UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JOTANG *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC) R.K. Jansen) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)

Oleh:

Helvy Nafisah

23161016

YAYASAN AL FATHAH

PROGRAM STUDI DIPLOMA DIII FARMASI

SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL - FATAH

BENGKULU

2026

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Helvy Nafisah

NIM : 23161016

Program Studi : D3 Farmasi

Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC) R.K.Jansen Terhadap *Bakteri Staphyloccus aureus*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Imiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juli 2026



Helvy Nafisah

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JOTANG *(Acmella paniculata)* (Wall. Ex DC.) R.K. Jansen TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Oleh:

Helvy Nafisah
23161016

Karya Tulis Ilmiah Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (III) Farmasi Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

Pada Tanggaal : 26 Mei 2026

Dewan Penguji :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. apt.Densi Selpia Sopianti,M.Farm	Nurwani Purnama Aji, M.Farm., Apt
NIDN : 0214128501	NIDN : 0208028801

Penguji:

Herlina, M. Si
NIDN: 0201058502

MOTTO

”Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimana Tuhan, *Prove Them Wrong”*

”Gonna finght and don’t stop, until you are proud”

Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: Fa inna ma'al usri yusro innama'al usri yusro"

(QS. Al-Insyirah 94;5-6)

"Selalu ada harga dalam sebuah proses, nikmati saja lelah-lelah ini. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan"

(Boy Candra)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa hormat dan syukur kepada Allah SWT, penulis mengucap kan terima kasih atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya. Berkat kekuatan, ilmu, dan kesabaran yang dianugerahkan-Nya, saya mampu menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengirimkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan hidup.

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT. Yang telah melimpahkan nikmat sehat serta karuniah-Nya.
2. Untuk Ayah (Aksunadi), sosok pahlawan dalam hidupku yang selalu mengajarkan arti perjuangan dan keikhlasan. Berkat doa dan semangat darimu, aku mampu melewati setiap tantangan hingga akhirnya menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih atas segalanya, Ayah. Karya sederhana ini kupersembahkan sebagai wujud cinta dan terima kasihku.
3. Ibu tercinta (Mitasti), yang selalu menjadi sumber kasih sayang, doa, dan kekuatan dalam setiap langkah hidupku. Terima kasih atas kesabaran,

pengorbanan, dan cinta tanpa batas yang Ibu berikan. Semoga karya ini menjadi bukti kecil dari rasa terima kasih dan cinta yang mendalam untuk Ibu.

4. Kepada pembimbing KTI ibu Dr. apt. Densi Selpia Sopianti, M. Farm, dan ibu Nurwarni Purnama Aji, M. Farm., Apt terima kasih banyak atas bimbingan, masukan, kritik dan saran yang telah di berikan mulai dari proposal sampai saya bisa menyelesaikan KTI ini dengan baik. Kepada ibu Herlina, M.Si selaku penguji, terima kasih atas masukan, kritik dan saran yang telah diberikan.
5. Kakak Perempuanku (Destri) dan keluarga besar yang nggak bisa disebut persatu"Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan untuk kakak perempuan tercinta dan keluarga besar , yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan inspirasi dalam setiap langkah hidupku. Terima kasih atas perhatian, nasihat, dan semangat yang kalian berikan selama ini. Kehadiran kalian menjadi penyemangat tersendiri dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga karya ini dapat menjadi kebanggaan dan ungkapan terima kasihku yang tulus.
6. Adik-adikku tersayang, Adik laki-laki pertama (Delvin) dan adik bungsu (Fayola) mufia Terimakasih telah menjadi alasan penulis untuk selalu belajar menjadi sosok kakak yang dapat memberikan contoh dan pengaruh yang baik dari segi akademik maupun non akademik. Dalam diam dan sabar kalian, terima kasih telah menjadi bagian dari perjuangan ini, meski harus mengalah dalam banyak hal. Perjuangan ini bukan hanya tentang penulis sendiri, tetapi juga tentang pengorbanan kalian, kelak, biarlah keberhasilan ini menjadi

hadiah kecil yang suatu hari akan tumbuh menjadi kebahagiaan yang besar untuk kita.

7. Sahabatku, terimakasih kepada Mepsi paspitasari, Zela Elvianika, Naura Nafa, Marsanda Ayu Lestari, Serti Miranti, dan Varina Theodoran Pratiwi telah menjadi tempat berpulang, membagi cerita keluh-kesah, serta memberikan dukungan, sudah menjadi tempat bercerita dan memberikan dukungan untuk setiap langkah yang dijalani. Semoga kebersamaan ini terus terjalin dan kenangan-kenangan kebersamaan kita akan selalu menjadi memori indah yang tidak akan pernah terlupakan, dan semoga karya sederhana ini dapat menjadi pengingat bahwa perjuangan kita tidak pernah sia-sia.
8. Para dosen yang telah menjadi orang tua kedua, yang tanpa lelah membagikan ilmu hingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
9. Untuk teman-teman satu angkatan terimakasih atas kerja sama serta semangat selama belajar di STIKES Al-Fatah Bengkulu, jaga nama baik ALMAMATER kita.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul "**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC.) R.K. Jansen Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***" dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini banyak mengalami kendala, berkat doa dan bantuan serta bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak dan berkat Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Ibu Dr. apt. Densi Selpia Sopianti, M. Farm selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu saya dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.
2. Ibu Nurwani Purnama Aji, M. Farm., Apt selaku Pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
3. Ibu Herlina, M. Si selaku Penguji yang telah memberikan masukan dan mena -mbahkan ilmu pengetahuan saya untuk membuat Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Gina Lestari, M. Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
5. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM selaku Ketua Yayasan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fathah Bengkulu.
6. Para Dosen dan Staf pengajar Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
7. Rekan-rekan seangkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah yang penulis susun ini bermanfaat untuk pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi khususnya tentang kefarmasian.

Bengkulu, Juli 2026

Helvy Nafisah

INTISARI

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan obat yang berpotensi sebagai sumber antibakteri alami untuk mengatasi resistensi antibiotik. Salah satu tanaman yang berpotensi adalah daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen yang mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jotang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus.*

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium. Simplisia daun jotang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak dibuat dalam konsentrasi 20%, 60%, dan 80%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Diameter zona hambat diukur setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jotang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat terbesar sehingga memiliki daya hambat kuat dibandingkan konsentrasi lainnya.

Kata Kunci: antibakteri, daun jotang, ekstrak etanol, metode difusi, *Staphylococcus aureus*.
Daftar acuan: 39 (2015-2024)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....**Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR PENGESAHAN.....**Error! Bookmark not defined.**
MOTTO..... **iv**
PERSEMBAHAN..... **v**
KATA PENGANTAR..... **viii**
INTISARI..... **x**
DAFTAR ISI..... **xi**
DAFTAR GAMBAR..... **xiv**
DAFTAR TABEL..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN..... **1**
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Batasan Masalah..... 3
1.3 Rumusan Masalah..... 3
1.4 Tujuan Penelitian..... 4
1.5 Manfaat Penelitian..... 4
1.5.1 Bagi Akademik..... 4
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan..... 4
1.5.3 Bagi Masyarakat..... 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... **5**
2.1 Kajian Teori..... 5
2.1.1 Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen..... 5
2.1.2 Taksonomi Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall .Ex DC.) R. K.Jansen..... 6

2.1.3 Morfologi Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC.) R.K.Jansen 6
2.1.4 Manfaat Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall .Ex DC.) R.K. Jansen 7
2.1.5 Kandungan Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K.Jansen 8
2.1.6 Simplisia 9
2.1.7 Pengelolaan Simplisia 10
2.1.8 Ekstraksi 12
2.1.9 Metode Ekstraksi 12
2.1.10 Ekstrak 14
2.1.11 Bakteri *Staphylococcus aureus* 15
2.1.12 Klasifikasi 18
2.1.13 Antibakteri 18
2.1.14 Sifat-Sifat Antibakteri 18
2.1.15 Mekanisme Kerja Antibakteri 19
2.1.16 Uji Aktivitas Antibakteri 21
2.1.17 Uji Kekeruhan Larutan Standar McFarland 24
2.1.18 Antibiotik Pembanding atau Kontrol Positif 24
2.2 Kerangka Konsep 26
BAB III METODE PENELITIAN 27
3.1 Tempat dan Waktu Peneliatian 27
3.1.1 Tempat Penelitian 27
3.1.2 Waktu Penelitian 27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 27
3.2.1 Alat 27
3.2.2 Bahan 27
3.2.3 Verifikasi Tanaman 28
3.2.4 Pengambilan Sampel 28
3.2.5 Persiapan Sampel 28

