

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)**

Mimba merupakan tumbuhan daerah tropis dan subtropis yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional. Tanaman mimba merupakan tanaman asal India dengan penyebaran meliputi hutan di wilayah Mauritius, Karibia, Fiji, Amerika, Asia Tenggara termasuk Sri Lanka, Malaysia, Pakistan, Thailand, dan Indonesia. Di Indonesia tumbuhan mimba paling banyak tumbuh di Bali, diperkirakan tumbuh dari 500.000 pohon dan lebih dikenal dengan nama intaran. Tanaman mimba juga banyak ditemukan di Lombok, jumlahnya diperkirakan sekitar 250.000-300.000 pohon (Li'aini, Wibawa dan Luguayasa, 2021).

#### **1. Klasifikasi tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)**

Klasifikasi tanaman mimba dapat digolongkan sebagai berikut (Fatmawati, 2019) :

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliophyta  
Sub-Kelas : Rosidae  
Ordo : Sapindales  
Famili : Meliaceae  
Genus : *Azadirachta*  
Spesies : *Azadirachta indica* A. Juss.

#### **2. Morfologi tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)**

Tanaman mimba merupakan tanaman tahunan. Pohon mimba dewasa dapat mencapai ketinggian 8 hingga 15 m dengan batang pendek lurus yang bercabang

banyak. Kulit pohon mimba tua yang tebal, bergerigi, dan berwarna abu-abu tua. Daun majemuk berbentuk bulat, bergerigi, dan pangkal runcing asimetris dengan 7 hingga 17 pasang tangkai. Lebar daun 1 hingga 3 cm dan panjang 6 hingga 8 cm (Hasibuan, Manurung dan Nasution, 2021).

Tanaman mimba mempunyai bunga majemuk, berkelamin ganda, terletak di ujung cabang. Mahkota bunga berwarna putih dengan putik berwarna cokelat berbentuk lonjong dan benang sari berwarna putih kekuningan berbentuk silindris. Buah mimba berbentuk oval dengan panjang kurang lebih 1 cm berwarna hijau saat masih muda dan akan mengeras menjadi kecokelatan bila sudah tua (Fatmawati, 2019).



(Sumber : Aji, 2022)

**Gambar 1. Daun, Bunga, Buah, dan Biji Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)**

### **3. Kandungan kimia tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.)**

Dari berbagai komponen tanaman mimba, lebih dari 135 bahan kimia berbeda telah ditemukan. Zat-zat ini terbagi dalam dua kategori : isoprenoid seperti diterpenoid dan triterpenoid yang diantaranya protomeliacins, limonoid, azadirone dan turunannya, sedunin dan turunannya, vilasinin jenis senyawa dan c-secomeliacins termasuk nimbin, salanin dan azadirachtin) dan nonisoprenoids, yang meliputi protein atau asam amino dan karbohidrat (polisakarida), senyawa

sulfur, polifenol seperti flavonoid dan glikosidanya, dihydrochalcone, kumarin dan tanin, senyawa alifatik (Asif, 2013).

Bahan aktif utama dalam tanaman mimba adalah azadiraktin yang paling banyak terdapat pada biji mimba dan beberapa senyawa lainnya seperti nimbin, meliantriol, nimbin, salanin dan lainnya. Senyawa azadiraktin dapat digunakan sebagai racun kontak, inhibitor pertumbuhan, repelan (penolak), racun sistemik, anti feedant, dan zat anti fertilitas. Senyawa bioaktif lainnya adalah nimbidin dan nimbin yang dapat berperan sebagai antivirus, antijamur, dan antimikroba (Fatmawati, 2019). Beberapa senyawa aktif dari kandungan daun mimba yang juga dapat berperan sebagai zat antibakteri yaitu alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan tannin (Cholis, 2018).

## **B. Tanaman Legundi (*Vitex trifolia* L.)**

Legundi merupakan tumbuhan yang telah digunakan untuk berbagai pengobatan tradisional. Di daerah berpasir dan persawahan, tumbuhan legundi (*Vitex trifolia* L.) merupakan tumbuhan yang umum. Daun ini telah diteliti potensi penggunaannya sebagai antikanker, analgesik, trakeospasmolitik, antibakteri, antiradang, antipiretik, antijamur, insektida, pengusir nyamuk, antialergi, antiinflamasi dan antioksidan (Iqlima, Erlidawati dan Gani, 2017).

### **1. Klasifikasi tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.)**

Klasifikasi tanaman mimba dapat digolongkan sebagai berikut (Wahyuni dkk, 2016) :

Kerajaan : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Lamiales  
Suku : Lamiaceae  
Marga : *Vitex*  
Jenis : *Vitex trifolia L.*

## **2. Morfologi tanaman legundi (*Vitex trifolia L.*)**

Tanaman legundi tumbuh merupakan perdu dengan tinggi mencapai 5-8 m, berakar tunggang. Batang berbentuk bulat dengan ranting berambut berwarna abu-abu. Daun legundi majemuk dengan tiga anak daun, tumbuh berhadapan. Daunnya bertepi rata, menyirip berbentuk lonjong dengan ujung dan pangkal runcing, tulang daun berwarna hijau dan berbulu halus kecil. Bunga legundi majemuk, terletak di ujung cabang, bunga memiliki kelopak berbentuk tabung, terdiri atas lima buah mahkota, berwarna ungu. Benang sari berjumlah empat, tangkai sari berwarna putih dan kepala sari berwarna kuning. Buahnya berbentuk bulat dengan diameter sekitar 2-5 mm, berwarna hijau saat masih muda dan menjadi coklat ketika masak. Bijinya kecil dan berwarna coklat (Wahyuni dkk, 2016).



