

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan alam untuk pengobatan telah banyak dilakukan karena kepercayaan masyarakat terhadap manfaat tanaman, hewan ataupun mineral yang dikelola dengan baik dapat memberikan efek penyembuhan terhadap penyakit (Badal & Delgoda, 2017). Masyarakat Indonesia telah banyak menggunakan tumbuhan berkhasiat sebagai obat yang digunakan secara empiris maupun modern dalam pengobatan berbagai macam penyakit. Indonesia yang terdiri dari berbagai daerah memiliki tradisi dalam memanfaatkan tanaman obat dengan cara yang berbeda-beda. Senyawa metabolit sekunder disintesis melalui jalur metabolik sekunder yang prosesnya tanpa melalui proses bertumbuh secara normal, maturasi atau regenerasi, namun mempunyai peran fungsi selama berlangsungnya proses adaptasi pada tekanan situasi tertentu (Subhashini *et al.*, 2013).

Lebih dari 20.000 jenis tumbuhan obat Indonesia yang dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif, namun kurang lebih 1.000 jenis tumbuhan obat yang telah terdaftar, dan kurang lebih 300 jenis tanaman obat telah dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional (Yulianto, 2017). Tumbuhan memiliki kemampuan dalam mensintesis senyawa-senyawa fitokimia yang terdiri dari berbagai senyawa metabolit sekunder (Emelda *et al.*, 2023). Dalam beradaptasi secara biokimia tumbuhan umumnya menghasilkan senyawa tertentu, senyawa tersebut dikenal sebagai senyawa bioaktif atau senyawa metabolit sekunder (Fajarullah *et al.*, 2014).

Salah satu permasalahan kesehatan di masyarakat yang sering terjadi dan tidak pernah diatasi secara tuntas adalah penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang penyebarannya dapat melalui individu satu kepada individu lainnya. Penyebab dari penyakit infeksi berasal dari mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan jamur (Libertucci & Young, 2019). Salah satu contoh penyakit infeksi yang sering terjadi di negara tropis seperti Indonesia adalah infeksi kulit. Angka kejadian penyakit kulit yang terjadi di negara berkembang dapat mencapai angka 20% hingga 80% (Karimkhani *et al.*, 2017). Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kejadian permasalahan kulit dan jaringan subkutan yang terjadi di seluruh rumah sakit Indonesia menduduki posisi ketiga dari 10 jenis penyakit yang paling banyak terjadi pada pasien rawat jalan (Kemenkes, 2015).

Pada permukaan kulit dapat ditemukan beberapa bakteri dari spesies Gram positif. Beberapa bakteri ini adalah *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium tuberculo-stearium*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus epidermidis* dan lain-lain (Byrd *et al.*, 2018). Dalam kondisi kulit normal, bakteri ini tidak bersifat patogen pada kulit, tetapi jika terjadi perubahan keseimbangan kondisi kulit, maka bakteri ini akan berubah menjadi infasif pada kulit (Mulyani *et al.*, 2017).

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu mikrobiota pada kulit manusia yang termasuk spesies dari genus *Staphylococcus* dan sering ditemui pada keadaan klinis tertentu. *Staphylococcus epidermidis* termasuk bakteri Gram positif dan berbentuk *coccus*. *Staphylococcus epidermidis* bersifat non motil, non spora yang memiliki koagulasi negatif, dan dapat hidup pada suasana fakultatif anaerob

(Lestari & Asri, 2021). *Staphylococcus epidermidis* dapat menimbulkan infeksi pada kulit sehingga dapat menyebabkan pembengkakan seperti jerawat. Selain itu infeksi lain yang dapat ditimbulkan oleh *Staphylococcus epidermidis* adalah infeksi saluran kemih dan infeksi ginjal (Alexander *et al.*, 2020). *Staphylococcus epidermidis* sering ditemui pada luka inflamasi dan luka non inflamasi (Maulinda *et al.*, 2016).