3.2.6 Ekstraksi Sampel Daun Jotang Dengan Metode Maserasi 29
3.2.7 Rendemen Ekstrak 29
3.3 Uji Mikrobiologi 30
3.3.1 Sterilisasi Alat 30
3.3.2 Pembuatan Media Agar (NA) 30
3.3.3 Peremajaan Mikroba Uji 31
3.3.4 Pembuatan Suspensi Bakteri 31
3.3.5 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Jotang 31
3.3.6 Pembuatan Kontrol Negatif dan Positif 32
3.3.7 Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R. K. Jansen 32
3.3.8 Pengamatan dan Pengukuran Daya Hambat 32
3.4 Analisa Data 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Hasil Penelitian 35
4.1.1 Hasil Verifikasi Daun Jotang *Acmella paniculata (* Wall.ex DC) R.K. Jansen 35
4.1.2 Pembuatan Simplisia 35
4.1.3 Pembuatan Ekstraksi 35
4.1.4 Hasil Evaluasi Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata (*Wall.Ex DC) R.K.Jansen 36
4.1.5 Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder (Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan Steroid/ Terpenoid) 37
4.1.6 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jotang *Acmella paniculata (*Wall.Ex DC) R.K.Jansen Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* 39
4.2 Pembahasan 41
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran 52

5.2.1 Bagi Akademik 52
5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan 52
5.2.3 Bagi Masyarakat 52

DAFTAR PUSTAKA.....**54**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Daun Jotang (wahyuni & Marpaung, 2016) 5

Gambar 2. Bentuk Koloni *Staphylococcus aureus*..... 17

Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian 26

Gambar 4. Pengukuran Diameter Zona Hambat 33

Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata (*Wall.ex DC) R.K. Jansen..... 40

Gambar 6. Diagram Lingkaran Diameter Zon Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* 41

DAFTAR TABEL

Tabel I. Kategori Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*..... 21

Tabel II. Hasil rendemen ekstrak daun jotang..... 36

Tabel III. Hasil Evaluasi Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata*..... 36

Tabel IV. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Alkaloid..... 37

Tabel V. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Flavonoid..... 37

Tabel VI. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Saponin..... 38

Tabel VII. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Tanin 38

Tabel VIII. Hasil Uji Skrining Senyawa Metabolit Sekunder /Terpenoid..... 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Verifikasi Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata (*Wall. Ex DC) R.K.Jansen 59

Lampiran 2. Certificat Of Analysis 60

Lampiran 3. Proses Pembuatan Simplisia Daun Jotang 64

Lampiran 4. Pembuatan Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC) R. K.Jansen 65

Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Simplisia Daun Jotang 66

Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Jotan *Acmella paniculata (*Wall.Ex DC) R.K.Jansen 66

Lampiran 7. Alat yang digunakan 67

Lampiran 8. Persiapan Bahan 69

Lampiran 9. Sterilisasi Alat 70

Lampiran 10. Peremajaan Bakteri 71

Lampiran 11. Pembuatan Suspensi 72

Lampiran 12. Pembuatan Kontrol Negatif dan Positif 73

Lampiran 13. Perhitungan Konsentrasi 74

Lampiran 14. Pembuatan Media 75

Lampiran 15. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata (*Wall.Ex DC) R.K.Jansen Terhadap Bakteri *Staphyloccos aureus* 77

Lampiran 16. Pengukuran dan Perhitungan Diameter Zona Hambat 79

Lampiran 17. Diagram Lingkaran Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Jotang 79

Lampiran 18. Perhitungan Daya Hambat Repliasi 1, 2, 3.....80

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, termasuk berbagai jenis tumbuhan obat yang berpotensi menjadi sumber bahan aktif alami untuk pengembangan obat tradisional dan modern. Penggunaan tumbuhan obat telah menjadi bagian integral dari pengobatan tradisional Indonesia sejak zaman kuno. Di bidang farmasi kontemporer, penelitian berfokus pada kandungan senyawa aktif dan aktivitas biologis tanaman-tanaman ini, terutama untuk mengatasi peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetis (Nasution & Laraswati, 2023).

Masalah kesehatan utama yang dihadapi negara-negara berkembang, terutama Indonesia, adalah tingginya kasus penyakit menular. Penyakit ini dapat menimbulkan gangguan kesehatan hingga menyebabkan penyakit serius setelah seseorang terinfeksi. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sanitasi yang kurang memadai, keterbatasan akses layanan kesehatan, serta rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pencegahan penyakit. Akibatnya, penularan penyakit lebih mudah terjadi dan sulit dikendalikan. Oleh karena itu, upaya pencegahan, peningkatan edukasi, serta deteksi dini sangat diperlukan untuk menekan angka penyakit menular di masyarakat (Lubis & Usiono, 2024)

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* sebagai patogen oportunistik dapat menimbulkan berbagai penyakit menular. Bakteri ini tidak hanya menyebabkan infeksi kulit ringan seperti bisul dan impetigon, tetapi

juga dapat berkembang menjadi penyakit serius seperti *pneumonia, sepsis, dan endokarditis*. Kemampuannya beradaptasi serta meningkatnya resistensi antibiotik membuat *S. aureus* menjadi ancaman kesehatan masyarakat. Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung, permukaan terkontaminasi, atau alat medis yang tidak steril, sehingga pengendalian infeksi dan penerapan kebersihan menjadi langkah penting untuk mencegah penyebarannya (Nurhayati *et al*., 2018)

Selain itu, *Staphylococcus aureus* menunjukkan peningkatan resistensi terhadap berbagai antibiotik, termasuk munculnya strain resisten metisilin (MRSA) yang membuat pengobatan semakin sulit. Menurunnya efektivitas terapi konvensional ini menunjukkan perlunya pengembangan alternatif antibakteri yang lebih efektif. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah pemanfaatan senyawa antibakteri alami yang dinilai memiliki potensi bioaktif tinggi serta risiko efek samping yang lebih rendah, sehingga dapat menjadi solusi dalam menghadapi masalah resistensi bakteri (Lake *et al.*, 2019)

Salah satu tumbuhan yang memiliki manfaat dan telah lama digunakan sebagai pengobatan tradisional yaitu daun jotang *Acmella paniculata (*Wall.Ex D C.) R.K. Jansen sebagai sumber utama senyawa bioaktif dengan potensi sebagai agen antibakteri telah menarik perhatian di bidang farmasi dan kesehatan. Berdasarkan penelitian (Ryadi *et al*., 2023), kandungan (flavonoid, alkaloid, fenolik, dan tanin) yang terdapat pada bunga jotang aktivitas antibakteri.

Uji aktivitas antibakteri pada infusa bunga jotang menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki aktivitas antibakteri mengandung beragam senyawa flavonoid dan alkaloid. berbagai aktivitas antiinflamasi, selain itu juga

antioksidan, antiseptik, serta antibakteri. Dapat sumber alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam upaya penanggulangan infeksi (Nasution & Laraswati, 2023)

Berdasarkan uraian diatas tertarik melakukan penelitian terkait "Uji aktivitas

ekstrak etanol daun jotang *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC) R. K. Jansen terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*".

1.2 Batasan Masalah

Batasan penelitian pada peneliti ini adalah:

a. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan daun jotang kering *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K.Jansen yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96%.
b. Diuji bakteri *Staphylococcus aureus*,yang merupakan jenis bakteri *gram positf*
c. Metode yang digunakan untuk menilai aktivitas antibakteri metode difusi, dengan mengamati pembentukan zona hambat pada media agar.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini?

a. Apakah ekstrak etanol daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R. K. J -ansen memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus?*
b. Berapakah konsentrasi ekstrak etanol daun jotang *(Acmella paniculata)* (Wall. Ex DC.) R. K. Jansen yang paling kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.4 Tujuan Penelitian

a. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
b. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC) R.K. Jansen yang paling kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi mahasiswa dalam pembelajaran mikrobiologi serta memperluas ilmu pengetahuan tentang tanaman obat yang digunakan sebagai obat antibakteri khususnya ekstrak daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Melalui penelitian ini, peneliti dapat menggunakan pengetahuan yang dapat sebagai referensi serta perbandingan untuk penelitian berikutnya.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan serta pengetahuan kepada masyarakat mengenai khasiat Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall Ex DC.) R.K. Jansen sebagai alternatif obat antibakteri yang alami khususnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen

Jotang merupakan salah satu jenis tumbuhan berbunga yang banyak ditemukan di wilayah beriklim tropis dan subtropis, termasuk Indonesia, Malaysia, Brasil, Hindia Barat, Afrika, dan Venezuela. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena diketahui memiliki berbagai khasiat, antara lain untuk meredakan sakit tenggorokan, mengurangi nyeri gigi, serta menunjukkan aktivitas antimikroba dan antibiotik (Nasution & Laraswati, 2023). Tumbuhan jotang memiliki rasa yang pahit karena pada tumbuhan jotang mengandung senyawa tanin, steroid, alkaloid, saponin dan flavonoid (Nasution & Laraswati, 2023).