(Sumber : Dwiyanti, 2013)

**Gambar 2. Tanaman Legundi (*Vitex trifolia L.*)**

### **3. Kandungan kimia tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.)**

Minyak atsiri (1-pinen, kamfen, terpenil asetat), diterpen alkohol, aukubin, agnusid, viteksikarpin (kastisin), orientinm iso-orientin, dan luteolin 7-glukosida adalah beberapa komponen kimia dari daun legundi. Daun legundi juga mengandung kandungan fitokimia seperti flavonoid, saponin dan alkaloid (Dwinatari dan Murti, 2015).

Asam lemak dan hidrokarbon terdapat pada minyak biji legundi. Rotundifuran, dihidrosolidagenon, vitetrifolin A, vitetrifolins B dan C, dan abietatriene 3 $\beta$ -ol terkandung dalam buah legundi (Ulung, 2014).

#### **C. Bakteri *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus sp.* merupakan bakteri yang tersebar luas di alam, terutama ditemukan di lapisan kulit, membran mukosa dari mamalia dan burung. *Staphylococcus aureus* dapat ditemukan di kulit sebesar 5%-25%, di hidung dan nasofaring 20%-85%, di orofaring 35%-40%, di usus besar 30%-50% dan di vagina 5%-15% (Anas, 2018).

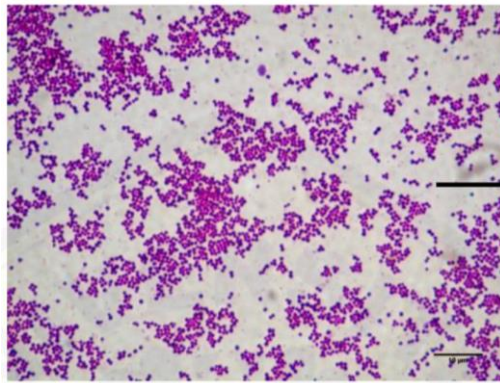
#### **1. Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus***

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu sebagai berikut (Hastuti, 2020) :

Domain : Bacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Bacilli  
Bangsa : Bacillales  
Suku : Staphylococcaceae  
Marga : *Staphylococcus*  
Jenis : *Staphylococcus aureus*

## 2. Morfologi bakteri *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat atau kokus dengan diameter kurang lebih 1  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok tidak beraturan (seperti buah anggur), dapat pula tersusun empat-empat (tetrad), membentuk rantai (3 hingga 4 sel), berpasangan atau satu-satu. *Staphylococcus aureus* bersifat non-motil, nonspora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 6,5 hingga 46°C dan pada pH 4,2 hingga 9,3 (Dewi, 2013).



(Sumber : Kurniah, 2016)

### **Gambar 3. Morfologi Bakteri *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu optimum 37°C, namun membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20 hingga 25°C). Koloni pada pembenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada banyak pembenihan bakteri. Karena kemampuannya memfermentasi mannitol, maka akan muncul pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) sebagai koloni berwarna kuning yang dikelilingi zona kuning keemasan karena kemampuan memfermentasi manitol (Dewi, 2013).

### **3. Patogenesis bakteri *Staphylococcus aureus***

Kemampuan patogenik dari *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh efek gabungan dari faktor ekstra selular dan toksin, serta karakter invasif strain seperti adhesi, pembentukan biofilm, dan resistensi fagositosis (Purbowati, Rianti dan Ama, 2017). *Staphylococcus aureus* dapat membentuk barisan perlindungan dengan memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin. Bakteri ini juga memiliki reseptor terhadap permukaan sel penjamu dan protein matriks seperti fibronektin dan kolagen yang membantu proses adhesi. Bakteri ini mempunyai enzim litik ekstraseluler seperti lipase, yang memecah jaringan penjamu dan membantu invasi. Karena sifat destruktif lokalnya, *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan peradangan piogenik yang khas, baik lesi di kulit, tulang, atau katup jantung. Eksotoksin kuat yang dihasilkan oleh beberapa strain menyebabkan sindrom syok toksik. Selain itu, enterotoksin yang diproduksi juga dapat menyebabkan diare. Dengan antibodi yang cukup, *Staphylococcus aureus* dapat dengan cepat difagositosis, namun sebagian besar bakteri tetap bertahan dan sangat sulit untuk dimusnahkan seluruhnya (Husna, 2018).

