

**TESIS**

**PENGARUH LETAK DAUN PADA TANAMAN *Lannea coromandelica*  
TERHADAP KOMPOSISI KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI**

**EFFECT OF LEAF LAYING ON THE PLANT *Lannea coromandelica*  
ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL  
ACTIVITY**

**UMMUL KHAERUNNISA J**

**N012211032**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FARMASI**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**

**PENGARUH LETAK DAUN PADA TANAMAN *Lannea coromandelica*  
TERHADAP KOMPOSISI KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
magister

Program Studi Magister Ilmu Farmasi

Disusun dan diajukan oleh

UMMUL KHAERUNNISA J

N012211032

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**EFFECT OF LEAF LAYING ON THE PLANT *Lannea coromandelica*  
ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL  
ACTIVITY**

Thesis

As one of the requirements for achieving a  
magister degree

Study Program Magister of Pharmacy

Prepared and submitted by

UMMUL KHAERUNNISA J

N012211032

To

**GRADUATE PROGRAM  
HASANUDDIN UNIVERSITY  
MAKASSAR, INDONESIA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH LETAK DAUN PADA TANAMAN *Lannea coromandelica*  
TERHADAP KOMPOSISI KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI**

**UMMUL KHAERUNNISA J**

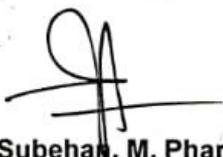
**NIM: N012211032**

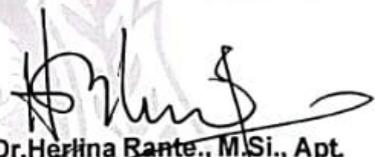
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi Magister Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Pada tanggal 21 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui : 

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
**Prof. Subehan, M. Pharm. Sc., Ph.D., Apt.**  
NIP. 197509252001121002

  
**Dr. Hertina Rante, M.Si., Apt.**  
NIP. 19771125 2002122 003

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Farmasi

Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Hasanuddin

  
**Muhammad Aswad, M.Si., Ph.D., Apt**  
NIP. 19800101 200312 1 004

  
**Prof. Dr. rer. nat. Marianti A. Manggau, Apt**  
NIP. 19670319 199203 2 002

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN  
PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul “PENGARUH LETAK DAUN PADA TANAMAN *Lannea coromandelica* TERHADAP KOMPOSISI KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Prof. Subehan. M.Pharm., Sc., Ph.D. Apt sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Herlina Rante, M.Si., Apt. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Agustus 2024



Ummul Khaerunnisa J  
N012211032

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanallahu wa ta'ala atas berkat, rahmat, dan petunjuk-Nya, sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Dalam pembuatan tesis penulis tidak terlepas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Subehan, M.Pharm., Sc., P.hD., Apt. selaku pembimbing utama dan dosen penasehat akademik yang telah membimbing, memberikan arahan dan motivasi, serta telah meluangkan waktu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan masa studinya di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Dr. Herlina Rante, M.Si., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing, memberikan masukan, motivasi dan sarannya serta meluangkan waktu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt, Ibu Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt, dan Bapak Abdul Rahim., M.Si., Ph.D., Apt, Selaku tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan yang membangun kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
4. Dekan, Wakil Dekan, seluruh staf dosen dan pegawai Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas ilmu, bantuan, dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menempuh studi hingga menyelesaikan tesis ini.
5. Kedua orang tua tercinta Bapak Drs. Jufri dan Ibu Dra. Nurhayani, yang menjadi salah satu alasan penulis tetap semangat melanjutkan sekolah, serta kakak saya Fathul Kurniawan dan adik tersayang saya Khusnul Khatimah atas doa yang tulus tiada henti di setiap situasi apapun yang dirasakan oleh penulis serta perhatian, kasih sayang dan dukungan baik secara moril maupun materil selama menempuh studi hingga

menyelesaikan tesis ini.

6. Teman-teman pascasarjana angkatan 2021, yang telah memberikan banyak kenangan, dukungan, dan pengalaman selama menjadi mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu farmasi. Aamiin.

