UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BATANG JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Stapylococcus aureus*

KARYA TULIS ILMIAH
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)

Disusun Oleh :

Dela Saputri
22151003

YAYASAN AL FATAH

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

SEKOLAH TINGGI KESEHATAN BENGKULU

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah Ini Di Ajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII) Farmasi Pada Sekolah Tinggi Kesehatan Yayasan Al - Fathah Bengkulu

Disetui Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Devi Novia, M.Farm., Apt	Herlina, M.Si
NIDN. 0215058201	NIDN. 0201058502

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tepat pada waktunya. Proposal Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

a. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu
b. Ibu Devi Novia, M.Farm., Apt Selaku pembimbing I yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, arahan, koreksi serta saran dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
c. Ibu Herlina, M.Si Selaku pembimbing II yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, arahan, koreksi serta saran dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
d. Ibu Yuska Noviyanthy, M.Farm., Apt Selaku penguji yang telah banyak memberi masukan dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
e. Ibu Betna Dewi, M.Farm., Apt Selaku pembimbing Akademik Farmasi Al-Fatah Bengkulu.
f. Ibu Yuska Noviyanthi, M.Farm., Apt Selaku ketua Stikes Al-Fatah
g. Yang tercinta Orang tua dan saudara-saudaraku yang selama ini telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, saran dan kritik serta do'a restu.

h. Para dosen dan staf karyawan Stikes Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Stikes Al-Fatah Bengkulu.

i. Rekan-rekan seangkatan di Stikes Al-Fatah Bengkulu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR ..... **vi**

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 TINJAUN PUSTAKA **5**

2.1 Kanjian Teori 5

2.1.1 Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas) 5

2.1.2 Simplisia 8

2.1.3 Pengertian Ekstrak 12

2.1.4 Metode Ekstraksi 12

2.1.5 Bakteri 16

2.1.6 Bakteri Staphylococcus aureus 18

2.1.7 Antibakteri 19

2.1.8 Sifat-Sifat Antibakteri 19

2.1.9 Mekanisme Kerja Antibakteri 20

2.1.10 Uji Aktivitas Antibakteri 21

2.2 Kerangka konsep 24

BAB III METODE PENELITIAN 25

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 25

3.1.1 Tempat Penelitian 25

3.1.2 Waktu Penelitian 25

3.2 Alat dan Bahan 25

3.2.1 Alat 25

3.2.2 Bahan 25

3.3 Prosedur Kerja Penelitian 26

3.3.1 Verifikasi Tanaman 26

3.3.2 Persiapan Simplisia 26

3.3.3 Ektraksi 26

3.3.4 Sterilisasi Alat 27

3.3.5 Pembuatan Media Agar (NA) 27

3.3.6 Peremajaan Mikroba Uji 27

3.3.7 Pembuatan Standar McFarland 28

3.3.8 Pembuatan Suspensi Bakteri 28

3.3.9 Pembuatan Larutan Uji 28

3.3.10 Pembuatan Kontrol Negatif 30

3.3.11 Pembuatan Kontrol Positif 30

3.3.12 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) 31

3.3.13 Pengamatan dan Pengukuran Daya Hambat 32

3.4 Analisa Data 33

DAFTAR PUSTAKA 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar *(Jatropha curcas)* 5
Gambar 2. Bakteri Staphylococcus aureus 18
Gambar 3. Kerangka Konsep 24
Gambar 4. Pengukuran diameter zona hambat 32
Gambar 5. Pola Titik Fomulasi .....**Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Staphylococcus aureus merupakan salah satu jenis bakteri gram positif, berbentuk bulat (kokus) yang bergerombol seperti anggur, bersifat anaerob fakulatif, dengan diameter sekitar 0,8-1,0 µm dan ketebalan dinding sel 20-80 nm. Lapisan dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* terdiri dari lapisan makromolekul peptidoglikan yang tebal dan membran sel selapis yang tersusun oleh protein dan lipid dan asamteichoic. Asam teichoic berfungsi untuk mengatur fungsi elastisitas, porositas, kekuatan tarik dan sifat elektrostatik dinding sel (Eng, 2022).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada manusia yang terdapat pada kulit dan selaput mukosa pada manusia. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan struktur dinding sel. Bakteri ini tidak memiliki flagel, tidak mortil dan tidak membentuk spora. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 37^{o}C dengan waktu inkubasi yang relatif pendek yaitu 1-8jam. Bakteri *Stapylococcus aureus* juga dapat tumbuh pada Ph 4,5-9,3 optimumnya yaitu pH 7,0-7,5. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri patogen penting yang berkaitan dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik (HERLINA, 2015)

Staphylococcus aureus menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti ekstrim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus aureus* atau infeksi yang menyertai trauma. Jika *Staphylococcus aureu*s menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses.

Alam Indonesia banyak menyimpan berbagai tumbuhan yang menyehatkan dan di huni oleh berbagai suku dengan pengetahuan penyehatan tradisional yang berbeda. Indonesia memiliki lebih dari 1.000 jenis tumbuhan yang dapat digunakan untuk menyehatkan tubuh manusia, baru sekitar 300 jenis yang sudah digunakan untuk penyehatan tradisional (Yulianto and Sunarmi, 2018).

Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional adalah tanaman jarak pagar *(Jatropha curcas)*. Tanaman jarak pagar *(Jatropha curcas)* telah banyak digunakan masyarakat luas untuk dijadikan tanaman yang berkhasiat bagi kesehatan dan secara empiris, tanaman ini banyak digunakan sebagai obat demam, obat kulit, obat sakit gigi, obat sariawan, obat luka, obat rematik, obat batuk, perut kembung dan banyak khasiat lainnya (RIANI, 2018).