### **4. Uji antibakteri**

Uji antibakteri adalah teknik yang digunakan untuk menilai sejauh mana bakteri rentan terhadap zat antibakteri serta mengidentifikasi bahan kimia murni yang memiliki aktivitas antibakteri. Salah satu cara untuk mengetahui bahan alam yang berpotensi sebagai zat antibakteri dan memiliki kemampuan untuk mencegah pertumbuhan atau membunuh bakteri pada dosis rendah adalah menggunakan uji sensitivitas. Prinsipnya ialah penentuan terhadap bakteri penyebab penyakit yang

kemungkinan menunjukkan kemampuan suatu antimikroba untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang tumbuh *in vitro*, sehingga dapat dipilih sebagai antimikroba yang berpotensi sebagai pengobatan (Pelu, 2022).

a. Metode difusi

Prinsip kerja metode difusi adalah senyawa antibakteri dalam bahan uji terdifusi kedalam media padat tempat mikroorganisme uji telah diinokulasikan. Ada atau tidaknya zona bening yang terbentuk disekeliling cakram menunjukkan zona penghambatan pertumbuhan bakteri (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).

1) Metode cakram

Metode yang paling banyak digunakan adalah difusi cakram. Cara kerja metode difusi cakram yaitu zat antibakteri yang akan diuji diserapkan pada kertas cakram dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri yang diuji, setelah diinkubasi amati zona hambat yang terbentuk disekeliling cakram (Novita, 2016).

2) Metode sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji. Banyak dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, sampel yang akan diuji dimasukkan ke masing-masing sumuran. Kesulitan dalam menggunakan metode ini adalah pada saat pembuatan sumuran, besar kemungkinan media menjadi retak atau pecah, sehingga terdapat sisa-sisa agar yang dapat mempengaruhi terbentuknya zona bening (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).



### 3) Metode silinder

Metode silinder dilakukan dengan meletakkan silinder yang terbuat dari aluminium di atas permukaan media agar yang telah diinokulasi bakteri uji. Sampel yang akan diuji dimasukkan ke dalam silinder kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi, amati zona bening yang terbentuk dan diukur menggunakan jangka sorong (Kapitan, 2017).

#### b. Metode dilusi

Metode dilusi dilakukan dengan membuat seri pengenceran zat antibakteri sehingga diperoleh beberapa konsentrasi kemudian ditambahkan dengan suspensi bakteri uji ke dalam media. Media ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) (Fitriana, Fatimah dan Fitri, 2019).

##### 1) Metode dilusi cair atau *broth dilution test*

Metode dilusi cair dilakukan dengan membuat seri pengenceran zat antibakteri dalam media cair yang ditambahkan dengan suspensi bakteri uji. Media uji pada konsentrasi terkecil yang terlihat jernih tanpa pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai Kadar Hambat Minimum (KHM). Media yang ditetapkan sebagai KHM selanjutnya kembali dikultur pada media cair tanpa penambahan bakteri atau zat antibakteri. Setelah diinkubasi, media cair yang tetap jernih ditetapkan sebagai Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Etikasari, Murharyanti dan Wiguna, 2017).

##### 2) Metode dilusi padat, *solid dilution test*

Metode dilusi padat diperlakukan sama seperti metode dilusi cair, hanya saja menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode dilusi padat ialah satu

konsentrasi zat uji yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Etikasari, Murharyanti dan Wiguna, 2017).

## **5. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri**

### **a. Suhu pertumbuhan**

Kenaikan suhu dapat meningkatkan keefektifan aktivitas antibakteri. Sebagian besar bakteri tumbuh optimal pada suhu tubuh manusia, akan tetapi beberapa bakteri dapat tumbuh dalam lingkungan ekstrim yang berada diluar batas pertahanan organisme eukariot (Radji, 2015)

### **b. Komponen medium**

Media mempengaruhi ukuran zona melalui efeknya terhadap kecepatan pertumbuhan organisme, kecepatan difusi obat antimikroba, dan aktivitas obat (Vandepitte dkk, 2011).

### **c. Volume inokulum**

Jika inokulum terlalu encer, zona hambatan akan menjadi lebih lebar walaupun kepekaan organismenya tidak berubah, sebaliknya jika inokulum terlalu pekat, ukuran zona akan menyempit. Biasanya hasil optimal didapat dengan ukuran inokulum menghasilkan pertumbuhan yang hampir menyatu (Vandepitte dkk, 2011).

### **d. Ketebalan media**

Zona hambatan yang sangat besar mungkin terbentuk pada media yang sangat tipis, dan sebaliknya berlaku untuk media yang tebal. Perubahan kecil dalam ketebalan lapisan agar efeknya dapat diabaikan (Vandepitte dkk, 2011).

e. Spesies mikroba

Spesies mikroba menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda. Pada spesies pembentuk spora, sel vegetative yang sedang tumbuh lebih mudah dibunuh dibandingkan dengan spora (Fifendy, 2017).

f. Lama inkubasi

Semakin lama inkubasi, semakin besar kesempatan bagi anggota paling tidak sensitif terhadap antimikroba untuk mulai memperbanyak diri seiring dengan berkurangnya obat (Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2013).