Makassar, Agustus 2024

Ummul Khaerunnisa J

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEAHLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA... v</b>	
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>xii</b>
A.Latar Belakang .....	1
B.Rumusan Masalah .....	3
C.Tujuan .....	4
D.Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. <i>Lannea coromandelica</i> .....	5
B.Antibakteri .....	6
C. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	8
D. <i>Escherichia coli</i> .....	9
E.Metode Uji Mikrobiologi .....	10
F.Uji Kromatografi Lapis Tipis .....	11

G.Uji Analisis GC-MS ( <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i> ) ...	13
H.Kerangka Konsep .....	15
I.Hipotesis .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
A.Desain Penelitian .....	16
B.Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
C.Prosedur Penelitian.....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
A.Ekstraksi Daun <i>Lannea coromandelica</i> .....	21
B.Profil Senyawa Ekstrak <i>Lannea coromandelica</i> .....	22
C.Uji Aktivitas Antibakteri .....	30
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
A.Kesimpulan.....	49
B.Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Hasil Evaporasi Dan Rendamen Ekstraksi daun <i>Lannea coromandelica</i> .....	21
<b>Tabel 2.</b> Hasil Uji skrining fitokimia Ekstrak Daun <i>Lannea coromandelica</i> ....	22
<b>Tabel 3.</b> Senyawa dengan persentase area besar daun ujung .....	29
<b>Tabel 4.</b> Senyawa dengan persentase area besar daun tengah .....	29
<b>Tabel 5.</b> Senyawa dengan persentase area besar daun pangkal .....	30
<b>Tabel 6.</b> Diameter Zona Hambat Tiap Replikasi ekstrak etanol daun <i>Lannea coromandelica</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	41
<b>Tabel 7.</b> Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun <i>Lannea coromandelica</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	41
<b>Tabel 8.</b> Hasil Anova Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	43
<b>Tabel 9.</b> Uji homogeneous subsets diameter zona hambat dengan uji duncan Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	44
<b>Tabel 10.</b> Hasil Anova Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	44
<b>Tabel 11.</b> Uji homogeneous subsets diameter zona hambat dengan uji duncan Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Pohon <i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr .....	5
<b>Gambar 2.</b> Kerangka Konsep Penelitian .....	15
<b>Gambar 3.</b> Hasil Uji Profil kromatografi lapis tipis (KLT) .....	24
<b>Gambar 4.</b> Grafik Analisis GC-MS pada ekstrak daun <i>Lannea coromandelica</i> pada bagian (a) ujung, (b) tengah dan (c) pangkal. .....	27
<b>Gambar 5.</b> Hasil Uji Aktivitas Antibakteri, (a) <i>Staphylococcus aureus</i> (b) <i>Escherichia coli</i> .....	40

## ABSTRAK

UMMUL KHAERUNNISA J. **Pengaruh Letak Daun Pada Tanaman *Lannea coromandelica* Terhadap Komposisi Kandungan Kimia Dan Aktivitas Antibakteri.** (dibimbing oleh Subehan dan Herlina Rante)

*Lannea coromandelica* dari famili Anacardiaceae merupakan salah satu tanaman yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Efek farmakologi suatu tanaman obat bergantung pada senyawa kimia yang terkandung didalam tanaman tersebut. Senyawa kimia dalam tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor genetik, perlakuan selama masa tumbuh, dan kondisi tanaman seperti umur dan cara panen. Faktor lainnya seperti posisi daun juga berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang ada pada suatu tanaman obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh letak daun pada tanaman *Lannea coromandelica* terhadap komposisi kandungan kimia dan aktivitas antibakteri. Dalam penelitian ini, daun dari letak yang berbeda (ujung, tengah, dan pangkal) dikumpulkan dan dimaserasi dengan etanol 96%. Ekstrak etanol 96% dilihat profil senyawanya berdasarkan KLT dan GC-MS. Uji aktivitas antibakteri menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan metode *disc diffusion kirby-bauer*. Hasil penelitian menyatakan bahwa ekstrak etanol daun ujung, daun tengah, dan daun pangkal memiliki aktivitas antibakteri pada kadar 2mg/20 mL. Aktivitas antibakteri paling besar yaitu pada ekstrak etanol daun ujung dengan diameter zona hambat sebesar  $10,467 \pm 0,2082$  mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan sebesar  $12,267 \pm 0,2517$ mm terhadap *Escherichia coli*. Profil senyawa dengan KLT menyatakan bahwa ada bercak noda yang hampir sama pada lempeng. Sedangkan pada GC-MS menunjukkan pola kromatogram hampir sama dengan konsentrasi kadar senyawa yang berbeda. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu masing-masing letak daun *Lannea coromandelica* memiliki kandungan senyawa yang hampir sama dengan konsentrasi kadar yang berbeda serta adanya perbedaan signifikan dalam aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yaitu daun ujung tanaman *Lannea coromandelica* memiliki diameter zona hambat yang paling besar dibandingkan daun lainnya.

