

"Uji Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun dan Kulit Kayu Bidara (*Ziziphus mauritiana*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*"

by ITSKes ICMe Jombang

Submission date: 23-Sep-2025 09:20AM (UTC+0900)

Submission ID: 2719249451

File name: M._Arya_Putra_Hananta.docx (2.42M)

Word count: 10210

Character count: 66994

**UJI PERBANDINGAN ¹¹ DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN
DAN KULIT KAYU BIDARA (*Ziziphus mauritiana*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

M. ARYA PUTRA HANANTA

221310013

**²PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG
2025**

BAB 1

³¹ PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi hingga kini masih merupakan permasalahan kesehatan yang relatif serius pada negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. ²⁵ Data menunjukkan bahwa infeksi merupakan penyebab kematian kedua setelah penyakit degeneratif (Jumardin & Masnawati, 2020). Infeksi terjadi akibat masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh, satu diantaranya berasal dari golongan bakteri. Di antara bakteri tersebut, *Staphylococcus aureus* sering ⁹⁶ ditemukan sebagai penyebab infeksi pada manusia (Utomo et al., 2020).

Staphylococcus aureus ⁹⁸ adalah bakteri gram positif yang secara normal ¹⁰ dapat hidup sebagai flora normal pada kulit, saluran pernapasan, maupun saluran pencernaan manusia. Akan tetapi, terhadap kondisi tertentu, bakteri ini dapat berubah menjadi patogen invasif dan menimbulkan berbagai infeksi, diawali dari gangguan kulit ringan sampai infeksi serius yang berpotensi menyebabkan kematian (Indriani, 2020). Permasalahan semakin kompleks dengan munculnya strain resisten seperti *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Berdasarkan laporan WHO, sebanyak 90% kasus infeksi *Staphylococcus aureus* di Amerika dapat berkembang menjadi MRSA. Di kawasan Asia, prevalensinya telah mencapai 70%, sementara di Asia Tenggara sebesar 25%, 20% di Indonesia, dan 38,2% di Jawa Timur (Kusumawati, 2024).

Peningkatan kasus resistensi antibiotik ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak tepat, baik dalam dosis maupun jangka waktu, yang pada

akhirnya membuat bakteri menjadi tidak sensitif terhadap pengobatan konvensional (Savitri et al., 2020). Hal ini mendorong masyarakat untuk mencari alternatif pengobatan lain, terutama dari bahan alam seperti tumbuhan obat yang dianggap lebih aman dan efektif (Kusumawati, 2024).

Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana*) sejak lama dimanfaatkan dalam praktik pengobatan tradisional. Kandungan senyawa aktif di dalamnya, meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, dan triterpenoid, diketahui mempunyai potensi sebagai antibakteri (R. A. Z. Putri, 2020; Wahyuni et al., 2023). Kajian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak daun bidara mampu memberikan aktivitas antibakteri pada berbagai bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus* (Nurrahma, 2022). Selain daun, bagian lain dari tanaman ini seperti kulit kayunya juga mengandung senyawa bioaktif dengan potensi sebagai antibakteri (Wahyuni et al., 2023). Namun, sejauh ini sebagian besar kajian ilmiah masih terfokus pada daun, sedangkan efektivitas kulit kayu sebagai antibakteri belum banyak diteliti secara mendalam (Sameera & Mandakini, 2020). Selain itu, riset yang secara spesifik membahas perbandingan aktivitas antibakteri ekstrak daun dan kulit kayu bidara terhadap *Staphylococcus aureus* masih jarang ditemukan..

Berdasarkan latar belakang di atas, adanya kebutuhan mendesak untuk menemukan alternatif antibakteri yang efektif di tengah meningkatnya kasus resistensi antibiotik, khususnya terhadap *Staphylococcus aureus*, tumbuhan bidara berpeluang untuk dapat dijadikan sebagai antibakteri alternatif karena diketahui mengandung beberapa senyawa aktif yang bersifat antibakteri, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Peneliti ingin mengetahui

secara langsung bagian mana dari tanaman bidara yang memberikan aktivitas antibakteri paling optimal, dengan membandingkan daun dan kulit kayunya. Penelitian ini berpeluang menemukan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dari bagian yang masih jarang diteliti. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan uji perbandingan daya hambat ekstrak daun bidara dan kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, guna mengevaluasi efektivitas masing-masing bagian tanaman tersebut.

38 1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada penjabaran latar belakang yang sudah diuraikan ditemukan rumusan masalah pada penelitian ini yakni apakah terdapat perbedaan aktivitas daya hambat antibakteri antara ekstrak daun dan ekstrak kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan konsentrasi 100% dengan pelarut etanol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan konsentrasi 100% menggunakan pelarut etanol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Untuk mengetahui perbandingan daya hambat ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan ekstrak kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tentang pemanfaatan daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dalam Teknologi Laboratorium Medis maupun menjadi bahan literatur juga masukan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi untuk perkembangan ilmu di bidang pengetahuan dalam pemanfaatan daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*), khususnya dalam bidang kesehatan sebagai antibakteri dan menjadi sumber pengetahuan masyarakat umum mengenai pemanfaatan tumbuhan bidara (*Ziziphus mauritiana*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB 2

¹ TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bidara (*Zizipus mauritiana*)

2.1.1 Definisi Bidara (*Zizipus mauritiana*)

Bidara ⁴⁹ merupakan salah satu tanaman yang tumbuh subur di Indonesia. Bidara ⁴⁹ dipercaya dapat dipergunakan untuk ⁴⁶ menyembuhkan bermacam-macam penyakit (Wahyudi et al., 2022). Tumbuhan bidara mempunyai nama latin *Ziziphus mauritiana*. Di beberapa daerah bidara mempunyai penyebutan nama yang beragam seperti widora (Jawa,Sunda), ranga (Bima), kalanga (Sumba) dan bekol (Bali), dan kom (Kupang) (Raharjeng & Masliyah, 2020). Tumbuhan bidara tergolong ke dalam ⁵ salah satu bahan alam yang memiliki banyak potensi dan mudah sekali diperoleh karena tumbuh secara liar (Wulansari, 2022).

2.1.2 Klasifikasi Bidara (*Zizipus mauritiana*)

Tumbuhan bidara merupakan anggota *family Rhamnaceae* yang memiliki 170 spesies dan 12 varietas. Tumbuhan bidara dimanfaatkan sebagai obat dan dikonsumsi di banyak wilaya di dunia (Wulansari, 2022). Berikut merupakan klasifikasi taksonomi dari tumbuhan bidara (*Ziziphus mauritiana*):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnaliophyta*
Kelas : *Magnaliopsida*
Ordo : *Rosales*
Familia : *Rahmnaceae*

Genus : *Ziziphus*
Spesies : *Ziziphus Mauritiana* (Maria Ulfa & Junaida, 2023).



Gambar 2. 1 Bidara (*Ziziphus mauritiana*) (Wahyudi et al., 2022)

2.1.3 Morfologi Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

Bidara umumnya mempunyai tinggi sampai 15 meter serta besar batang hingga 40 centimeter (Wahyudi et al., 2022). Bidara memiliki bentuk batang yang agak membengkok keatas dengan arah tumbuh batang mengangguk (nutans) membentuk percabangan monopodial. Bidara memiliki jenis batang berkayu (lignosos) dengan permukaan batang yang kasar, batangnya memiliki warna hijau kecoklatan dengan batang utama berwarna coklat, dibagian dalam batang terdapat cairan yang berwarna hijau seperti cambium (Raharjeng & Masliyah, 2020).

Bidara (*Ziziphus mauritiana*) mempunyai bentuk daun bulat telur serta ujung meruncing (acuminatus), pangkal daun bangun bulat telur dan tepian daun bergerigi kasar (seratus). Bidara memiliki jenis daun majemuk ganda atau rangkap empat dengan daging daun seperti kertas (papiraceus) dan pertulangan daun menjari. Permukaan bagian atas daun berwarna hijau tua mengkilap dan permukaan bagian bawah daun berwarna putih serta berbulu

halus. Daun bidara juga memiliki alat tambahan berbentuk duri (Raharjeng & Masliyah, 2020).

Bidara memiliki bunga berjenis bunga tunggal, yang berarti hanya terdapat satu bunga tetai dari bunga tersebut muncul banyak bunga (membentuk perbungaan). bunga tumbuh disekitar ketiak daun. Tumbuhan bidara menghasilkan buah berwarna hijau, kuning dan merah. Buah yang masih mentah akan berwarna hijau, sedangkan yang matang akan berwarna kuning hingga merah kecoklatan. Buah bidara berukuran kecil dan memiliki bentuk yang mirip dengan apel. Buah bidara merupakan jenis buah tunggal atau buah sejati yang terdapat satu biji dalam buah. Kulit buahnya halus, tipis dan mengkilat. Bijinya memiliki bentuk tonjolan yang tidak beraturan (Raharjeng & Masliyah, 2020).

2.1.4 Kandungan Bidara (*Zizipus mauritiana*)

Tanaman bidara (*Zizipus mauritiana*) adalah satu dari sekian jenis tumbuhan yang banyak dipergunakan di Indonesia dalam pengobatan tradisional. Satu diantara manfaat utama dari tanaman ini adalah kemampuannya sebagai agen antibakteri (Alydrus et al., 2023). Bagian daun dan kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) diketahui mengandung berbagai macam senyawa aktif yang bersifat antibakteri, hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji fitokimia berikut:

1. Hasil Analisa Fitokimia Terhadap Ekstrak Daun Bidara

Menurut hasil analisa fitokimia yang dilaksanakan oleh Alydrus et al. (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "Skruining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*” daun bidara ⁹² mempunyai kandungan senyawa-senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri sebagai berikut:

Tabel 2. ⁶ Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bidara

Kandungan kimia	Pereaksi ⁶	Hasil pengamatan	Ket.
Saponin	Aquadest + HCl 2N	Terbentuk buih yang stabil setelah didiamkan selama 10 menit	+
Flavanoid	NaOH 10%	Terbentuk Warna oren kecoklatan	+
Alkaloid	Dragendroff Mayer	Endapan putih Endapan putih	+
⁶ Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kehitaman	±
Steroid	Lieberman burchard	Tidak terjadi perubahan warna	-
Triterpenoid	Lieberman burchard	Tidak terjadi perubahan warna	-

Sumber: (Alydrus et al., 2023)

Hasil uji fitokimia tersebut memperlihatkan ⁶ bahwa ekstrak daun bidara memiliki kandungan senyawa aktif, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin (Alydrus et al., 2023).

2. Hasil Analisa Fitokimia Terhadap Ekstrak Kulit Kayu Bidara

Menurut Hasil analisa fitokimia yang dilakukan oleh Ado et al. (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “*Antibacterial Efficacy of Ziziphus mauritiana Lam Stem Bark Ethanol Extract Against Bacteria Isolated from Camel Milk Cheese*” kulit kayu bidara mengandung senyawa-senyawa aktif yang bersifat antibakteri seperti:

Tabel 2. 2 Hasil Analsa Fitokimia Ekstrak Kulit Kayu Bidara

Plant part	Phytochemical profile				
	Alkaloid	Cardiac glycoside	flavonoid	Saponins	Tannins
Z. mauritiana Bark	+	+	+	+	+

Key: + indicates presence of phytochemical

Sumber: (Ado et al., 2023)

Hasil analisa fitokimia tersebut memperlihatkan bahwa ekstrak kulit kayu bidara ⁸⁵ memiliki kandungan senyawa aktif yang mempunyai sifat antibakteri, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin. Serta ada pula senyawa lain yaitu glikosida kardiak (Ado et al., 2023).