Tanaman jarak pagar *(Jatropha curcas)* juga memiliki potensi yang besar untuk pengembangan produk di bidang obat-obatan, pertanian maupun industri

kimia. Jarak pagar *(Jatropha curcas)* merupakan liar berbentuk perdu dengan tinggi 1-7 meter, bercabang tidak teratur. Batangnya berkayu, silindris, dan bila terluka mengeluarkan gatah.

Berdasarkan penelitian Setyaningsih, dkk (2013), pada tanaman jarak pagar baik daun, batang, dan buah, memiliki senyawa curcin dan flavonoid yang berarti dapat menghambat sintesis protein dan sebagai anti mikroorganisme yang melawan bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak daun jarak juga dapat menghambat *Psedemonas aeruginosa, Escherichia coli, Klebsiella* dan *Staphylococcus aureus*, bahwa flavonoid yang terkandung dalam daun jarak dapat bersifat antimikriba, anti alergi, antioksidan, dan anti inflamasi serta analgesik (Guranda, 2016).

1.2 Batasan Masalah

a. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol batang jarak pagar (Jatropha curcas)
b. Metode yang digunakan adalah metode difusi kertas cakram *(Paper Disk)*
c. Penelitian ini untuk melihat aktivitas diameter zona hambat ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus.*

1.3 Rumusan Masalah

a. Apakah ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?
b. Berapakah konssentrasi terbaik dari ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?

1.4 Tujuan Penelitian

a. Untuk mengetahui daya hambat antibakteri ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*
b. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha cuercas)* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Penelitian ini dapat dijadikan dokumentasi tertulis dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi pembangunan akademik dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian bagi mahasiswa/I selanjutnya.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Penelitian ini bisa dimanfaatkan dan dijadikan acuan referensi untuk peneliti selanjutnya dan juga untuk menambah wawasan tentang uji antibakteri ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas).*

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian dari ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* diharapkan bisa memberikan pengetahuan serta informasi tentang kelebihan dan manfaat dari ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* kepada masyarajat agar bisa dimanfaatkan untuk masyarakat.

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

2.1 Kanjian Teori

2.1.1 Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas)



Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar *(Jatropha curcas)*

a. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi intik tumbuhan jarak pagar (Jatropha curcas) sebagai berikut yang sesuai dengan informasi taksonomi teritegrasi sistem menurut (RIANI, 2018):

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisio : Spermatophyta

Divisio : Magnoliophyta

Subkelas : Rosidae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Jatropha

Spesies : *Jatropha curcas* L.

b. Morfologi

Jarak Pagar termasuk famili Euphorbiaceae. Tanaman ini merupakan tanaman semak atau pohon yang tahan terhadap kekeringan dan dapat tumbuh pada area dengan curah hujan rendah sampai tinggi (200-1500 mm per tahun).

Tanaman ini berasal dari amerika tengah dan saat in banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Tengah, Asia Tenggara, India, dan Afrika. Jarak pagar berpotensi untuk memperbaiki lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup penduduk pedesaan di Negara tropis karena pemanfaatannya yang sangat beragam. Tanaman in dapat digunakan untuk mencegah atau mengontrol erosi, reklamasi lahan, meningkatkan kesuburan dan sebagai tanaman pagar.

Tanaman jarak pagar berupa perdu dengan tinggi 1-7m, bercabang tidak teratur, batangnya berkayu, silindris, dan bila terluka mengeluarkan getah. Bagian terpenting tanaman jarak pagar meliputi daun, bunga dan buah jarak. Buah tanaman jarak pagar berupa buah kota berbentuk bola telur dengan diameter 2-4cm. Panjang buah 2cm dengan ketebalan sekitar 1cm.

Buah berwarna hijau ketika muda dan berubah menjadi hijau kekuningan dan coklat atau kehitaman ketika masak. Buah jarak terbagi menjadi 3 ruang, masing masing ruang berisi 1 biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji. Biji berbentuk bulat lonjong dan berwarna coklat kehitaman. Daun tanaman jarak adalah tanaman tunggal berlekuk dan bersudut 3 atau 5. Daun tersebar disepanjang batang. Perumkaan atas dan bawah daun berwarna hijau dengan bagian bawah lebih pucat dibanding permukaan atas. Daunnya lebar dan berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang 5-15cm.

c. Kandungan Kimia Batang Jarak Pagar

Berikut senyawa yang terkandung dalam batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* (RIANI, 2018)*:*

1. Saponin

Saponin adalah deterjen atau glikosida alami yang mempunyai sifat aktif permukaan yang bersifat amfifilik dan mempunyai berat molekul besar. Saponin terbagi menjadi dua golongan yaitu, saponin steroid dan saponin triterpenoid.

Saponin diketahui memiliki khasiat sebagai antimikroba, menghambat jamur dan melindungi tanaman dari serangga, menurunkan kolesterol, memiliki sifat sebagai antioksidan, antivirus dan anti karsinogenik dan manipulator fermentasi rumen (Rahayu Eka Pratiwi and Abidin, 2023).

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok senyawa fenol yang struktur benzenanya tersubstitusi dengan gugus OH. Senyawa flavonoid bersifat mudah teroksidasi pada pada yang tinggi karena senyawa ini tidak tahan panas (HOBIR, 2020).

3. Tanin

Tanin merupakan metabolit sekunder tergolong kedalam senyawa fenolik dengan berat molekul berkisar antara 500 – 3000 Dalton. Tanin dapat dibedakan menjadi tanin terhidrolisis dan terkondensasi (Mutia, Fauziah and Thomy, 2018).

4. Terpenoid

Terpenoid adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang memberikan efek fisiologis dan farmakologis. (Mierza *et al.*, 2023).

2.1.2 Simplisia

a. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat dan tanpa melalui proses pengolahan apapun, simplisia dinyatakan lain disebutkan bahwa simplisia merupakan bahan yang telah mengalami proses pengeringan. Terdapat 3 jenis simplisia yang dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Simplisia Nabati

Simplisia nabati merupakan bahan alam yang berasal dari tanaman utuh, sebagian tanaman, eskudat tanaman, atau gabungan dari ketiganya. Eskudat tanaman adalah isi sel yang keluar secara alami dari tanaman atau melalui rangsangan yang sengaja dikeluarkan oleh selnya. Eskudat tanman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lain yang dipisahkan atau diisolasi dengan cara tertentu.