Kata kunci : *Lannea coromandelica*, KLT dan GCMS, Aktivitas antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

## ABSTRACT

UMMUL KHAERUNNISA J. **Effect of Leaf Laying on the Plant *Lannea coromandelica* on the Chemical Composition and Antibacterial Activity.**  
(Supervised by Subehan and Herlina Rante)

*Lannea coromandelica*, a member of the Anacardiaceae family, is recognized for its antibacterial properties. The pharmacological effects of medicinal plants are dependent on their chemical constituents. These chemical compounds are subject to variation due to factors such as genetic influences, growth conditions, and plant age, as well as methods of harvesting. This study aims to evaluate how the position of leaves on *Lannea coromandelica* affects both the chemical composition and the antibacterial activity of the extracts. Leaves from different positions (tip, middle, and base) were collected and macerated with 96% ethanol. Antibacterial activity was assessed using *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with the Kirby-Bauer disk diffusion method. The results indicated that extracts from the tip, middle, and base leaves exhibited antibacterial activity at a concentration of 2 mg/20 mL. The extract from the leaf tip demonstrated the highest antimicrobial activity, with inhibition zone diameters of  $10.467 \pm 0.2082$  mm against *Staphylococcus aureus* and  $12.267 \pm 0.2517$  mm against *Escherichia coli*. Thin Layer Chromatography (TLC) revealed similar staining patterns across the leaf layers, while Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) showed comparable chromatogram patterns at varying compound concentrations. The study concludes that each leaf layer of *Lannea coromandelica* has a nearly identical profile of chemical compounds at different concentrations, with notable differences in antibacterial efficacy against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Keywords: *Lannea coromandelica*, TLC, GC-MS, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pemanfaatan tumbuhan sebagai sumber obat telah mengalami perkembangan yang pesat, seiring dengan meningkatnya minat terhadap pengobatan tradisional dan herbal di seluruh dunia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 80% populasi di beberapa negara berkembang masih bergantung pada obat-obatan tradisional, terutama yang berbasis tumbuhan, untuk kebutuhan kesehatan primer mereka. WHO menekankan pentingnya mengintegrasikan pengobatan tradisional dalam sistem kesehatan nasional, karena banyak tanaman memiliki potensi terapeutik yang signifikan dan dapat menjadi alternatif yang lebih terjangkau serta mudah diakses dibandingkan obat-obatan sintesis (WHO, 2022).

Ada banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang digunakan sebagai obat-obatan yang dikenal dengan obat tradisional sehingga penelitian tentang penggunaan tumbuh-tumbuhan berkhasiat dan mengetahui senyawa kimia yang berfungsi sebagai obat sangat diperlukan. Salah satu tumbuhan yang sudah lama digunakan masyarakat sebagai ramuan obat tradisional untuk penyembuhan adalah tumbuhan *Lannea coromandelica* (Houtt) Merr. *Lannea coromandelica* adalah pohon yang berasal dari keluarga Anacardiaceae yang ditemukan di berbagai daerah di Asia Selatan dan Tenggara. Spesies ini memiliki berbagai manfaat medis dan ekonomi. Studi farmakologis terbaru mengungkapkan bahwa *Lannea coromandelica* memiliki aktivitas antimikroba, antioksidan, dan anti-inflamasi yang signifikan, menjadikannya potensi sumber bahan obat baru (Bose, et al. 2020; Raju, et al., 2021).

Tanaman *Lannea coromandelica* ini memiliki beragam nama daerah yakni dalam bahasa Jawa disebut pohon Kudo, Jaranan, Ki Kuda, Kedondong Laki, di Flores disebut pohon Reo, di Sulawesi Selatan diberi nama dengan Aju Tammate yang memiliki arti tidak mati, karena kayu jawa

ini sangat mudah tumbuh, meskipun hanya ditancapkan ditanah (Pagarra, 2022).

Hampir seluruh bagian dari tanaman pohon *Lannea Coromandelica* ini memiliki kandungan senyawa, pada ekstrak kulit batang memiliki senyawa terpenoid dan flavonoid dan juga memiliki khasiat dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi penyakit kulit, demam dan gangguan pencernaan (Swathi & Lakshman, 2022). Sedangkan pada ekstrak *Lannea Coromandelica* mengandung senyawa flavonol, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut diduga memiliki efek sitotoksik dan antibakteri (Venkatesham et al., 2020).