3. Perbandingan Kandungan Fitokimia Pada Daun dan Kulit Kayu Bidara

Menurut Hasil analisa fitokimia ²² yang dilakukan oleh (Mohamadou et al., 2021) pada penelitiannya yang berjudul “*Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Ziziphus mauritiana Lam. And Ziziphus mucronate Lam. Extracts*” menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu bidara mempunyai kandungan polifenol dan flavonoid lebih tinggi dibanding dengan ekstrak daun bidara. Hasil analisa fitokimia tersebut bisa dilihat pada table berikut:

Tabel 2.3 Perbandingan Kandungan Fitokimia Pada Daun dan Kulit Kayu Bidara

Spesies tanaman	Bagian	Polifenol (mg GAE/g)	Flavonoid (mg CE/g)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Kulit kayu	61.46 ± 1.59 ^B	146.56 ± 7.47 ^B
	Daun	58.25 ± 4.17 ^B	29.66 ± 21.35 ^A

Sumber: (Mohamadou et al., 2021)

2.1.5 Manfaat Bidara (*Zizipus mauritiana*)

Tumbuhan bidara mempunyai sejumlah “kandungan yang berguna seperti kalsium, protein, zat besi, vitamin, magnesium, senyawa aktif seperti alkaloid, karotenoid, flavonoid, kuercetin, fenol, metil ester, saponin, terpenoid, dan lain sebagainya (Aisyah, 2021). Bidara dapat digunakan sebagai” pengobatan infeksi yang diakibatkan oleh sejumlah mikroorganisme. ¹⁴ Dalam Pengobatan Tradisional Cina, bidara sering dimanfaatkan untuk menyembuhkan sejumlah penyakit, seperti gangguan pencernaan, masalah kemih, demam, keluhan liver, kelemahan, anemia,

obesitas, diabetes, infeksi kulit, bronkitis, kehilangan nafsu makan, faringitis, diare, kanker, dan insomnia (Wahyudi et al., 2022).

2.2 *Staphylococcus aureus*

2.2.1 Definisi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus “berasal dari bahasa Yunani, *staphyle* dan *kokkos*, yang berarti anggur dengan bentuk bulat, sedangkan *aureus* berasal dari kata “*aureum*” dalam Bahasa Latin yang berarti kuning” keemasan. Itu menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang berbentuk bulat dengan susunan seperti anggur yang hidup dengan koloni yang berwarna kuning keemasan. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif dan non-motil (tidak bergerak). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri flora normal yang hidup pada tubuh manusia terutama pada kulit dan membran hidung, tetapi bakteri ini juga bisa bersifat patogen. “impetigo, pneumonia, selulitis, mastitis, *scalded skin syndrome*, sepsis neonatal dan korioamnionitis” merupakan beberapa penyakit yang dapat diakibatkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus* (Agape, 2020).



Gambar 2. 2 Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Blood Agar Plate* (Agape, 2020)

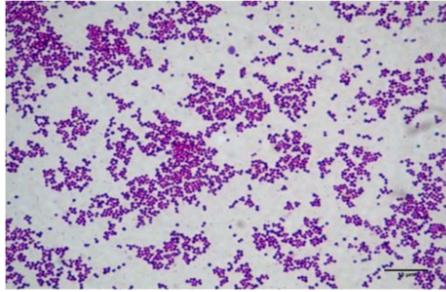
2.2.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Menurut Agape (2020) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Domain	: <i>Bacteria</i>
Kingdom	: <i>Eubacteria</i>
Divisi	: <i>Fimicutes</i>
Kelas	: <i>Bacili</i>
Ordo	: <i>Bacilales</i>
Familia	: <i>Staphylococaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.2.3 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif (berwarna ungu) dengan bentuk bulat (*coccus*) berdiameter sekitar 1 µm, dan jika diamati secara mikroskopik susunan bakteri *Staphylococcus aureus* bergerombol menyerupai anggur. Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri anaerobik fakultatif, tidak bergerak (non-motil), tidak berspora, dan koloninya berwarna kuning keemasan (Aisyah, 2021). *Staphylococcus aureus* dapat hidup dengan optimal pada suhu 37°C dengan batas suhu tumbuh 15°C dan 40°C. Bakteri ini dapat bertahan selama 30 menit pada suhu 50°C (Agape, 2020)



Gambar 2. 3 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Aninda, 2024)

Struktur dasar *Staphylococcus aureus* terdiri hanya ² dari satu lapisan peptidoglikan serta asam teikoat. Lapisan tersebut terdiri atas polimer yang bisa larut dalam air yang memudahkan masuknya antibakteri polar ke dalam sel. Bakteri ini tahan terhadap lisozim, toleran terhadap natrium klorida 10%, namun sensitif terhadap lysostaphin (Alan, 2023). *Staphylococcus aureus* mempunyai ³ faktor koagulasi darah yang berfungsi untuk menggumpalkan fibrinogen dalam plasma untuk mencegah fagositosis (Agape, 2020).

2.2.4 Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang bersifat patogen. Bakteri ini memproduksi toksin yang dapat mengakibatkan penyakit pada manusia melalui invasi jaringan. Infeksi dapat menyebar melalui luka atau sayatan pada kulit, luka bedah, luka bakar atau area lain yang memiliki kekebalan yang lemah (Aisyah, 2021).

Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk membentuk koagulasi, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning, meragikan mannitol, serta dapat menyebabkan hemolisis. Bakteri ini dapat

menyebabkan terjadinya pielonefritis, sistitis, endokarditis, osteomielitis, meningitis, sepsis puerpuralis, abses serebris, orbitalis, septikemia, dan pneumonia (Aninda, 2024).

2.2.5 Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus dapat menyebabkan berbagai infeksi yang dapat menyebar luas di dalam tubuh karena kemampuannya dalam memproduksi berbagai jenis toksin. Beberapa toksin tersebut antara lain:

1. Katalase

Enzim katalase berperan dalam melindungi bakteri dari proses fagositosis oleh sel imun. Pemeriksaan enzim ini digunakan untuk membedakan antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan Streptococcus (Kusumawati, 2024).

2. Koagulase

Koagulase merupakan protein mirip enzim yang mengubah fibrinogen menjadi fibrin, membentuk lapisan pelindung bagi bakteri. Enzim ini dapat menggumpalkan plasma karena adanya factor koagulase aktif dalam serum. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai satu-satunya spesies dalm genusnya yang memproduksi enzim ini, sehingga dianggap paling invasif (Kusumawati, 2024).

3. Eksotoksin

Eksotoksin merupakan racun yang dilepaskan oleh bakteri ke lingkungan sekitarnya. Zat ini tidak tahan terhadap panas, dapat menghancurkan sel darah, dan biasanya ditemukan dalam filtrat hasil kultur bakteri (Kusumawati, 2024).

4. Leukosidin

Leukosidin merupakan senyawa yang diproduksi oleh *Staphylococcus aureus* untuk menyerang dan menghancurkan sel darah putih (leukosit). Toksin ini bersifat antigenik dan mudah rusak oleh panas (Kusumawati, 2024).

5. Enterotoksin

Bakteri ini juga menghasilkan enterotoksin, terutama saat tumbuh dalam media semi padat yang mengandung kadar CO₂ tinggi. Enterotoksin ini bersifat antigenik, peka terhadap panas, dan merupakan sebab utama keracunan makanan karena diproduksi dalam makanan yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein (Kusumawati, 2024).

6. Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Pada pasien sindrom syok toksik, kultur *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan toksin jenis eksotoksin pirogenik. Toksin ini bisa memicu syok, demam, ruam kulit, serta kerusakan pada organ-organ tubuh (Kusumawati, 2024).

2.3 Antibakteri

2.3.1 Definisi Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa bioaktif yang berfungsi dalam menghambat serta mengontrol pertumbuhan serta perkembangbiakan bakteri. Penggunaan senyawa ini bertujuan untuk mencegah perkembangan penyakit akibat infeksi bakteri serta mengeliminasi patogen dari tubuh inang. Mekanisme kerja antibakteri meliputi penghambatan sintesis dinding sel, perusakan integritas membrane sel, serta menghambat sintesis protein

serta asam nukleat. Berdasarkan cara kerjanya, antibakteri diklasifikasikan menjadi dua kategori:

1. Bakteriostatik, yaitu senyawa yang berfungsi menahan pertumbuhan dan replikasi bakteri tanpa menyebabkan kematian sel secara langsung.
2. Bakterisidal, yaitu senyawa yang memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri secara langsung melalui mekanisme kerja tertentu (Shari, 2024).

Bidara memiliki berbagai macam kandungan, menurut penelitian Alydrus et al. (2023) yang berjudul “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*” memperlihatkan “bahwa ekstrak daun bidara memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin”. Menurut penelitian Ado et al. (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “*Antibacterial Efficacy of Ziziphus mauritiana Lam Stem Bark Ethanol Extract Against Bacteria Isolated from Camel Milk Cheese*” kulit kayu bidara memiliki “kandungan senyawa aktif yang bersifat antibakteri, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin. Serta terdapat pula senyawa lain” yaitu glikosida kardiak.

⁹⁷ Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme “menyerang fosfolipid pada membran sitoplasma bakteri, akibatnya fosfolipid tidak dapat mempertahankan membran sitoplasma yang pada akhirnya terjadi kebocoran pada membran sitoplasma dan zat-zat metabolisme dalam sel bakteri terbuang keluar.” Akibatnya, terjadi kematian pada bakteri (M. Guli et al., 2024). Alkaloid bekerja dengan cara

mengganggu komponen pembentuk peptidoglikan pada sel bakteri, akibatnya lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan kematian sel bakteri (Wahyuni et al., 2023). Tanin mempunyai kebiasaan untuk menginaktifkan adhesin sel bakteri, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein dalam sel, serta menghambat enzim *reverse* transcriptase dan DNA topoisomerase yang mengakibatkan sel bakteri tidak bisa terbentuk karena tidak dapat melakukan replikasi dan transkripsi. Tanin juga berinteraksi dengan polipeptida dinding sel yang mengakibatkan pembentukan dinding sel menjadi tidak sempurna yang mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis sehingga sel bakteri pada akhirnya mati (Nor et al., 2022). Sedangkan senyawa saponin memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan dinding sel serta merusak permeabilitas membran sel bakteri, akibatnya kestabilan membran akan terganggu yang mengakibatkan sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang berujung pada kematian sel bakteri (P. A. Putri et al., 2023).

2.3.2 Metode Pengujian Antibakteri

Uji sensitivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* untuk menilai potensi resistensi bakteri terhadap agen antibakteri tertentu. “Tujuan utama dari analisa ini adalah untuk menentukan jenis antibakteri yang paling efektif dalam terapi”, mengingat beberapa bakteri dapat menunjukkan resistensi terhadap obat-obatan tertentu sehingga pengobatan menjadi tidak efektif.

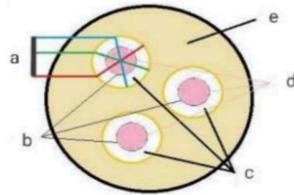
1. Metode Difusi

“Metode ini digunakan untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri” oleh agen antibakteri. Terdapat tiga metode difusi:

a. Difusi Cakram (*Kirby-Bauer*)

Teknik ini dilakukan dengan menginokulasi suspensi bakteri standar pada permukaan media agar, lalu meletakkan cakram yang mengandung antibakteri. Setelah inkubasi “selama 24 jam pada suhu 37°C, dilanjutkan dengan pengukuran diameter zona hambat di sekitar cakram” (Agape, 2020).

Metode difusi cakram dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti pelaksanaannya yang sederhana, praktis, tidak memerlukan alat khusus, serta cocok digunakan untuk sampel dalam bentuk ekstrak cair. Munculnya area bening di sekitar cakram kertas pada media menunjukkan bahwa agen antibakteri yang digunakan mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Ukuran zona hambat ini mencerminkan seberapa besar kemampuan antibakteri dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme tertentu, dan dapat diukur menggunakan alat seperti penggaris atau jangka sorong (Aninda, 2024)



Keterangan:

- a) Skala zona hambat yang berhasil dibentuk
- b) Kertas Cakram
- c) Zona hambat yang berhasil dibentuk
- d) Senyawa bakteri
- e) Pertumbuhan kultur bakteri *Staphylococcus aureus*

Gambar 2. 4 Observasi Zona Hambat Aktivitas Antibakteri
(Alan, 2023)

b. Difusi Sumuran

Teknik ini melibatkan pembuatan lubang pada media agar (NAP) menggunakan alat seperti *cork borer*. Suspensi bakteri dioleskan ke media menggunakan *cotton bud* steril. Ekstrak antibakteri kemudian “dimasukkan ke dalam sumuran. Setelah inkubasi 24 jam pada suhu 35-37°C”, zona hambat diukur di sekitar sumuran (Agape, 2020).