2. Simplisia Hewani

Simplisia hewani merupakan bahan alam yang berasal dari hewan utuh, bagian-bagian dari hewan, atau zat-zat yang dihasilkan oleh hewan yang belum berbentuk zat kimia murni.

3. Simplisia Pelikan (Mineral)

Simplia pelikan merupakan simplisia yang berupa bahan-bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni. (Haerani *et al.*, 2023)

b. Pesyaratan Mutu Simplisia

Simplisia terstandar memiliki pengertian bahwa simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat wajib memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan yaitu Materia Medika Indonesia (MMI) jilid I-VI maupun dalam Farmakope Herbal Indonesia (FHI) (Maslahah, 2024). Parameter spesifik simplisia dan parameter non spesifik pada ekstrak mengacu pada persyaratan Farmakope Herbal Indonesia (2008), sehingga pada simplisia dibatasi pada penetapan kadar susut pengeringan, kadar sari larut air, dankadar sari larut etanol. Adapun pada

ekstrak dibatasi pada penetapan kadar air, kadar abu, dan kadar abu tidak larut asam (Kartikasari *et al.*, 2008).

c. Tahapan Pembuatan Simplisia

Pada umumnya pembuatan simplisia melalui tahapan seperti berikut (Rina Wahyuni, Guswandi, 2014) :

1. Pengumpulan bahan baku

Tumbuhan akan diambil secara manual, dan yang diambil bagian yang digunakan.

2. Sortasi Basah

Tujuan dari sortasi basah untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya pada sebelum pencucian dengan cara membuang bagian yang tidak digunakan sehingga didapat sampel yang baik.

3. Pencucian

Dilakukan untuk menghilangkan tanah atau kotoran yang melekat pada tumbuhan. Pencucian dilakukan dengan air bersih seperti air dari mata air, air sumur atau air PAM secara mengalir. Pencucian ini dilakukan sesingkat mungkin untuk menghindari hilangnya zat berkhasiat dari tumbuhan.

4. Perajangan

Perajangan bertujuan untuk memudahkan proses pengeringan, pengepakkan dan penggilingan. Sebelum perajangan tumbuhan dijemur 1 hari dalam keadaan utuh. Perajangan bisa dilakukan dengan pisau atau alat

mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki.

5. Pengeringan

Pengeringan dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Dikering anginkan

b. Terpapar matahari langsung

c. Dengan menggunakan oven, pengeringan berlangsung ini sehingga diperoleh kadar air <10%.

6. Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran lainnya yang masih tertinggal dan masih ada pada simplisia kering.

7. Pengepakkan dan penyimpanan

Saat penyimpanan ada kemungkinan kerusakan pada simplisia, untuk itu pilihlah wadah yang bersifat tidak beracun dan tidak beraksi dengan simplisia sehingga tidak meyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, bau, rasa dan sebagainya pada simplisia. Untuk simplisia yang tidak tahan panas perlu wadah yang melindungi simplisia dari cahaya, seperti aluminium foil, botol atau plastik yang berwarna gelap, kaleng dan sebagainya. Penyimpanan simplisia kering biasanya dilakukan pada suhu kamar (15^{o}C sampai 30^{o}C).

2.1.3 Pengertian Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak merupakan sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sedangkan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan menurut cara-cara yang memenuhi syarat.

2.1.4 Metode Ekstraksi

a. Ekstrak Padat-Cair

Ekstrak padat cair merupakan suatu proses memisahkan solute dari padatan yang tidak dapat larut. Selama proses ekstraksi padat-cair terdapat mekanisme yang terjadi yaitu suatu pelarut akan bercampur dengan padatan inert yang menyebabkan permukaan padatan dilapisi oleh pelarut. Proses ini menyebabkan massa pelarut berdifusi pada permukaan padatan inert kedalam pori padatan inert tersebut. Laju difusi yang terjadi lambat karena pelarut harus menembus dinding sel padatan. Campuran solut yang terdapat dalam pelarut berdifusi keluar dari permukaan padatan inert sehingga bercampur dengan pelarut sisa. (Evifania, Apridamayanti and Sari, 2020)

b. Ekstrak Cara Dingin

Metode ekstraksi cara dingin tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung yang bertujuan supaya senyawa yang diinginkan tidak rusak. Berikut beberapa metode ekstraksi cara dingin:

1. Maserasi

   Maserasi merupakan suatu metode sedarhana yang paling banyak digunakan karena dapat digunakan untuk skala kecil maupun industri. Cara kerja metode ini pertama masukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke wadah inert tertutup rapat pada suhu kamar. Ketika telah mencapai kesetimbangan antara konsetrasi senyawa dalam pelarut dengan konsetrasi dalam sel tanaman maka proses ekstraksi dihentikan. Apabila proses ekstraksi telah selesai maka pelarut dipisahkan dari sampel dengan cara penyaringan.

   Metode ini juga terdapat kelemahan yaitu membutuhkan banyak waktu dalam ekstraksinya, penggunaan pelarut yang cukup banyak, memungkinkan beberapa senyawa hilang, beberapa senyawa kemungkinan sulit diekstrak pada suhu kamar. Metode ini dapat menghindari rusaknya senyawa yang bersifat termolabil pada saat ekstaksi.