Gambar 1. Tanaman Daun Jotang (wahyuni & Marpaung, 2016).

2.1.2 Taksonomi Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall .Ex DC.) R.K.Jansen

Secara taksonomi menurut (Rahman *et al*. 2017) Adapun klasifikasi dari daun jotang *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC.) R.K. Jansen sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliopsida
Kelas : Magnoliopsida (dikotil)
Subklas : *Asteridae*
Ordo : *Asterales*
Famili : *Asteraceae (compositae)*
Genus : *Acmella*
Spesies : *Acmella paniculata (*wall. Ex *DC.)* R.K. Jansen

2.1.3 Morfologi Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall. Ex DC.) R.K.Jansen

Tanaman daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R. K. Jansen adalah spesies herba tahunan yang tumbuh tegak atau sedikit merunduk, mencapai tinggi 15 hingga 60 sentimeter. Batang berwarna hijau hingga kemerahan, berbentuk silinder atau teres, tidak berkayu, dan memiliki tekstur halus atau sedikit ditutupi bulu halus. Batang berkembang dengan pola pertumbuhan fastigiatus dan percabangan simpodial. Daunnya sederhana, dengan tangkai pendek, dan tersusun berhadapan. Daun umumnya berbentuk elips hingga lanset, dengan ujung tajam atau runcing, dan tepi bergerigi halus atau bergerigi. Daun berukuran 3 hingga 6 sentimeter panjang dan 2 hingga 4

sentimeter lebar, sedangkan bagian bawah berwarna hijau pucat, bertekstur lembut, dan sedikit berbulu. Bunga membentuk struktur majemuk dari capitula kecil yang muncul di ujung batang atau di ketiak daun. Kepala bunga berbentuk bulat, menyerupai tombol kecil, sementara corolla tersusun rapat dan mengeluarkan aroma khas saat dihancurkan. Akar tanaman ini terdiri dari akar utama atau radix primaria yang dikelilingi oleh cabang-cabang akar serabut, yang berperan penting dalam memberikan dukungan yang kuat bagi tanaman. Spesies ini biasanya tumbuh secara alami di lingkungan lembap, seperti sawah, kebun rumah, dan daerah tropis pada ketinggian 0 hingga 1000 meter di atas permukaan laut (Wibowo, 2021).

2.1.4 Manfaat Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall .Ex DC.) R.K. Jansen

Tanaman daun jotang *(Acmella paniculata atau Spilanthes acmella)* telah terbukti memiliki berbagai sifat farmakologis berdasarkan sejumlah studi ilmiah. Menurut, komponen aktif utama dalam tanaman ini adalah spilanthol, sebuah alkamide yang berperan penting dalam menghasilkan penghilang rasa sakit lokal dan anestesi topikal. Oleh karena itu, tanaman ini secara tradisional digunakan untuk mengobati sakit gigi dan ketidaknyamanan di mulut. Selain itu, penelitian oleh menunjukkan bahwa ekstrak *Acmella paniculata* (Wall .Ex DC.)R. K. Janse n memiliki efektivitas antibakteri yang kuat terhadap beberapa jenis bakteri penyebab penyakit, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, menjadikannya bahan alami potensial dalam produk obat kumur atau antiseptik herbal juga menyatakan bahwa ekstrak bunga tanaman ini mengandung senyawa

bioaktif dengan sifat antimikroba dan antioksidan yang tinggi, mendukung penggunaannya dalam sektor farmasi dan kosmetik.

Selain itu, menjelaskan bahwa sifat antiinflamasi ekstrak *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K. Jansen terkait dengan kemampuan spilanthol untuk menghambat mediator inflamasi, sehingga mengurangi nyeri dan pembengkakan yang disebabkan oleh proses inflamasi. Beberapa studi lain juga mengungkapkan potensi tanaman ini sebagai larvasida alami untuk melawan serangga pembawa penyakit, berkat kandungan alkamida dan minyak esensialnya yang beracun bagi larva (Wibowo, 2021).

2.1.5 Kandungan Tanaman Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K.Jansen

a. Flavonoida

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan, ditandai dengan keberadaan gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik. Senyawa ini berperan sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas yang dihasilkan selama proses peroksidasi lipid. Selain itu, flavonoid juga diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis, ter masuk sebagai agen antiinflamasi, antioksidan, antidiabetes, serta antibakteri (Panche, Diwan & Candra, 2016).

b. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa organik yang mengandung atom nitrogen dan umumnya bersifat basa serta memiliki rasa pahit. Dari perspektif farmakologis, alkaloid diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis dan telah

dimanfaatkan sebagai agen antimikroba, antimalaria, serta antidiabetes (wahyuni & Marpaung, 2016).

c. Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok glikosida triterpenoid atau steroid. Senyawa ini tersusun atas aglikon atau sapogenin yang berikatan dengan satu atau lebih gugus gula. Saponin umumnya memiliki bentuk kristal kuning amorf serta beraroma khas. Selain itu, saponin dikenal sebagai senyawa nonvolatil yang mudah larut dalam air dan memiliki sifat seperti deterjen (surfaktan) yang baik (Dumanau dkk, 2015).

d. Tanin

Tanin adalah salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan dan diproduksi secara alami oleh tanaman tersebut. Senyawa ini memiliki berat molekul berkisar antara 500–3000 dan mengandung banyak gugus hidroksil fenolik, sehingga mampu membentuk ikatan silang yang kuat dengan berbagai molekul, seperti protein, polisakarida, asam amino, asam lemak, dan asam nukleat (Listiana *et al*., 2022).

2.1.6 Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat tanpa melalui proses pengelolaan dan umunya berbentuk bahan kering, kecuali dinyatakan lain (maslahah, 2024).

a. Simplisia Nabati

Simplisia Nabati adalah simplisia yang berasal dari tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, atau eksudat tumbuhan. Ekstrat tumbuhan adalah sel yang secara

spontan keluar dari tumbuhan atau di ekstrasikan dari sel dengan cara tertentu, atau zat tumbuhan lain yang dipisahkan dari tumbuhan dengan cara tertentu.

b. Simplisia Hewani

Simplisia Hewani adalah berupa hewan utuh, bagian hewan, atau zat bermanfaat yang dihasilkan oleh hewan yang belum berupa senyawa kimia murni. contohnya adalah minyak ikan.

c. Simplisia Mineral

Simplisia Mineral adalah berupa bahan baku atau mineral yang belum diolah atau diolah dengan cara sederhana dan belum berupa senyawa kimia murni. contohnya adalah bubuk tembaga.

2.1.7 Pengelolaan Simplisia

Adapun proses yang akan dilakukan dalam pengelolaan simplisia yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan Bahan Baku

Kadar senyawa aktif dalam bahan baku obat dapat bervariasi tergantung pada jenis bahan baku obat, usia panen, dan Lokasi tanaman. Bahan baku sebaiknya dipanen Ketika tanaman telah mencapai usia optimal atau menunjukan warna merah, karena pada tahap tersebut kandungan senyawa aktif cenderung lebih tinggi (maslahah, 2024).

2. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kontaminan (kotoran dan bahan asing lainnya) dari obat mentah. Membersihkan tanaman dari tanah dapat

mengurangi jumlah kontaminasi mikrobiologi (maslahah, 2024).

3. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan air bersih yang mengaalir (misalnya dari sumur, atau mata air). Pencucian bahan obat mentah sebaiknya dilakukan sesingkat mungkin agar tidak menghilangkan zat aktif dari tanaman (maslahah, 2024).

4. Perajangan

Untuk mempermudah proses pengeringan lebih mudah maka perlu dilakukan perajangan perajangan dapat dilakukan dengan pisau atau mesin pemotong khusus untuk mendapatkan irisan tipis atau potongan dengan ukuran tertentu

(Handoyo & M., 2020).

5. Pengerian

Pengeringan biasanya dilakukan dengan cara mengeringkan diudara terbuka, terpapar sinar matahari langsung dan menggunakan oven pengering hingga kadar air nya < 10% (maslahah, 2024).

