

**SKRIPSI**

**UJI POTENSI EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) KOMBINASI  
DENGAN EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) DALAM MENGHAMBAT  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa***



**OLEH:  
HULFATUSA'DIYAH  
NIM : 2010262019**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA**

**PADANG**

**2024**

**UJI POTENSI EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) KOMBINASI  
DENGAN EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) DALAM MENGHAMBAT  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

Oleh : Hulfatusa'diyah

Pembimbing : 1. Sri Indrayati, M.Si, 2. Putra Rahmadea Utami, S. Si., M.Biomed

**Abstrak**

*Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri patogen oportunistik dimana bakteri tersebut berkemampuan sebagai patogen ketika mekanisme pertahanan inang diperlemah dengan memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Tujuan penelitian ini untuk melihat potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Metode penelitian menggunakan *Eksperimental Laboratory*. Analisa data menggunakan uji SPSS. Hasil penelitian kombinasi ekstrak kayu secang dengan ekstrak lidah buaya menunjukkan perbedaan pada masing-masing konsentrasi, pada konsentrasi 25% menghasilkan rata-rata zona hambat 13,6 mm, pada konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata zona hambat 13,6 mm, pada konsentrasi 75% menghasilkan rata-rata zona hambat 17 mm, dan pada konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata zona hambat 18 mm. Hasil uji SPSS menunjukkan ( $P \leq 0,05$ ) berarti ada pengaruh ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci : **Kombinasi, Ekstrak, Kayu secang, Lidah buaya, *Pseudomonas aeruginosa***

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bakteri adalah organisme uniseluler yang berkembang biak melalui pembelahan biner. Mereka tidak memiliki membran inti dan tidak memiliki klorofil. Tubuh bakteri sangat kecil, dengan lebar 1-2 mikron dan panjang 2-5 mikron. Bakteri dapat ditemukan di udara, di tanah, di air, pada tanaman, dan pada tubuh manusia atau hewan. Bakteri memiliki bentuk bulat (coccus), batang atau silinder (bacillus), atau spiral (batang melengkung atau melingkar) (Yonast Berliana, et al., 2021).

*Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri patogen oportunistik dimana bakteri tersebut berkemampuan sebagai patogen ketika mekanisme pertahanan inang diperlemah dengan memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, infeksi saluran pernapasan, dermatitis, infeksi jaringan lunak, bakteriemia, infeksi tulang dan sendi, infeksi pencernaan, dan berbagai infeksi sistemik, terutama pada orang yang mengalami luka bakar berat, kanker, dan AIDS yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh (Sri Dewi Haryati, et al., 2017).

Infeksi *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebarkan resistensi antimikroba secara in-vivo, dan menimbulkan bahaya bagi kesehatan masyarakat. Kurangnya metode pengobatan alternatif yang disebabkan oleh bakteri ini menimbulkan risiko morbiditas dan mortalitas yang cukup besar di seluruh dunia. Pada tahun 2017, World Health Organization (WHO) mengumumkan bahwa bakteri *P. aeruginosa* telah menjadi resisten terhadap karbapenem. Bakteri ini termasuk dalam kelompok "kritis" dan sangat penting untuk menghasilkan antibiotik baru (Nasri, et al., 2022).

Masyarakat telah lama menggunakan tanaman sebagai obat. Obat dari tanaman dianggap lebih hemat biaya dan aman daripada obat sintetis. Upaya pengkajian potensi senyawa flavonoid dari tanaman secang perlu terus dilakukan agar diperoleh manfaat yang lebih besar oleh masyarakat. Diantara potensi yang perlu diteliti adalah aktifitas antimikroba (antibakteri dan antijamur) yang terdapat dalam tanaman kayu secang.

Tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai sumber obat karena mengandung metabolit sekunder. Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, fenilpropana, dan terpenoid ditemukan dalam kayu secang. Kayu secang mengandung tanin, asam galat, dan brazillin, yang merupakan zat merah secang. Brazillin memiliki sifat anti inflamasi, antioksidan, antibakteri, dan antivirus. Senyawa brazillin adalah senyawa utama dan ciri karakteristik kayu secang yang dapat memberikan warna merah kecoklatan (Listiana, 2022).