2. Perkolasi

   Ekstraksi yang dilakukan secara perkolasi dilakukan dengan cara mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang sebelumnya telah dibasahi. Cairan penyari di alirkan dari atas ke bawah melalui serbuk dan akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel

hingga jenuh. Tahapan ekstraksi dengan perkolasi dilakukan pada suhu ruang (30^{o}C) berguna untuk meningkatkan efisiensi proses ekstraksi dengan mengurangi beban bakar sekaligus mengontrol suhu pada proses ekstraksi. Peningkatan kelarutan bahan aktif dalam cairan penyari dipengaruhi oleh suhu. (Evifania, Apridamayanti and Sari, 2020)

c. Ekstrak Cara Panas

Metode ekstraksi cara panas melibatkan proses pemanasan selama ekstraksi berlangsung. Pemanasan akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Berikut beberapa metode ekstraksi cara panas:

1. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik, agar hasil penyarian lebih baik atau sempurna, refluks umumnya dilakukan berulang-ulang (3-6 kali) terhadap residu pertama. Cara ini memungkinkan terjadinya penguraian senyawa yang tidak tahan panas.

2. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang baru, biasanya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi konstan dengan adanya pendingin balik. Adanya

pemanasan menyebabkan pelarut ke atas kemudian setelah di atas akan di embunkan oleh pendingin udara menjadi tetesan-tetesan yang akan terkumpul kembali dan bila melewati batas lubang pipa samping soxhlet, maka akan terjadi sirkulasi yang berulang-ulang akan menghasilkan penyarian yang baik. Dalam proses ekstraksi ini harus tepat untuk memilih pelarut yang akan digunakan. Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan yang tertinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang diekstraksi.

3. Infusa

   Infusa adalah cairan yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati dengan pelarut air pada suhu 90^{o}C selama 15 menit. Umumnya infusa selalu dibuat dari simplisia yang mempunyai jaringan lunal seperti bungan dan daun, mengandung minyak atsiri, dan zat-zat yang tidak tahan dengan pemanasan lama.

4. Dekoktasi

   Dekoktasi merupakan ekstraksi dengan cara perebusan, dimana pelarutnya adalah air pada temperatur 90^{o}C-95^{o}C selama 30 menit. Bentuk sediaan ini dapat disimpan pada suhu dingin untuk dipakai dalam jangka waktu yang lama dengan syarat tidak terjadi kontaminasi

5. Destilasi (Penyulingan)

Destilasi merupakan suatu proses pemisahan campuran dari dua atau lebih cairan berdasarkan titik didih dari zat-zat penyusunnanya. Zat yang memiliki titil didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Pada proses pendinginan, senyawa dan uap air akan terkondensasi dan terpisah menjadi destilat air dan senyawa yang diekstraksi. Cara ini umum digunakan untuk menyari minyak atsiri dari tumbuhan. (Asiva Noor Rachmayani, 2015)

d. Ekstraksi Cair-Cair

Ekstraksi cair-cair merupakan suatu pemisahan secara kimia-fisika dimana zat yang diekstraksi dipisahkan dari fasa air menggunakan pelarut organik, yang tidak larut dalam air secara kontak langsung baik secara kontinyu maupun diskontinyu. Ekstraksi cair-cair ini memiliki keunggukan yaitu pelarut organik yang digunakan dapat didaur ulang, dapat digunakan berulang, dapat memisahkan asam-asam karbosilat antara satu asam dengan lainnya serta kemurniannya tinngi. (Evifania, Apridamayanti and Sari, 2020)

2.1.5 Bakteri

a. Definisi Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak memiliki selubung inti namun mampu hidup dimana saja. Bakteri dibagi menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif adalah flora normal pada tubuh manusia. Flora normal

merupakan mikroorganisme yang menempati suatu daerah tanpa menimbulkan penyakit pada inang yang ditempati (Holderman, De Queljoe and Rondonuwu, 2017).

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh dua faktor yaitu fisik dan kimia (Vol, 2008).

Faktor-faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri:

1. Temperatur
2. Tekanan osmosis
3. pH
4. Oksigen
5. Radiasi

Faktor-faktor kimia yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri:

1. Nutrisi
2. Media kultur

c. Kelompok bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme yang memiliki struktur sederhana yaitu bersel tunggal, tidak memiliki membran inti sel, dan memiliki ukuran yang mikroskopis. Ada beberapa dasar dalam pengelompokan bakteri yaitu:

1. Berdasarkan bentuk
2. Berdasarkan jumlah dan letak flagel

3. Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen
4. Berdasarkan karakteristik dinding sel
5. Berdasarkan cara mendapatkan makanan (Irdawati *et al.*, 2023)

2.1.6 Bakteri Staphylococcus aureus

1. Morfologi Bakteri

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram-positif berbentuk kokus dengan ukuran diameter sekitar 1 µm. Bakteri berbentuk anggur jika dilihat dibawah mikroskop. Staphylococcus aureus tidak aktif bergerak dan tidak membentuk spora. Koloni bakteri berwarna bening dan berukuran besar dengan diameter 6-8 mm. Umumnya subkelompok koloni bakteri membentuk pigmen berwarna kuning gading atau jingga.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang bersifat anaerob fakultatif yang dapat tumbuh pada udara yang hanya mengandung hidrogen. Bakteri dapat tumbuh optimum pada suhu 35^{o}C dengan batas suhu tumbuh 15^{o}C dan 40^{o}C. Bakteri tahan terhadap panas dengan suhu 50^{o}C selama 30 menit. *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan katalase, asam laktat, namun tidak menghasilkan gas. (Alwie *et al.*, 2020)



Gambar 2. Bakteri Staphylococcus aureus

a. Klasifikasi

Menurut Tammi (2015) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Protozoa

Divisio : Schyzomycetes

Kelas : Schyzomycetes

Ordo : Eubacterialos

Family : Micrococcaceae

Genus : Staphylococcus

Species : *Staphylococcus aureus*

2.1.7 Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan serta memiliki kemampuan membunuh dan melukai bakteri yang menyerang tanpa harus merugikan inang. Antibakteri merupakan suatu senyawa atau obat yang didapatkan dari sintesis yang berasal dari senyawa non organik yang memiliki fungsi untuk membasmi jasad renik. Antikbakteri yang bisa membunuh mikroorganisme disebut bakterisidal sedangkan antibakteri yang mengahmbat pertumbuhan mikroorganisme disebut bakteriostatik (Rahmadani, 2015).