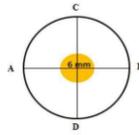
c. Difusi *Pour Plate*

Dalam metode ini, bakteri dicampur dengan media *Mueller Hinton* agar yang dipanaskan pada suhu “50°C, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah media membeku, cakram berisi antibakteri diletakkan pada permukaan media, lalu diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 15-20 jam. Diameter zona hambat diukur” di sekitar cakram (Agape, 2020).

d. Perhitungan Zona Hambat

Perhitungan luas zona hambat:

$$\frac{=(AB) + (BC) - 6}{2}$$



² Gambar 2. 5 Rumus perhitungan Gambar 2. 6 Perhitungan hasil

Sumber (Andini, 2020)

Kemampuan ¹⁹ daya hambat ekstrak daun dan kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat diketahui ⁵ dengan mengukur luas zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Pengukuran dilakukan secara horizontal dan vertical, lalu hasilnya dikurangi luas cakram, lalu dibagi dengan jumlah pengulangan guna memperoleh rata-rata daya hambat, sesuai dengan rumus yang telah disebutkan sebelumnya (Alan, 2023).

²⁶ Tabel 2. 4 Kategori daya hambat pertumbuhan bakteri

Ukuran Zona Hambat (mm)	Kategori
>20mm	Sangat kuat
10-20mm	Kuat
5-10mm	Sedang
<5mm	Lemah

Sumber: (Alan, 2023)

2. Metode Dilusi

“Metode ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi minimum antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.terdapat dua metode” ¹ dilusi:

a. Dilusi Cair (*Broth Dilution*)

Metode ini dilakukan dengan mencampurkan antibakteri dan suspensi bakteri ke dalam media cair. Disiapkan kontrol positif

(hanya bakteri) dan kontrol negatif (hanya antibakteri). Setelah inkubasi “18-24 jam pada suhu 37°C, pengamatan dilakukan berdasarkan tingkat kekeruhan untuk menentukan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)” (Agape, 2020).

b. Dilusi padat

Dilakukan dengan menginokulasi campuran dari metode dilusi cair “ke dalam media agar. Media kemudian diinkubasi semalaman pada suhu” 37°C. Konsentrasi di mana tidak tampak pertumbuhan bakteri menunjukkan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) (Agape, 2020).

⁹⁵
2.3.3 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan “proses pemisahan komponen aktif dari simplisia menggunakan pelarut tertentu yang”² sesuai, dengan tujuan untuk memperoleh zat-zat yang diinginkan dari bahan tersebut (Alan, 2023). Beberapa⁷⁷ metode ekstraksi yang umum digunakan antra lain:

1. Maserasi

Merupakan Teknik ekstraksi dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai selama waktu tertentu. Metode ini biasanya digunakan⁷¹ untuk bahan yang sensitif terhadap panas (Alan, 2023).

2. Perkolasi

Metode ini dilakukan dengan melewati pelarut secara perlahan melalui simplisia yang telah dipersiapkan dalam kolom, sehingga senyawa aktif dapat terlarut secara optimal (Alan, 2023).

3. Distilasi

Teknik ini memanfaatkan perbedaan titik didih dan tekanan uap dari zat-zat dalam campuran untuk memisahkan komponen yang diinginkan (Alan, 2023).

4. Infusa

Merupakan metode pembuatan sediaan cair dengan cara mengekstrak bahan tumbuhan menggunakan air mendidih pada suhu sekitar 90°C selama kurang lebih 15 menit (Alan, 2023).

2.3.4 Pelarut Etanol

³³ Etanol merupakan salah satu pelarut yang paling umum dan banyak digunakan dalam proses ekstraksi senyawa bioaktif dari tumbuhan, terutama dalam bidang farmasi dan fitokimia. Dibandingkan dengan pelarut lain seperti metanol, kloroform, atau aseton, etanol memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah sehingga aman digunakan, khususnya untuk produk ekstrak yang ditujukan bagi konsumsi manusia. Selain itu, etanol bersifat polar hingga semi-polar, sehingga mampu melarutkan berbagai jenis senyawa seperti flavonoid, fenol, alkaloid, dan saponin dengan efisien (Mishra et al., 2021). Kemampuan etanol untuk bercampur dengan air juga menjadi keunggulan tersendiri karena dapat digunakan dalam berbagai konsentrasi untuk menyesuaikan karakteristik senyawa target (Putri & Harahap, 2023). Sifat mudah menguap dari etanol juga memudahkan proses pemisahan pelarut dari ekstrak tanpa meninggalkan residu berbahaya. Selain itu, etanol memiliki sifat antimikroba yang membantu mencegah kontaminasi selama proses ekstraksi (Kusuma et al., 2022). Oleh karena itu,

etanol menjadi pilihan pelarut yang ideal, ramah lingkungan, dan efisien dalam mengekstrak senyawa aktif dari bahan alam.

2.3.5 Antibiotik *Chloramphenicol*

Chloramphenicol merupakan antibiotik dengan spektrum kerja luas yang terbukti mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*. Cara kerjanya yaitu dengan berikatan pada subunit ribosom 50S, khususnya di bagian *peptidyl transferase center (PTC)*. Ikatan tersebut menghalangi terbentuknya ikatan peptida sehingga proses sintesis protein bakteri tidak dapat berlangsung. Akibatnya, pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat ditekan secara signifikan (Syroegin et al., 2022; Xue et al., 2025)

2.3.6 Media Pertumbuhan Bakteri

Media pertumbuhan bakteri merupakan campuran nutrisi yang dirancang untuk mendukung pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Dalam media ini, bakteri memanfaatkan nutrisi berbentuk molekul kecil yang akan disusun menjadi bagian dari struktur selnya. Media tersebut digunakan sebagai acuan utama dalam diagnosa penyakit infeksi, serta berfungsi dalam proses isolasi, Analisa sifat fisiologis, dan perhitungan populasi mikroorganisme (Atmanto et al., 2022)

Agar efektif, media pertumbuhan harus mengandung komponen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam proporsi tertentu, termasuk sumber energi, unsur hara, vitamin, dan tingkat keasaman (pH) yang sesuai. Bahan dasar dari media ini antara lain air (H₂O), agar yang berasal dari rumput laut, gelatin, serta *silica gel*. Selain itu, media juga mengandung unsur-unsur

yang penting untuk proses metabolisme sel, seperti unsur makro (karbon, hidrogen, oksigen, fosfor) dan unsur mikro (zat besi dan magnesium). Berdasarkan bentuk fisik, komposisi, dan fungsinya, media pertumbuhan dibedakan menjadi beberapa jenis (Atmanto et al., 2022)

Berdasarkan fungsinya, media pertumbuhan mikroorganisme dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu media umum, selektif, diperkaya, dan diferensial. Salah satu contoh media umum adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA), yang umumnya digunakan untuk menumbuhkan bakteri patogen. MHA memiliki kandungan senyawa penghambat seperti *sulfonamida*, "*trimethoprim*, dan *inhibitor tetrasiklin* yang rendah, sehingga mendukung pertumbuhan" optimal bakteri patogen *non-fastidious*. "Berdasarkan standar *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*", MHA direkomendasikan sebagai media baku dalam pengujian sensitivitas antibiotik dengan metode difusi cakram *Kirby-Bauer* (Kusumawati, 2024)

2.3.7 Penelitian Relevan

Dalam penyusunan karya ilmiah dalam bidang pendidikan, meninjau penelitian relevan merupakan langkah krusial yang tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga memberikan landasan empiris yang kuat untuk membangun argumentasi ilmiah. Kajian terhadap penelitian sebelumnya membantu peneliti memahami bagaimana permasalahan serupa telah dikaji, pendekatan metodologis yang digunakan, serta hasil yang diperoleh, sehingga dapat dijadikan pijakan atau bahkan ditantang kembali dalam konteks yang berbeda. Hal ini memungkinkan peneliti untuk menghindari pengulangan yang tidak perlu dan membuka peluang untuk mengeksplorasi

aspek-aspek baru yang belum banyak diteliti, sehingga penelitian yang dilakukan memiliki nilai kebaruan dan berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik Pendidikan secara umum (Hanifah et al., 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Mohamadou et al. (2021) dengan judul penelitian “*Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Ziziphus mauritiana Lam. And Ziziphus mucronate Lam. Extracts*”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia serta mengevaluasi aktivitas anti mikroba dari ekstrak daun dan kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dan *Ziziphus mucronata*. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol, dan ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antibakterinya melalui dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif menggunakan metode difusi sumuran pada media agar, sedangkan uji kuantitatif melibatkan pengukuran “Konsentrasi Hambat Minimum (MIC), Konsentrasi Bunuh Minimum (MBC), dan Konsentrasi Bunuh Minimum” terhadap jamur (MFC) menggunakan teknik mikrodilusi pada microtiter plate. Penelitian ini juga mengkaji mekanisme kerja antimikroba dari ekstrak, seperti proses lisis sel dan pengaruhnya terhadap pompa proton. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun *Ziziphus mauritiana* menghasilkan rendemen tertinggi (28,8%). Sementara itu kandungan polifenol tertinggi (256,6 mg GAE/g bahan kering) dan flavonoid tertinggi (165,2 mg CE/g bahan kering) ditemukan pada ekstrak kulit kayu *Ziziphus mucronata*. Aktivitas antibakteri paling kuat ditunjukkan oleh ekstrak kulit kayu *Ziziphus*

mauritiana terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 36,7 mm. Sebaliknya ekstrak *Ziziphus mucronata* menunjukkan aktivitas antijamur yang lebih tinggi terutama terhadap *Candida albicans* (26,7 mm). Efektivitas antimikroba meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Berdasarkan rasio MBC/MIC dan MFC/MIC, ekstrak menunjukkan sifat bakterisidal terhadap berbagai bakteri dan jamur, dengan demikian ekstrak daun dan kulit kayu dari *Ziziphus mauritiana* dan *Ziziphus mucronata* memiliki potensi sebagai agen terapi dalam pengobatan untuk mengatasi infeksi akibat berbagai patogen.

Berdasarkan penelitian Nurrahma (2022) yang berjudul “Antibacterial Activity of Bidara Leaves (*Ziziphus mauritiana* L.) Ethanol Extract Against Some Test Bacteria” yang bertujuan menilai “potensi efek antibakteri ekstrak etanol daun bidara terhadap” sejumlah bakteri patogen menggunakan metode difusi agar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 12,8%, yaitu 15,64 mm terhadap *Escherichia coli*, 14,39 mm terhadap *Shigella dysenteriae*, 13,83 mm terhadap *Salmonella typhi*, 13,74 mm terhadap *Vibrio cholerae*, 13,61 mm terhadap *Propionibacterium acnes*, 13,34 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, 13,06 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, 11,77 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis*, 11,62 mm terhadap *Streptococcus mutans*, dan 11,42 mm terhadap *Bacillus subtilis*.

Berdasarkan review literatur Wahyuni et al. (2024) selain pada daun tumbuhan bidara, bagian lain dari tumbuhan tersebut seperti kulit kayunya

mengandung Alkaloid, Saponin, Flavonoid, Triterpenoid yang bersifat antibakteri.

