

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian tumbuhan

1. Defenisi kulit buah manggis

Hutan tropis Asia Tenggara, khususnya Semenanjung Malaya dan Kalimantan Timur di Indonesia, merupakan habitat asli manggis, anggota famili Guttiferae. Berbagai negara menggunakan beragam nama untuk manggis. Di Prancis, manggis disebut Mangoustan. Di Inggris, manggis disebut Mangosteen. Di Belanda, manggis disebut Mangistan (Permata & Suherman, 2015).

Manggis adalah salah satu produk utama yang berasal dari Indonesia yang memiliki kemampuan untuk menyebar secara luas dan harga jual yang tinggi. Manggis tidak hanya buah yang lezat, tetapi tampilannya juga menarik pelanggan. Kulit buahnya berwarna merah agak ungu, dan dagingnya berwarna putih. Menurut Raenaldy dkk. (2022), manggis memiliki nilai ekspor yang lebih tinggi dibandingkan buah-buahan lain seperti rambutan, pisang, mangga, nanas, dan pepaya. Berikut adalah cara pengelompokan tanaman manggis berdasarkan metode taksonomi:



Gambar 1 Tumbuhan Manggis (Permata & Suherman, 2015)

Kingdom: Plantae

Sub Kingdom: Tracheobionta

Divisi: Spermatophyta

Sub Division: Angiospermae

Ordo: Malpighiales

Class: Dicotyledoneae

Famili: Clusiaceae

Genus: *Garcinia*

Spesies: *Garcinia mangostana* L.

2. Morfologi kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Manggis adalah familia *Garcinia*, pohon berkayu dengan permukaan batang kasar dan tinggi 8-12 meter. Daun manggis memiliki pertulangan daun menyirip, tepi daun rata, susunan daun berhadapan silang berwarna hijau tua, dan permukaan dan bagian bawah daun mengkilat. Bunga manggis terdiri dari dua jenis: bunga betina dan bunga Jantan, dengan fase berbunga lebih dari sekali pertahun, berwarna kuning putih dan ukuran yang beda yaitu kecil dan besar. Buah manggis adalah jenis buah yang tebal karena terbuat dari satu bunga yang memiliki ovarium yang tumbuh menjadi daging buah dan kulit buah. Sebagai buah musiman, manggis dipanen di Indonesia antara bulan November dan Desember (Nidyasari & Dkk et al., 2018)

3. Kandungan dan manfaat kulit buah manggis

Menurut penelitian sebelumnya, senyawa fenolik yang terkandung dalam manggis memiliki efek sitotoksik dan antioksidan. Flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, terpenoid, dan fenolik merupakan beberapa metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit manggis. Metabolit-metabolit ini memiliki sifat antiinflamasi, antikanker, dan antibakteri. Manfaat dari kulit buah manggis adalah mencegah kanker, memperkuat sistem kekebalan tubuh, mencegah kebutaan, mencegah radikal bebas, sebagai zat warna dan masalah jantung (Mariam & Marlina, 2022). Karena kandungan antioksidannya yang tinggi (termasuk antosianin dan xanton), kulit manggis juga digunakan untuk mengobati diabetes. Selain itu, ekstrak kulit manggis dapat menghambat perkembangan mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. (Siva et al., 2023)

Mekanisme senyawa metabolit sekunder

a. Flavonoid

Mekanisme antibakteri dari senyawa flavonoid yaitu memiliki kemampuan untuk menghentikan aktivitas gyrase dalam DNA bakteri dan fungsi porin di membran luar bakteri. Hal ini menghambat transportasi molekul hidrofilik seperti glukosa, yang dapat menghentikan pertumbuhan bakteri.

b. Tanin

Mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu dengan mencegah pembentukan polipeptida dinding sel bakteri, yang dapat menyebabkan dinding sel bakteri pecah.

c. Alkaloid

Alkaloid merusak bagian penyusun peptidoglikan sehingga menyebabkan Bakteri tidak dapat tumbuh karena lapisan dinding sel tidak terbentuk.

d. Saponin

Dengan mengurangi dan mencegah ketegangan pada permukaan dinding sel dan menghasilkan senyawa kompleks dengan sterol, kemampuan membranolitik senyawa aglikon membuat saluran ion soliter yang dihasilkan tidak efektif dalam mentransmisikan ion ke bakteri.

e. Terpenoid

Terpenoid adalah zat kimia yang larut dalam lemak yang mengikat porin, yaitu protein yang terikat pada permukaan sel bakteri. Rusaknya porin mengakibatkan terbentuknya ikatan polimer yang kuat. Hal ini menyebabkan dinding sel bakteri menjadi kurang permeabel, yang pada gilirannya menyebabkan bakteri mati kelaparan atau mengalami gangguan metabolisme yang parah.

