bakteri yang berasal dari biakan murninya diambil sebanyak 1 ose kemudian diinokulasikan dengan cara digores pada medium *nutrient agar* (NA) miring kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Bakteri uji yang telah diremajakan diambil sebanyak 1 ose, kemudian ditanam dalam tabung reaksi yang berisi medium *nutrient broth* (NB) steril sebanyak 5 ml. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Afriani *et al.*, 2017).

#### 5. Pembuatan Media Uji NA

Untuk menyiapkan larutan Nutrient Agar, langkah pertama adalah melarutkan 2,8gram Nutrient Agar dalam 100 ml aquadest di dalam erlenmeyer. Selanjutnya campuran tersebut diaduk menggunakan magnetic stirrer hingga mencapai homogenitas. Larutan Nutrient Agar yang dihasilkan akan digunakan untuk pembuatan media agar miring. Sebanyak 5 ml larutan Nutrient Agar kemudian dituangkan dalam tabung reaksi yang diposisikan secara posisi miring, dan dibiarkan hingga media mengeras. Media agar miring ini akan digunakan untuk peremajaan bakteri uji (Aldo *et al.*, 2020).

#### 6. Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak tumbuhan *Etilingera tubilabrum* dibuat konsentrasi dengan menggunakan pelarut aquadest dengan konsentrasi 4%, 8%, dan 12%. Sementara itu kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan aquadest. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

**Tabel 3. 1 Larutan Uji**

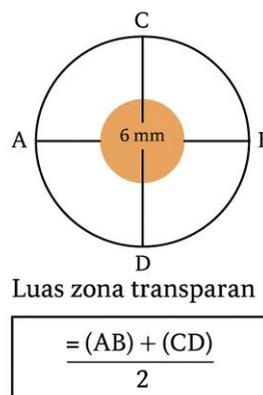
No	Sampel	Konsentrasi	Berat Sampel (gr)	Pelarut (ml)
1	Kontrol Positif	-	-	-
2	Kontrol Negatif	+	-	-
3	Ekstrak <i>Etilingera tubilabrum</i>	4%	0,2	4,8
		8%	0,4	4,6
		12%	0,6	4,4

## 7. Pengujian Antibakteri

Cakram dicelupkan ke dalam larutan sampel sampai merata di seluruh permukaan cakram dengan berbagai macam konsentrasi yang telah disiapkan. Medium *nutrient agar* (NA) dibuat sebanyak 150 ml, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, ambil medium *nutrient broth* (NB) yang diinkubasi bakteri 24 jam sebanyak 1 ml. Kemudian, tuang ke dalam cawan petri secara aseptik dan tunggu hingga memadat. Setelah memadat, cakram tersebut diletakkan dalam media *nutrient agar* (NA) yang telah ditanami bakteri dan inkubasi secara terbalik selama 24 jam pada suhu 37°C.

## 8. Pengukuran Zona Hambat

Aktivitas antibakteri dapat dikatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling kertas cakram. Bagian yang dihitung dengan jangka sorong ataupun penggaris adalah diameter dari zona hambat yang terbentuk. Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan jenis bakteri yang diuji (Putri *et al.*, 2019).



Gambar 3. 1 Rumus Perhitungan Diameter Zona Hambat

Menurut (Prayoga & Hasibuan, 2021) klasifikasi zona hambat bakteri terdiri atas:

**Tabel 3. 2 Diameter Zona Hambat Bakteri**

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

#### **F. Analisis Data**

Analisis data aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat menggunakan penggaris pada masing-masing konsentrasi. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) satu arah menggunakan SPSS, setelah itu dilakukan uji lanjut (TUKEY).

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk menentukan besar daya hambat ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, yaitu metabolit sekunder yang meresap pada paper disk akan berdifusi ke media NA. Metabolit sekunder tersebut memiliki aktivitas antibakteri sehingga daerah sekitar paper disk tidak ditumbuhi bakteri uji, sehingga terbentuk zona bening. Hasil perbandingan rata-rata dan standar deviasi bakteri uji dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel 4. 1 Perbandingan Rata-rata dan Standar Deviasi Bakteri Uji**