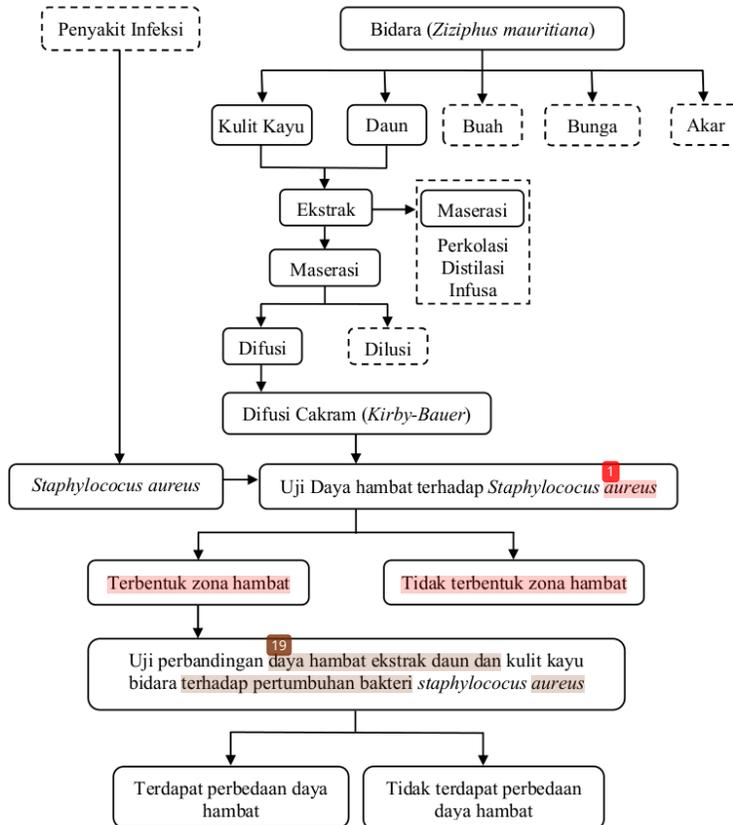
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sameera dan Mandakini (2020) yang berjudul “*Investigations into the antibacterial activity of Ziziphus mauritiana Lam. and Ziziphus xylopyra (Retz.) Willd*” dengan tujuan untuk mengetahui potensi antibakteri dari berbagai ekstrak pelarut kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dan *Ziziphus xylopyra* untuk pengobatan penyakit infeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dengan pelarut diklorometana mampu membentuk zona hambat dengan diameter 11 mm pada bakteri *Bacillus megatherium*, “12 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*, 12 mm pada bakteri *Escherichia coli*, 8 mm pada bakteri *Klebsiella aerogenes*, 10 mm pada bakteri *Proteus vulgaris*, dan 13 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dengan pelarut etil asetat mampu membentuk zona hambat dengan diameter 11 mm pada bakteri *Bacillus megatherium*, 13 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*, 12 mm pada bakteri *Escherichia coli*, 9 mm pada bakteri *Klebsiella aerogenes*, 9 mm pada bakteri *Proteus vulgaris*, dan 14 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dengan pelarut metanol mampu membentuk zona hambat dengan diameter 12 mm pada bakteri *Bacillus megatherium*, 14 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*, 16 mm pada bakteri *Escherichia coli*, 11 mm pada bakteri *Klebsiella aerogenes*, 12 mm pada bakteri *Proteus vulgaris*, dan 22 mm” pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dengan pelarut methanol yang mengandung asam askorbat

mampu membentuk zona hambat dengan diameter 12⁹⁰ mm pada bakteri *Bacillus megatherium*, 14 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*,⁴¹ 15 mm pada bakteri *Escherichia coli*, 9 mm pada bakteri *Klebsiella aerogenes*, 11 mm pada bakteri *Proteus vulgaris*, dan 16 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit kayu *Ziziphus mauritiana* dengan pelarut dioksana-akuosa mampu membentuk zona hambat dengan diameter 7 mm pada bakteri *Bacillus megatherium*,¹⁶ 9 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*, 10 mm pada bakteri *Escherichia coli*, 7 mm pada bakteri *Klebsiella aerogenes*, 9⁶⁶ mm pada bakteri *Proteus vulgaris*, dan 11 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB 3

¹KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan:

 : Variabel ¹ yang diteliti

 : Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konseptual Uji Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Dan Ekstrak Kulit Kayu Bidara (*Ziziphus mauritiana*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan alternatif antibakteri “yang berasal dari bahan alami. Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar sebagai antibakteri adalah Bidara (*Ziziphus mauritiana*), yang diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang berperan dalam aktivitas” antimikroba.

Dalam penelitian ini, bagian tanaman yang digunakan adalah daun dan kulit kayu bidara, karena keduanya diduga mengandung senyawa aktif dengan potensi antibakteri tinggi. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, yang merupakan metode sederhana namun efektif untuk mengekstrak senyawa bioaktif dari simplisia menggunakan pelarut organik.

Setelah proses ekstraksi, dilakukan uji daya hambat “antibakteri menggunakan metode difusi cakram (*Kirby-Bauer*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*”, yaitu salah satu bakteri gram positif yang umum ditemukan sebagai penyebab penyakit infeksi. Penggunaan metode ini memungkinkan peneliti untuk mengukur zona hambat, yaitu area bening di sekitar cakram yang menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak. Hasil uji dapat menunjukkan dua kemungkinan:

1. Zona hambat terbentuk, menunjukkan bahwa ekstrak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Zona hambat tidak terbentuk, menunjukkan bahwa ekstrak tidak efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri yang diuji.

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan perbandingan daya hambat antara dua jenis ekstrak, yaitu ekstrak daun bidara

dan ekstrak kulit kayu bidara. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan daya hambat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Dengan demikian, kerangka konseptual ini menjadi dasar berpikir logis dan sistematis dalam merancang jalannya penelitian, mulai dari pemilihan sampel bahan, metode ekstraksi, jenis uji antibakteri, hingga analisis data perbandingan daya hambat antibakteri.

¹ 3.3 Hipotesis

Dalam penelitian ini, hipotesis yang akan dibuktikan kebenarannya adalah :

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata ⁸ zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
- H_1 : Terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata ⁸ zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap ⁷ bakteri *Staphylococcus aureus*

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

4.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan tergolong dalam Penelitian eksperimental, yaitu suatu metode ilmiah untuk mengkaji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen melalui pemberian perlakuan tertentu dalam kondisi yang terkendali (Aninda, 2024)

4.1.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium dengan “rancangan *post-test only control group design*” menggunakan metode difusi cakram, bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan secara objektif daya hambat dari ekstrak daun dan kulit kayu bidara terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam kondisi laboratorium yang terkontrol, dengan mengandalkan pengukuran pasca-perlakuan (*post-test*) sebagai indikator utama.

Dalam menentukan jumlah pengulangan dalam penelitian ini maka memakai rumus federer, yaitu:

$$= (t - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$= (4 - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$= (3) (n - 1) \geq 15$$

$$= n - 1 \geq 5$$

$$= n \geq 6$$

Keterangan: t = perlakuan

n = pengulangan

Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil jumlah pengulangan “yang diperlukan untuk penelitian ini, yaitu 6 pengulangan”.

¹³ 4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4.2.1 Waktu Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, kegiatan berlangsung dari bulan Februari hingga Juli 2025, dimulai dari tahap penyusunan proposal hingga pada akhirnya diselesaikan dengan penyusunan laporan akhir.

² 4.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan “di Laboratorium Bakteriologi, Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan (ITSKes) Insan Cendekia Medika Jombang”.

4.3 Populasi Sampel dan Teknik Sampling Penelitian

4.3.1 Populasi Sampel

Populasi merupakan keseluruhan subjek yang menjadi objek pengukuran dan merupakan unit yang diteliti (Aninda, 2024). ¹ Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah isolat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dalam tabung yang diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Surabaya.

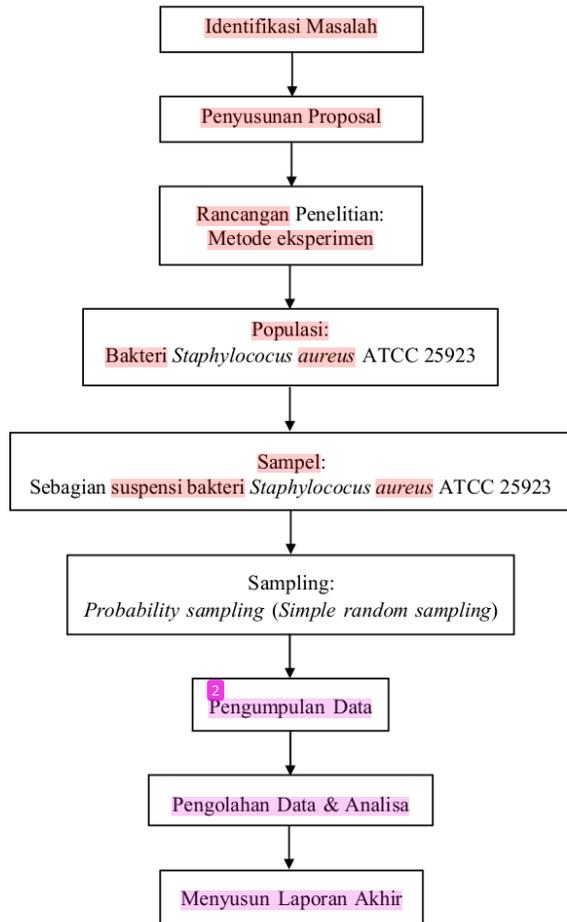
¹² 4.3.2 Sampel Penelitian

sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang terdapat dalam populasi (Aninda, 2024). Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah suspensi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Surabaya.

86 4.3.3 Teknik Sampling Penelitian

Dalam penelitian ini, “teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*. Teknik ini dilakukan dengan cara memilih anggota sampel secara acak dari populasi tanpa mempertimbangkan strata atau kelompok tertentu dalam populasi” tersebut (Aninda, 2024).

1 4.4 Kerangka Kerja



Gambar 4. 1 Kerangka kerja uji perbandingan daya hambat ekstrak daun dan kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

4.5 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

4.5.1 Variabel Penelitian

Variabel merupakan aspek yang ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji lebih lanjut guna memperoleh data yang relevan dan menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (Aninda, 2024).

1. Variabel independen (bebas):

Variabel independent dari penelitian ini adalah ekstrak daun bidara (*Zizipus mauritiana*) 100%, ekstrak kulit kayu bidara (*Zizipus mauritiana*) 100%, kontrol positif (*Penicillin*), dan kontrol negatif (*aquadest*).

2. Variabel dependen (terikat):

Variabel dependen dari penelitian ini adalah daya hambat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dari penelitian ini adalah kondisi dan prosedur pengujian.