B. Bakteri

Bakteri adalah mikroba yang bereproduksi secara aseksual, terdiri dari satu sel, dan termasuk dalam kelas Schizomycetes. Kecuali bakteri fotosintetik, semua bakteri tidak memiliki klorofil (Suharman, 2020). Bakteri berbahaya bagi manusia, hewan, dan tumbuhan, dan dapat berkembang biak dengan berbagai cara, termasuk secara parasit dan saprofit. Lingkungan alami, termasuk tanah, udara (hingga sekitar 10 km di atas permukaan tanah), lumpur, dan air, merupakan rumah bagi makhluk-makhluk ini. Dua jenis utama bakteri adalah aerob (bergantung pada oksigen) dan anaerob (tidak bergantung pada oksigen). Kingdom bakteri mencakup bakteri yang hidup bersimbiosis dan bakteri yang hidup bebas (Suryani, 2012; Suharman, 2020)

1. Media Pertumbuhan Bakteri

Persyaratan media pertumbuhan bakteri yaitu (Atmanto et al., 2022) :

- a. Menyediakan energi yang cukup untuk perkembangan.
- b. Mengandung komponen karbon organik, termasuk glukosa, protein, dan karbohidrat yang diperoleh dari ekstrak hewan.
- c. Mengandung nitrogen yang diisolasi dari sumber anorganik, seperti NH_4NO_3 atau NH_4S , dan komponen organik, seperti protein, pepton, atau asam amino.
- d. Mengandung garam.
- e. pH harus berada dalam kisaran keasaman yang dapat diterima; sebagian besar larutan memiliki pH netral, sementara beberapa agak asam.
- f. Kondisi oksidasi, osmosis, dan termal yang optimal.
- g. Menyediakan nutrisi yang mudah diserap oleh mikroorganisme.

2. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi pada bakteri *staphylococcus aureus* yaitu :

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacilalles

Family : Staphylococceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang bergerombol seperti anggur, memiliki ketebalan dinding sel 20 hingga 80 nanometer, dan berbentuk bulat (kokus), dan diameter berkisar antara 0,8 hingga 1,0 mikrometer. Makromolekul peptidoglikan yang tebal dan membran sel satu lapis yang kaya akan asam teikoat serta protein dan lipid membentuk *Staphylococcus aureus*. Sifat elektrostatik, kekuatan tarik, porositas, dan elastisitas dinding sel semuanya diatur oleh asam teikoat. (Pingkan et al., n.d.)

Staphylococcus aureus adalah kuman yang dapat tumbuh di hampir semua permukaan, termasuk manusia, hewan, dan bahkan makanan. Unsur-unsur seperti

ketersediaan oksigen, suhu, aktivitas air, pH, dan kandungan makanan memengaruhi perkembangannya. Suhu berkisar antara 12 hingga 44 derajat Celcius cocok untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan suhu ideal 37 derajat Celcius. Meskipun disimpan pada suhu -20°C, *Staphylococcus aureus* masih dapat menyebabkan penyakit. Namun, pada suhu antara -10 dan 0 derajat Celcius, viabilitasnya menurun. Pada pH 7,4, bakteri ini dapat tumbuh. (Pingkan et al., n.d.).

Staphylococcus aureus mampu tumbuh pada media laboratorium bakteriologi, termasuk (Atmanto et al., 2022):

1) *Nutrient Agar* (NA)

Staphylococcus aureus akan menghasilkan warna kuning keemasan dalam media ini karena mengandung sumber daya yang diperlukan untuk perkembangan bakteri, termasuk protein dan karbohidrat. Media dasar ini sering digunakan untuk menumbuhkan beragam bakteri..