Pencarian inovasi pengobatan alternatif dari tumbuhan yang mengandung zat aktif berkhasiat sangat pesat dikembangkan karena memiliki nilai keefektifan yang tinggi, lebih mudah, murah, aman, tingkat toksisitas rendah, dan dapat mencegah terjadinya penyebaran resistensi terhadap antar spesies mikroba (Parreira *et al.*, 2017). Selain itu, pengobatan yang berasal dari bahan alam dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mengurangi efek samping dari obat berbahan sintesis atau obat berbahan kimia. Bahan alam yang terdapat disekitar lingkungan tempat tinggal sering ditemukan memiliki sifat sebagai antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, ataupun sebagai pendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan (Djamal, 1988).

Daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Sumatera Utara karena telah terbukti secara empiris. Daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) digunakan secara turun temurun sebagai hidangan pangan untuk ibu menyusui sebagai pelancar Air Susu Ibu (ASI) karena daun bangun-bangun dipercaya memiliki kemampuan sebagai laktagogum. Daun bangun-bangun dapat dengan mudah tumbuh dengan waktu panen yang relatif singkat (Syarief *et al.*, 2014). Selain itu, masyarakat Sumatera Utara telah lama menggunakan daun bangun-bangun sebagai obat

gangguan pencernaan seperti diare. Daun bangun-bangun memiliki kandungan minyak atsiri, flavonoid, polifenol, dan saponin. Salah satu hasil metabolit sekunder yakni polifenol diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan jamur, mekanisme aksi antibakteri tanaman ini dengan melakukan perubahan struktur protein dan pengurangan tegangan permukaan sehingga dapat terjadinya pemecahan dinding sel bakteri (Dalimunthe *et al.*, 2016).

Berdasarkan data penggunaan empiris dalam pengobatan masyarakat di Sumatera Utara dengan menggunakan daun bangun bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) dan belum terdapatnya penelitian ilmiah mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan alasan dan dukungan penelitian ini dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*?
- b. Berapa konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
- b. Mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan ilmu pengetahuan serta informasi ilmiah yang berkaitan dengan adanya aktivitas antibakteri suatu tanaman dan mengenal potensi kearifan lokal tanaman di Indonesia.
- b. Memperkaya informasi kepada masyarakat dan peneliti bahwa ekstrak daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) memiliki manfaat sebagai zat antibakteri.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Daun Bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.)



Gambar 2.1 Daun Bangun-bangun  
Sumber: (Aziz, 2013)

Taksonomi daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) menurut *Intergrated Taxonomic Information System* (ITIS) diklasifikasikan sebagai berikut.

*Kingdom* : *Plantae*

*Subkingdom* : *Viridiplantae*

*Infrakingdom* : *Streptophyta*

*Superdivisi* : *Embryophyta*

*Division* : *Tracheophyta*



*Subdivision* : *Spermatophytina*

*Class* : *Magnoliopsida*

*Superorder* : *Asteranae*

*Order* : *Lamiales*

*Family* : *Lamiaceae*

*Genus* : *Plectranthus*

*Species* : *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng

Daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) adalah tumbuhan liar yang dimanfaatkan oleh masyarakat Sumatera Utara secara turun-temurun sebagai hidangan sayuran untuk ibu yang baru melahirkan karena dipercaya dapat meningkatkan kuantitas volume air susu ibu (ASI). Daun bangun-bangun merupakan tanaman dengan kecenderungan menjalar atau merambat. Daun bangun-bangun tumbuh dengan tinggi dan lebarnya dapat mencapai lebih dari 1 meter di alam liar. Batang tanaman ini dapat tumbuh sekitar 30-90 cm, baik dengan rambut panjang kaku atau tomentose yang ditutupi dengan rambut halus, pendek, dan tegak (Khan, 2013). Daunnya tunggal berbentuk seperti bulat telur dengan ujung meruncing. Daun bangun-bangun dewasa akan mengalami penebalan dan disertai pertumbuhan rambut tebal dengan permukaan bawah memiliki banyak rambut kelenjar (Mallavarapu *et al.*, 1999).