Beberapa senyawa aktif telah diidentifikasi dari ekstrak *Lannea coromandelica* dengan menggunakan instrument GC-MS yaitu adanya benzyl alcohol (8.3%), DL-Arabinitol (5.69%), phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl) (2.84%), phenol, 2, 4-bis (1,1-dimethylethyl) (1.28%), 4H-1-benzpyran, 4, 4, 5, 8 –tetramethyl (1.42%), 2, 6, 10 – dodecatriene - 1-imine - 3, 7, 11 - trimethyl - 1 ( 1%), 1, 6-Anhydro –  $\beta$  – D - glucopyranose (11.38%), 5 – Isopropenyl – 2 - methylcyclopent-1-enecarboxaldehyde (1.28%), Amyl nitrite ( 2.84%) , 1, 1'-bicyclohexyl, 2- methyl-trans - (7.11%), 3 - methyl - 5 - (2, 6 - dimethylheptyl) - 1, 5 - pent - 2 - enolide (2.84%), cyclohexanecarboxylic acid, 4 – propyl – 4 - methoxyphenyl ester (15.65%), 3, 7, 11, 15- tetramethyl - 2 - hexadecen - 1 - ol (1.42%), nHexadecanoic acid (21.34%), Hexadecanoic acid, ethyl ester (2.84%), Phytol (11.38%), 1, 2- benzenedicarboxylic acid, bis (4-methylpentyl) ester (1.14%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang paling banyak pada ekstrak etanol *lannea coromandelica* adalah senyawa n-asam heksadekanoat. Dimana senyawa Hexadecanoic acid termasuk dalam golongan asam lemak yang dapat menghambat aktivitas kerja enzim bakteri, penghambat pertumbuhan protozoa, virus, fungi, dan memiliki aktivitas antibakteri (Selvaraj et al., 2015).

Efek farmakologi suatu tanaman obat tergantung pada senyawa kimia yang terkandung didalam tanaman tersebut. Senyawa kimia dalam tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor genetik, perlakuan selama masa tumbuh, dan kondisi tanaman seperti umur dan cara panen (Setyorini et al., 2016). Faktor lainnya seperti posisi daun juga berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang ada pada suatu tanaman obat (Permata & Asben, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian (Bagus et al., 2019), melaporkan bahwa posisi letak daun berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang diperoleh, dimana ekstrak daun sembung bagian ujung memiliki kandungan flavonoid dan fenol yang lebih tinggi dibandingkan pada bagian tengah dan daun bagian bawah. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Lallo, et al. (2020) uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias pinnata*) menunjukkan bahwa daun apikal atau ujung memiliki zona hambat lebih besar dibandingkan daun tengah atau daun pangkal terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi hambatan minimal 14,30 mm, sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* konsentrasi hambatan minimal 14,43 mm.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut terkait *Lannea Coromandelica* yang diambil pada daun bagian ujung, daun tengah, dan daun pangkal untuk menganalisis kandungan senyawa serta uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

#### **A. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana profil senyawa kimia dari berbagai letak daun *Lannea coromandelica* dengan menggunakan metode KLT dan GC-MS?
2. Bagaimana pengaruh letak daun *Lannea coromandelica* terhadap aktivitas antibakteri?

## **B. Tujuan**

1. Untuk mengetahui profil senyawa dari berbagai letak daun *Lannea coromandelica* dengan metode KLT dan GC-MC
2. Untuk mengetahui pengaruh letak daun *Lannea coromandelica* terhadap aktivitas antibakteri

## **C. Manfaat Penelitian**

Kegunaan pada penelitian ini yaitu untuk menginformasikan aktivitas antibakteri dari berbagai letak daun *Lannea coromandelica* dan juga sekaligus mengidentifikasi kadar kandungan senyawa dari masing- masing letak daun.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Daun *Lannea coromandelica*

##### 1. Klasifikasi

Klasifikasi *Lannea coromandelica* digolongkan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Spermatophyta
Sub kelas	: Rosids
Ordo	: Sapindales
Family	: Anacardiaceae
Genus	: Lannea
Species	: <i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr (Gunjal et al., 2021).



**Gambar 1.** Pohon *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr (Arum et al., 2022)

##### 2. Morfologi

Pohon tammate dapat tumbuh setinggi 5-10 m, dengan kulit kayu berwarna abu-abu putih, tebal. *Lannea Coromandelica* seperti sirip ganjil, dan tumbuh banyak di beberapa tangkai yang kecil, memiliki panjang 10-33 cm, dengan 5-11 pasang anak daun. Bunga kecil terdapat di berbagai tangkai berwarna kuning dan keunguan, biji berbentuk bulat telur padat, berwarna merah keunguan saat matang, panjang 6-10 mm (Zhou et al., 2021).

### **3. Kandungan Senyawa**

Kandungan senyawa yang terdapat pada daun *Lannea coromandelica* yaitu senyawa flavonol, flavonoid, steroid, saponin, dan tannin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut yang diduga memiliki efek sitotoksik (Venkatesham, et al., 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Islam, et al., 2022), menunjukkan bahwa hasil penapisan fitokimia ekstrak *Lannea Coromandelica* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, gums, glikosida, terpenoid. Senyawa lain yang terdapat dalam *Lannea Coromandelica* yaitu karbohidrat, polifenol, asam amino, fenol, triterpenoids, dan protein (Zahara & Suryady, 2023).