2) *Blood Agar Plate* (BAP)

Staphylococcus aureus sering dikultur dalam media ini. Keberadaan protein dan nutrisi penting yang diperoleh dari darah domba atau manusia menjadikannya media yang ideal bagi bakteri *Staphylococcus aureus* untuk menunjukkan hemolisis dan menciptakan zona bebas hambatan di sekitar koloninya.

3) *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Media yang dirancang khusus untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Staphylococcus* dikenal sebagai *Mannitol Salt Agar* (MSA). Bakteri lain, terutama bakteri Gram-positif seperti *Streptococcus*, berhasil dihambat pertumbuhannya dalam media ini karena kadar NaCl-nya yang 7,5%.

4) *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Dalam hal pengujian sensitivitas obat dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Mueller Hinton Agar* (MHA) adalah standar emas, menurut FDA dan WHO. Sumber nitrogen, karbon, dan asam amino esensial dalam medium membuat kandungan agarnya dapat dikontrol, yang pada gilirannya membuat difusinya lebih mudah diprediksi.

C. Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa kimia bersifat toksisitas selektif dan memiliki konsentrasi tertentu sehingga mampu membunuh bakteri yang bersifat toksik terutama pada manusia yang dapat menyebabkan infeksi. Sifat toksisitas selektif dibagi 2 sifat, khususnya yang bersifat bakterisida (mematikan bakteri) dan bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). MIC menunjukkan konsentrasi minimum yang diperlukan untuk membatasi pertumbuhan bakteri, sedangkan MBC menunjukkan konsentrasi minimum yang diperlukan untuk membunuh mikroorganisme.

1. Uji Antibakteri

Kerentanan bakteri terhadap obat antibakteri dapat dievaluasi melalui pengujian menggunakan teknik difusi atau pendekatan pengenceran. Aktivitas antimikroba sebagian besar dipengaruhi oleh teknik standar emas, yaitu (Nurul et al., 2023):

a. Metode Dilusi Agar

Penerapan bahan kimia antimikroba pada media cair atau padat dengan konsentrasi yang semakin rendah merupakan inti dari teknik ini. Pengenceran serial merupakan teknik umum dalam imunologi, mikrobiologi, farmasi industri, keamanan pangan, dan institusi kesehatan masyarakat untuk mengidentifikasi bakteri yang dapat tumbuh pada media bakteriologis dan membentuk koloni. Pengenceran cair juga digunakan dalam konteks ini. Semuanya dimulai dengan mengencerkan sampel uji untuk menciptakan berbagai konsentrasi. Konsentrasi organisme, bakteri, atau virus dalam sampel yang tidak diketahui dapat ditemukan menggunakan teknik pengenceran cair. Untuk melakukan ini, pertama-tama kami mengukur dan kemudian menghitung jumlah koloni yang dikultur. Saat bekerja dengan media agar yang diinokulasi bakteri dan antimikroba, pendekatan pengenceran padat digunakan. Saat melakukan uji yang mencakup bakteri dan antibiotik, inilah cara MIC biasanya ditentukan.

b. Metode Difusi Agar

Difusi cakram dan difusi sumur, dua prosedur difusi agar, adalah yang paling populer. Difusi cakram merupakan metode adaptif yang telah divalidasi untuk digunakan di laboratorium diagnostik; metode ini akurat, terstandarisasi, dan

memiliki rekam jejak keberhasilan. Menurut EUCAST dan CLSI, waktu inkubasi 16-18 jam direkomendasikan untuk sebagian besar spesies dan kombinasi obat. Sebagai alternatif pendekatan kaldu, teknik difusi cakram klasik Kirby Bauer bekerja dengan baik. Ada sejumlah manfaat difusi cakram, termasuk fakta bahwa metode ini murah, fleksibel, dan memungkinkan produksi makhluk transparan. Salah satu pendekatan untuk menentukan apakah tanaman memiliki sifat antibakteri adalah difusi sumur.