4.5.2 Definisi Operasional Penelitian

Tabel 4. 1 Definisi operasional Penelitian Uji Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Dan Kulit Kayu Bidara (*Ziziphus mauritiana*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Kategori	Skala Data
Ekstrak daun bidara (<i>Ziziphus mauritiana</i>), ekstrak kulit kayu bidara (<i>Ziziphus mauritiana</i>), kontrol positif (<i>Penicillin</i>), dan kontrol negatif (<i>aquadest</i>). (Independen)	Jenis perlakuan yang diberikan terhadap kultur bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , terdiri dari ekstrak daun bidara konsentrasi 100% dengan pelarut etanol, ekstrak kulit kayu bidara konsentrasi 100% dengan pelarut etanol, kontrol positif (<i>penicillin</i>), dan kontrol negatif (<i>aquadest</i>).	Jenis bahan yang digunakan pada cakram uji	Label perlakuan pada cakram daun, kulit, kontrol positif, kontrol negatif	Ekstrak daun bidara, Ekstrak kulit kayu bidara, Kontrol positif, Kontrol negatif	Nominal
Efektivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> (Dependen)	Tingkat kemampuan ekstrak etanol 100% dari daun atau kulit kayu bidara dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Efektivitas diukur dari diameter zona bening (zona hambat) yang terbentuk di sekitar cakram setelah 24 jam inkubasi pada media agar.	Ukuran diameter zona hambat (mm)	Jangka sorong atau penggaris	1. <5 mm: lemah 2. 5-10 mm: sedang 3. 10-20 mm: kuat 4. >20 mm: sangat kuat	Rasio
Kondisi dan prosedur pengujian (Kontrol)	Faktor-faktor yang dikendalikan selama penelitian agar hasil uji berasal murni dari pengaruh perlakuan ekstrak, bukan faktor luar. Ini termasuk media yang digunakan, waktu inkubasi, suhu inkubasi, dan teknik aplikasi yang seragam.	Suhu inkubasi, lama inkubasi, media pertumbuhan	Termometer, stopwatch, mikropipet	a. 37°C b. 24 jam c. Media MHA	Interval / Nominal

Sumber: Data Primer, 2025

2 4.6 Pengumpulan Data

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan untuk mengukur atau mengamati suatu fenomena, baik dalam ranah alamiah maupun sosial (Aninda, 2024). Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan berupa observasi laboratorik, yaitu pengamatan langsung terhadap hasil uji daya hambat antibakteri dari ekstrak daun dan kulit kayu bidara terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1 4.6.2 Alat dan Bahan

a. Alat

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. Autoclave | 15. Neraca analitik |
| 2. Batang pengaduk | 16. Ose bulat |
| 3. Beaker glass 500 & 250 ml | 17. Pembakar spiritus |
| 4. Cawan petri | 18. pH meter |
| 5. Corong kaca | 19. Penggaris |
| 6. Hot plate | 20. Pinset |
| 7. Inkubator | 21. Pipet volume |
| 8. Kain steril | 22. Plastic wrap |
| 9. Cotton bud | 23. Push ball |
| 10. Kapas steril | 24. Rak tabung |
| 11. Labu erlenmeyer 300 ml | 25. Tabung reaksi |
| 12. Mikropipet | 26. Kertas saring |
| 13. Blue tip & yellow tip | 27. Ose bulat |
| 14. Aluminium foil | |

b. Bahan

1. Daun bidara (*Ziziphus mauritiana*)
2. Kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*)
3. Media MHA (*Mueller Hinton Agar*)
4. Isolat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
5. *Aquadest*
6. Antibiotik *Penicillin*
7. Etanol 96%
8. NaCl Fisiologi 0,9
9. Cakram (*Paper disk*)

4.6.3 Prosedur Penelitian

a. Sterilisasi alat

Selama proses observasi, alat dan bahan yang digunakan harus dipastikan bebas dari mikroorganisme, karena keberadaannya dapat mempengaruhi keakuratan hasil. Namun, terdapat beberapa bahan yang tidak disterilisasi, seperti suspensi bakteri yang telah disiapkan serta ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara. “Sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit. Setelah proses tersebut, alat dan bahan dikeluarkan dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang hingga benar-benar kering, atau dapat juga dilakukan sterilisasi menggunakan oven dengan suhu 100°C” (Pribadi, 2022).

b. Pembuatan ekstrak daun bidara

1. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, yaitu teknik perendaman serbuk simplisia dalam pelarut untuk memperoleh

senyawa aktif.

2. Sebanyak 200 gram daun bidara ditimbang sebagai bahan utama untuk proses ekstraksi.
 3. Daun ³² dicuci hingga bersih, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang tanpa terkena sinar matahari langsung, guna menjaga stabilitas senyawa aktif.
 4. Setelah kering sempurna, daun dihancurkan ²² menggunakan blender hingga menjadi bubuk halus (serbuk simplisia).
 5. Sebanyak 50 gram serbuk daun dimasukkan ke dalam wadah dan direndam menggunakan etanol 96% sebagai pelarut.
 6. Proses perendaman berlangsung ⁸⁰ selama 7 hari pada suhu ruang dalam kondisi tertutup, untuk memastikan ekstraksi senyawa aktif berlangsung optimal.
 7. Setelah proses maserasi selesai, ⁴² larutan disaring menggunakan kain steril dan kertas saring, untuk memisahkan filtrat dari ampasnya.
 8. Filtrat yang diperoleh masih mengandung etanol, sehingga perlu dilakukan proses penguapan untuk memperoleh ekstrak pekat.
 9. Ekstrak cair diuapkan “menggunakan hot plate pada suhu 50–60°C hingga diperoleh ekstrak kental” dan pekat.
 10. Untuk memastikan seluruh pelarut etanol telah menguap, dilakukan uji pembakaran pada batang pengaduk; jika batang tidak menyala saat dibakar, maka dapat dipastikan tidak ada lagi kandungan etanol yang tersisa dalam ekstrak (Rizky et al., 2023; Kusumawati, 2024).
- c. Pembuatan ekstrak kulit kayu bidara

1. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, yaitu teknik perendaman simplisia dalam pelarut organik untuk melarutkan senyawa aktif.
2. Sebanyak 200 gram kulit kayu bidara ditimbang sebagai bahan baku utama untuk proses ekstraksi.
3. Kulit kayu ³⁵ dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan secara alami dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena paparan langsung sinar matahari, untuk menghindari degradasi senyawa aktif.
4. Setelah kering sempurna, kulit kayu dipotong kecil-kecil, ⁵⁹ lalu dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk kasar (serbuk simplisia) yang siap diekstraksi.
5. Sebanyak 50 gram serbuk kulit kayu direndam dalam etanol 96%, kemudian dibiarkan selama 7 hari pada suhu ruang dalam wadah tertutup, guna memungkinkan proses ekstraksi senyawa aktif berjalan optimal.
6. Setelah masa perendaman selesai, larutan “hasil maserasi disaring menggunakan kain steril dan kertas saring, untuk memisahkan bagian” larut (filtrat) dari residu atau ampas.
7. Filtrat yang dihasilkan masih dalam bentuk cair, karena mengandung etanol sebagai pelarut. Oleh karena itu, perlu dilakukan tahap penghilangan pelarut.
8. Penguapan dilakukan menggunakan hot plate ⁶³ pada suhu 40–50°C untuk menghilangkan sisa pelarut dan memperoleh ekstrak dalam bentuk pekat.

9. Untuk memastikan bahwa etanol telah sepenuhnya menguap, dilakukan uji pembakaran pada batang pengaduk; apabila batang tidak menyala saat dibakar, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada lagi kandungan etanol dalam ekstrak tersebut (Rizky et al., 2023; Kusumawati, 2024).

d. Pembuatan konsentrasi ekstrak ³ daun dan kulit kayu bidara

Konsentrasi ekstrak daun dan kulit kayu bidara dibuat dengan mengikuti rumus:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Gambar 4. 2 Rumus pengenceran

Keterangan:

M1 = Konsentrasi pertama

M2 = Konsentrasi yang ingin dicapai

V1 = Volume yang dibutuhkan

V2 = Volume yang ingin dihasilkan

1. Untuk memperoleh ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 100%, digunakan sebanyak 1 ml ekstrak murni yang diperoleh dari proses ekstraksi, tanpa penambahan pelarut tambahan seperti *aquadest* atau bahan pengencer lainnya.
2. Demikian pula, untuk mendapatkan ekstrak kulit kayu bidara 100%, diambil 1 ml ekstrak pekat hasil ekstraksi yang digunakan secara langsung, tanpa proses pengenceran menggunakan *aquadest* atau pelarut lainnya (Alan, 2023).

e. Pembuatan konsentrasi *Penicillin*

Pembuatan konsentrasi antibiotik *penicillin* 100% dilakukan dengan membuat larutan dari satu kapsul *penicillin* 500 mg dalam 0,6 ml *aquadest* (Aninda, 2024).

f. ⁴⁸ Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media dibuat dengan mengikuti rumus:

$$\frac{\text{Komposisi media} \times \text{Volume yang dibutuhkan (ml)}}{1000 \text{ ml aquadest}}$$

Gambar 4. 3 Rumus pembuatan media

1. Sebanyak 7,6 gram serbuk media MHA ditimbang, sesuai dengan takaran yang dibutuhkan untuk pembuatan media.
2. Serbuk media tersebut kemudian dilarutkan dalam 200 ml *aquadest* steril di dalam gelas beaker.
3. Campuran dipanaskan di atas ⁸³ hot plate sambil diaduk secara merata hingga media larut sempurna dan tidak ada endapan yang tersisa.
4. Setelah media benar-benar larut, larutan dipindahkan ke dalam labu Erlenmeyer untuk proses selanjutnya.
5. Labu Erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas steril dan dilapisi menggunakan plastic wrap guna mencegah kontaminasi selama proses sterilisasi.
6. Media yang telah dipindahkan “selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C”, untuk memastikan kebersihan dan kesterilan media.

7. Setelah proses sterilisasi selesai, media cair dituangkan “secara aseptis ke dalam cawan petri steril masing-masing” dengan volume yang seragam.
8. Media dalam cawan kemudian didiamkan hingga dingin dan mengeras, sehingga membentuk permukaan padat yang siap digunakan.
9. Setelah media memadat, cawan petri dibungkus dengan plastic wrap, diberi label identifikasi, dan disimpan dalam posisi terbalik di dalam lemari pendingin, guna menjaga kestabilan media sebelum digunakan dalam uji mikrobiologi (Kusumawati, 2024).

g. Pembuatan *standart* ²⁴ *Mc Farland*

1. Sebanyak 9,95 ml larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) ⁶⁷ diambil menggunakan pipet, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi secara hati-hati.
2. Selanjutnya, sebanyak 0,05 ml larutan Barium Klorida ($BaCl_2$) dipipet “dan ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan H_2SO_4 . Campuran tersebut dilindungi” dari paparan langsung sinar matahari untuk mencegah reaksi fotokimia yang tidak diinginkan (Alan, 2023).

h. Pembuatan suspensi bakteri

1. Sebanyak ¹ 1 ml larutan NaCl 0,9% dipipet dan dituangkan ke dalam tabung reaksi steril sebagai media pelarut awal.

2. Menggunakan ose steril, diambil satu koloni tunggal bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dari media biakan untuk dimasukkan ke dalam larutan NaCl.
 3. Suspensi yang terbentuk kemudian distandarisasi menggunakan larutan *McFarland*, dengan cara menambahkan larutan NaCl 0,9% secara bertahap hingga tingkat kekeruhan yang dihasilkan setara dengan standar *McFarland* 0,5, yang mewakili konsentrasi bakteri $\pm 10^8$ CFU/ml.
 4. Untuk memperoleh konsentrasi suspensi sebesar 10^6 CFU/ml, diambil 0,1 ml dari suspensi awal, kemudian dilarutkan ke dalam 10 ml larutan NaCl 0,9% di tabung reaksi baru, sehingga menghasilkan larutan dengan konsentrasi bakteri yang lebih rendah sesuai kebutuhan uji antibakteri (Alan, 2023).
- i. Membuat *paper disk*
1. Disiapkan bahan berupa kertas saring yang akan digunakan sebagai media cakram untuk uji daya hambat antibakteri.
 2. Kertas kemudian dipotong secara merata dengan diameter ± 6 mm, menggunakan alat pemotong steril agar sesuai standar ukuran paper disk.
 3. Potongan kertas selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu dan waktu yang sesuai, guna memastikan kebersihannya dari mikroorganisme kontaminan sebelum digunakan dalam pengujian.
- j. Uji daya hambat antibakteri

1. Disiapkan seluruh bahan dan alat yang diperlukan untuk pelaksanaan uji antibakteri, termasuk media, suspensi bakteri, *paper disk*, serta perlengkapan sterilisasi.
2. Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dari tabung reaksi menggunakan mikropipet yang dilengkapi dengan *yellow tip* steril, guna menjaga kondisi aseptik.
3. Suspensi yang telah dipipet ditetaskan di pinggir media padat, kemudian disebar merata menggunakan kapas steril (*cotton bud*) pada seluruh permukaan media.
4. Setelah penyebaran suspensi selesai, media didiamkan selama 5–10 menit untuk memberikan waktu bagi bakteri menempel dan menyerap ke permukaan media.
5. Setiap media diberikan kode label sesuai perlakuan ekstrak yang akan digunakan, agar hasil uji mudah diidentifikasi.
6. *Paper disk* dicelupkan ke dalam ekstrak daun dan kulit kayu bidara 100%, kontrol positif, dan control negatif selama 30 menit, guna memastikan penyerapan senyawa aktif ke dalam cakram.
7. Setelah proses perendaman, cakram diletakkan secara aseptik ⁹¹ pada media uji yang telah diberi label, menggunakan pinset steril.
8. ²⁵ Cawan petri kemudian ditutup rapat dan dibungkus menggunakan plastik wrap, untuk menghindari kontaminasi selama inkubasi.
9. Selanjutnya, media diinkubasi ¹⁷ pada suhu 37°C selama 24 jam, agar bakteri dapat tumbuh optimal dan efek antibakteri dari ekstrak dapat diamati.