6. Sortasi Kering

Dilakukan untuk memisahkan benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan kotoran lain yang masih menempel pada simplisia yang telah dikeringkan (Widodo & Subositi, 2021).

7. Pengepakan dan Penyimpanan

Selama penyimpanan, ada kemungkinan kerusakan pada bahan obat mentah. Oleh karena itu, wadah yang tidak beracun dan tidak bereaksi denga nisi dipilih

agar tidak menyebabkan reaksi, perubahan warna, bau, rasa, dan sebagainya pada bahan obat mentah. Untuk bahan obat mentah yang tidak tahan panas, wadah yang melindungi bahan obat mentah dari Cahaya diperlukan, seperti foilalumini m, plastic, atau botol, kaleng berwarna gelap dan sebagainya. Bahan herbal kering biasanya disimpanpada suhu ruangan (15℃ – 30℃), (maslahah, 2024).

2.1.8 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa kimia yang larut dari bahan yang tidak larut menggunakan pelarut cair. Pengetahuan tentang senyawa aktif yang terkandung dalam bahan baku obat akan memudahkan pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang sesuai. Maserasi adalah teknik ekstraksi bahan baku obat dengan pelarut melalui pengocokan atau pengadukan berulang pada suhu ruangan (Badal dan Dergoda, 2017).

2.1.9 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi dua katagori metode panas dan metode dingin. metode dengan cara panas sebagai berikut:

a. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut, dengan proses pendinginan terbalik pada titik didihnya selama periode waktu tertentu, serta volime pelarut yang terbatas dan tetap. Untuk memastikan ekstraksi dilakukan secara menyeluruh, proses ini biasanya diulang pada sisa awal sebanyak tiga hingga lima kali (Widiatmika, 2015).

b. Soxhletasi

Soxhletasi adalah Teknik ekstraksi yang memanfaatkan pelarut segar secara optimal dan menggunakan alat Soxhlet yang dirancang untuk operasi kontinu dengan volume pelarut tetap dan pendinginan yang konsisten. Prinsip dasar metode ini melibatkan pengulangan proses ekstraksi senyawa kimia hingga hasil optimal tercapai (Arrofiqi *et al*., 2024).

c. Infusa

Infusa adalah metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut pada suhu tertentu, di mana wadah infus direndam dalam air mendidih pada suhu 96 ℃ – 98℃ selama 15-20 menit. Prinsip dasar metode ini adalah kemampuannya untuk mengekstrak senyawa dari bahan herbal menggunakan air dalam waktu yang relatif singkat (Endarini, 2016).

d. Digesti

Digesti adalah proses maserasi kinetic yang melibatkan pengadukan terus-menerus pada suhu di atas suhu ruangan, umumnya antara 40 -50 ℃ (Arrofiqi *et al*., 2024).

e. Dekokta

Dekokta adalah proses infus yang dilakukan pada suhu yang lebih tinggi, yaitu tidak kurang dari 30 ℃, dan mencapai titik didih air. Ekstraksi dilakukan selama 30 menit pada suhu 90℃. Metode ekstraksi dekok dapat digunakan untuk mengektraksi komponen yang stabil terhadap panas dan komponen yang larut dalam air. Meskipun prinsipnya sama dengan metode infus, metode dekok memerlukan waktu ekstraksi yang lebih lama (Widiatmika, 2015).

Sedangkan metode dengan cara dingin dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi bahan herbal yang melibatkan perendaman bubuk herbal pada suhu ruangan, dengan pengadukan sesekali menggunakan pelarut yang sesuai maserasi kinetic adalah variasi dari maserasi yang dilakukan melalui pengadukan terus - menerus. Sementara remaseriasasi merujuk pada penambahan pelarut setelah filtrasi maserat awal dan selanjutnya. Teknik ini bertujuan untuk mengekstrak zat bermanfaat, baik yang tahan panas maupun tidak tahan panas. Metode ini bergantung pada pencapaian keseimbangan konsentrasi

Proses maserasi berakhir ketika zat yang diekstraksi dari sel mencapai kesei mbangan dalam larutan, sehingga menghentikan proses difusi (ekstraksi) Selama proses, pengadukan dilakukan berulang kali untuk mempercepat pencapaian keseimbangan konsentra zat yang diekstraksi dalam larutan (Wijaya *et al*., 2022).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah metode untuk mengekstraksi senyawa larut dari jaringan seluler simplisia menggunakan pelarut segar secara terus - menerus hingga ekstraksi selesai, biasanya dilakukan pada suhu ruangan Teknik ini ideal untuk ekstraksi awal maupun ekstraksi skala besar. Prinsip dasar perkolasi melibatkan penggatian pelarut yang jenuh dalam percolator dengan pelarut baru

(febriana dan oktavia, 2019).

2.1.10 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berbentuk kering, kental, atau cair, dihasilkan melalui proses ekstraksi bahan-bahan tumbuhan dan hewan

menggunakan (Abdullah, R., 2022). Pelarut yang sesuai. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas ekstrak meliputi aspek biologis dan kimia .

a. Faktor Biologi

1. Tempat tumbuhan asal, faktor ini dikategorikan sebagai faktor eksternal, yaitu lingkungan yang memungkinkan tumbuhan berinteraksi melalui energi, seperti suhu, cahaya, dan air.
2. Masa panen merupakan aspek temporal yang melibatkan proses vital tanaman, terutama metabolisme, untuk memastikan kandungan senyawa.
3. Kondisi penyimpanan bahan tanaman merupakan faktor eksternal yang dapat dikendalikan dan mempengaruhi stabilitas bahan - bahan tersebut.
4. Usia tanaman dan bagian yang dipilih untuk digunakan.

b. Faktor kimia

1. Faktor internal mencakup berbagai jenis senyawa aktif yang terdapat dalam bahan, serta komposisi kualitatif dan kuantitatif dari senyawa - senyawa aktif tersebut.
2. Faktor eksternal meliputi teknik ekstraksi, dimensi, kekuatan, dan kelembutan bahan, jenis pelarut yang digunakan, kadar logam berat, dan kandungan pestisida.

2.1.11 Bakteri *Staphylococcus aureus*

a. Morfologi Bakteri

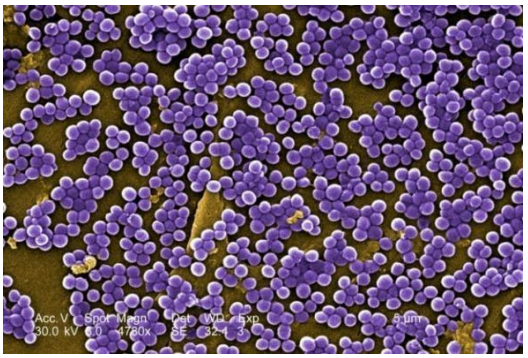
Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki sel berbentuk bulat dengan diameter rata-rata berkisar antara 0,7 hingga 1,2 µm. Mikroorganisme ini tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Kondisi pertumbuhan optimal terjadi pada

suhu sekitar 37°C. Dalam lingkungan aerobik, bakteri ini dapat tumbuh secara anaerobik dengan pH optimal 7,4. Koloni *Staphylococcus* umumnya besar, jernih, berbentuk bulat, dan memiliki permukaan yang mengkilap. Beberapa strain koloni ini berwarna oranye. Koloni bakteri ini lembut, bulat, dan mencapai diameter sekitar 1 hingga 2 mm pada media agar padat. *Staphylococcus aureus* dapat bertahan hidup pada media agar miring yang disimpan pada suhu ruangan atau di dalam lemari es selama beberapa bulan. Selain itu, bakteri ini tahan terhadap bahan kimia seperti alkohol dengan konsentrasi 50% hingga 70% selama sekitar satu jam (Apriani *et al*., 2023). Koloni bakteri ini memiliki tekstur lunak, bentuk bulat, dan diameter sekitar 1 hingga 2 mm pada media agar yang padat. Bakteri *Staphylococcus aureus* mampu bertahan hidup di media agar miring yang disimpan pada suhu ruangan atau dalam lemari es selama beberapa bulan. Selain itu, bakteri ini menunjukkan ketahanan terhadap bahan kimia, seperti alkohol dengan konsentrasi 50% hingga 70%, selama kurang lebih satu jam

(Apriani *et al*., 2023).