## **2.2 Kandungan Kimia Daun Bangun-bangun**

Kandungan kimia daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) terdiri dari senyawa yang bersifat polar dan semi polar yaitu senyawa

flavonoid, glikosida, tanin, fenolik, kuinon, asam amino, dan saponin. Selain itu daun bangun-bangun mengandung senyawa non polar yakni terpenoid dan steroid (Dalimunthe *et al.*, 2016). Daun bangun-bangun juga mengandung kalium, dan minyak atsiri 0,2% mengandung karvakarol, fenol, sineol (Depkes, 1995). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun bangun-bangun memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa metabolit sekunder daun bangun-bangun dengan total fenolik 8,4 mg/g, dan tanin 90 µg/g. Sebagian besar senyawa fenol pada daun bangun-bangun terdiri dari carvacrol dan timol yang diduga memiliki sifat farmakologis dalam menghambat bakteri (Arumugam *et al.*, 2016).

### **2.2.1 Alkaloid**

Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dan memiliki atom nitrogen, alkaloid sering ditemui dalam bentuk heterosiklik yang terdapat didalam tanaman. Di dalam tumbuhan, alkaloid ditemukan dalam bentuk garam (tartrat, laktat, sitrat). Kemampuan alkaloid dalam menyebabkan kematian bakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun dinding peptidoglikan sel bakteri. Selain itu, mekanisme kerja alkaloid dalam membunuh sel bakteri dengan cara menjadi agen interkelator DNA bakteri dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Ningsih & Zusfahair, 2016).

### **2.2.2 Flavonoid**

Flavonoid dikenal sebagai senyawa metabolit sekunder golongan fenol alam terbesar yang banyak ditemukan pada tumbuhan berpembuluh. Flavonoid banyak ditemukan pada tumbuhan karena banyaknya jenis tingkat hidrosilasi, alkoksilasi,



dan glikosilasi pada strukturnya. Sebagian besar senyawa flavonoid ditemukan dalam bagian vakuola sel tumbuhan, sedangkan tempat sintesisnya terdapat di luar vakuola (Julianto, 2019).

### **2.2.3 Glikosida**

Glikosida merupakan senyawa metabolit sekunder yang berperan penting dalam sistem metabolisme suatu organisme. Glikosida ditemukan berikatan dengan senyawa gula, hal ini terjadi karena adanya melalui proses ikatan glikosida. Secara umum, tumbuhan menyimpan senyawa glikosida dalam bentuk yang tidak aktif. Glikosida terbagi menjadi dua bagian yaitu suatu karbohidrat dan bukan karbohidrat. Bagian karbohidrat yang sering ditemukan dalam bentuk glukosa, galaktosa, arabinosa, dan xilosa. Sedangkan bagian bukan karbohidrat yang sering ditemukan dalam bentuk flavonoid, steroid, dan triterpenoid (Rijai, 2016).

### **2.2.4 Tanin**

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang berperan penting dalam melindungi tumbuhan dari serangan hewan herbivora dan hama. Selain itu, tanin juga dapat ditemukan banyak dalam daun, biji, dan buah pada tumbuhan. Senyawa tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki salah satu fungsi dalam memberikan rasa pahit dan kelat pada tumbuhan. Tanin mampu bereaksi mengikat protein atau senyawa organik lainnya (Mustikasari & Ariyani, 2010).

### **2.2.5 Fenolik**

Fenolik adalah senyawa metabolit sekunder yang dapat ditemukan pada tumbuhan sebagai respon stress lingkungan. Fenolik memiliki cincin aromatik dan

mengandung satu atau dua gugus hidroksi. Senyawa fenolik diklasifikasikan sebagai fenol sederhana, asam fenolik, asam hidriksibenzoat, asam hidroksisinamat, kumarin, polifenol, dan flavonoid (Vuolo et al., 2019). Senyawa fenolik menunjukkan berbagai aktivitas biologis seperti sifat antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi (Mamari, 2021).

#### **2.2.6 Kuinon**

Kuinon merupakan senyawa yang mengalami proses oksidasi dari bentuk kuinol menjadi kuinon. Senyawa kuinon memiliki kemampuan dalam membentuk garam berwarna antara hidrokuinon dengan larutan alkali kuat. Senyawa kuinon juga dikenal sebagai senyawa turunan p-benzokuinon (Fikayuniar, 2022).