10. Setelah masa inkubasi selesai, zona ⁶⁰ bening di sekitar paper disk (zona hambat) diamati dan diukur menggunakan penggaris atau jangka sorong, kemudian hasilnya dicatat untuk dianalisis (Alan, 2023).

4.7 Teknik Pengolahan dan Analisa Data

4.7.1 Teknik Pengolahan Data

1. Editing

Editing merupakan proses yang dilakukan untuk meninjau kembali dan memastikan ketepatan serta kelengkapan data yang telah dikumpulkan selama kegiatan penelitian (Agustiaji, 2023).

2. Coding

Proses *coding* merupakan kegiatan sistematis dalam penelitian yang bertujuan untuk memberikan simbol atau kode tertentu pada data yang telah dikumpulkan, sehingga mempermudah proses klasifikasi, pengorganisasian, serta analisis data secara terstruktur (Agustiaji, 2023).

Kode P1	: Pengulangan 1
Kode P2	: Pengulangan 2
Kode P3	: Pengulangan 3
Kode P4	: Pengulangan 4
Kode P5	: Pengulangan 5
Kode P6	: Pengulangan 6
Kode PD	: Perlakuan daun bidara
Kode PK	: Perlakuan kulit kayu bidara
Kode PC (+)	: Perlakuan <i>control</i> positif

Kode PC (-) : Perlakuan *control* negative

3. *Tabulating*

Tabulasi merupakan langkah ⁷⁸ pengolahan data yang dilakukan dengan menyusun data ke dalam bentuk tabel melalui proses pengelompokan dan pengurutan berdasarkan variabel atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan (Agustiaji, 2023).

¹ 4.7.2 Teknik **Analisa Data**

“Analisis data pada Penelitian ini menggunakan metode uji T sampel bebas (*Independent Sample T-test*), yang didahului oleh uji asumsi berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk” ¹⁰³ mengidentifikasi keseragaman **varian** antar kelompok sampel dalam penelitian (Kishore & Jaswal, 2022a).

Apabila hasil menunjukkan bahwa ⁸⁷ data tidak berdistribusi normal dan tidak memenuhi **asumsi** homogenitas, maka analisis dilanjutkan menggunakan “uji *Mann Whitney*. Uji *Mann Whitney* merupakan metode non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok data, terutama ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi” dan terdapat ketidaksamaan varians antar kelompok (Kishore & Jaswal, 2022b). Seluruh proses “analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Program for Social Science*” ¹⁰⁰ (SPSS).

Pengujian analisis data dilakukan pada ekstrak daun dan ekstrak kulit kayu bidara (*Zizipus mauritiana*) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pengujian hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut :

H_0 ditolak apabila nilai signifikan $< 0,05$, artinya bahwa terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan “untuk mengetahui perbedaan daya hambat ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan ekstrak kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram.”¹⁵ Perlakuan yang digunakan terdiri atas ekstrak daun bidara, ekstrak kulit kayu bidara,¹⁵ kontrol positif (*chloramphenicol*), dan kontrol negatif (*aquadest*).

¹⁸ Hasil pengukuran diameter zona hambat pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Hasil pengamatan uji perbandingan daya hambat ekstrak daun dan kulit kayu bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*¹¹

Konsentrasi	Pengulangan	Zona hambat			
		PD	PK	PC (+)	PC (-)
100%	P1	8 mm	12 mm	32 mm ⁵³	0 mm
	P2	6 mm	15 mm	30 mm ²⁰	0 mm
	P3	7 mm	15 mm	28 mm	0 mm
	P4	8 mm	13 mm	30 mm	0 mm
	P5	11 mm	14 mm	31 mm	0 mm
	P6	10 mm	12 mm	32 mm	0 mm
Rata - Rata		8,3 mm ⁷⁵	13,5 mm	30,5 mm	0 mm
Kategori		Sedang	Kuat	Sangat kuat	Tidak menghambat ²

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa ekstrak daun bidara terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan¹⁷ diameter zona hambat rata-rata sebesar 8,33 mm yang termasuk kategori sedang. Sementara itu, ekstrak kulit kayu bidara terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan diameter zona hambat

rata-rata sebesar 13,50¹⁰ mm yang termasuk kategori kuat. Kontrol positif berupa antibiotik *chloramphenicol* menghasilkan zona hambat terbesar dengan rata-rata 30,50 mm yang termasuk kategori sangat kuat⁷³, sedangkan kontrol negatif berupa aquadest tidak menimbulkan zona hambat.

Analisis data lebih lanjut dilakukan “melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis. Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data diameter zona hambat ekstrak daun bidara terhadap *Staphylococcus aureus* dan data diameter zona hambat ekstrak kulit kayu bidara terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua data” berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan *Levene Test* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,553 (> 0,05) yang menunjukkan bahwa varian data antara ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap *Staphylococcus aureus* adalah homogen.⁹⁹

Selanjutnya, uji hipotesis menggunakan “*Independent Sample T-Test* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 (< 0,05). Dengan demikian, hipotesis nol (H_0)” yang menyatakan “tidak terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap bakteri” *Staphylococcus aureus* ditolak. Sebaliknya, hipotesis alternatif (H_1)¹⁰² diterima, yaitu “terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*”.

5.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 8,33 mm (kategori sedang), sedangkan ekstrak

kulit kayu bidara menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 13,50 mm (kategori kuat). Fakta ini memperlihatkan adanya perbedaan efektivitas antibakteri di antara kedua ekstrak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa kulit kayu bidara lebih berpotensi sebagai antibakteri dibandingkan daun. Hal ini sesuai dengan teori Mohamadou et al. (2021) yang menyatakan bahwa perbedaan kandungan fitokimia antarbagian tanaman berpengaruh terhadap aktivitas biologisnya. Penelitian Nilofar et al. (2024) juga melaporkan bahwa daun *Ziziphus mauritiana* memiliki kandungan fenolik total sekitar 112,01 mg GAE/g, sedangkan kulit kayunya 105,99 mg GAE/g, namun kandungan flavonoid daun jauh lebih tinggi (51,91 mg RE/g) dibandingkan kulit kayu (10,33 mg RE/g). Meski demikian, aktivitas antibakteri kulit kayu lebih besar, yang diduga dipengaruhi oleh keberadaan senyawa tambahan dan efek sinergis metabolit sekunder.

Hasil uji statistik Independent Sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Fakta ini membuktikan adanya perbedaan signifikan antara daya hambat ekstrak daun dan kulit kayu bidara. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berpendapat bahwa kedua ekstrak tidak dapat disamakan efektivitasnya untuk aplikasi klinis. Hal ini sejalan dengan teori Ado et al. (2023) bahwa variasi kandungan fitokimia antarbagian tanaman akan menghasilkan perbedaan signifikan pada aktivitas farmakologi, termasuk antibakteri.

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kulit kayu bidara mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta glikosida kardiak, sedangkan daun hanya mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Fakta ini

mengindikasikan adanya senyawa tambahan pada kulit kayu yang tidak terdapat pada daun. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti berpendapat bahwa glikosida kardiak berkontribusi dalam meningkatkan aktivitas antibakteri kulit kayu. Pendapat ini didukung oleh penelitian Khanam et al. (2024) yang menunjukkan bahwa variasi jumlah fenolik dan flavonoid pada daun dan buah *Z. mauritiana* berkorelasi dengan perbedaan aktivitas antibakteri. Selain itu, Adeyemi et al. (2021) menjelaskan bahwa glikosida kardiak dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui interaksi dengan membran sel dan penghambatan enzim metabolik. Dengan demikian, keberadaan glikosida kardiak dapat menjadi faktor utama yang memperkuat daya hambat kulit kayu bidara.

Kontrol positif menggunakan chloramphenicol menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 30,50 mm (kategori sangat kuat). Fakta ini menunjukkan bahwa antibiotik sintetis masih lebih efektif dibandingkan ekstrak alami. Namun, ekstrak daun maupun kulit kayu bidara tetap memiliki potensi sebagai alternatif antibakteri alami. Peneliti berpendapat bahwa meskipun tidak dapat menggantikan antibiotik sintetis, ekstrak ini berpotensi sebagai terapi komplementer. Teori yang mendukung pendapat ini adalah mekanisme kerja chloramphenicol yang mengikat subunit 50S ribosom dan menghambat sintesis protein (Syroegin et al., 2022), berbeda dengan flavonoid atau tanin yang bekerja pada membran sel. Perbedaan mekanisme ini dapat membuka peluang penggunaan ekstrak bidara untuk memperlambat resistensi bila dipakai sebagai terapi pendukung.

Hasil penelitian ini konsisten dengan literatur serupa. Nurrahma (2022) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun bidara menghasilkan zona hambat 7–9 mm terhadap *Staphylococcus aureus*. Sameera & Mandakini (2020) menemukan bahwa ekstrak kulit kayu bidara menghasilkan zona hambat 12–15 mm terhadap bakteri uji. Alydrus et al. (2023) melaporkan aktivitas daun bidara terhadap *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat 9–10 mm. Fakta ini menunjukkan bahwa baik daun maupun kulit kayu bidara memiliki potensi antibakteri. Peneliti berpendapat bahwa hasil penelitian ini memperkuat konsistensi literatur. Teori yang mendukung adalah perbedaan kandungan fitokimia antarbagian tumbuhan yang memengaruhi variasi aktivitas antibakteri (Wahyuni et al., 2023).

Selain itu, Aisyah (2021) melaporkan bahwa bidara mengandung senyawa bioaktif lain seperti karotenoid, kuersetin, dan triterpenoid. Fakta ini menegaskan bahwa aktivitas antibakteri bidara tidak hanya berasal dari flavonoid dan tanin. Peneliti berpendapat bahwa penelitian lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi senyawa spesifik yang paling aktif sebagai antibakteri. Pendapat ini diperkuat oleh Mishra et al. (2021) yang menyatakan bahwa aktivitas antibakteri tanaman merupakan hasil interaksi kompleks berbagai metabolit sekunder, dan kuersetin diketahui memiliki MIC 64–128 µg/mL terhadap *Staphylococcus aureus*.

Fakta global menunjukkan bahwa resistensi antibiotik semakin meningkat, termasuk pada *Staphylococcus aureus* yang dikenal sebagai MRSA. WHO (2023) melaporkan bahwa prevalensi resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap *methicillin* di Asia Tenggara mencapai lebih dari 40%. Peneliti

berpendapat bahwa ekstrak bidara berpotensi menjadi salah satu alternatif untuk memperlambat laju resistensi antibiotik. Hal ini sesuai dengan rekomendasi WHO (2023) yang mendorong pemanfaatan fitofarmaka sebagai salah satu strategi mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu penggunaan satu jenis pelarut (etanol 96%) dan metode cakram difusi. Fakta ini menimbulkan kemungkinan bahwa senyawa tertentu tidak terekstrak secara optimal. Peneliti berpendapat bahwa penelitian lanjutan dengan pelarut berbeda diperlukan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Teori Rahman et al. (2020) menyatakan bahwa jenis pelarut sangat memengaruhi kelarutan metabolit sekunder, misalnya kandungan fenolik pada ekstrak etanol bisa 2 kali lebih tinggi dibanding air.