### **4. Nama Daerah Asal Tanaman**

Tanaman *Lannea coromandelica* ini memiliki beragam nama daerah yakni dalam bahasa Jawa disebut pohon Kudo, Jaranan, Ki Kuda, Kedondong Laki, di Flores disebut pohon Reo, di Sulawesi Selatan diberi nama dengan Aju Tammate yang memiliki arti tidak mati, karena kayu jawa ini sangat mudah tumbuh, meskipun hanya ditancapkan ditanah (Pagarra, 2022).

## **B. Antibakteri**

### **1. Pengertian antibakteri**

Antibakteri adalah senyawa, atau obat-obatan yang dapat menekan pertumbuhan dan bahkan membunuh bakteri. Bakteri dapat menimbulkan penyakit bagi makhluk hidup karena memiliki kemampuan menginfeksi, mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat bahkan kematian (Ledingham, 2019).

Berdasarkan cara kerjanya terhadap bakteri, anibakteri dapat digolongkan menjadu dua, yaitu :

- a. Bakterisidal, efek ini membunuh sel bakteri tetapi tidak menyebabkan sel lisis atau pecah. Hal ini ditunjukkan dengan ditambahkannya

antimikroba pada kultur mikrobial yang masih berada pada fase logaritmik, didapatkan bahwa jumlah sel total tetap, namun jumlah sel hidup berkurang.

- b. Bakteriostatik, efek ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri namun tidak membunuhnya, efek ini menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan ditambahkan antimikroba pada kultur mikrobial yang masih berada pada fase gerak logaritmik, didapatkan bahwa jumlah sel total maupun jumlah sel hidup masih tetap.

## **2. Mekanisme kerja antibakteri**

- a. Menghambat sintesis dinding sel

Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubah dinding sel setelah terbentuk

- b. Mengganggu keutuhan membran sel mikroba

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

- c. Menghambat sintesis protein sel mikroba

Hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasi protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali.

- d. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Setiap enzim dari membran-ratus enzim berbede-beda ada yang di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya

metabolism atau matinya sel.

e. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA, dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal itu berarti bahwa gangguan apapun yang akan terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Reygaert, 2018).

### **C. Bakteri *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang paling umum menyebabkan infeksi invasif, baik di dunia kesehatan atau dalam komunitas. Infeksi *Staphylococcus aureus* bisa parah dan mengancam hidup, dan dapat menyebabkan abses, endokarditis, pneumonia, sindrom syok toksik dan sepsis (Hussain, et al., 2018).

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri embrane gram positif yang mudah tumbuh pada kebanyakan medium bakteriologis dalam keadaan aerob maupun anaerob fakultatif. *Staphylococcus aureus* banyak ditemukan di sekitar lingkungan hidup manusia penyebab penyakit infeksi di dunia. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *Staphylococcus aureus* yang mudah beradaptasi dengan lingkungan melalui ketahanannya terhadap embrane tis yang dimilikinya. Bakteri ini terutama ditemukan pada kulit, kelenjar kulit, selaput embra, luka dan umumnya merupakan penyebab radang tenggorokan, infeksi kulit (bisul) serta infeksi embra saraf pusat dan paru-paru. Manifestasi dari infeksi *Staphylococcus aureus* ini dapat berupa impetigo, *scalded skin syndrome*, pneumonia, embrane tis, pioartrosis, embrane tis, *metastasis staphylococcal*, keracunan makanan, sindrom syok toksik, meningitis, dan sepsis.

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut

Kingdom : Eubacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Bacilli  
Ordo : Bacillales  
Family : Staphylococcaceae  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus* (Silva et al., 2020).

#### **D. Bakteri *Escherichia coli***

*Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2  $\mu\text{m}$ , diameter 0,7  $\mu\text{m}$ , lebar 0,4  $\mu\text{m}$ . bakteri ini tidak membentuk spora, tidak tahan asam, sebagian besar bergerak dengan flagel pentrikus (merata tersebar diseluruh permukaan sel dan beberapa strain mempunyai kapsul). *Escherichia coli* ini bersifat pathogen, bakteri ini dapat menyebabkan beberapa penyakit pada manusia, antara lain : menyebabkan infeksi primer pada usus manusia (diare pada anak), infeksi pada saluran kemih. Bakteri ini banyak ditemukan dalam saluran pencernaan, habitat umumnya adalah di tanah, lingkungan akuatik, makanan, air seni, dan tinja (Guo, et al. 2017).