#### **2.2.7 Saponin**

Saponin adalah bentuk senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang termasuk dalam kelompok glikosida dan memiliki aglikon dalam bentuk steroid maupun triterpenoid. Saponin memiliki rasa yang manis hingga sangat pahit. Saponin dapat ditemukan pada bagian batang, akar, umbi, daun, buah, dan biji. Saponin memiliki sifat sama seperti surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan air dan menyebabkan terbentuknya buih pada saat dikocok (Anggraeni Putri et al., 2023).

#### **2.2.8 Terpenoid**

Terpenoid merupakan kelompok senyawa organik hidrokarbon sebagai metabolit sekunder yang dapat ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan. Terpenoid memiliki karakteristik sebagai cairan tidak berwarna yang memiliki bau. Terpenoid

berfungsi memberikan aroma yang kuat sehingga dapat melindungi tumbuhan dari serangan herbivora dan predator. Selain itu, senyawa terpenoid berfungsi sebagai salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki fungsi dalam proses biosintesis tumbuhan terutama berfungsi sebagai pembangun tumbuhan (Julianto, 2019).

### **2.2.9 Steroid**

Steroid merupakan kelompok senyawa bahan alam yang strukturnya terdiri dari 17 atom karbon dengan membentuk dasar 1,2 -siklopentenoperhidrofenantren. Steroid merupakan salah satu senyawa yang telah banyak ditujuakan pemanfaatannya sebagai obat. Secara umum, hormon steroid diperoleh dari senyawa steroid bahan alam terutama yang terdapat dalam tumbuhan (Djamal, 1988).

### **2.3 Aktivitas Antibakteri Tumbuhan**

*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng telah banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk melawan aktivitas bakteri patogen. Biasanya rebusan daun bangun-bangun digunakan untuk mengatasi batuk kronis atau TBC dan kemudian secara penelitian ilmiah mengungkapkan daun bangun-bangun memiliki kativitas antimikobakterium tuberkolosis (Frame *et al.*, 1998). Ekstrak etanol daun bangun-bangun menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen luka diabetes, *E. coli*, *S. aureus*, *P. mirabilis*, *P. aureginosa*, dan *K. pneumonia* (Aguiar *et al.*, 2015). Aktivitas antibakteri yang dihasilkan dari ekstrak daun bangun-bangun kemungkinan besar disebabkan oleh gabungan adsorpsi senyawa polifenol pada

membran bakteri dengan mengganggu membran sehingga terjadinya kebocoran pada isi seluler (Akagawa *et al.*, 2003).

Adapun review studi literatur yang digunakan untuk membandingkan diameter zona hambat daun bangun-bangun terhadap bakteri lain dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Review Studi Literatur

<b>Peneliti</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Konsentrasi</b>	<b>Diameter Zona Hambat</b>	<b>Kategori (CLSI, 2020)</b>
(Islami et al., 2019)	Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun <i>Plectranthus amboinicus</i>	(Eks. Metanol) 10 µg/disk	9,8 mm	<i>Resistant</i>
		(Eks. Metanol) 30 µg/disk	11,4 mm	<i>Resistant</i>
		(Eks. Metanol) 50 µg/disk	12,4 mm	<i>Resistant</i>
(Hilmarni et al., 2021)	Isolasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Essensial Daun Torbangun ( <i>Plectranthus Amboinicus</i> (Lour.) Spreng terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	1%	7,33 mm	<i>Resistant</i>
		2%	8,53 mm	<i>Resistant</i>
		4%	17,70 mm	<i>Intermediate</i>
		6%	20,23 mm	<i>Susceptible</i>
		8%	22,83 mm	<i>Susceptible</i>
(Roslianizar et al., 2021)	Uji Daya Antibakteri dari Ekstrak Etanol Daun Bangun-Bangun ( <i>Coleus Amboinicus</i> L.) terhadap Bakteri	1%	19 mm	<i>Susceptible</i>
		2%	18 mm	<i>Intermediate</i>