Bakteri	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Bakteri (mm)±Standar Deviasi				
	Perlakuan				
	K-	4%	8%	12%	K+
<i>Staphylococcus aureus</i>	0±0 <sup>a</sup>	9,83±0,28 <sup>b</sup>	10,17±0,76 <sup>b</sup>	11,17±1,60 <sup>b</sup>	29±1,73 <sup>c</sup>
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0±0 <sup>a</sup>	10±1 <sup>b</sup>	12,33±2,51 <sup>b</sup>	13,33±1,52 <sup>b</sup>	30±0 <sup>c</sup>
<i>Escherichia coli</i>	0±0 <sup>a</sup>	9,17±0,28 <sup>b</sup>	9,50±0 <sup>bc</sup>	10,16±0 <sup>c</sup>	30±0,57 <sup>d</sup>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0±0 <sup>a</sup>	9,33±0,28 <sup>b</sup>	10,50±0,5 <sup>c</sup>	11,67±0,57 <sup>d</sup>	30±0,5 <sup>e</sup>

Keterangan:

K+ = Kontrol Positif

K- = Kontrol Negatif

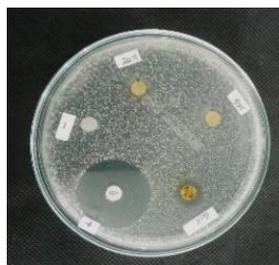
**B. Pembahasan**

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan beberapa bakteri. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun *Etlingera tubilabrum* yang dipetik pada kelurahan Battang, Kecamatan Wara Barat, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. Daun dari tumbuhan *Etlingera tubilabrum* tersebut dirajang

kecil-kecil kemudian dicuci bersih pada air mengalir, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena cahaya matahari. Setelah kering maksimal, daun tersebut dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak agar diperoleh serbuk simplisia yang baik. Serbuk simplisia yang telah diayak ditimbang sebanyak 100gram lalu di meserasi dengan 1liter etanol 96% selama 3 hari kemudian disaring dan diremaserasi kembali dengan 1liter etanol 96% selama 1 hari lalu di saring. Selanjutnya hasil ekstrak cair 1 dan 2 dicampur lalu dikentalkan menggunakan rotary evaporator agar diperoleh ekstrak kental.

Dalam pengujian ini dilakukan pengujian antibakteri ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Adapun konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi 4%, 8%, 12%, kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquadest). Aktivitas antibakteri diketahui dengan melihat ada tidaknya daerah hambatan (zona hambat disekeliling cakram pada pertumbuhan bakteri di media padat. Semakin besar diameter zona hambat, maka semakin besar aktivitas antibakterinya. Alasan penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif pada penelitian ini yaitu digunakan sebagai pembanding karena kloramfenikol merupakan salah satu antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif (Gunawan, 2020). Adapun alasan penggunaan aquadest sebagai kontrol negatif karena aquadest tidak dapat membentuk zona hambat dan tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena aquades termasuk senyawa netral (Suciari *et al.*, 2017).

1. Uji Antibakteri Ekstrak Daun *Etilingera tubilabrum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*



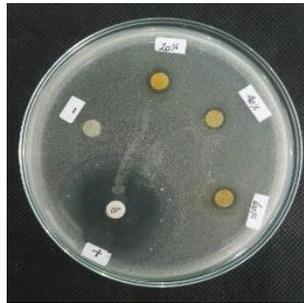
Gambar 4. 1 Aktivitas Antimikroba Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada uji antibakteri ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, K+ dan K- diperoleh besar zona hambat yang berbeda. Konsentrasi ekstrak etanol daun *Etlingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 4% diperoleh diameter zona hambat terbesar yaitu  $9,83 \pm 0,28$  mm dengan kategori sedang, konsentrasi 8% sebesar  $10,17 \pm 0,76$  mm termasuk kategori sedang, dan konsentrasi 12% sebesar  $11,17 \pm 1,60$  mm termasuk kategori kuat. Pada kontrol positif (kloramfenikol) diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar  $29 \pm 1,73$  mm termasuk kategori sangat kuat dan pada kontrol negatif (aquadest) tidak terbentuk zona hambat termasuk kategori lemah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayoga & Hasibuan, 2021) yang menyatakan bahwa zona hambat  $>22$  mm termasuk kedalam sangat kuat, 11-20 mm termasuk dalam daya hambat kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan  $<5$  mm termasuk daya hambat lemah.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parameter *One Way Anova* pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil pengujian statistik menggunakan *One Way Anova*, didapatkan nilai Sig. = 0,000  $<0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji lanjut. Dari hasil tersebut memenuhi syarat maka uji *One Way Anova* dapat dilakukan (Setyawan, 2021).