Struktur sel *Escherichia coli* dikelilingi oleh membrane sel, terdiri dari sitoplasma yang mengandung nucleoprotein. Membrane sel *Escherichia coli* ditutupi oleh dinding sel berlapis kapsul. Flagella dan fli *Echerichia coli* menjulur dari permukaan sel, *Escherichia coli* bergerak dengan flagel peritrichous. Dinding sel bakteri terbuat dari polisakarida. Kapsula atau mikrokapsula terbuat dari asam-asam polisakarida. *Escherichia coli* memproduksi berbagai macam fimbria di antaranya filamentus, proteinaceus, dan seperti rambut appendages (Wang et al., 2018).

*Escherichia coli* memiliki struktur yang disebut outer embrane yang berfungsi untuk mengeluarkan molekul-molekul hidrofilik dan menghambat

perpindahan molekul-molekul besar, akan tetapi pada outer membrane terdapat struktur yang disebut porin, dimana porin digunakan sebagai saluran untuk melewati outer membrane bagi molekul-molekul hidrofilik yang ukurannya lebih kecil seperti glukosa dan asam amino.

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* sebagai berikut :

Domain : Bacteria  
Kingdom : Monera  
Filum : Proteobakteri  
Kelas : Gammaproteobakteri  
Ordo : Enterobakterial  
Family : Enterobacteriaceae  
Genus : *Escherichia*  
Spesies : *Escherichia coli* (Goto, 2020).

## **E. Metode Uji Mikrobiologi**

### **1. Dilusi**

Sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair. Tujuan akhirnya untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji. Metode dilusi ini adalah metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada media cair setelah diberi zat antimikroba atau pada media padat yang dicairkan setelah dicampur dengan zat antimikroba dengan pengamatan pada dilusi cair dilihat kekeruhannya dan pada dilusi padat dengan pengamatan pada konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang dapat larut sempurna (Buldani *et al.*, 2017; Rollando, et al. 2019).

### **2. Difusi**

Metode difusi cakram atau *Kirby-Bauer test* merupakan metode yang sering digunakan. Metode ini dilakukan dengan cara piringan yang berisi agen

antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme kemudian diinkubasi. Area jernih atau disebut juga zona hambat mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba permukaan media agar. Metode ini membagi kekuatan daya antibakteri menjadi 4 kriteria, yaitu lemah, sedang, kuat dan sangat kuat (Buldani et al., 2017).

Metode difusi ini adalah suatu metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba dalam media padat dengan pengamatan pada daerah pertumbuhan. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang larut dan tidak larut. Metode difusi berdasarkan pencadangnya terdiri atas metode difusi dengan sumuran, metode difusi dengan silinder/cakram dan metode parit. *Disk Diffusion* (Kirby-Bauer test) dilakukan dengan cara meletakkan piringan (*disk*) yang mengandung senyawa antimikroba pada permukaan media terinokulasi mikroba uji. Selama inkubasi, senyawa antimikroba tersebut akan berdifusi ke dalam media agar. Difusi sumuran adalah metode difusi yang dilakukan dengan melubangi media yang telah diinokulasi dengan perforator dan zat uji diletakkan didalamnya. Metode difusi parit adalah metode dengan membuat parit sepanjang diameter media padat dan zat uji diletakkan pada parit tersebut kemudian diinkubasi dengan bakteri pada bagian kiri dan kanan parit, metode ini digunakan untuk sediaan uji dalam bentuk krim atau salep (Rollando, et al. 2019).

#### **F. Uji Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah teknik pemisahan senyawa yang memanfaatkan perbedaan afinitas senyawa terhadap fase diam (lapisan tipis silika gel atau selulosa) dan fase gerak (pelarut organik) dalam sistem kromatografi. Dengan memanfaatkan perbedaan kekuatan interaksi antara senyawa-senyawa dengan fase diam dan fase gerak, KLT memungkinkan pemisahan yang efisien dan perbandingan relatif antara komponen-komponen campuran. Hal ini memungkinkan untuk identifikasi dan kuantifikasi senyawa-senyawa yang hadir

dalam campuran tersebut. Teknik ini sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu seperti kimia analitik, biologi, farmasi, dan ilmu lainnya karena kelebihanannya yang sederhana, cepat, dan sensitif dalam analisis senyawa (Zweig & Sherma, 2020).