Selain itu, penelitian ini hanya dilakukan secara in vitro. Fakta ini membatasi kesimpulan terkait efektivitas klinis ekstrak. Peneliti berpendapat bahwa uji in vivo penting dilakukan agar hasil dapat diinterpretasikan dalam konteks biologis yang lebih kompleks. ²⁴ Hal ini didukung oleh Kumar et al. (2021) yang menyatakan bahwa hasil in vitro sering berbeda dengan in vivo karena faktor metabolisme dan sistem imun.

Keterbatasan lain adalah tidak ⁶⁹ dilakukan uji konsentrasi hambat minimum (MIC) dan konsentrasi bunuh minimum (MBC). Fakta ini membuat penelitian hanya menggambarkan potensi zona hambat, tetapi belum menentukan dosis efektif. Peneliti berpendapat bahwa uji MIC dan MBC diperlukan untuk pengembangan fitofarmaka. Teori Balouiri et al. (2016)

menekankan bahwa MIC dan MBC merupakan parameter penting dalam menentukan efektivitas suatu agen antimikroba.

Penelitian ini juga hanya menguji *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji. Fakta ini menyebabkan hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi pada bakteri lain. Peneliti berpendapat bahwa uji perlu diperluas pada bakteri Gram positif lain maupun Gram negatif. Pendapat ini sesuai dengan teori Prescott et al. (2021) yang menyatakan bahwa perbedaan struktur dinding sel Gram positif dan Gram negatif menyebabkan respons yang berbeda terhadap agen antibakteri.

Dengan demikian, pembahasan penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri daun dan kulit kayu bidara dapat dibuktikan melalui data empiris, diperkuat dengan interpretasi peneliti, serta didukung teori dan penelitian sebelumnya. Fakta, opini, dan teori yang disajikan memberikan dasar argumentasi yang kuat bahwa ekstrak daun bidara memiliki daya hambat sedang, sedangkan ekstrak kulit kayu bidara memiliki daya hambat kuat terhadap *Staphylococcus aureus*, sehingga kulit kayu bidara berpotensi lebih tinggi sebagai alternatif antibakteri alami. Namun, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengatasi keterbatasan yang ada, sehingga hasilnya dapat lebih aplikatif dalam dunia klinis.

BAB 6

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan daya hambat ekstrak daun dan kulit kayu bidara (*Zizipus mauritiana*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, Terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun bidara dan ekstrak kulit kayu bidara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Masyarakat

Tanaman bidara khususnya bagian kulit kayu diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif alami untuk membantu menjaga kesehatan karena terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Namun, pemanfaatan ini sebaiknya dilakukan sebagai terapi komplementer, bukan sebagai pengganti pengobatan medis yang sudah terbukti secara klinis, agar penggunaannya tetap aman dan efektif.

6.2.2 Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan tenaga medis dapat memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai manfaat dan keterbatasan penggunaan tanaman bidara sebagai agen antibakteri alami. Dengan adanya edukasi, masyarakat dapat memperoleh informasi yang tepat sehingga penggunaan tanaman bidara tidak menimbulkan kesalahpahaman maupun risiko dalam pengobatan.

⁴⁷ 6.2.3 Bagi Instansi Kesehatan

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dipertimbangkan sebagai salah satu rujukan awal untuk mengembangkan terapi komplementer berbasis tanaman obat sebagai antibakteri. Dukungan berupa penelitian lebih lanjut, uji praklinis maupun klinis, sangat penting untuk menilai efektivitas dan keamanan ekstrak daun maupun kulit kayu bidara sebelum diaplikasikan secara luas.

¹⁸ 6.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa aktif pada daun dan kulit kayu bidara menggunakan metode analisis fitokimia yang lebih mendalam, seperti kromatografi dan spektroskopi. Selain itu, perlu dilakukan uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*), MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*), serta uji toksisitas agar potensi antibakteri ekstrak dapat dipastikan lebih akurat. ²⁹ Penelitian lanjutan juga sebaiknya mencakup uji pada berbagai jenis bakteri, baik Gram positif maupun Gram negatif, guna mengetahui spektrum aktivitas antibakterinya secara menyeluruh. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk membandingkan daya hambat ekstrak daun bidara, ekstrak kulit kayu bidara, dan kombinasi keduanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ado, A., Abdullahi, K. S., & Ibrahim, L. K. (2023). *ANTIBACTERIAL EFFICACY OF Ziziphus mauritiana LAM STEM BARK ETHANOL EXTRACT AGAINST BACTERIA ISOLATED FROM CAMEL MILK CHEESE*. 14(1), 261–264.
- Agape, G. J. (2020). *uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit jeruk nipis citrus aurantifolia(Christm.) swingle terhadap bakteri staphylococcus aureus secara in vitro* (Vol. 2, Issue 1).
- Agustiaji. (2023). *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Siswi SMPN 1 Dawan Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung*. VIII(1), 1–19.
- Aisyah, N. (2021). *ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BIDARA (Ziziphus mauritiana L.) TERHADAP Escherichia coli DAN Staphylococcus aureus*. 1–23.
- Alan, M. S. (2023). *UJI DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN MIMBA (Azadirachta indica A. Juss.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DENGAN METODE DIFUSI CAKRAM*. 1–23.
- Alydrus, L. N., Gama, S. I., & Rijai, L. (2023). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana) terhadap Bakteri Propionibacterium acnes*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 17, 38–43. <https://doi.org/10.25026/mpc.v17i1.688>
- Aninda, L. O. P. (2024). *UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TETRASIKLIN DAN EKSTRAK Curcuma xanthorrhiza TERHADAP DAYA HAMBAT BAKTERI Staphylococcus aureus*. 1–23.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). *Media Pertumbuhan Kuman*. *Jurnal Medika Hutama*, 04(01), 3069–3075. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Hanifah, H., Salsabillah, L., Fitri, A. T., & Febriani, R. M. (2025). *Landasan Teori , Penelitian Relevan , Kerangka Berpikir Dan*. 3(April), 391–404.
- Indriani, A. (2020). *Identifikasi Bakteri Staphylococcus dari swab telapak tangan pada petugas kebersihan stikes perinting padang*. 83.
- Jumardin, W., & Masnawati, M. (2020). *UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN BINAHONG (Anredera colifolia (Ten.) Steenis) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(2), 219–228. <https://doi.org/10.33096/jifa.v7i2.14>
- Kishore, K., & Jaswal, V. (2022a). *Statistics Corner: Comparing Two Unpaired Groups*. *Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research*, 56(3), 145–148. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10028-1594>
- Kishore, K., & Jaswal, V. (2022b). *Statistics Corner: Wilcoxon–Mann–Whitney*

Test. *Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research*, 56(4), 199–201. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10028-1613>

- Kusumawati, A. (2024). UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KELOR (Moringa oliefera) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- M. Guli, M., Priyandini, N., Lambui, O., Ardiputra, M. A., & Toemon, A. I. (2024). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kayu hitam (Diospyros celebica Bakh.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus dan Salmonella typhi. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 12(1), 39–46. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i1.13189>
- Maria Ulfa, A., & Junaida, R. (2023). Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Dan Analisis Proksimat Terhadap Ekstrak Etanol Daun Bidara Arab (Ziziphus Mauritiana L.). *Journal of Health Educational Science And Technology*, 6(2), 125–132. <https://doi.org/10.25139/htc.v6i2.6775>
- Mohamadou, S., James, B., Roger, D. D., Francky Steve, N. S., & Leopold, T. N. (2021). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Ziziphus mauritiana Lam. And Ziziphus mucronate Lam. Extracts. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 23(8), 25–37. <https://doi.org/10.9734/jamps/2021/v23i830252>
- Nilofar, Sinan, K. I., Dall'Acqua, S., Sut, S., Uba, A. I., Etienne, O. K., Ferrante, C., Ahmad, J., & Zengin, G. (2024). Ziziphus mauritiana Lam. Bark and Leaves: Extraction, Phytochemical Composition, In Vitro Bioassays and In Silico Studies. *Plants*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/plants13162195>
- Nor, T. A., Indriarini, D., & Koamesah, S. M. J. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya (carica papaya l) terhadap pertumbuhan bakteri escherichia coli secara in vitro. *Cendana Medical Journal*, 6(3), 327–337. *Cendana Medical Journal*, 6(3)(5), 327–337.
- Nurrahma, E. A. (2022). ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BIDARA LEAVES (Ziziphus mauritiana L.) ETHANOL EXTRACT AGAINST SOME TEST BACTERIA. *Journal Microbiology Science*, 2(2), 38–47. <https://doi.org/10.56711/jms.v2i2.867>
- Pribadi, F. N. (2022). UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SINGKONG (Manihot esculenta) PADA PERTUMBUHAN BAKTERI Escherichia coli. 33(1), 1–12.
- Putri, P. A., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2)(2), 251–258.
- Putri, R. A. Z. (2020). UJI AKTIVITAS DAUN BIDARA ARAB (Ziziphus spinachrist L.) SEBAGAI ANTIKANKER PADA SEL KANKER KOLON (WiDr) MELALUI METODE MTT DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF DENGAN

METODE LC-M. 11(1), 92–105.

- Raharjeng, S. W., & Masliyah, A. (2020). Identifikasi Morfologi bidara (*Ziziphus mauritiana*) di wilayah Sidoarjo. *Farmasi Indonesia Afamedis, 1(2)*, 79–88.
- Rizky, M. R., Hidayati, A. R., & Sunarwidhi, A. L. (2023). Uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol buah renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Sasambo Journal of Pharmacy, 4(1)*, 38–44. <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i1.215>
- Sameera, N. S., & Mandakini, B. P. (2020). Investigations into the antibacterial activity of *Ziziphus mauritiana* Lam. and *Ziziphus xylopyra* (Retz.) Willd. *International Food Research Journal, 22(2)*, 583–849.
- Savitri, G. R., Triatmoko, B., & Nugraha, A. S. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tumbuhan Anyang-Anyang (*Elaeocarpus grandiflorus* J. E. Smith.) terhadap *Escherichia coli*. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 5(1)*, 22. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i1.32206>
- Shari, A. (2024). Pemanfaatan Daun Saga Rambat Sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal of Health Science, 4(3)*, 179–186. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v4i3.807>
- Syroegin, E. A., Flemmich, L., Klepacki, D., Vazquez-Laslop, N., Micura, R., & Polikanov, Y. S. (2022). Structural basis for the context-specific action of the classic peptidyl transferase inhibitor chloramphenicol. *Nature Structural and Molecular Biology, 29(2)*, 152–161. <https://doi.org/10.1038/s41594-022-00720-y>
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Termodifikasi Hexadecyltrimethylammonium-Bromide terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia), 3(3)*, 201–209.
- Wahyudi, W., Hsb, H. L. P., Hasanani, N., & Sitorus, R. A.-H. (2022). Studi Literatur: Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana*) Sebagai Herbal Indonesia Dengan Berbagai Kandungan Dan Efektivitas Farmakologi. *Jurnal Farmanesia, 9(1)*, 22–27. <https://doi.org/10.51544/jf.v9i1.3425>
- Wahyuni, W. T., Wasi'ah, F. N., Maulidiyah, I., Saqila, E., Eilma, S., Damayanti, O., Nevy, B., Novita, S., Seran, A. A., Klau, I. C. S., & Ningsih, A. W. (2023). Artikel Review : Studi Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologi Pada Tanaman Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lamk). *Jurnal Ilmiah Dan Karya Mahasiswa, 2(1)*, 53–62. <https://doi.org/10.54066/jikma.v2i1.1287>
- Wulansari, R. (2022). ANALISIS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DAN UJI AKTIVITAS LARVASIDA ALAMI PADA EKSTRAK ETANOL DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) TERHADAP LARVA *Aedes*

aegypti. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), 49–58.