D. Antibiotik

Antibiotik, Mereka adalah bagian dari golongan bahan kimia yang dapat menghentikan atau menghambat proses biologis di dalam makhluk hidup, terutama penyakit bakteri; senyawa ini dapat terbentuk secara alami maupun diproduksi secara sintesis. Di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (LMIC), peningkatan resistensi antibiotik (AMR) merupakan masalah besar bagi kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Menurut penelitian terbaru, AMR merupakan faktor penyebab 4,95 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2019 dan bertanggung jawab atas 1,27 juta kematian tersebut.(Fadrian, 2023)

Jenis antibiotik yang dominan di pasaran termasuk penisilin, seperti amoksisilin dan ampisilin. Meskipun namanya berbeda, keduanya memiliki mekanisme identik: mengganggu pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk membangun dinding sel bakteri. Keduanya efektif digunakan dalam pengobatan infeksi yang menyerang kulit, gigi, telinga, atau mata (Fadrian, 2023)

antibiotik digolongkan menjadi dua bagian berdasarkan luas kerjanya yaitu:

1. Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)

Antibiotik ini bekerja secara terbatas—hanya efektif terhadap satu kelompok bakteri tertentu. Misalnya, eritromisin, kanamisin, dan klindamisin adalah antibiotik yang hanya memengaruhi bakteri gram positif. Namun, obat-obatan termasuk gentamisin dan streptomisin yang menargetkan bakteri gram negatif.

2. Spektrum luas (*Board spectrum*)

Antibiotik ini efektif melawan bakteri gram positif dan gram negatif. Di antaranya, Anda mungkin menemukan tetrasiklin, ampisilin, sefalosporin, sulfonamid, rifampin, dan kloramfenikol.

a). Ampisilin

Karena efektif melawan berbagai macam bakteri gram positif, ampisilin sesuai dengan deskripsi antibiotik berspektrum luas. Karena cakupannya yang luas, ampisilin sering digunakan sebagai pengobatan empiris untuk infeksi bakteri. Perkembangan resistensi terhadap antibiotik ini memerlukan penggunaan obat yang cermat (Jampur dkk., 2024). Konsentrasi ampisilin 10 µg/mL per cakram kertas dianggap sensitif dalam Farmakope edisi III dan sesuai dengan Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). Selain itu, tingkat resistensi dianggap sensitif jika lebar zona hambat bakteri adalah 17 mm atau lebih.

Mekanisme kerja:

Ampisilin menghentikan bakteri membentuk dinding selnya. Enzim transpeptidase penting untuk pembentukan dinding sel bakteri, dan bertindak sebagai inhibitor ireversibel enzim ini. Ampisilin membunuh bakteri dengan mencegah lisis selnya.

E. Ekstraksi dan Metode Ekstraksi

Prosedur ekstraksi bertujuan memisahkan zat dari campurannya dengan bantuan pelarut tertentu. Pada dasarnya, ini merupakan proses perpindahan massa, di mana senyawa padat dalam simplisia akan larut ke dalam pelarut organik (Najid, 2018)

Cara pembuatan ekstraksi :

1. Maserasi

Merendam herba obat dalam pelarut (atau campuran pelarut) pada suhu ruangan dan terlindung dari cahaya merupakan metode maserasi, salah satu prosedur ekstraksi termudah. Ikuti langkah-langkah berikut: dalam sebuah wadah, campurkan 10 bagian serbuk herba obat dengan 75 bagian pelarut. Setelah lima hari didiamkan sambil diaduk, campuran tersebut harus tertutup rapat. Bubur diekstraksi dengan menyaring campuran setelah waktu perendaman berakhir. Untuk mengencerkan bubur hingga volume akhir 100 bagian, pelarut ditambahkan lagi. Setelah itu, cairan yang telah jadi harus ditutup rapat dan disimpan di tempat yang gelap dan dingin setidaknya selama dua hari. Untuk menghilangkan endapan dari filtrat, endapan disaring kembali setelah terbentuk. (Farmakope Indonesi Edisi III, 1979).

2. Perkolasi

Metode perkolasi melibatkan proses ekstraksi dengan cara meneteskan cairan penyari secara perlahan melalui serbuk simplisia basah di dalam perkolator. Aliran pelarut ini mendorong perpindahan zat aktif dari serbuk ke pelarut, berlangsung terus-menerus hingga semua komponen yang diinginkan diekstrak.