Nama *Staphylococcus* berasal dari kata "aurum," yang berarti emas, "*staphyle*," yang merujuk pada sekelompok anggur, dan "*coccus*," yang menunjukkan bentuk bulat seperti biji. Bakteri ini bersifat gram-positif dan umumnya ditemukan pada membran mukosa hewan berdarah panas, abses, kulit, dan luka. *Staphylococcus aureus* tumbuh dengan cepat pada suhu 37°C, meskipun pembentukan pigmen optimal terjadi antara 20°C dan 35°C. Kemampuan bakteri ini untuk berkembang biak dan menyebar luas dalam

jaringan memungkinkan ia menyebabkan berbagai penyakit (Lake *et al*., 2019).



Gambar 2. Bentuk Koloni *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tusukan jarum, folikel rambut, dan saluran pernapasan. *Staphylococcus aureus*, juga dikenal sebagai *Staphylococcus aureus* adalah bakteri aerob yang umum di temukan pada kulit dan membran mukosa manusia. Bakteri ini bertindak sebagai pathogen yang telah menyebabkan infeksi pada sebagian besar individu. *Staphylococcus* aureus dapat memicu bakteremia, yang pada gilirnya dapat menyebabkan infeksi kulit dengan Tingkat keparahan mulai dari ringan hingga mengancam nyawa

*(*Lake *et al*., 2019).

Faktor-faktor berikut mempengaruhi bakteri pertumbuhan:

1. Sumber energi yang diperlukan untuk sintesis, seperti pertumbuhan, pemulihan, regulasi keseimbangan cairan, dan fungsi lainnya.
2. Sumber karbon.
3. Sumber nitrogen,yang sebagian besar digunakan untuk pembentukan protein dan asam nukleat.
4. Sumber garam anorganik, terutama natrium, magnesium, kalsium, besi, dan

mangan dalam bentuk kation.

5. Beberapa jenis bakteri memerlukan jumlah kecil faktor pertumbuhan,atau vitamin bakteri, untuk sintesis metabolik yang penting.

2.1.12 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Divisio : Protophyta

Subdivisio : *Schizomycetea*

Classis : Schizomyceteas

Ordo : Eubacteriales

Familia : Micrococcacea

Gebus : *Staphylococcus*

Species : *Staphylococcus aureus* (Lake *et al*., 2019).

2.1.13 Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan membunuh kuman penyebab penyakit. Salah satu bentuk agen antibakteri yang digunakan untuk tujuan ini adalah antibiotik. Jika konsentrasi antibakteri melebihi Konsentrasi Inhibitori Minimum (MIC) atau Konsentrasi Bakterisidal Minimum (MBC), maka potensi aktivitas bakterisidalnya mungkin meningkat (Seko *et al*., 2021).

2.1.14 Sifat-Sifat Antibakteri

Berdasarkan toksisitas selektifnya, agen antibakteri memiliki tiga jenis efek terhadap pertumbuhan mikroba, yaitu (Lukman, 2016).

a. Bakteriostatik

Zat bakteriostatik berfungsi dengan menghambat pertumbuhan bakteri tanpa menyebabkan kematian, seperti yang terlihat dari penambahan zat antimikroba selama fase logaritmik. Akibatnya, jumlah total sel dan jumlah sel hidup tetap tidak berubah setelah penambahan (Lukman, 2016).

b. Bakteriosidal

Bakterisidal bekerja dengan cara membunuh sel bakteri tanpa menyebabkan lisis sel. Hal ini dapat diamati dengan menambahkan antimikroba ke dalam kultur mikroba pada fase logaritmik, di mana jumlah total sel tetap konstan, sementara jumlah sel hidup berkurang (Lukman, 2016).

c. Bakteriolitik

Aktivitas bakterolitik merujuk pada proses yang menyebabkan sel bakteri pecah atau isinya bocor keluar, sehingga menyebabkan penurunan jumlah sel atau kekeruhan setelah penambahan antimikroba. Hal ini ditunjukkan oleh penurunan

jumlah total sel dalam kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik, yang ter jadi sebagai respons terhadap penambahan antimikroba tersebut (Lukman, 2016).

2.1.15 Mekanisme Kerja Antibakteri

Mekanisme antibakteri yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Widyaningrum, 2021).

a. Menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri memainkan peran penting dalam menjaga integritas struktur sel bakteri. Akibatnya, zat - zat yang dapat merusak dinding sel dapat memicu lisis, yang pada gilirannya mengubah bentuk dan struktur sel, dan pada

akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri. Membran sel berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan biosintesis di dalam sel, serta berperan penting dalam mengatur aliran nutrisi dan metabolit masuk dan keluar dari sel. Beberapa jenis agen antibakteri dapat merusak membran sel ini, sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri (Widyaningrum, 2021).

a. Menganggu Keutuhan Sel Mikroba

Membran sitoplasma memiliki peran untuk mempertahankan bahan - bahan tertentu yang terdapat pasa sel dan mengatur aliran keluar - masuknya bahan - bahan lain dari sel. Membran sel juga berfungsi untuk memelihara integritas komponen-komponen selular. Adanya kerusakan yang terjadi pada membran akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Widyaningrum, 2021).

b. Menghambat Sintesis Protein Mikroba

Kehidupan suatu sel sangat bergantung dengan terpeliaranya molekul - molekul proteindan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Terjadi medenaturasi protein dan asam nukleat sel hingga tidak bisa diperbaiki kembali, keadaan ini yang dapat mengubah kondisi sel. Temperatur yang tinggi serta konsentrasi yang pekat dari beberapa zat kimia akan menyebabkan koagulasi (denaturasi) serta ireversible (tidak dapat balik) pada komponen - komponen selular yang ini (Widyaningrum, 2021).

c. Menganggu Metabolisme Sel Mikroba

Terhadapnya ratusan enzim yang berbeda-beda di dalam sel dari setiap enzim yang berbeda merupakan suatu sasaran potensi bagi penghambat pada

sel. Ada banyak zat kimia yang di ketahui dapat menghambat reaksi biokimia. Penghambat tersebut dapat terjadi akibat tergantungnya metabolisme atau matinya sel (Widyaningrum, 2021).

d. Penghambat sintesis asam nukleat dan Protein

Adanya DNA, RNA serta protein memiliki peran sangat penting pada proses kehidupan sel. Terjadi gangguan pada zat tersebut dalam bentuk apapun akan mempengruhi pembentukan atau pada fungsi yang dapat menyebabkan kerusakan total pada sel. Suatu zat aktif dikategorikan mempunyai potensi yang tinggi sebagai antibakteri apabila pada konsentrasi yang rendah mempunyai daya hambat yang besar. Berikut merupakan tabel Kategori zoba hambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Widyaningrum, 2021).

Tabel I. Kategori Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

No	DiameterZona Hambat	Respon hambatan tumbuhan
1.	>20 mm	Sangat kuat
2.	10-20 mm	Kuat
3.	5-10 mm	Sedang
4.	0-5 mm	Lemah

2.1.16 Uji Aktivitas Antibakteri

Tujuan utama pengujian aktivitas antibakteri adalah untuk menilai kemampuan suatu zat yang diduga memiliki sifat antibakteri untuk bertindak sebagai agen antibakteri dalam larutan terhadap bakteri menggunakan metode in-vitro. Untuk memastikan pengobatan yang efektif dan efisien, pengujian antimikroba dapat diterapkan untuk menentukan konsentrasi yang tepat dari zat antimikroba. Metode difusi dan pengenceran adalah dua pendekatan yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba (Ritan *et al*., 2021).

a. Metode Difusi

Metode Difusi Proses ini dilakukan dalam kondisi waktu dan suhu yang paling sesuai untuk mikroorganisme yang diuji. Secara umum, hasilnya dapat dilihat setelah periode inkubasi 16 hingga 24 jam pada suhu 37°C. Hasil pengamatan ini menunjukkan adanya atau tidak adanya area yang jelas di sekitar

disekitar kertas, yang merupakan tanda adanya zona penghambatan pertumbuhan bakteri (Widyaningrum, 2021).

1. Difusi Cakram

Metode difusi digunakan untuk mengevaluasi efektivitas senyawa antibakteri dengan mengukur kemampuannya untuk menembus ke dalam medium padat yang diinokulasi dengan mikroba uji. Hasil pengamatan dapat berupa adanya atau tidak adanya zona jernih di sekitar disk kertas. Pendekatan ini dapat diterapkan dalam tiga cara, yaitu (Widyaningrum, 2021).