	Penyebab Jerawat ( <i>Propionibacterium Acnes</i> )	3%	18,6 mm	<i>Intermediate</i>
(Saragih, 2017)	Uji Bioaktivitas Antimikroba Ekstrak Kasar Batang Dan Daun Bangun-Bangun ( <i>Coleus Amboinicus</i> Lour) Terhadap Bakteri <i>Escherichia Coli</i>	5%	38,58 mm	<i>Susceptible</i>
		10%	39,94 mm	<i>Susceptible</i>
		15%	42,12 mm	<i>Susceptible</i>
		20%	46,79 mm	<i>Susceptible</i>
		25%	47,75 mm	<i>Susceptible</i>
(Lubis, 2019)	Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antimikroba Dari Tumbuhan Bangun-Bangun ( <i>Coleus Amboinicus</i> Lour)	( <i>E. Coli</i> ) – 15%	9,5 mm	<i>Resistant</i>
		( <i>E. Coli</i> ) – 30%	13,5 mm	<i>Resistant</i>
		( <i>E. Coli</i> ) – 45%	16 mm	<i>Intermediate</i>
		( <i>E. Coli</i> ) – 60%	19,9 mm	<i>Susceptible</i>
		( <i>E. Coli</i> ) – 75%	21,2 mm	<i>Susceptible</i>

## 2.4 *Staphylococcus epidermidis*

### 2.4.1 Morfologi

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang secara oportunistik dapat menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh lemah. *Staphylococcus epidermidis* memiliki bentuk kokus, dengan diameter 0,5-1,5 µm dan termasuk ke dalam kelompok bakteri Gram positif. *Staphylococcus epidermidis* hidup secara berkoloni menyerupai buah anggur, koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* berwarna putih hingga krem dan bersifat aerob fakultatif.

#### 2.4.2 Klasifikasi

Berikut merupakan klasifikasi *Staphylococcus epidermidis* (Jawetz *et al.*, 2010):

*Kingdom* : *Bacteria*

*Phylum* : *Firmicutes*

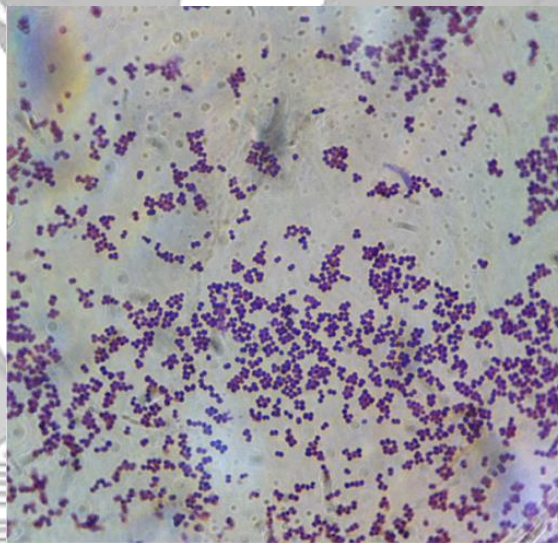
*Class* : *Bacili*

*Ordo* : *Bacillales*

*Family* : *Staphylococcaceae*

*Genus* : *Staphylococcus*

*Species* : *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2.2 *Staphylococcus epidermidis*  
Sumber: (Uribe-Alvarez *et al.*, 2016)

#### 2.4.3 Patogenesis

*Staphylococcus epidermidis* merupakan mikroorganisme komensal yang dapat ditemui pada kulit normal manusia dan selaput lendir. Keberadaan *Staphylococcus epidermidis* tidak berbahaya pada lingkungan normal suatu

individu hidup, tetapi pada saat ini secara mendunia dianggap sebagai mikroorganisme patogen penyebab beberapa jenis infeksi berbeda. Aktivitas patogen *Staphylococcus epidermidis* menjadi urutan pertama di seluruh dunia pada kasus infeksi seperti infeksi implan medis dan infeksi nosokomial terutama pada negara berkembang (Chessa *et al.*, 2015). Terhadap individu yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah, *Staphylococcus epidermidis* dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi seperti jerawat, infeksi ginjal, ISK, dan infeksi kulit (Maramis & Asri, 2022).