Setelah dilakukan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji tukey HSD menunjukkan bahwa pada kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya (tidak terbentuk zona hambat), pada konsentrasi 4%, 8% dan 12% tidak berbeda nyata dan kontrol positif terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan. Hal ini berarti kelompok perlakuan tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Uji Antibakteri Ekstrak Daun *Etilingera tubilabrum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*



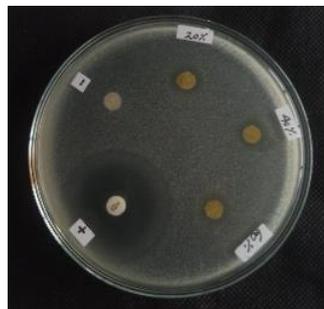
Gambar 4. 2 Aktivitas Antimikroba Pada Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Pada uji antibakteri ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, K+ dan K- diperoleh besar zona hambat yang berbeda. Konsentrasi ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 4% diperoleh diameter zona hambat terbesar yaitu  $10 \pm 1$  mm dengan kategori sedang, konsentrasi 8% sebesar  $12,33 \pm 2,51$  mm termasuk kategori kuat dan konsentrasi 12% sebesar  $13,33 \pm 1,52$  mm termasuk kategori kuat. Pada kontrol positif (kloramfenikol) diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar  $30 \pm 0$  mm termasuk kategori sangat kuat dan pada kontrol negatif (aquadest) tidak terbentuk zona hambat termasuk kategori lemah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayoga & Hasibuan, 2021) yang menyatakan bahwa zona hambat  $>22$  mm termasuk kedalam sangat kuat, 11-20 mm termasuk dalam daya hambat kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan  $<5$  mm termasuk daya hambat lemah.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parameter *One Way Anova* pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Berdasarkan hasil pengujian statistik menggunakan *One Way Anova*, didapatkan nilai Sig. = 0,000  $<0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji lanjut. Dari hasil tersebut memenuhi syarat maka uji *One Way Anova* dapat dilakukan (Setyawan, 2021).

Setelah dilakukan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji tukey HSD menunjukkan bahwa pada kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi lainya (tidak terbentuk zona hambat), pada konsentrasi 4%, 8% dan 12% tidak berbeda nyata dan kontrol positif terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan. Hal ini berarti kelompok perlakuan tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

3. Uji Antibakteri Ekstrak Daun *Etilingera tubilabrum* Terhadap Bakteri *Escherichia coli*



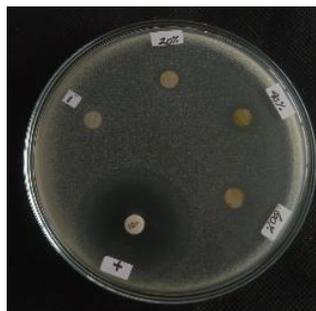
Gambar 4. 3 Aktivitas Antimikroba Pada Bakteri *Escherichia coli*

Pada uji antibakteri ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, K+ dan K- diperoleh besar zona hambat yang berbeda. Konsentrasi ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 4% diperoleh diameter zona hambat terbesar yaitu  $9,17 \pm 0,28$  mm dengan kategori sedang, konsentrasi 8% sebesar  $9,50 \pm 0$  mm termasuk kategori kuat dan konsentrasi 12% sebesar  $10,00 \pm 0$  mm termasuk kategori kuat. Pada kontrol positif (kloramfenikol) diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar  $30 \pm 0,577$  mm termasuk kategori sangat kuat dan pada kontrol negatif (aquadest) tidak terbentuk zona hambat termasuk kategori lemah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayoga & Hasibuan, 2021) yang menyatakan bahwa zona hambat  $>22$  mm termasuk kedalam sangat kuat, 11-20 mm termasuk dalam daya hambat kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan  $<5$  mm termasuk daya hambat lemah.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parameter *One Way Anova* pada bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil pengujian statistik menggunakan *One Way Anova*, didapatkan nilai Sig. = 0,000 < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji lanjut. Dari hasil tersebut memenuhi syarat maka uji *One Way Anova* dapat dilakukan (Setyawan, 2021).