2.1.8 Sifat-Sifat Antibakteri

Sifat-sifat antibakteri dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Bakteriostatik

Bakteriostatik adalah zat yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri. Menghambat sintesis protein dengan mengikat ribosom.

2. Bakterisidal

Bakterisidal mengcegah pertumbuhan dan meyebabkan kematian, namun tidak menyebabkan sel bakteri menjadi lisis.

3. Bakterilitik

Berbeda dengan bakterisidal, bakterilitik bekerja dengan cara membuat lisis sel-sel bakteri. Proses lisisnya sel bakteri dapat terlihat dari penurunan jumlah sel ataupun kekeruhan setelah penambahan antimikroba (Pringgenies *et al.*, 2020).

2.1.9 Mekanisme Kerja Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang menekan pertumbuhan atau reproduksi bahkan membunuh bakteri. Mekanisme kerja antibakteri sebagai berikut:

1. Perusakan dinding sel

   Struktur sel dirusak dengan menghambat pada saat pembentukan dinding sel.

2. Pengubahan permeabilitas sel

   Kerusakan pada membran sitoplasma akan menghambat pertumbuhan sel, karena membran sitoplasma berfungsi mempertahankan bagian-bagian tertentu dalam sel serta mengatur aktifitas difusi bahan-bahan penting, dan membentuk integritas komponen seluler.

3. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA dan RNA yang mempunyai peran sangat penting sebagai pembentukan sel bakteri. Penghambatan DNA dan RNA akan mengakibatkan kerusakan pada sel (Pelealu, Wewengkang and Abdullah, 2021).

2.1.10 Uji Aktivitas Antibakteri

Aktifitas anti bakteri senyawa dapat di uji dengan metode dilusi dan difusi.

a. Metode Dilusi

Metode ini dilakukan dengan mencampurkan zat antimikroba dan media agar, yang kemudian di inokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba di dalam media. Aktifitas zat antimikroba ditentukan dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) yang merupakan konsentrasi terkecil dari zat antimikroba uji yang masih memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji. Metode ini terdiri atas 2 cara, yaitu:

1. Metode Dilusi Cair/*broth dilution test (serial dilution)*

Metode dilusi cair/*broth dilution test (serial dilution)* merupakan metode untuk mengukur KHM dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Cara yang dilakukan Adela dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen anti bakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya

pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen anti bakteri, dan di inkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah ditetapkan sebagai KBM. Uji kepekaan dilusi cair yang menggukan tabung reaksi, jarang digunakan dan tidak praktis (Rahmadani, 2015).

2. Metode Dilusi Padat *(Solid Dilution Test)*

Metode dilusi padat in serupa dengan metode dilusi cair. Pada metode dilusi pada menggunakan media padat (solid) keuntungan dari metode dilusi padat yaitu untuk menguji beberapa mikroba uji hanya perlu 1 konsentrasi agen anti bakteri (Etikasari, Murharyanti and Wiguna, 2023).

b. Metode Difusi

1. Cara Cakram *(Disc)*

Cara ini merupakan yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada cara ini, digunakan suatu cakram kertas saring *(Paper disc)* yang berfungsi sebagai tempat menampung zat anti bakteri. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah di inokulasi bakteri uji, kemudian di inkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari bakteri uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah

inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37ºC. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Nurhayati, Yahdiyani and Hidayatulloh, 2020).

Metode *paper disc* atau cakram kertas ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan nya adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Sedangkan kelemahannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium. Apabila keempat faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode cakram kertas biasanya sulit untuk di intepretasikan. Selain itu, metode cakram kertas ini tidak dapat di aplikasikan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat dan mikroorganisme yang bersifat anaerob obliged (Nurhayati, Yahdiyani and Hidayatulloh, 2020).

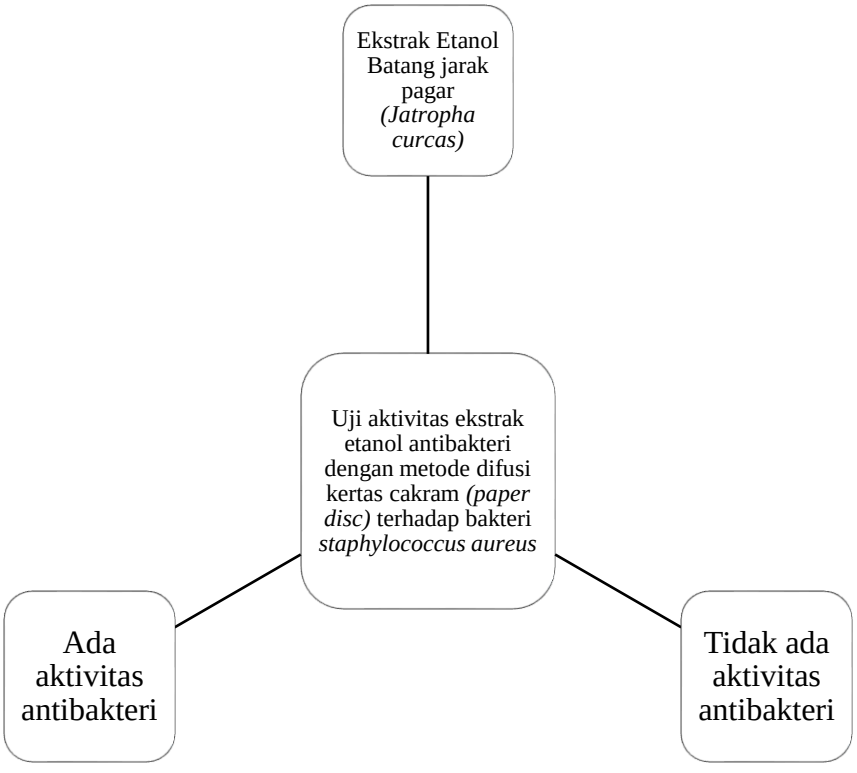
2. Cara Parit *(ditch)*

Suatu lempeng agar yang telah di inokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian di inkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disektitar parit (Nurhayati, Yahdiyani and Hidayatulloh, 2020).