## **2.5 Ekstraksi dan Ekstrak**

Ekstraksi diartikan sebagai proses yang bertujuan memisahkan senyawa aktif dari campuran senyawa dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan pelarut dan metode yang sesuai sesuai. Pemilihan metode ekstraksi bergantung pada sifat senyawa aktif yang terkandung pada campuran senyawa. Dalam proses ekstraksi dapat ditentukan berdasarkan target ekstraksi terlebih dahulu, seperti senyawa bioaktif yang belum diketahui, senyawa bioaktif yang telah diketahui, dan sekelompok senyawa pada suatu jaringan tanaman ataupun hewan (Tetti, 2014). Adapun beberapa metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang dapat digunakan:

### **2.5.1 Maserasi**

Maserasi adalah salah satu cara sederhana yang sering digunakan dalam melakukan ekstraksi dengan cara memasukan simplisia tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah tertutup rapat dan disimpan dalam suhu ruang.



Penggunaan metode maserasi dapat digunakan untuk menghindari kerusakan kandungan senyawa yang bersifat termolabil. Tetapi, penggunaan metode maserasi ini memerlukan waktu yang lama dan pelarut yang banyak (Mukhtarini, 2014)

### **2.5.2 Perkolasi**

Ekstraksi jenis ini dilakukan dengan membasahi simplisia dengan pelarut secara perlahan dalam sebuah perkolator. Perkolator merupakan suatu wadah berbentuk silinder yang dilengkapi kran pada bagian bawahnya. Pelarut yang sesuai ditambahkan di bagian atas simplisia dan dibiarkan pelarut melewati simplisia sehingga menghasilkan tetesan. Penggunaan metode ini harus menggunakan pelarut baru yang dialiri dari atas melewati simplisia, sehingga memerlukan pelarut yang banyak dan waktu yang lama (Tutik et al., 2022).

### **2.5.3 Sokletasi**

Prinsip kerja sokletasi adalah dengan cara menempatkan simplisia ke dalam sarung selulosa atau kertas saring dalam ruang kosong dan diletakkan pada bagian atas labu dan pada bagian bawah kondensor. Adapun keuntungan dari metode ini adalah waktu pengerjaan yang singkat dan penggunaan pelarut yang sedikit. Tetapi metode ini tidak cocok digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat tidak tahan panas (López-Bascón & Castro, 2020).

### **2.5.4 Refluks dan Destilasi Uap**

Refluks dilakukan dengan memasukan simplisia dan pelarut ke dalam labu yang telah dihubungkan dengan kondensor. Selama proses dilakukan, pelarut dipanaskan hingga titik didihnya. Uap yang dihasilkan akan melewati bagian

kondensor sehingga akan kembali ke dalam labu (Sineke et al., 2016). Metode destilasi uap biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial yang mudah menguap. Prinsip kerja destilasi uap adalah dengan memisahkan komponen senyawa pada suhu lebih rendah dari titik didih normalnya. Kedua metode ini tidak dapat digunakan pada senyawa yang bersifat termolabil (Nadliroh & Fauzi, 2021)

## 2.6 Tetrasiklin

Tetrasiklin merupakan obat antibiotik spektrum luas yang digunakan dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram positif, Gram negatif, *Rickettsiae*, *Mycoplasma*, *Chlamydia*, dan amoeba. Mekanisme tetrasiklin sebagai antibiotik poliketida spektrum luas dengan cara memberikan efek bakteristatik pada bakteri dengan mengikat subunit ribosom 30S bakteri secara reversibel. Tetrasiklin juga dapat berikatan sampai batas tertentu dengan subunit ribosom 50S bakteri dan dapat mengganggu membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran membran dan menyebabkan komponen dalam sel keluar (Katzung *et al.*, 2013). Menurut CLSI 2020, penggunaan antibiotik tetrasiklin sebagai kontrol positif terhadap bakteri genus *Staphylococcus spp* adalah 30 µg.

## 2.7 Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati hasil diameter zona hambat bakteri dari setiap perlakuan ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan mengamati zona bening

pada area cakram yang telah dicelupkan ke dalam ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) yang memiliki konsentrasi berbeda-beda pada media yang telah diinokulasikan

bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Kemampuan daya hambat ekstrak terhadap bakteri ditinjau dari besarnya diameter zona bening yang dihasilkan. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pengujian maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Kelebihan metode difusi cakram sebagai metode pengujian aktivitas antibakteri adalah penggunaan yang mudah dan tidak membutuhkan keahlian khusus, biaya yang relatif murah, dan yang proses cepat (Handayani *et al.*, 2018).