KLT juga berperan dalam analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa-senyawa. Dalam analisis kualitatif, KLT digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa-senyawa tertentu dalam sampel. Pola migrasi senyawa pada kromatogram KLT dapat dibandingkan dengan standar referensi untuk identifikasi yang akurat. Sedangkan dalam analisis kuantitatif, intensitas spot pada kromatogram KLT dapat diukur secara langsung atau dengan bantuan alat analisis seperti densitometer, sehingga memungkinkan untuk menentukan konsentrasi relatif dari masing-masing senyawa dalam campuran. Karena sensitifitasnya yang tinggi, KLT dapat digunakan untuk analisis sampel dengan jumlah senyawa yang kecil atau dengan konsentrasi yang rendah (Dahlgren, 2022).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) memiliki beberapa kelebihan yang menjadikannya salah satu teknik pemisahan dan analisis yang populer. Salah satu kelebihan utamanya adalah kesederhanaan dan biayanya yang rendah. Prosedur KLT relatif mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan yang rumit, membuatnya dapat diimplementasikan dengan mudah di berbagai laboratorium. Selain itu, KLT juga memungkinkan pemisahan dan identifikasi senyawa-senyawa dalam campuran dengan waktu yang relatif singkat, sehingga memberikan hasil secara cepat. Fleksibilitas KLT dalam hal pemilihan fase diam dan fase gerak juga memungkinkan adaptasinya untuk berbagai macam sampel dan aplikasi, dari senyawa organik hingga biomolekul kompleks (Dahlgren, 2022).

Namun, KLT juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah kurangnya resolusi pemisahan dibandingkan dengan teknik kromatografi lainnya seperti kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC). Resolusi yang rendah ini dapat menyebabkan tumpang tindih antara spot-spot senyawa dalam kromatogram, mengurangi ketepatan analisis. Selain itu, dalam beberapa kasus, interpretasi hasil KLT dapat menjadi subjektif karena kromatogram sering kali

harus diamati secara visual dan dianalisis secara kualitatif. Ini dapat menyebabkan ketidakpastian dalam identifikasi dan kuantifikasi senyawa-senyawa, terutama ketika sampel kompleks digunakan. Oleh karena itu, walaupun KLT memiliki kelebihan dalam hal kesederhanaan dan biaya rendah, perlu dilakukan evaluasi yang cermat terhadap kebutuhan dan tujuan analisis sebelum memilih teknik pemisahan yang sesuai (Dahlgren, 2022).

### **G. Uji Analisis GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*)**

Kromatografi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan teknik pemisahan dimana terdapat fase gerak yang membawa campuran/komponen senyawa yang bergerak melalui fase diam sebagai adsorben selektif. Kromatografi gas digunakan untuk memisahkan dan menganalisis campuran multikomponen (Al-Rubaye, Hameed, & Khadim, 2017). Teknik kromatografi gas (GC) pertama kali diperkenalkan oleh James dan Martin pada tahun 1952. GC adalah teknik kromatografi yang hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa volatil atau mudah menguap. Setiap komponen memiliki waktu retensi yang berbeda untuk keluar dari bagian kromatografi gas, kemudian spektroskopi massa memecah setiap komponen menjadi ion gas dan mendeteksi fragmen berdasarkan rasio massa terhadap muatan ( $m/z$ ) (Sparkman et al., 2011).

Dasar pemisahan kromatografi gas adalah distribusi sampel dalam fase diam, gas sebagai fase gerak terelusi dari fase diam. Pengoperasian GC terdiri dari fase gerak berupa gas yang mengalir di bawah tekanan melalui tabung yang dipanaskan dan dilapisi atau diisi dengan fase diam cair yang dilapisi pada penyangga padat. Analit dimuat di bagian atas kolom melalui port injeksi yang dipanaskan. Suhu oven dipertahankan atau diprogram untuk meningkat secara bertahap. Proses pemisahan antar komponen terjadi di kolom. Pemisahan ini tergantung pada waktu relatif komponen ini dalam fase diam (Sparkman et al., 2011).