Setelah dilakukan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji tukey HSD menunjukkan bahwa pada kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya (tidak terbentuk zona hambat), pada konsentrasi 4% dan 8% tidak berbeda nyata atau signifikan. Pada konsentrasi 8% dan 12% juga tidak berbeda nyata atau signifikan, dan pada kontrol positif terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan. Hal ini berarti kelompok perlakuan tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

4. Uji Antibakteri Ekstrak Daun *Etilingera tubilabrum* Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*



Gambar 4. 4 Aktivitas Antimikroba Pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Pada uji antibakteri ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, K+ dan K- diperoleh besar zona hambat yang berbeda. Konsentrasi ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 4% diperoleh diameter zona hambat terbesar yaitu  $9,33 \pm 0,28$  mm dengan kategori sedang, konsentrasi

8% sebesar  $10,50 \pm 0,5$  mm termasuk kategori kuat dan konsentrasi 12% sebesar  $11,67 \pm 0,57$  mm termasuk kategori kuat. Pada kontrol positif (kloramfenikol) diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar  $30 \pm 0,5$  mm termasuk kategori sangat kuat dan pada kontrol negatif (aquadest) tidak terbentuk zona hambat termasuk kategori lemah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayoga & Hasibuan, 2021) yang menyatakan bahwa zona hambat  $>22$  mm termasuk kedalam sangat kuat, 11-20 mm termasuk dalam daya hambat kuat, 5-10 mm termasuk daya hambat sedang dan  $<5$  mm termasuk daya hambat lemah.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parameter *One Way Anova* pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan hasil pengujian statistik menggunakan *One Way Anova*, didapatkan nilai Sig. = 0,000  $<0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji lanjut. Dari hasil tersebut memenuhi syarat maka uji *One Way Anova* dapat dilakukan (Setyawan, 2021).

Setelah dilakukan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji tukey HSD menunjukkan bahwa pada kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya, pada konsentrasi 4%, 8% dan 12% juga berbeda nyata atau berbeda signifikan, dan pada kontrol positif juga terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan. Dari kelima kelompok perlakuan diperoleh perbedaan secara nyata atau signifikan, hal ini berarti pada perlakuan atau konsentrasi tersebut menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan (Binugraheni & Larasati, 2020) menyatakan bahwa ekstrak daun kecombrang pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% secara berturut adalah 12,67 mm, 14,33 mm, 15,33 mm, dan 17,00.

Data hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 100% memiliki diameter zona hambat paling besar yaitu 17.00 mm, diantara konsentrasi yang lain. Hal ini menunjukkan ekstrak daun kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Silalahi, 2019) yang menyatakan bahwa ekstrak daun kecombrang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan zona hambat terbesar dihasilkan pada ekstrak dengan konsentrasi 100%. (Kusumawati *et al.*, 2015) juga menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kecombrang terhadap bakteri *Salmonella typhi* diperoleh kesimpulan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak etanol kecombrang, semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan.

Pada penelitian Puspitasari *et al.* (2022) diperoleh aktivitas antimikroba pada ekstrak etanol daun kecombrang yang ditunjukkan dengan adanya nilai zona hambat pada beberapa konsentrasi ekstrak uji, diantaranya konsentrasi ekstrak 20% (1,9 mm), 40% (2,6 mm), 60% (7,7 mm), 80% (12,1 mm), dan 100% (14,7 mm). Dari hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa ekstrak etanol daun kecombrang memiliki aktivitas antimikroba lemah pada konsentrasi ekstrak 20% dan 40%, sedang pada konsentrasi ekstrak 60%, dan kuat pada konsentrasi ekstrak 80% dan 100% terhadap *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883.

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Wati *et al.*, 2022) diketahui bahwa konsentrasi 20% ekstrak etanol daun kecombrang terhadap *Propionibacterium acnes* memiliki zona hambat terbesar untuk bakteri uji. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut memiliki efektivitas terbaik untuk bakteri uji yang termasuk dalam kategori kuat. Hal ini juga menggambarkan efektivitas senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kecombrang. Daya antimikroba ekstrak daun kecombrang ini disebabkan oleh karena adanya bahan-bahan aktif yang terkandung di dalamnya yang berperan utama dalam menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri *Propionibacterium acnes*.

Bahan aktif tersebut diantaranya adalah saponin, flavonoid dan tanin. Saponin adalah senyawa yang berperan dalam menurunkan tegangan permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok. Sifat saponin menyerupai sabun. Saponin bekerja sebagai antimikroba dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis. Flavonoid berefek antimikroba melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut serta dengan dinding sel bakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel bakteri menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati.