2. Soxhletasi

Ekstraksi kimia dapat dilakukan dengan menggunakan alat khusus, salah satunya adalah Soxhlet.. Secara umum, teknik instrumen ini melibatkan ekstraksi zat dengan kelarutan pelarut yang rendah. Memilih pelarut yang tepat untuk ekstraksi ini sangat penting. Pelarut ekstraksi yang efektif adalah pelarut yang memiliki kapasitas tinggi untuk melarutkan bahan yang diekstraksi. Polaritas senyawa yang diekstraksi mempengaruhi daya larutnya (Yurleni, 2018).

3. Refluks

Salah satu cara untuk mengekstrak senyawa adalah dengan menggunakan kondensor refluks untuk menjaga volume pelarut tetap konstan saat dipanaskan hingga titik didihnya selama jangka waktu tertentu. Metode ini secara efisien mengekstrak bahan kimia melalui panas (Depkes RI, 2000 dalam Yurleni, 2018).

5. Destilasi

Salah satu cara untuk mengekstrak zat aktif dari tanaman obat adalah dengan menyulingnya. Salah satu caranya adalah dengan mengembunkan uap bahan setelah dipanaskan. Ini akan menghasilkan ekstrak. Metode ekstraksi ini didasarkan pada fakta bahwa komponen-komponen tanaman obat memiliki titik didih yang berbeda.

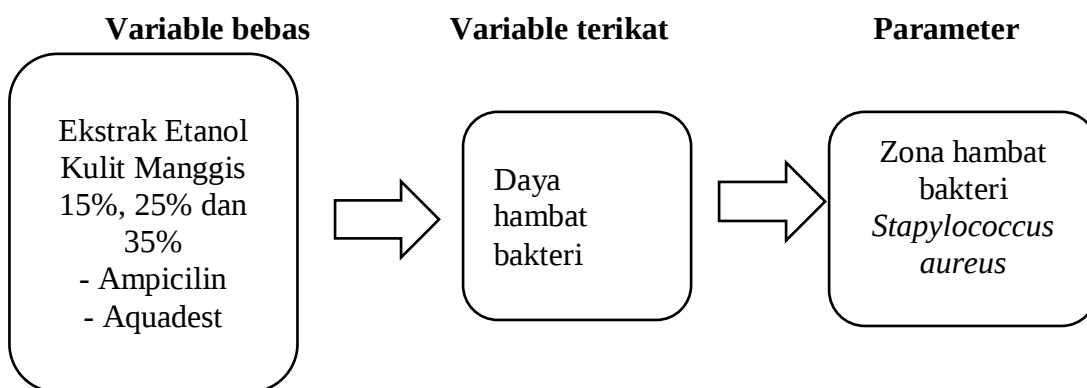
F. Pengukuran Zona Hambat Bakteri

Zona hambat merupakan bagian jernih sekitar kertas cakram yang mengandung senyawa antibakteri pada MHA yang berperan sebagai media pertumbuhan bakteri uji. Daerah jernih yang terbentuk pada bahan uji diukur setelah inkubasi selama 24 jam, Diameter horizontal dan vertikal diukur menggunakan jangka sorong yang diatur untuk menggunakan satuan milimeter. Kriteria diameter zona hambat bakteri diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan

penelitian sebelumnya oleh Surdowardojo (2015) dalam Zukhruf & Rahmatulloh (2020). Diameternya tergolong lemah jika 5 mm atau kurang, sedang jika 6-10 mm, kuat jika 11-20 mm, dan sangat kuat jika 20 mm atau lebih.

G. Kerangka konsep

Kerangka konsep sebagai berikut :



gambar 2 kerangka konsep

H. Definisi Operasional

1. Ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah ekstrak yang dibuat dengan cara maserasi pada konsentrasi 15%, 25% dan 35% sebagai kontrol uji.
2. Ampicilin adalah kontrol positif yang dilarutkan dalam aquadest dengan konsentrasi 0,1 mg/mL.
3. Aquadest steril digunakan sebagai kontrol negatif
4. Pengukuran resistansi adalah ruang terbuka selebar milimeter di sekitar cakram kertas, yang diambil dengan jangka sorong.

I. Hipotesis

Ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) menghambat perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*, menunjukkan aksi antibakt