Pendekatan ini paling sering digunakan untuk mengidentifikasi sensitivitas bakteri terhadap berbagai jenis obat. Sebuah cakram kertas berfungsi sebagai wadah untuk menampung senyawa antibakteri. Cakram tersebut kemudian ditempatkan pada plate agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji, lalu diinkubasi. Proses ini dilakukan dalam kondisi waktu dan suhu yang optimal untuk mikroba yang diuji. Biasanya, hasil dapat dilihat setelah inkubasi selama 16 hingga 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan yang diperoleh menunjukkan adanya atau tidak adanya area transparan di sekitar cakram kertas, yang menandakan zona penghambatan pertumbuhan bakteri (Widyaningrum, 2021).

2. Difusi Sumuran (*hale/cup*)

Pada lempeng agar yang diinokulasi dengan bakteri uji, dibuat lubang-lubang dan kemudian diisi dengan zat antimikroba yang akan diuji. Setelah itu, setiap lubang diinokulasi dengan zat tersebut, diikuti dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat apakah terdapat zona penghambatan di sekitar lubang atau tidak (Widyaningrum, 2021).

b. Metode Dilusi

Metode pengenceran melibatkan pencampuran agen antimikroba dengan medium agar, kemudian menanamkan mikroba uji ke dalamnya. Hasil pengamatan menunjukkan apakah mikroba tumbuh dalam medium tersebut. Aktivitas antimikroba ditentukan berdasarkan konsentrasi hambat minimum (MIC), yaitu konsentrasi terendah dari agen antimikroba yang masih mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Metode ini menghasilkan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang diuji. Pendekatan ini dibagi menjadi dua teknik utama, yaitu (Widyaningrum, 2021).

1. Dilusi Cair /Serial Dilusi

Uji coba dilakukan menggunakan serangkaian tabung reaksi yang diisi dengan inokulum bakteri dan larutan antibakteri pada konsentrasi yang bervariasi. Zat yang akan dievaluasi aktivitas antibakterinya diencerkan secara bertahap dalam medium cair, kemudian diinokulasi dengan bakteri dan diinkubasi dalam kondisi waktu dan suhu yang sesuai untuk mikroorganisme yang diuji. Aktivitas zat tersebut.ditentukan berdasarkan konsentrasi hambat minimal(KHM), (Widya

ningrum, 2021).

2. Dilusi Agar Solid

Teknik ini melibatkan pengenceran zat dalam medium agar, yang kemudian dituangkan ke dalam cawan Petri. Setelah agar mengeras, bakteri ditanam dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah larutan antibakteri yang masih efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme dikenal sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM), (Widyaningrum, 2021).

2.1.17 Uji Kekeruhan Larutan Standar McFarland

Larutan McFarland adalah campuran kimia yang terdiri dari klorida barium dan asam sulfat, di mana reaksi antara kedua zat tersebut menghasilkan endapan halus barium sulfat. Standar McFarland berfungsi sebagai acuan untuk memperkirakan jumlah bakteri dalam suspensi cair dengan membandingkan tingkat kekeruhan suspensi uji dengan standar McFarland. Standar McFarland 0.5 sesuai dengan konsentrasi bakteri yang diperkirakan sekitar 1,5 × 10^8 CFU/ml, yang menjadi dasar untuk uji kepekaan antimikroba dan uji kultur bakteri (Rosmania & Yanti, 2020).

2.1.18 Antibiotik Pembanding atau Kontrol Positif

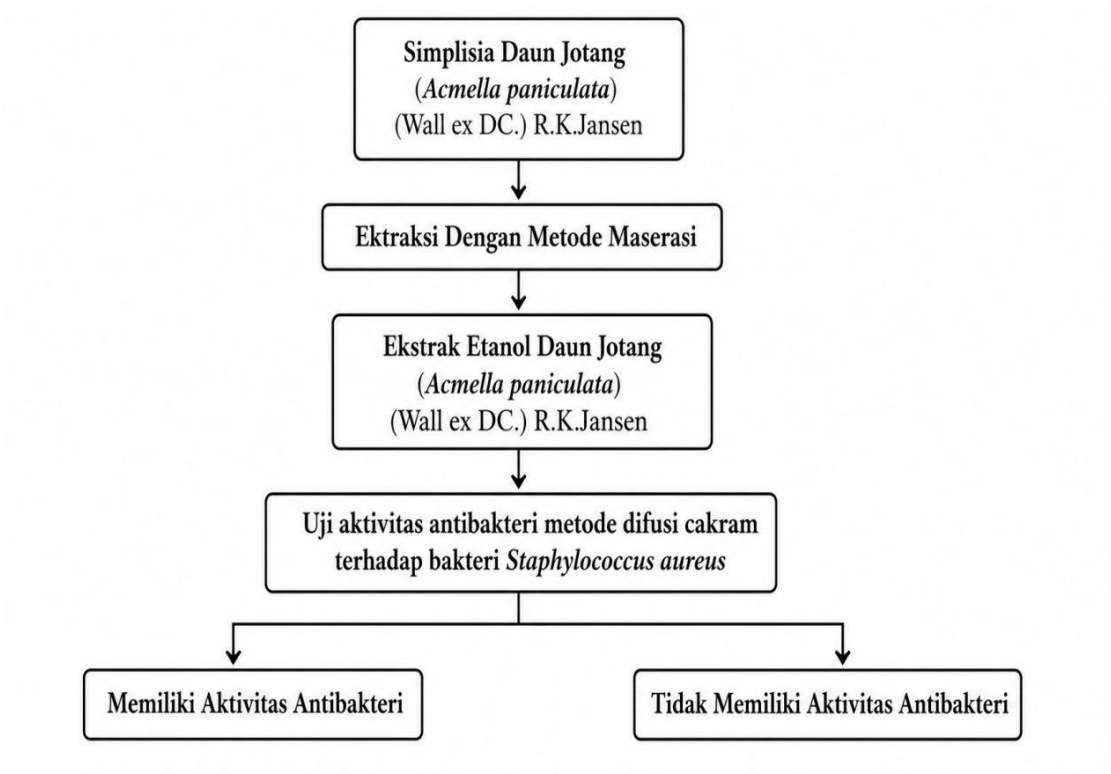
Antibakteri yang digunakan sebagai kontrol positif adalah amoxcillin. Berdasarkan penelitian, rata-rata zona hambat yang terbentuk oleh amoxcillin adalah sebesar 22,8 mm, yang menunjukkan bahwa amoxcillin memiliki klasifikasi daya hambat sangat kuat dan bersifat sensitif menurut standar CLSI (*The Clinical & Laboratory Standards Institute*), (Kamal & Saputri, 2018) .

Amoxcillin merupakan antibiotik yang golongan penicillin yang bekerja

sebagai bakteriostatik ataupun bakterisid tergantung pada konsentrasi obat dan tempat terjadinya infeksi serta organisme penyebab infeksi. Amoxcillin merupakan antibiotik yang berspektrum luas yang memiliki kepekaan terhadap b akteri gram positif aerobik *(Staphylococcus aureus dan streptococcus),* bakteri gram negatif.

Anaerobic yang memilik bentuk batang (*Bacteroides*, *Fusobacterium*, *dan P revotella*) serta bakteri *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap metilisin (MRSA). Mekanisme kerja amoxcillin adalah dengan menghambat sintesa protein bakteri yang mengikat subunit ribosom 50S yang menghambat terbentuk ikatan peptida.

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Peneliatian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Farmakologi Sekolah Kesehatan Al – Fatah di Bengkulu dan FIMIPA Laboratorium Mikrobiologi Universitas Bengkulu

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Mei 2026.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah botol kaca gelap, kertas perkamen, sendok tanduk, hot plate, timbangan neraca analitik, batang penganduk, kapas, inkubator (Memmert), tabung reaksi, petri, jarum ose, lampu bonsen, autoklaf (Hiclave), spatel, tissue, kertas cakram, *rotary evaporator (Biobase)*, labu evaporator, pinset, gelas beker, jangka sorong digital, handscoon, erlemeyer 250 ml, *Laminar Air Flow* (LAF).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel daun jotang, etanol 96%, ekstrak daun jotang, bakteri *Staphylococcus aureus*, Nutrient Agar (NA), Nutrient Broth (NB), aquadest, amoxcillin 500 mg, DMSO 10%, alkohol, spiritus.

3.2.3 Verifikasi Tanaman

Verifikasi tanaman ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pengambilan sampel yang digunakan.Verifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu.

3.2.4 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R. K. Jansen, yang diperoleh dari kota curup, di desa Sambirejo, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari (10:00) berupa daun.