Kategori zona hambat menggunakan kontrol positif tetrasiklin adalah sebagai berikut (CLSI, 2020):

Tabel 2.2 Kategori Zona Hambat Tetrasiklin

Agen	Disk Content	Daya Hambat		
		Susceptible	Intermediate	Resistance
Tetrasiklin	30 µg	≥ 19	15-18	≤ 14

Zona hambat yang mengalami perubahan menjadi berwarna bening pada zona sekitar kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri pada media agar. Pengukuran diameter zona hambat dapat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat yang dihitung berdasarkan rata-rata diameter horizontal dan diameter vertikal dari suatu zona hambat yang terbentuk.

## 2.8 Analisis Statistika

Dalam sebuah penelitian, data normal adalah salah satu syarat utama yang harus dipenuhi dalam melakukan inferensi statistik penelitian. Pengujian data normal ini bertujuan untuk menguji apakah data penelitian yang diperoleh di lapangan yang secara empirik sesuai dengan distribusi penyebaran secara teoritis, hal ini dimaksudkan adalah distribusi normal. Penentuan jenis statistik yang digunakan dalam pengujian penelitian dapat dilakukan dengan melakukan uji normalitas. Hal ini bertujuan sebagai tolak ukur keberhasilan penelitian. Dalam pengelolaan data, jika data yang dikelola merupakan data dari populasi yang terdistribusi normal, maka pengujian data statistik dapat dilakukan dengan statistik parametrik dalam melakukan inferensi statistik. Tetapi, jika data yang dikelola berasal dari data populasi yang tidak terdistribusi normal, maka pengujian data statistik dapat dilakukan dengan statistik nonparametrik (Nasrum, 2018).

Pengujian data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode uji *Shapiro-Wilk* yang terdapat pada program SPSS 29. Adapun syarat dalam mengambil keputusan pada uji normalitas di program SPSS yakni jika nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar dari 0,05 maka menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal, tetapi apabila nilai signifikansi yang didapatkan lebih kecil dari 0,05 maka menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal (Arifin, 2017).

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah populasi memiliki kesamaan varian. Syarat dalam melakukan analisis independent *sample t-test* dan ANOVA adalah dilakukannya pengujian homogenitas. Adapun syarat dalam

melakukan pengujian homogenitas yakni jika terdapat dua atau lebih kelompok data yang memiliki varians yang sama besar, maka tidak perlu melakukan pengujian homogenitas dan sebaliknya. Selain itu, dalam pengujian homogenitas populasi kelompok data harus terdistribusi secara normal. Tujuan dilakukannya uji homogenitas adalah untuk melihat apakah perbedaan yang didapatkan pada uji statistik parametrik terjadi karena adanya perbedaan antar kelompok dan bukan karena perbedaan dalam kelompok (Sianturi, 2022). Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Levene's test*. Penggunaan *Levene's test* bertujuan untuk menguji kesamaan varians dari populasi dengan menggunakan analisis varian satu arah (Usmadi, 2020).

*Analysis of varian* (ANOVA) dikenal sebagai suatu uji perbandingan yang digunakan dalam melihat apakah terdapat perbedaan data pada tiga kelompok atau lebih. Dalam melakukan analisis data menggunakan ANOVA, data harus terdistribusi normal dan memiliki varian yang sama. Penarikan kesimpulan dari pengujian menggunakan ANOVA dengan meninjau nilai F hitung. Apabila nilai F hitung tidak menunjukkan hasil yang signifikan, maka rata-rata variabel dependen pada tingkat faktor yang ditentukan adalah sama. Tetapi jika F hitung menunjukkan hasil yang signifikan dapat diartikan adanya perbedaan rata-rata variabel dependen pada tingkat faktor yang telah ditentukan (Pratama, 2019).

## 2.9 Hipotesis

H<sub>0</sub> : Ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

H<sub>a</sub> : Ekstrak etanol 70% daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