Aktivitas senyawa antibakteri dipengaruhi oleh pH, suhu, stabilitas senyawa tersebut, jumlah bakteri yang ada, lamanya inkubasi, dan aktivitas metabolisme bakteri (Yuliani *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, terbukti bahwa ekstrak daun kecombrang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang terdapat di dalam daun tersebut antara lain: flavonoid, saponin, dan tanin. Kandungan flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak, dapat menimbulkan denaturasi protein yang terdapat pada dinding sel sehingga dapat merusak susunan dan merubah mekanisme permeabilitas dari mikrosom, lisosom dan dinding sel bakteri (Erianti *et al*, 2015).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian antibakteri pada ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum* dengan konsentrasi 4%, 8%, dan 12% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Pada pengujian antibakteri yang menunjukkan nilai rata-rata diameter zona hambat setiap konsentrasi pada ekstrak etanol *Etilingera tubilabrum* terdapat pada konsentrasi 12% dimana konsentrasi tersebut sudah termasuk dalam kategori kuat untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian diatas, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan metode yang berbeda maupun aktivitas yang berbeda serta dapat melakukan penelitian dengan membuat inovasi sediaan farmasi dengan kandungan ekstrak etanol daun *Etilingera tubilabrum*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., Yusmarini & Pato, U. (2017). Aktivitas antimikroba *Lactobacillus plantarum* 1 yang diisolasi dari industri pengolahan pati sagu terhadap bakteri patogen Escherichia coli FNCC-19 dan *Staphylococcus aureus* FNCC-15. *Jom Faperta*, 4(2), pp. 1-12.
- Aldo, J.P., Hariyadi, H., Paat, V., & Saroinsong, Y. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Jarak Tintir *Jatropha Multifidi* L. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 3(1), pp 148-158.
- Alfian, A., & Hurria, H. (2024). Essential Oils *Etlingera Doliiformis* AD Poulsen, An Endemic Ginger From Sulawesi, Indonesia. In *International Conference of Business, Education, Health, and Scien-Tech* (Vol. 1, No. 1, pp. 439-445).
- Artini, N. P. R., Mahardiananta, I. M. A., & Nugraha, I. M. A. (2022). Rancang Bangun Chiller Berbasis Mikrokontroler Untuk Evaporasi Senyawa Bahan Alam. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 5(1), 10–16.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16.
- Binugraheni, R., & Larasati, T. N. (2020). Antibacterial Activity Test of Leaves Kecombrang (*Nicolaia Speciosa*) Ethanolic Extracts Against *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Health (JoH)*, 7(2), 51–58.
- Bubonja, S. M., Knezevic, S., & Abram, M. (2020). Challenges to antimicrobial susceptibility testing of plant-derived polyphenolic compounds. *Arhiv Za Higijenu Rada i Toksikologiju*, 71(4), 300–311.
- Coorevits, L., Boelens, J., & Claeys, G. (2015). Direct susceptibility testing by disk diffusion on clinical samples: a rapid and accurate tool for antibiotic stewardship. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 34(6), 1207–1212.
- Dasi, N. P. G. D., & Leliqia, N. P. E. (2022). Studi Kandungan Fitokimia dan

- Aktivitas Antimikroba Kecombrang (*Etingera elatior*). In *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi* (Vol. 1, pp. 193-202).
- Febrianasari, F. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*, 8–9.
- Gunawan, I. W. (2020). Antibiotik Kloramfenikol dan Mekanismenya Terhadap Bakteri. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(3), 1–5.
- Helmidanora, R., Sukawati, Y., Miranti, D., Prayoga, T., & Lisnawati, N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etingera elatior* (Jack) R. M.Sm.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sp. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 43–50.
- Hurria, H., Alfian, A., Saleh, M. F. R. M., Djamaludin, H., Mursyid, M., Witno, W., & Mahulette, A. S. (2023). Essential oils of *Etingera acanthodes* AD Poulsen, an endemic ginger from Sulawesi Island. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 8(2), 72117.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188–198.
- Kusumawati, E., Supriningrum, R., & Rozadi, R. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kecombrang *etlingera elatior* (Jack) RM SM terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 1(1), 1-7.
- Lianah. (2020). Biodiversitas Zingiberaceae Mijen Kota Semarang. In *BRIN Publishing*.
- Martani, E. 2020. *Bakteri Gram Negatif: Escherichia coli*. Universitas Indonesia.
- Mawarda, A., Samsul, E., & Sastyarina, Y. (2020). Pengaruh berbagai metode ekstraksi dari ekstrak etanol umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap rendemen ekstrak dan profil kromatografi lapis tipis. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 11, pp. 1-4).

