

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Pengertian *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif berbentuk bulat (kokus). Bakteri ini bersifat aerob fakultatif, yang berarti bisa bertahan hidup baik dengan maupun tanpa oksigen. Ukurannya cukup kecil, dengan diameter sekitar 0,8 hingga 1,0 μm , dan memiliki dinding sel yang tebalnya antara 20 hingga 80 nm, dan bergerombol seperti anggur yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada dinding sel dilapisi oleh terdapat lapisan peptidoglikan yang dilengkapi membran yang komponennya adalah protein, lipid, dan asam teichoic. Asam teichoic berperan dalam mempertahankan kestabilan elastisitas, proporsi, dan sifat elektrostatis dinding sel. Bakteri *Staphylococcus aureus* berperan sebagai antigen yang berupa polisakarida dan protein. Bakteri ini memiliki kemampuan patogen dan berperan dalam virulensi toksin, invasi, dan resistensi terhadap antibiotik (Kaunang & Sihombing, 2022)

2. Morfologi dan fisiologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* berkembang biak melalui pembelahan biner, yang mana dua sel anak tidak sepenuhnya terpisah, sehingga mereka membentuk koloni yang menyerupai gugusan anggur. *Staphylococcus aureus* tidak berflagel. Bakteri ini tidak bergerak dan tidak menghasilkan spora. Pertumbuhan terbaiknya terjadi pada suhu 37°C, dengan masa inkubasi cepat, yaitu sekitar 1 sampai 8 jam, dan dapat berkembang di pH 4,5-9,3 yang dimana pH optimum antara 7,0-7,5.

Staphylococcus aureus hidup sebagai saprofit dalam saluran lendir tubuh manusia, seperti hidung, tenggorokan, dan mulut. Selain itu, bakteri ini bisa ditemukan di struktur kulit seperti pori-pori, kelenjar keringat, dan saluran-saluran pencernaannya. *Staphylococcus aureus* biasanya ditemukan pada kulit yang sehat, tetapi ketika sistem kekebalan tubuh menurun karena pengaruh hormon, infeksi, penggunaan obat steroid maka flora ini dapat menjadi patogen atau bahkan menyebabkan infeksi serius. Bakteri ini bisa menginfeksi manusia baik dengan bersentuhan melalui kontak langsung dengan kulit yang terinfeksi atau lewat perantara penyebaran di udara (Kaunang & Sihombing, 2022)

3. Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Infeksi yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh sifat mikroorganisme patogenik itu sendiri melainkan karena kemampuan ini dalam melawan infeksi dengan membentuk imunitas. Virulensi merupakan kemampuan mikroba penyebab infeksi. Sedangkan faktor virulensi adalah komponen mikroba yang menyebabkan patogenitas. Bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai berbagai faktor virulensi yang sangat kuat, yang berperan penting dalam kemampuannya menyebabkan penyakit, bahkan ada beberapa yang fungsinya serupa. Faktor virulensi dari bakteri ini meliputi antigen seperti kapsul dan adhesin, serta enzim seperti koagulase, lipase, hialuronidase, stafilokinase, dan nuklease, yang selama terjadi infeksi membantu bakteri memasuki dan merusak jaringan dan membantu menyebar ke jaringan sekitar. Bakteri ini menghasilkan tujuh jenis toksin, yaitu α -toksin, β -toksin, δ -toksin, P-V Leukosidin, enterotoksin, eksfoliatif toksin, dan toxic shock syndrome toxin (TSST) (Kaunang & Sihombing, 2022).

B. Lidah Buaya (*Aloe vera*)

1. Pengertian lidah buaya

Lidah buaya memiliki morfologi yakni pelepah daun yang meruncing dengan permukaan daun yang lebar, daging daun tebal dan tanpa tulang, serta mengandung getah. Permukaan pelepah daunnya dilapisi oleh lapisan lilin, bersifat sukulen dengan berat $\pm 0,5-1$ kg. Semua bagian lidah buaya memiliki manfaat. Lapisan pelepah lidah buaya dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: bagian daun, lapisan getah kental berwarna kuning dan pahit, dan lapisan gel berlendir yang dihasilkan dari potongan bagian dalam daun (Dewi & Marniza, 2019).