Bagian kayu di secang yang direbus, akan menghasilkan warna merah gading muda yang dapat digunakan untuk mengecat, memberi warna yang dapat digunakan untuk anyaman, kue, minuman, atau sebagai tinta. Daun secang mengandung 0,16–0,20% minyak atsiri dan polifenol. Tanin, asam galat, resin, brasilein, d-alfa phellandrene, oscimene, minyak atsiri, resorsin, dan brasilin ditemukan di bagian batang atau kayu secang. Brazillin adalah golongan senyawa dengan struktur kimia  $C_6H_{14}O_5$  yang memberi warna merah pada kayu secang. Brazillin adalah senyawa antioksidan (Sarjono and Tukiran 2021).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal radikal bebas dan molekul reaktif sehingga dapat menghambat sel. Tanaman yang mengandung antioksidan dapat mengikat radikal bebas sehingga tidak merusak jaringan tubuh. Salah satu tanaman seperti kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) adalah salah satu contoh tanaman yang memiliki antioksidan (Sunusi, et al., 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, ekstrak atau minyak tanaman obat dengan efek antimikroba dan anti-inflamasi telah digunakan untuk pengobatan banyak penyakit menular

pada manusia. *Aloe vera* merupakan salah satu tanaman obat yang terkenal saat ini, dikarenakan *Aloe vera* memiliki berbagai macam kandungan yang sangat diperlukan oleh tubuh.

Daun lidah buaya mengandung senyawa antraquinon, yang ditemukan dalam getah daun lidah buaya, yang berfungsi sebagai antimikroba dan analgesik. Beberapa senyawa lain di daun lidah buaya memiliki sifat antiinflamasi dan antibakteri, seperti lupeol, sitosterol, dan campesterol. Selain itu, *Aloe vera* ini memiliki banyak manfaat, termasuk berfungsi sebagai antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, antiviral, dan antijamur, serta membantu proses regenerasi sel (Pratiwi, 2021).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu, Bagaimana potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk melihat potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan menggunakan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%.

2. Untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi peneliti**

Untuk menambah wawasan terkait potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Untuk menambah referensi dan dokumen mengenai potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

### **1.4.3 Bagi Teknisi Laboratorium**

Sebagai sumber informasi dan pengetahuan bagi laboratorium mengenai potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Biomedik Universitas Perintis Indonesia, didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan lidah buaya (*Aloe vera* L.) memiliki uji potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Setelah inkubasi selama dua kali 24 jam, zona hambat terbentuk di sekitar disk cakram.

#### **5.1 Daya Hambat Ekstrak Tunggal Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tunggal kayu secang memiliki efek hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Terbentuk zona hambat dengan konsentrasi paling rendah 25% menghasilkan zona hambat 16 mm, dan konsentrasi paling tinggi 100% menghasilkan zona hambat 19,5 mm. Hasil dari pengolahan SPSS didapatkan P signifikan yaitu  $0,00 \leq 0,05$  yang artinya  $H_0$  diterima karena adanya potensi ekstrak tunggal kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pengujian menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol kayu secang adalah ada kemungkinan bahwa polifenolat, flavonoid, antrakuinon, tanin, monoterpen, seskuiterpen, dan triterpenoid dapat menghentikan aktivitas bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Dengan struktur dasar gugus fenol, flavonoid dan tanin memiliki sifat antibakteri dengan mendenaturasi protein dinding sel bakteri. Selain itu, polaritas gugus hidroksi dapat mencegah pembentukan asam amino, yang menyebabkan kerusakan membran sel dan gangguan metabolisme sel, yang pada akhirnya menyebabkan lisis sel bakteri (Lukmayani, 2022).

Setelah elektron kuinon direduksi menjadi gugus hidrokuinon, senyawa kuinon akan membentuk spesies. Kedua oksigen reaktif (ROS) dan gugus hidroksil ketika ROS berikatan dengan lipid dan protein sel mikroba secara permanen, ikatan ini dapat mengganggu adhesin

yang terlepas dari permukaan, polipeptida dinding sel, dan enzim mikroorganisme yang terikat pada membran. Namun, gugus hidroksil dapat terikat kovalen pada DNA untuk membentuk adisi DNA, yang menyebabkan penyumbatan mitosis. Namun, pengambilan oksigen dan fosforilasi oksidatif, dua proses penting untuk kelangsungan hidup bakteri, dapat dihambat oleh mekanisme terpenoid (Lukmayani, 2022).

Dikenal sebagai pewarna merah alami, brazilin adalah homoisoflavonoid utama yang terdapat pada inti kayu secang. Brazilin adalah fotokimia utama yang ditemukan pada inti kayu secang dan bertanggung jawab atas sebagian besar aktivitas farmakologi inti kayu secang. Selain itu, brazilin melakukan berbagai aktivitas biologi, seperti antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, hipoglikemik, hepatoprotektif, dan vasorelaksasi (Nirmal, et al. 2015).