Xue, L., Spahn, C. M. T., Schacherl, M., & Mahamid, J. (2025). Structural insights into context-dependent inhibitory mechanisms of chloramphenicol in cells. *Nature Structural and Molecular Biology*, 32(2), 257–267. <https://doi.org/10.1038/s41594-024-01441-0>

"Uji Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun dan Kulit Kayu Bidara (Ziziphus mauritiana) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus"

ORIGINALITY REPORT

21 %

SIMILARITY INDEX

19 %

INTERNET SOURCES

11 %

PUBLICATIONS

7 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	3 %
2	repository.itskesicme.ac.id Internet Source	2 %
3	repository.ub.ac.id Internet Source	2 %
4	www.journal-afamedis.com Internet Source	1 %
5	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1 %
6	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	1 %
7	Submitted to Universitas Kusuma Husada Surakarta Student Paper	<1 %
8	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %

9	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
10	Submitted to Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro Student Paper	<1 %
11	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
13	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
14	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	<1 %
15	Ida Ayu Rati Sunari, Musyarrafah Musyarrafah, Herlinawati Herlinawati, Halia Wanadiatri. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Arum Manis (Mangifera indica L.var arum manis) terhadap Staphylococcus epidermidis", Malahayati Nursing Journal, 2025 Publication	<1 %
16	jurnal.untad.ac.id Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %

18

repository.stikesbcm.ac.id

Internet Source

<1 %

19

Dara Tilarso, Afidatul Muadifah, Putri Indah Pratiwi, Mutia Hariani Nurjanah. "Pengaruh Suhu Pemanasan dan Variasi Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*", *FASKES : Jurnal Farmasi, Kesehatan, dan Sains*, 2024

Publication

<1 %

20

Submitted to Coventry University

Student Paper

<1 %

21

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

22

repository.unsri.ac.id

Internet Source

<1 %

23

Riztiandi Ardiansyah, Tatiana Siska Wardani, Anna Fitriawati. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Seduhan Daun Putri Malu (*Mimosa Pudica* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Atcc 25922", *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 2025

Publication

<1 %

24	Farid Priandi, Fathul Yusro, Farah Diba, Yeni Mariani, . Nurhaida. "UJI EFEKTIFITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BATANG JAMBU MONYET (Bellucia pentamera Naudin) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Escherichia coli DAN Salmonella typhi", Jurnal TENGGAWANG, 2019 Publication	<1 %
25	core.ac.uk Internet Source	<1 %
26	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1 %
27	Submitted to Universitas Negeri Padang Student Paper	<1 %
28	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
29	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia Student Paper	<1 %
30	adoc.pub Internet Source	<1 %
31	docplayer.info Internet Source	<1 %
32	stikesmu-sidrap.e-journal.id Internet Source	<1 %

33

Submitted to Fakultas Kedokteran Universitas
Pattimura

Student Paper

<1 %

34

Prishcilia Iwasil, Christi D. Mambo, Jimmy
Posangi, Heriyannis Homenta, Edward
Nangoy, Angelina S. R. Masengi. "Uji Aktivitas
Antibakteri Ekstrak Etanol Lidah Buaya (Aloe
vera (L.) Burm. f.) terhadap Propionibacterium
acnes dan Pseudomonas aeruginosa", e-
CliniC, 2025

Publication

<1 %

35

Rahmawati Safitri, Putri Amalia, Dwi Susanti.
"PENGARUH EKSTRAK DAUN WUNGU
(Graptopyllum pictum L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI PENYEBAB
JERAWAT", Jurnal Ilmu Kedokteran dan
Kesehatan, 2025

Publication

<1 %

36

Virena Audelia Rambang, Fatma Ria, Natalia
Sri Martani. "*Literature Review: Analisis
Senyawa Aktif Ekstrak Dan Fraksi Tanaman
Berpotensi Sebagai Antiplatelet*", Herb-
Medicine Journal, 2021

Publication

<1 %

37

repository.stikes-kartrasa.ac.id

Internet Source

<1 %

repository.unej.ac.id

38

Internet Source

<1 %

39

www.clima.com

Internet Source

<1 %

40

Ismiranti D.A. Tuna, Pemsu M. Wowor, Henoch Awaloei. "Uji daya hambat ekstrak daun awar-awar (*ficus septica burm.f*) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* dan *eschericia coli*", Jurnal e-Biomedik, 2016

Publication

<1 %

41

Udyanee Jayaweera, Naveen Kumar Hawala Shivashekaregowda, Sajeewa K. M. K. Herapathdeniya, Priyani Ashoka Paranagama. "Ethnopharmacological uses, phytochemistry, pharmacological activities and toxicity of *Justicia adhatoda* L.: a review", Discover Plants, 2024

Publication

<1 %

42

Ida A M D Yadnyani, Syaiful Bahri, Ni Ketut Sumarni. "PENGUNAAN EKSTRAK ENZIM INVERTASE AMOBIL DARI RAGI ROTI DALAM PEMBUATAN SIRUP GULA INVERT DARI NIRA KELAPA", KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 2019

Publication

<1 %

43

Nurbariah Nurbariah, Sukenda Sukenda, Muhammad Zairin Junior, Sri Nuryati, Dinamella Wahjuningrum. "POTENSI ANTI

<1 %

OKSIDAN DAN ANTI BAKTERI *Chromolaena odorata* TERHADAP *Vibrio harveyi* PENYEBAB PENYAKIT BLACK BODY SYNDROME PADA KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)", Jurnal Riset Akuakultur, 2021

Publication

44 iaincirebon.ac.id <1 %
Internet Source

45 journal.trunojoyo.ac.id <1 %
Internet Source

46 journal.unhas.ac.id <1 %
Internet Source

47 repository.unar.ac.id <1 %
Internet Source

48 123dok.com <1 %
Internet Source

49 e-journal.undikma.ac.id <1 %
Internet Source

50 garuda.ristekbrin.go.id <1 %
Internet Source

51 hmj.jurnalsenior.com <1 %
Internet Source

52 jasapembuatanptkkurikulum2013.blogspot.com <1 %
Internet Source

journal-jps.com

53

Internet Source

<1 %

54

jurnal.utb.ac.id

Internet Source

<1 %

55

jurnalku.org

Internet Source

<1 %

56

scholar.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

57

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

58

Adek Chan, Leny Leny, Try Marlina, Vivi Eulis Diana. "Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dan Pemanfaatan Limbah Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*", *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2022

Publication

<1 %

59

Edison Edison, Andarini Diharmi, Ela Davera Sari. "Characteristic of Microcrystalline Cellulose from Red Seaweed *Eucheuma cottonii*", *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2019

Publication

<1 %

60

Kun Mardiwati Rahayu, Shahnaz Kintan Parameswari, Nita Noriko. "Aktivitas Ekstrak

<1 %

Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)
terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella*
typhimurium dan *Staphylococcus aureus*",
JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN
TEKNOLOGI, 2025

Publication

61

Munira Munira, Fina Rodisa, Muhammad
Nasir. "Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun
Biduri (*Calotropis gigantea* L.) dan daun
Bandotan (*ageratum conyzoides* L.)", Jurnal
SAGO Gizi dan Kesehatan, 2020

<1 %

Publication

62

Oecy Mardianti, Welly Darwis, Mardhatillah
Sariyanti. "Uji Efektivitas Ekstrak Kayu
Tumbuhan Biau (*Psophocarpus* sp.) Terhadap
Bakteri *Salmonella typhi* Dan *Shigella*
dysenteriae Penyebab Diare", Jurnal
Kedokteran Raflesia, 2019

<1 %

Publication

63

Putri Amalia. "SKRINING FITOKIMIA HASIL
EKSTRAKI DAUN HANDEULEUM
(*Graptophyllum pictum* (L.) Griff)
MENGUNAKAN METODE MASERASI DAN
SOKLETASI DENGAN VARIASI KEPOLARAN
PELARUT", Jurnal Ilmu Kedokteran dan
Kesehatan, 2023

<1 %

Publication

64	Vipi Zetiara Sagala, Ridwanto Ridwanto, Anny Sartika Daulay, Ainil Fithri Pulungan. "Uji toksisitas menggunakan metode BSLT dan uji antibakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli ekstrak dan fraksi daun karamunting (Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk.)", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2025 Publication	<1 %
65	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
66	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
67	id.scribd.com Internet Source	<1 %
68	jurnal.stikesalfatah.ac.id Internet Source	<1 %
69	repo.stikes-isfi.ac.id Internet Source	<1 %
70	repo.upertis.ac.id Internet Source	<1 %
71	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
72	repository.poltekkes-manado.ac.id Internet Source	<1 %

73

Abdul Wahid Suleman, Saparuddin Latu, Sriyanty Sadsyam, Safaruddin, Pradila. "The Antibacterial Activity Test of Methanol and N-Hexane Fractions of Yellow Pumpkin Fruit Extract (*Cucurbita moschata* Duch) Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*", CERATA Jurnal Ilmu Farmasi, 2025

Publication

<1 %

74

Nenengsih Verawati, Nur Aida. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI PATOGEN DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF EKSTRAK KULIT KAYU RARU (*Vatica leucocapra*)", JURNAL PERTANIAN, 2017

Publication

<1 %

75

Tri Puji Lestari Sudarwati. "Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Menggunakan Pelarut Etanol Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*", Journal of Pharmacy and Science, 2018

Publication

<1 %

76

Tutur Mutmainnah Novitasari, Rohmi Rohmi, Nurul Inayati. "Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*", Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS), 2019

Publication

<1 %

77	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
78	e-journal.stkip-amlapura.ac.id Internet Source	<1 %
79	herumuawin.blogspot.com Internet Source	<1 %
80	id.123dok.com Internet Source	<1 %
81	journal.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
82	jurnal.akafarma-aceh.ac.id Internet Source	<1 %
83	ojs3.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	<1 %
84	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
85	repository.poltekeskupang.ac.id Internet Source	<1 %
86	repository.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
87	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
88	studentsrepo.um.edu.my Internet Source	<1 %

89

Saputra, Dian Maolana. "Analisis Pengaruh Peran Mediasi Corporate Reputation dan Peran Good Corporate Governance Dalam Memoderasi Antara Corporate Social Responsibility Terhadap Peningkatan Shareholder Wealth Pada Perusahaan Pertambangan Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

<1 %

90

Visca Nabella, Dwi Susanti, Ade Maria Ulfa. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.) Desf. Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus cereus*", CERATA Jurnal Ilmu Farmasi, 2025

Publication

<1 %

91

Yuliana Macpal, Veibe Warouw, Deiske A Sumilat, James J.H. Paulus, Natalie D.C. Rumampuk, Reni L. Kreckhoff. "AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTI-UV BEBERAPA ASCIDIAN DARI PERAIRAN PANGALISANG BUNAKEN", JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS, 2019

Publication

<1 %

92

Mufida Mufida, Nurdin Rahman, Supriadi Supriadi. "Efek Ekstrak Daun Alpukat (*Persea*

<1 %

americana Mill.) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah pada Mencit (Mus Musculus)", Jurnal Akademika Kimia, 2018

Publication

93

Widya Fransiska Rompas, Defny Silvia Wewengkang, Deby Afriani Mpila. "ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF LAMELLODYSIDEA HERBACEA SPONGE EXTRACT FROM THE WATERS OF POOPOH VILLAGE, MINAHASA REGENCY", PHARMACON, 2023

Publication

<1 %

94

Yayu Mukhmin Ibrahim, Verly Dotulong, Djuhria Wonggo, Helen Jenny Lohoo et al. "AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN MUDA MANGROVE Sonneratia alba KERING", MEDIA TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN, 2019

Publication

<1 %

95

adoc.tips
Internet Source

<1 %

96

doku.pub
Internet Source

<1 %

97

pdfs.semanticscholar.org
Internet Source

<1 %

98

rozi-fpk.web.unair.ac.id
Internet Source

<1 %

99	eprintslib.ummgl.ac.id Internet Source	<1 %
100	etd.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
101	Irvan Herdiana, Nur Aji. "Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri Streptococcus mutans", Jurnal Ilmiah Kesehatan, 2020 Publication	<1 %
102	Syukron Hadi, Pudhak Prasetyorini, Febrina Gerhani. "PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN ENTREPRENEURIAL MINDSET SISWA DI SMK DARUL ULUM AS SURUR KELAS X", Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI), 2025 Publication	<1 %
103	Submitted to Universitas PGRI Madiun Student Paper	<1 %
104	jurnalfkip.unram.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On