3.2.5 Persiapan Sampel

Sebanyak 4 kg daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R. K. Jansen dikumpulkan, kemudian dilakukan sortasi basah dan penimbangan untuk memisahkan bahan dari kotoran serta bagian tanaman yang tidak diperlukan. Selanjutnya daun dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan debu dan pengotor yang menempel, kemudian dilakukan perajangan dengan tujuan mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan tanpa paparan sinar matahari langsung guna menjaga kestabilan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan sortasi kering untuk memastikan kualitas bahan sebelum digunakan dalam proses ekstraksi. Simplisia kemudian disimpan dalam wadah tertutup agar terhindar dari kelembaban lingkungan yang dapat mempengaruhi kualitas bahan.

Sampel dinyatakan telah benar-benar kering apabila menunjukkan beberapa karakteristik, yaitu bersifat rapuh, tidak lembab, mudah dipatahkan, serta memiliki berat yang konstan setelah dilakukan penimbangan berulang. Selain itu, salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas simplisia kering adalah kadar air. Simplisia yang baik umumnya memiliki kadar air ≤10%, karena kadar air yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan kualitas simplisia selama proses penyimpanan maupun ekstraksi. Hal tersebut sesuai dengan standar Farmakope Herbal Indonesia yang menyatakan bahwa kadar air simplisia yang baik tidak melebihi 10% agar simplisia tetap stabil dan aman digunakan dalam penelitian farmasi.

3.2.6 Ekstraksi Sampel Daun Jotang Dengan Metode Maserasi

Ekstraksi sampel daun jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC) R.K.Jans en dilakukan dengan metode maserasi. Simplisia daun jotang kering sebanyak 1 kg, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 L hingga sampel terendam. Sampel direndam di dalam botol berwarna gelap selama 3 × 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Setelah itu dilakukan remaserasi dengan menambahkan kembali etanol 96% sebanyak 5 L dan proses diulang sebanyak 3 kali. Filtrat yang diperoleh kemudian digabungkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 70–75°C hingga diperoleh ekstrak kental daun jotang.

3.2.7 Rendemen Ekstrak

Tujuan rendemen untuk mengetahui seberapa besar ekstrak yang berhasil diperoleh dari bahan awal sehingga dapat menilai efektivitas metode ekstraksi.

Rendemen membantu menentukan apakah pelarut dan teknik yang digunakan sudah tepat, sekaligus membandingkan efisiensi berbagai metode ekstraksi. Selain itu, rendemen digunakan untuk mengevaluasi kualitas bahan baku, memastikan konsistensi hasil penelitian, serta menghitung kebutuhan bahan untuk tahap penelitian berikutnya. Dengan demikian, rendemen menjadi parameter penting untuk menilai keberhasilan dan efisiensi proses ekstraksi secara keseluruhan.

$$\%\ edeme\ = \frac{ea\ impiia\ ag\ dipeoeh}{ea\ kak\ ag\ dipeoeh} \times 100\%$$

3.3 Uji Mikrobiologi

3.3.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun jotang ini di cuci terlebih dahulu dengan detergen dan di bilas menggunakan aquades hingga bersih. Alat yang tahan panas di sterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sedangkan alat yang tidak tahan panas di sterilkan menggunakan alcohol 70%. Sterilisasi menngunakan autoklaf efektif dalam membunuh mikroorganisme dengan kombinasi panas lembab dan tekanan (Rosmania & Yanti, 2020).

3.3.2 Pembuatan Media Agar (NA)

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah Nutrient Agar (Na). Ditimbang sebanyak 2,8 g serbuk NA, kemudian ditambahkan dengan 100 ml aquadest di dalam labu erlenmeyer. Campuran tersebut dipanaskan di atas hot plate hingga larut sempurna. Setelah itu, larutan disterilkan menggunakan

autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dibiarkan hingga suhunya turun sekitar ±45°C, lalu dituangkan ke dalam cawan petri masing-masing sebanyak 15 ml (Rosmania & Yanti, 2020).

3.3.3 Peremajaan Mikroba Uji

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* diremajakan dengan cara mengambil satu mengambil atau ose biakan murni secara aseptis, kemudian diinokulasikan kedalam media Nutrient Agar (NA) miring yang telah memadat. Biakan digoreskan secara zig - zag pada permukaan media dan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C mengg unakan inkubator

(Rosmania & Yanti, 2020).

3.3.4 Pembuatan Suspensi Bakteri

Sebanyak 1 ose biakan murni *S.aureus* di masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml Nutrient Broth (NB), kemudian dihomogenkan dengan pengocokan ringan. Suspensi tersebut selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°Cselama 24 jam hingga di peroleh pertumbuhan optimal (Rosmania & Yanti, 2020)

3.3.5 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Jotang

Konsentrasi ekstrak etanol daun jotang ditentukan berdasarkan uji pendahuluan yakni dengan konsentrasi 20%, 60%, dan 80% (g/ml). Larutan sampel yang akan digunakan dibuat dengan cara menimbang ekstrak kental daun jotang masing masing 0,2 g, 0,6 g dan 0,8 g, kemudian tiap konsentrasi

diencerkan dengan pelarut DMSO 10 % hingga volumenya 1 ml.

3.3.6 Pembuatan Kontrol Negatif dan Positif

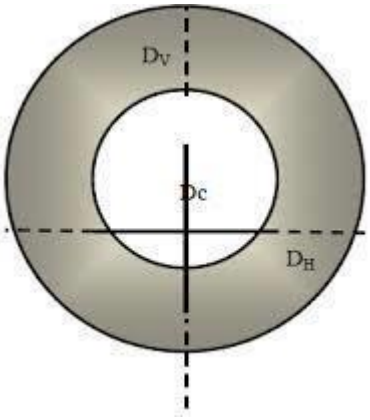
a. Kontrol positif menggunakan cakram disk antibiotik amoxcillin ($5g$) (Insan *et al*., 2023).
b. Kontrol negatif menggunakan DMSO 10% hingga mencapai volume 1 ml (Insan *et al*., 2023)

3.3.7 Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC.) R.K.Jansen

aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan media Nutrient Agar (NA). Media NA dipanaskan di dalam *Erlenmeyer* hingga larut sempurna, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 45- 50°C. Setelah itu, sebanyak 1 mI suspensi bakteri uji dimasukkan ke dalam media dan dihomogenkan. Selanjutnya, media dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 15 ml dan dibiarkan memadat. Kertas cakram berdiameter 6 mm ditetesi larutan ekstrak daun jotang menggunakan mikropipet dengan berbagai konsentrasi, yaitu 20%, 60%, dan 80%, kemudian dibiarkan hingga mengering. Kertas cakram yang telah ditetesi ekstrak kemudian diletakkan di atas permukaan media NA bersama kontrol positif berupa disk cakram antibiotik amoxcillin (5 µg) dan kontrol negatif berupa DMSO 10% dengan jarak antar cakram 2-3 cm. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram uji (Pseudomonas, 2023).

3.3.8 Pengamatan dan Pengukuran Daya Hambat

Dilakukan pengamatan 24 jam masa inkubasi zona bening disekitar cakram ialah petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibakteri yang ada disekitar bakteri diukur diameter horizontal dan diameter vertikalnya menggunakan jangka sorong digital dengan satuan millimeter (mm).



Gambar 4. Pengukuran Diameter Zona Hambat

Rumus pengukuran diameter zona hambat:

$$\frac{(\quad V - C) + (-C)\,2}{}$$

Keterangan :
DV = Diameter Vertikal (mm)
DH = Diameter Horizontal (mm)
DC = Diameter Kertas (mm)

3.4 Analisa Data

Data yang didapatkan pada penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Analisa metode deskriptif menjelaskan aktivitas antibakteri ekstrak Daun Jotang *Acmella paniculata* (Wall.Ex DC) R.K.Jansen. Terhadap *Staphylococcus aureus*. Jika sudah didapatkan zona bening disekeliling kertas cakram akan dilakukan perhitungan zona hambatnya. Dari hasil perhitungan zona hambat akan

diimasukkan kategori lemah, sedang, kuat, atau sangat kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, R., *et al*. (2022). Marketing Mix Strategy Analysis in the Digital Era. *Journal of Marketing Management*, *15*(2), 45–62. https:// www. researchgate. net/publication/359106764_Marketing_Mix_Strategy

Anggraini, W., Nisa, S. C., Da, R. R., & Ma, B. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Buah Blewah *(Cucumis melo L . var . Antibacterial Activity of 96 % Ethanol Extract Cantaloupe Fruit (Cucumis melo L . var . cantalupensis) Against Escherichia coli bacteria*. *5*(1), 61–66.