3. Cara Sumuran (Hole/Cup)

Pada lempeng agar yang telah di inokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji. Setelah di inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang (Nurhayati *et al*.,2020).

2.2 Kerangka konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Farmakologi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini akan dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2025.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah: kertas perkamen, sendok tandu, *hot plate,* neraca analitik, kertas saring, batang pengaduk, kapas, inkubator, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, lampu bunsen, autoklaf, spatel, tissue, kertas cakram, pinset, gelas beaker, jangka sorong digital, handscoon, erlenmeyer, *Laminar Air Flow* (LAF), Rotary evapotator.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)*, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), Clindamycin 300 mg, DMSO 10% aquadest, alkohol, spiritus.

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1 Verifikasi Tanaman

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

3.3.2 Persiapan Simplisia

Sampel adalah batang jarak pagar (*Jatropha curcas*) yang diambil didaerah Padang Tepong, Kecamatan Ulu Musi, Kabupaten Empat Lawang yang diperoleh sebanyak 2kg. Setelah itu dilakukan pemisahan dan pemilihan tanaman yang masih segar serta memisahkan kotoran asing, rumput-rumputan, ranting dan sebagainya serta tanah yang menempel pada sampel. Sampel dirajang kemudian dikeringkan dengan cara di angina-anginkan pada suhu ruang 15-30^{o}C sampai kering (Novia and Lestari, 2024).

3.3.3 Ektraksi

Timbang simplisia kering sebanyak 750 gr, setelah itu dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% hingga simplisia kering terendam, direndam pada botol berwarna gelap selama 3x24 jam kemudian lakukan penyaringan menggunakan kertas saring setelah itu diremaserasi. Setelah itu filtrate tersebut digabungkan dan diuapkan didalam rotary evaporator dengan suhu 50-60^{o}C sampai didapatkan hasil ekstrak kental batang jarak pagar (Novia and Lestari, 2024).

3.3.4 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang jarak pagar *(Jatropha curcas)* ini disterilkan terlebih dahulu menggunakan autroklaf pada suhu 121^{o}C selama 15 menit, sedangkan jarum ose disterilkan dengan cara dipijar menggunakan lampu bunsen. Untuk pipet tetes dan cawan petri disterilkan sengan menggunakan alkohol 96% (Amiliah, Nurhamidah and Handayani, 2021).

3.3.5 Pembuatan Media Agar (NA)

Media yang akan digunakan pada penelitian ini adalah media Natrium Agar (NA), timbang serbuk NA sebanyak 6 gram dan dan dilarutkan dengan 100 mL aquadest didalam erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas hot plate hingga larut. Kemudian larutan NA disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121^{o}C selama 15 menit. Setelah disterilkan dibiarkan suhunya turun sampai ± 45^{o}C. Lalu larutan NA dituangkan kedalam cawan petri masing-masing 15 ml (Lestari, Noptahariza and Rahmadina, 2020).

3.3.6 Peremajaan Mikroba Uji

Diambil 1 koloni dari biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* secara aseptis dengan menggunakan jarum ose steril selanjutnya diinokulasikan pada media *Natrium Agar* (NA) dan segera ditutup kembali, setelah itu diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37^{o}C selama 24 jam (Kursia *et al.*, 2016).

3.3.7 Pembuatan Standar McFarland

Standar McFarland dibuat didalam erlenmeyer dengan cara larutan asam sulfat 0,36 N sebanyak 99,5 ml ditambahkan dengan larutan BaCl2 1,175% sebanyak 0,5 ml lalu dikocok ad terbentuk larutan keruh. Kekeruhan ini yang akan dipakai untuk standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Ngajow, Abidjulu and Kamu, 2013).

3.3.8 Pembuatan Suspensi Bakteri

Biakan murni bakteri yang telah diremajakan ambil menggunkan kawat ose, lalu masukan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi 9 ml larutan Nutrient Broth (NB). Setelah itu kocok sampai homogen kemudian diinkubasikan pada suhu 37^{o}C selama 24 jam (SurahMaida, 2019).

3.3.9 Pembuatan Larutan Uji

Konsentrasi	**Pengenceran**	**Keterangan**
Kontrol Negatif	10 ml DMSO 10%	10 ml
Kontrol Positif	Clindamycin 300 mg	
Larutan induk	Timbang ekstrak sebanyak 5000 µg = 5 mg lalu dilarutkan ke dalam 2,5 ml DMS0 10% sehingga didapat larutan induk = 5000 µg/2,5 ml atau 2000 µg/ml	2,5 ml
1000 µg/ml	Larutkan 0,5 ml/500 µg larutan induk 2000 µg/ml,	1 ml

	lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,5 ml/500 µg	
500 µg/ml	Larutkan 0,25 ml/250 µg larutan induk 2000 µg/ml, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,75 ml/750 µg	1 ml
100 µg/ml	Larutkan 0,05 ml/50 µg larutan induk 2000 µg/ml, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,95 ml/950 µg	1 ml
10 µg/ml	Larutkan 0,005 ml/5 µg larutan induk 2000 µg/ml, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,995 ml/995 µg	

a. Pembuatan DMSO 10%

Larutkan 1 ml DMSO 100% didalam tabung reaksi kemudian tambahkan aquadest hingga 10 ml, kocok hingga larut, masukkan kedalam tabung reaksi.