- Murray, P.R., Ken S.R., & Michael, A.P. (2021). Introduction to medical microbiology. In *Medical Microbiology*, Philadelphia: Elsevier, 1–5.
- Naufalin, R., Wicaksono, R., & Arsil, P. (2019). Aplikasi Cabinet Dryer (Pengering Kabinet) Untuk Meningkatkan Produksi Bahan Baku Pengawet Alami Buah Kecombrang (*Etlingera elatior*). *Dinamika Journal: Pengabdian Masyarakat*, 1(3).
- Nor, N. A. M., Noordin, L., Bakar, N. H. A., & Ahmad, W. A. N. W. (2020). Evaluation of antidiabetic activities of *Etlingera elatior* flower aqueous extract in vitro and in vivo. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(8), 43–51.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41.
- Pitopang, R., Lestari, E., Banilai, P. A. S., & Harso, W. (2022). Fitokimia, dan Aktifitas Antibakteri Dari *Etlingera Sublimata* Poulsen (Zingiberaceae), Tumbuhan Endemik Sulawesi. *Biocelebes*, 16(2), 79–92.
- Pitopang, R., Udayana, R. A. D. S., Pratiwi, A. D., Ananda, M., Harso, W., & Ramawangsa, P. A. (2021). Antibacterial activities of *Etlingera flexuosa* AD Poulsen (Zingiberaceae) from Central Sulawesi on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 743(1).
- Poulsen D.A. (2013). *Etlingera of Sulawesi*. Natural History Publications. Borneo.
- Putri, N. H. S., Nurdiwiyati, D., Lestari, S., Ramdhan, B., Efendi, M., & Nurhidayat, N. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tangkai dan Daun *Begonia Multangula* Blume. terhadap *Porphyromonas Gingivalis*. *Jurnal Biologi UNAND*, 7(1), 51.
- Pramiastuti, O., Zen, D.A & Prastiyo, B.A. (2018). Penetapan Kadar Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 1(2).

- Prayoga, T., & Hasibuan, R. (2021). Klasifikasi Zona Hambat Bakteri. *Jurnal Bioteknologi Medik*, 3(1), 14–19.
- Rahayu, I. (2021). Peran Patogenik *Escherichia coli* dan Strategi Penanganannya. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 221–229.
- Sari, Z. A. A., & Febriawan, R. (2021). Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion dan Kirby bauer terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Medika Hutama*, 2(4), 1156–1162.
- Setyawan, A. (2021). Penggunaan One Way ANOVA dan Uji Tukey dalam Penelitian. *Jurnal Statistik Terapan Indonesia*, 3(2), 45–50.
- Silalahi, S. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecombrang terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 6(2), 13–18.
- Soegijanto, S. (2016). *Mikrobiologi Klinik untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Soedarto, R. (2015). *Mikrobiologi Umum*. Jakarta: Erlangga.
- Suciari, N. P., Wibawa, I. D. N., & Anom, I. G. N. (2017). Pengaruh Aquadest Sebagai Kontrol Negatif Dalam Uji Antibakteri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 111–116.
- Trimanto, & Hapsari, L. (2018). Short communication: A new record of *Etilingera megalocheilos* (Griff.) A.D. Poulsen (Zingiberaceae) in Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(4), 1227–1235.
- Wahyuni, W., & Karim, S. F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kaca Piring (*Gardenia Jasminoides* Ellis) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), pp. 399-404
- Wati, N. L., Widyaningsih, S. W., & Fauziah, A. N. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Sains dan Terapan*, 4(1), 33–38.
- Wilapangga, A., & Syaputra, S. (2018). Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram Dan Uji Toksisitas Menggunakan Bslt ( Brine Shrimp Lethality Test) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(2), 50–56.
- Yanuhar, U. (2019). *Escherichia coli* dan Peranannya Dalam Lingkungan. *Jurnal*

*Biologi Tropis*, 19(2), 134–142.

Yuliani, E., Ramdani, A., & Septiani, A. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(2), 90–97.