Apriani, Wayan Desi Bintari, S. S., Si., M., Ilsan, N. A., Ph.D., Febry Istyanto, S.K.M., M. K. M., Rochmanah Suhartati, M. S., Ratih Kartika Dewi, M. B., Zuraida, S.K.M., M. K. M., Herlina, M. K., & Maulin Inggraini, S.Si., M.Si, Se, M. S. (2023). *Bakteriologi* untuk mahasiswa kesehatan Rosyunita | 1.

Arrofiqi, M. R., Sakti, A. S., & Mayangsari, F. D. (2024). Kajian Literatur: Aplikasi Sejumlah Metode Ekstraksi Konvensional untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, *7*(1), 8–24. https://doi.org/10.36656/jpfh.v7i1.1972

Badal dan Dergoda, 2017. (2017). farmakognosi Tumbuhan Obat. In Farmakognosi dan perkembangan.

Dumanau dkk, 2015. (2015). Analisis kandungan saponin pada ekstrak serat matang buah lontar (borassus flabellifer linn). Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro, 2, 479–495.

Dzulsfi Aktivitas, U. J. I., Ekstrak, A., & Sambiloto, D. (2022). Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sambiloto *(Adrographis paniculata Nees)* Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *6*(2), 18–24.

Endarini, 2016. (2016). Literature Review: Extraction Methods and Antioxidant Activity of Rhizophora mucronata Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, *25*(2), 2062–2067. https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8949

Febriana dan oktavia. (2019). Buku referensi ekstraksi. In *Educacao e Sociedade* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1689–1699). http: //www. biblioteca. pucminas. br/ teses/ Educacao_PereiraAS_1.pdf%0Ahttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes /rbcs_00_11/rbcs11_01.htm%0Ahttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/1105 8/7845/1/td_2306.pdf%0Ahttps://direitoufma2010.files.wordpress.com/2010/

Guterres, A., Hidayat, R., & Listyani, T. A. (2025). Nardus *(Cymbopogon L .)* Terhadap Bakteri *Staphyloccous Aureus* ATCC 25923 Secara In Vitro. 6(September), 13673–13680.

Handoyo, D. L. Y., & M., E. P. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica)*. *Jurnal Farmasi Tinctura*, *1*(2), 45–54.

Harms, C. D. C., Activity, A., & Harms, C. D. C. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton sp* .

Herbal, B. T. (2024). Standardisasi Simplisia Buah Pinang Yaki *(Areca vestiaria)* Sebagai Bahan Baku Teh Herbal. 13, 770–777. https:// doi. org/ 10. 35799/ pha.13.2024.56065

Insan, J., Indonesia, F., & Arliandini, R. (2023). *No Title*. *6*(September), 270–279. https://doi.org/10.36387/jifi.v6i2.1578

Kamal, S. E., & Saputri, D. S. (2018). Uji Aktivitas Infusa Daun Lidah Buaya (*Aloe veraL*.) Terhadap *Propionibacteriumacnes* Penyebab Jerawat. *J*urnal Farmasi Sandi Karsa, *4*(7), 1–4. https:// doi. org/ 10. 36060/ jfs.v4i7.17

Kurniawan, H. M., Zuhdi, N., & Nasution, A. N. (2023). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli dan Staphylococcus aureus* secara In Vitro Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains. 1(1), 712–718.

Kusumawati. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecomberang *(Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith)* Terhadap Bakteri *Bacillus cereus Dan Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Sumur. *04*(April), 26–34.

Lake et al., 2019. (2019). Studi Literatur : Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (*Anredera cordifolia)* terhadap *Staphylococcus aureus Literature Study : Antibacterial Activity of Binahong Leaves (Anredera cordifolia) against Staphylococcus aureus*. *Studi Literatur:* Aktivitas Antibakteri Daun Binahong *(Anredera Cordifolia)* Terhadap *Staphylococcus Aureus Sevira*, *9*(1), 42–47.

Listiana, L., Wahlanto, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Sudah 11. *Pharmacy Genius*, *1*(1), 62–73.

Lubis, P. F., & Usiono. (2024). Permasalahan Kesehatan Masyarakat Perdesaan dan Upaya Perbaikannya. *Sains Student Research*, *2*(6), 341–346.

Lukman, A. (2016). No Title. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi Terhadap Patogen Dengan Metode Klt.

maslahah. (2024). Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal. Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat Dan Aromatik *(BSIP TROA)*, *2*(2), 1–4.

Nasution, A., & Laraswati, A. (2023). Aktivitas Antibakteri Infusa Bunga Jotang (*Acmella paniculata*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, *3*(1), 64–70. https://doi.org/10.30867/jifs.v3i1.324

Novia, D., Dharmayanti, L., & Illahi, Y. N. (2023). Skrining Dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Flavonoid Tunas Bambu Kuning *(Bambusa vulgaris Var . Striata)* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus Screening And Antibacterial Activity Of Flavonoid Fractions Yellow Bamboo Shots (Bambusa vulgaris Var . Striata) Against Staphylococcus aureus Bacteria.* *4*(2), 281–290.

Nurhayati, P., Putri, naimatul jannah yustiana, & Slamet. (2018). Jurnal laboratorium khatulistiwa. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, *2*(1), 26–29.

Octavia, M., Amin, A., Waris, R., Yuliana, D., Farmasi, P. S., Farmasi, F., & Indonesia, U. M. (2023). Identifikasi Organoleptiks, Dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut Kuda *(Stachitarpeta jamaiensis (L .) Vahl)* Pada Pelarut Dengan Kepolaran Berbeda. *1*(4), 203–211.

Product, N. (2021). Standardisasi Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Labu Kuning *(. 04*(March), 37–44.

Pseudomonas, B. (2023). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Rimpang Lengkuas Putih (Alpinia Bioautografinya Antibacterial Activity Of Alpinia galanga Extracts And Fractions Against The Bacterial)*. *2*(2), 144–162.

Ritan, Y. E. H., Wewengkang, D. S., & Siampa, J. P. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi *Alga Caulerpa racemosa* Dari Perairan Pulau z Minahasa Utaraa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, *10*(2), 905. https:// doi. org/ 10. 35799/ pha.10.2021.34042

Rosmania, R., & Yanti, F. (2020). Calculation of bacteria count in the Microbiology Laboratory using the development of the Spectrophotometry method. *Jurnal Penelitian Sains*, *22*(2), 76–86.

Ryadi, Y., Alzamori, W., Batubara, I., & Suparto, I. H. (2023). Exploration of Wedelia trilobata, *Acmella paniculata*, *Ageratum conyzoides, and Crassocephalum crepidiodes as Antibacterial Plants*. *Jurnal Jamu Indonesia*, *8*(3), 114–121. https://doi.org/10.29244/jji.v8i3.347

Safutri Antibacterial, T., Test, A., Combination, O. A., Salam, O., Leaf, S., Against, E., Safutri, W., Dwiningrum, R., Putri, N. A., Wulandari, F., Kesehatan, F., Pringsewu, U. A., & Pringsewu, K. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Sambiloto Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *24*, 131–141.

Seko, M., Sabuna, A. C., & Ngginak, J. (2021). Ekstrak Etanol Daun Ajeran (Bidens Pilosa L.) Sebagai Anibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, *7*(1), 1–9.

wahyuni & Marpaung, 2020. (2016). Penetapan Kadar Total Flavonoid Dan Alkaloid Ekstrak Etanol Herba Jotang (*Acmella uliginosa* (Sw.) Cass). *Jurnal Pharmascience*, *11*(1), 144. https://doi.org/10.20527/jps.v11i1.16840

Wibowo, R. R. A. L. (2021). Bioaktivitas Ekstrak Tumbuhan Jotang *(Spilanthes Paniculata)* Terhadap Ulat Grayak Jagung, Spodoptera Frugiperda J. E. Smith *(Lepidoptera: Noctuidae)*. http://repository.ub.ac.id/id/eprint/192849/

Widiatmika. (2015). journal of innovation research and knowledge. *Of Innovation Research and Knowledge*, *5*(3), 1–14. http: // scioteca. caf. com/ bitstream / handle/123456789/1091/RED2017-Eng-. pdf? sequence= 12& isAllowed= %0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pemmbetungan_Terpusat_Strategi_Melestri

Widodo, H., & Subositi, D. (2021). Jurnal Sabun 2. In Penanganan Dan Penerapan Teknologi Pascapanen Tanaman Obat (Vol. 15, pp. 253–271).

Widyaningrum, S. (2021). *Review:* Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Sargassum polycystum Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*.

Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania Grandiflora L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, *05*(01), 1–11.