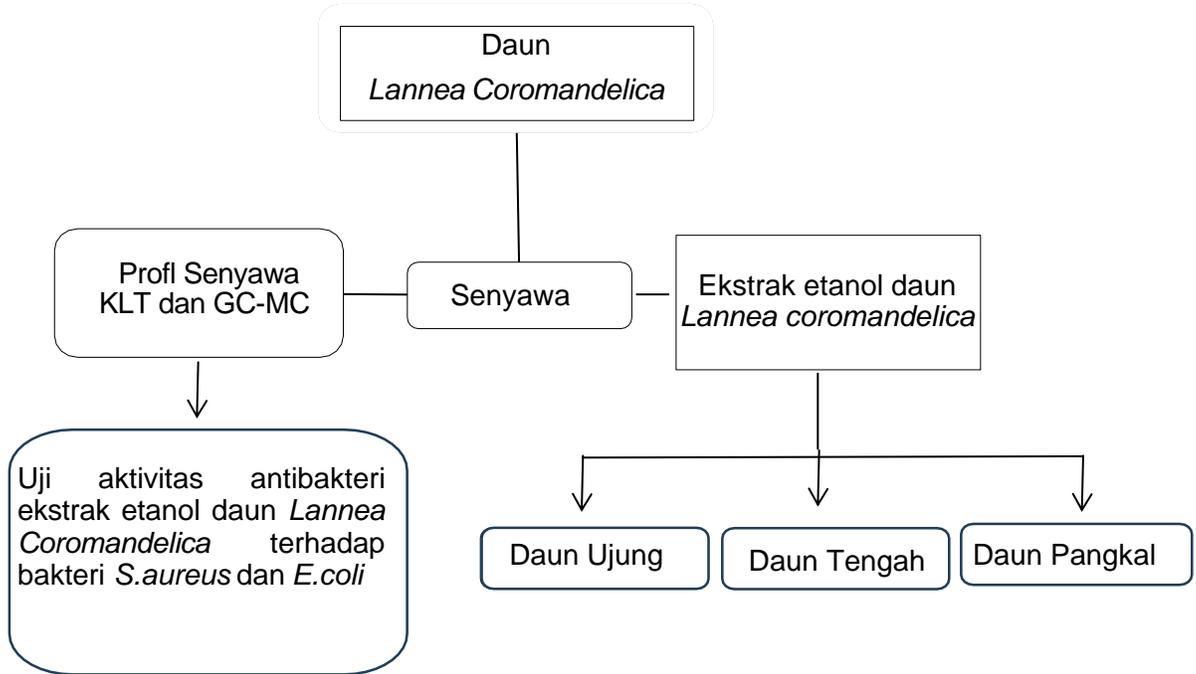
Kromatografi gas memiliki cakupan aplikasi yang sangat luas. Namun, area aplikasi utamanya adalah pemisahan dan analisis campuran multikomponen

seperti minyak esensial, hidrokarbon, dan pelarut. Pada dasarnya, dengan penggunaan detektor ionisasi nyala (FID) dan detektor penangkapan elektron (sensitivitas sangat tinggi), kromatografi gas dapat mengidentifikasi senyawa secara kuantitatif pada konsentrasi yang sangat rendah. GC-MS sangat mudah digunakan, selektif dan efektif dalam memisahkan komponen dari campuran, menjadikan kromatografi gas sebagai salah satu alat terpenting dalam bidang kimia, baik secara kuantitatif maupun kualitatif hingga komponen, pemurnian senyawa, penentuan konstanta termokimia seperti panas larutan, penguapan, tekanan uap dan koefisien aktivitas (Abeer, 2017).

Amfetamin, metamfetamin dan senyawa terkait struktural lainnya dapat dipisahkan dengan GC menggunakan kolom analitik dimetil silikon dan silikon fenilmetil tanpa derivatisasi. Senyawa-senyawa ini terelusi sangat awal, sebelum obat lain seperti analgesik narkotika, antidepresan, benzodiazepin, dan antihistamin. Dengan menggunakan kolom nonpolar atau sedikit polar, urutan elusi dari beberapa yang senyawa secara berurutan yaitu amfetamin, phentermine, metamfetamin, PPA, pseudoefedrin, MDA, MDMA, mephedrone, methylone, dan MDPV (Dustin L Abbott et al, 2021).

Prinsip dasar uji konfirmasi GCMS adalah bahwa analit dipisahkan dengan kromatografi gas dan identitasnya kemudian dikonfirmasi dengan spektrofotometri massa. Analit sebelumnya diisolasi dari matriks biologis dan kemudian, jika perlu, diderivatisasi. Isolat dikirim ke kolom GC dengan perbedaan sifat fisikokimia toksin dan metabolitnya, kemudian GC memisahkan toksin dari senyawa kelasnya atau metabolitnya. Pada prinsipnya, tingkat retensi analit yang dipisahkan ketika dipisahkan oleh GC sangat spesifik untuk senyawa tersebut, tetapi ini tidak cukup untuk keperluan analisis toksikologi forensik. Analit yang dipisahkan masuk ke spektrofotometri massa, di sini analit terfragmentasi tergantung pada metode fragmentasi MS dan menghasilkan pola spektrum massa yang sangat khas untuk setiap senyawa. Pola fragmentasi (spektrum massa) ini merupakan sifat molekuler suatu senyawa. Dengan menggabungkan data dari indeks retensi dan spektrum massanya, identitas analit dapat dikenali dan dikonfirmasi (Dalimunthe, 2020).

## H. Kerangka Konsep



**Gambar 2.** Kerangka Konsep Penelitian

## I. Hipotesis

Terdapat pengaruh letak posisi daun *Lannea coromandelica* terhadap kandungan senyawa dan aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.