b. Pembuatan Larutan Induk

Timbang ekstrak sebanyak 5000 µg 5 mg lalu dilarutkan kedalam 2,5 ml DMSO 10% sehingga didapat larutan induk = 5000 µg/2,5 ml atau ≈ 2000 µg/ml, kocok hingga larut masukkan kedalam tabung reaksi.

c. Konsentrasi 1000 µg/ml

Larutkan 0,5 ml/500 µg larutan induk 2000 µg/ml kedalam tabung reaksi, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,5 ml / 500 µg, kocok hingga larut, masukkan kedalam tabung reaksi.

d. Konsentrasi 500 µg/ml

Larutkan 0,25 ml / 250 µg larutan induk 2000 µg/ml kedalam tabung reaksi, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,75 ml /750 µg, kocok hingga larut, masukkan kedalam tabung reaksi.

e. Konsetrasi 100 µg/ml

Larutkan 0,05 ml/50 µg larutan induk 2000 µg/ml kedalam tabung reaksi, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,95 ml / 950 µg, kocok hingga larut, masukkan kedalam tabung reaksi.

f. Konsentrasi 10 µg/ml

Larutkan 0,005 ml / 5 µg larutan induk 2000 µg/ml kedalam tabung reaksi, lalu tambahkan DMSO 10% sebanyak 0,995 ml / 995 µg, kocok hingga larut, masukkan kedalam tabung reaksi.

3.3.10 Pembuatan Kontrol Negatif

(Lestari *et al*., 2020) menyatakan bahwa DMSO 10% merupakan larutan kontrol negatif dibuat sebanyak 100 miligram tau 0,1 gram bubuk DMSO 10% ditimbang, lalu melarutkan dalam 100 ml aquadest yang steril dan mencampur campuran tersebut hingga menjadi homogen (Novia and Lestari, 2024).

3.3.11 Pembuatan Kontrol Positif

Untuk pembuatan larutan kontrol positif, timbang tablet clindamycin 300 mg kemudian digerus dan ditimbang setara dengan 300 mg, larutkan dalam 10 ml

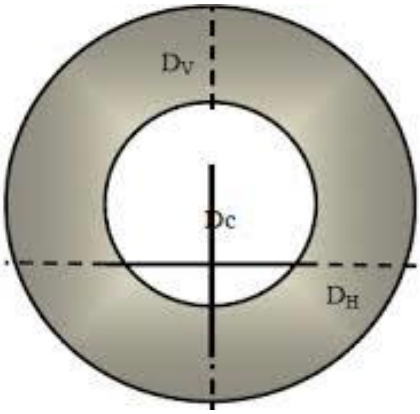
larutan DMSO 10%. Buat Media NA dengan cara panaskan NA kemudian masukkan kedalam cawan petri sebanyak 15 ml, tunggu hingga mengeras. Lalu, tambahkan 1 ose biakan bakteri Staphylococcus aureus dan dimasukan kedalam tabung reaksi aduk hingga tercampur merata. Ambil 1 ml larutan dengan menggunakan spuit injeksi kemudian tuangkan pada media agar (NA) goyangkan cawan petri hingga tersebar merata pada media agar (NA). Biarkan bakteri meresap di media agar (NA) selama 10 menit. Tempelkan kertas cakram antibiotik clindamycin menggunakan pinset secara aseptis dengan jarak minimal 15 mm. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37ºC

3.3.12 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, dan menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Media NA yang telah dipanaskan dimasukkan kedalam cawan petri sebanyak 15 ml lalu tunggu hingga media mengeras, setelah itu suspensi bakteri uji sebanyak 1 ml dituangkan ke dalam media NA. Kertas cakram berdiameter 6 mm direndam dalam tiap konsentrasi pada larutan uji 1000 µg/ml, 500 µg/ml, 100 µg/ml, dan 10 µg/ml selama 15 menit, lalu diletakkan diatas permukaan media NA yang telah mengeras dengan jarak masing-masing konsentrasi 2-3 cm. Media NA yang telah diisi sediaan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali, selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk pada 24 jam.

3.3.13 Pengamatan dan Pengukuran Daya Hambat

Dilakukan pengamatan setelah 24 jam masa inkubasi, zona bening disekitar cakram ialah petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibakteri yang digunakan. Zona hambat yang ada disekitaran bakteri diukur diameter horizontal dan diameter vertikalnya menggunakan jangka digital dengan satuan milimeter (mm) (Magvirah, Marwati and Ardhani, 2020).



Gambar 4. Pengukuran diameter zona hambat

Diameter zona hambat diukur dengan rumus: $\frac{(DV-DC)+(DH-DC)}{2}$

Keterangan:

: Zona Hambat

DV : Diameter Vertikal

DH : Diameter Horizontal

DC : Diameter Cakram

3.4 Analisa Data

Data yang didapatkan pada penelitian ini menggunakan statistic deskriptif. Analisa metode deskriptif menjelaskan aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang jarak pagar dengan beberapa konsentrasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jika sudah didapatkan zona bening di sekeliling kertas cakram akan dilakukan perhitungan zona hambatnya. Dari hasil perhitungan diameter zona hambat akan dimasukan kategori lemah, sedang, kuat atau sangat kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti *et al.* (2020) *uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit jeruk nipis citrus aurantifolia(Christm.) swingle terhadap bakteri stapylococcus aureus secara in vitro*, *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*.

Amiliah, Nurhamidah and Handayani, D. (2021) 'Antibacterial Activity of Kalamansi Citrus Fruit Peel (Citrofortunella Microcarpa) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli', *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 5(1), pp. 92–105.

Eng, R.H.K. (2022) 'Staphyloccocus aureus', *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 15(2), pp. 201–207.

Etikasari, R., Murharyanti, R. and Wiguna, A.S. (2023) 'Evaluasi Pigmen Karotenoid Karang Lunak Sarcophyton Sp. Sebagai Agen Antibakteri Potensial Masa Depan', *Indonesia Jurnal Farmasi*, 2(1), p. 60. Available at: https://doi.org/10.26751/ijf.v2i1.414.