## **5.2 Daya Hambat Ekstrak Tunggal Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekstrak tunggal lidah buaya terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan bahwa tidak terbentuknya zona hambat setelah dilakukan 2 kali pengulangan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu salah satunya adalah faktor lingkungan tempat tanaman tumbuh. Di mana tanaman tumbuh, kandungan senyawa metabolitnya akan berbeda, sehingga aktivitasnya juga akan berbeda. Jadi, diameter zona hambat pada media tempat bakteri *pseudomonas aeruginosa* ditanam tidak diketahui.

Proses panen, pengolahan, dan distribusi daun lidah buaya adalah beberapa faktor yang memengaruhi kualitas produk lidah buaya. Untuk menghindari kehilangan aktivitas biologis, daun yang baru dipotong harus langsung diproduksi (tidak lebih dari empat hingga enam jam) atau didinginkan secara tepat. Saat gel lidah buaya terpapar udara, ia dengan cepat teroksidasi, terdekomposisi, dan kehilangan banyak aktivitas biologisnya (Rahardjo, et al., 2017).

Setelah panen, daun lidah buaya harus segera diproses untuk mendapatkan gel terbaik. Pilih daun yang tidak rusak, tidak busuk, dan berumur tiga hingga empat tahun agar bahan aktif



tetap dalam konsentrasi penuh. Namun, perubahan musim, iklim, dan jenis tanah yang ada dapat mempengaruhi komposisi bahan aktif ini. Oleh karena itu, berbagai metode untuk memproses gel lidah buaya dapat mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang ada di dalamnya (Rahardjo, et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri, et al., (2023) mengenai profil daya hambat ekstrak lidah buaya dan bawang putih terhadap bakteri *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan secara rata-rata, ekstrak lidah buaya memiliki zona hambat yang menghambat bakteri *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%–60% dengan kriteria hambat sedang, dan pada konsentrasi 80%–100% dengan kriteria hambat kuat. Dalam kontrol positif, kloramfenikol memiliki zona hambat yang paling efektif untuk menghambat perkembangan bakteri ini dengan sangat kuat.

### **5.3 Daya Hambat Ekstrak Tunggal Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak kayu secang dan ekstrak lidah buaya memiliki efek hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Terbentuk zona hambat dengan konsentrasi paling rendah 25% menghasilkan zona hambat yaitu 13,6 mm, dan konsentrasi paling tinggi 100% menghasilkan zona hambat yaitu 18 mm, setelah dilakukan 3 kali pengulangan. Hasil dari pengolahan SPSS didapatkan P signifikan  $0,01 \leq 0,05$  yang artinya  $H_0$  diterima karena adanya potensi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kombinasi dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Lidah buaya mengandung antroquinon, yang berfungsi sebagai antimikroba dan analgesik, sedangkan kayu secang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, fenilpropana, terpenoid, dan brazilin, dan kayu secang mengandung

senyawa antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan antivirus. Ini menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang dan lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pada penelitian ini, konsentrasi rata-rata ekstrak tunggal kayu secang lebih tinggi daripada rata-rata ekstrak kombinasi kayu secang dengan ekstrak lidah buaya. Dilihat dari ekstrak tunggal lidah buaya, menunjukkan bahwa tidak ada terbentuknya zona hambat pada ekstrak tersebut. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor lingkungan tempat tanaman lidah buaya tumbuh.

Penelitian yang dilakukan oleh Lukmayani, (2022) mengenai aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol kayu secang dan minyak bunga cengkeh terhadap bakteri penyebab penyakit kulit menunjukkan bahwa ternyata ekstrak etanol kayu secang sendiri memiliki potensi antibakteri yang lebih baik daripada kombinasi dengan minyak bunga cengkeh untuk melawan bakteri penyebab infeksi kulit. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi A (EKS 1,5%, MBC 1,5%) dengan total 3% dan kombinasi B (EKS 1,5%, MBC 1,5%) dengan total 4,5% masing-masing memberikan diameter hambat yang lebih rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Fabian, et al, (2020) mengenai pola resistensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Acinetobacter baumannii* pada specimen darah terhadap antibiotik golongan  $\beta$  laktam dan aminoglikosida di Rumah Sakit dr. Soetomo periode Januari 2016-Desember 2016, Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan resistensi terhadap antibiotik dengan cara berikut: ceftazidime (27,4%), gentamicin (24,1%), imipenem (14%), meropenem (11,7%), dan amikacin (4,9%).