Evifania, R.D., Apridamayanti, P. and Sari, R. (2020) 'Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (Melastoma malabathricum L.)', *Jurnal Cerebellum*, 5(4A), p. 17. Available at: https://doi.org/10.26418/jc.v6i1.43348.

Guranda, I.H.M. (2016) 'UJI EFFEKTFITAS TANAMAN JARAK PAGAR (Jatropha curcas L.) SEBAGAI ANTI MIKROORGANISME PADA BAKTERI Escherechia coli', *Serambi Saintia*, IV(2), pp. 42–49.

Haerani, A. *et al.* (2023) *Farmakognosi Dan Fitokimia*, *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*

HERLINA, N. (2015) 'Isolasi dan identifikasi Staphylococcus aureus dari susu mastitis subklinis di Tasikmalaya, Jawa Barat', 1(Winarso 2008), pp. 413–417. Available at: https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010305.

HOBIR, . (2020) 'Pengaruh Ukuran Dan Perlakuan Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Iles-Iles', *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 8(2), p. 61. Available at: https://doi.org/10.21082/jlittri.v8n2.2002.61-66.

Holderman, M. V., De Queljoe, E. and Rondonuwu, S.B. (2017) 'Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado', *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), p. 13. Available at: https://doi.org/10.35799/jis.17.1.2017.14901.

Irdawati, D.F.A. *et al.* (2023) 'Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Bakteri LFP di Laboratorium Fisika , Universitas Negeri Padang Identification and Characterization of LFP Bacterial Isolates at the Physics Laboratory , Padang State University', *Prosiding SEMNAS BIO 2023*, 2(1), pp. 242–252.

Kartikasari, D. *et al.* (2008) 'KARAKTERISASI SIMPLISIA DAN EKSTRAK ETANOL DAUN BERTONI (Stevia rebaudiana) DARI TIGA TEMPAT TUMBUH', pp. 145–151.

Kursia, S. *et al.* (2016) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis', *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), pp. 72–77. Available at: http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/article/view/8643.

Lestari, G., Noptahariza, R. and Rahmadina, N. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sabun Cair Ekstrak Kulit Buah Durian (Durio Zibethinus L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus', *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), pp. 95–101. Available at: https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.77.

Magvirah, T., Marwati, M. and Ardhani, F. (2020) 'Uji Daya Hambat BakteriStaphylococcus Aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (KleinhoviahospitaL.)', *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), p. 41. Available at: https://doi.org/10.30872/jpltrop.v2i2.3687.

Maslahah, N. (2024) 'Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal', 2(2), pp. 1–4.

Mierza, V. *et al.* (2023) 'Research Article: Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid', *Jurnal Surya Medika*, 9(2), pp. 134–141. Available at: https://doi.org/10.33084/jsm.v9i2.5681.

Mutia, S., Fauziah and Thomy, Z. (2018) 'Jurnal bioleuser', *Jurnal Bioleuser*, 2(1), pp. 20–23.

Ngajow, M., Abidjulu, J. and Kamu, V.S. (2013) 'Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (Pometia pinnata) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus secara In vitro', *Jurnal MIPA*, 2(2), p. 128. Available at: https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121.

Novia, D. and Lestari, G. (2024) 'Antibacterial Activity Of Kenikir Flower Fractions (Cosmos caudatus Kunth) Against The Bacteria Staphylococcus aureus Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Bunga Kenikir (Cosmos caudatus Kunth) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus', 5(1), pp. 59–64.

Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) 'Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram', *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. Available at: https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537.

Pelealu, E., Wewengkang, D.S. and Abdullah, S.S. (2021) 'UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAN FRAKSI SPONS Leucetta chagosensis DARI PERAIRAN PULAU MANTEHAGE SULAWESI UTARA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli', *Pharmacon*, 10(2), p. 834. Available at: https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.34032.

Pringgenies, D. *et al.* (2020) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jeruju Acanthus ilicifolius terhadap Bakteri Multi Drug Resistant', *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), pp. 145–156. Available at: https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.5398.

Rahayu Eka Pratiwi, I. and Abidin, Z. (2023) 'Penetapan Kadar Senyawa Saponin Pada Batang dan Daun Beberapa Tanaman Pada Family Asteraceae', *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), p. 18. Available at: https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj.

Rahmadani, F. (2015) 'Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter pylori, Pseudomonas aeruginosa.', *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, p. 24.

RIANI, R. (2018) 'Perbandingan Efektivitas Daun Jarak+Minyak Kayu Putih Dengan Daun Jarak Tanpa Minyak Kayu Putih Terhadap Kesembuhan Perut Kembung Pada Bayi 0 – 2 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2017/2018', *Jurnal Ners*, 2(2), pp. 71–81. Available at: https://doi.org/10.31004/jn.v2i2.228.

Rina Wahyuni, Guswandi, H.R. (2014) 'Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto', *Fakultas Farmasi Universitas Andalas (UNAND) Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang*, 6(2), pp. 126–133.

Sekar Wulandari, Susanti Erikania, V.M. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Dari Ekstrak Daun Jarak Pagar Jatropha curcas l Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. Journal of Vocational Health Studies 05 (2021): 31-38.', 10, p. 6.

SurahMaida, K.A.P.L. (2019) 'AKTIVITAS ANTIBAKTERI AMOKSISILIN TERHADAP BAKTERI GRAM POSITIF DAN BAKTERI GRAM NEGATIF', 14(3), pp. 1–23. Available at: https://doi.org/10.29303/jpm.1029.

Yulianto, S. and Sunarmi, S. (2018) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (Jatropha Curcas L) Terhadap Staphylococcus Epidermidis Dan Staphylococcus Aureus Secara In Vitro', *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(1), pp. 60–66. Available at: https://doi.org/10.37341/interest.v7i1.70.