Gambar 1. Lidah Buaya
(Sumber: Marhaeni, 2020)

2. Klasifikasi

Regnum : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Asparagales*
Family : *Asphodelaceae*
Genus : *Aloe*
Spesies : *Aloe vera* L.

3. Kandungan kimia

Berbagai senyawa aktif ditemukan dalam lidah buaya (*Aloe vera*), termasuk insulin, antrokuinon, aloe-emodin, aloenin, aloesin, lignin, barbaloin, isobarbaloin, dan aloin, memiliki berbagai manfaat. Senyawa aktif adalah zat kimia yang terdapat dalam sumber alami, umumnya tumbuhan, yang memberikan karakteristik khusus pada tanaman tersebut. Beberapa zat aktif dalam lidah buaya yang berperan dalam penyembuhan luka meliputi:

a. Flavonoid

Hampir semua tumbuhan hijau mengandung flavonoid, menjadikannya kelompok senyawa fenol alami terbesar. Flavonoid ini tidak hanya berfungsi sebagai antibakteri dan antioksidan, tetapi juga dapat membantu mengurangi peradangan pada kulit.

b. Tanin

Sebagai senyawa polifenol kompleks, tanin adalah senyawa organik yang lazim ditemukan di seluruh bagian tumbuhan seperti daun, buah, akar, dan batang. Salah satu ciri khasnya adalah tidak bisa dipisahkan menjadi kristal atau senyawa yang lebih sederhana. Tanin berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri karena mampu mencegah kerusakan dinding sel bakteri. Tanin berfungsi sebagai

antiseptik, astringen, dan mampu menutup pori-pori kulit untuk mencegah terjadinya inflamasi.

c. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Ciri khasnya adalah kemampuannya membentuk buih saat dikocok dengan air. Saponin memiliki kemampuan larut dalam air namun tidak larut dalam senyawa kimia organik, memiliki rasa yang pahit, dan bisa membuat iritasi. Saponin memiliki kemampuan menghancurkan sel darah. Saponin berinteraksi dengan kolesterol dan zat ini tidak akan diserap oleh saluran pencernaan dan pada akhirnya akan dikeluarkan dari tubuh bersama dengan kolesterol.

d. Polifenol

Sebagai turunan senyawa fenol, polifenol berfungsi sebagai antioksidan dalam mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi. Polifenol berfungsi dalam menangkap dan mengikat radikal bebas, senyawa ini berinteraksi dengan vitamin C dan E, serta larut dalam media air maupun lemak.

e. Steroid

Steroid adalah kelompok senyawa organik penting yang sering berfungsi sebagai antikolesterol. Kolesterol, salah satu jenis steroid, penting untuk fungsi seluler. Steroid memiliki sifat antiinflamasi, antiseptik, dan penghilang rasa nyeri (Cahyaningsih, 2020). Selain senyawa-senyawa tersebut, dalam lidah buaya terdapat pula asam amino dan enzim yang berperan dalam mempercepat regenerasi sel.

Berdasarkan penelitian dari Sobarasa (2023) menyatakan terdapat aktivitas antibakteri sangat kuat dengan diameter zona hambat 25 mm pada konsentrasi

penuh 100%, untuk kategori kuat zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 50% berdiameter 20 mm, sementara pada 25% diameternya 15 mm., aktivitas antibakteri sedang terdapat di konsentrasi 12,5%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ada aktivitas antibakteri pada lidah buaya yang dihasilkan oleh kandungan dalam lidah buaya itu.

C. Daun Mimba (*Azadirachta indica* A Juss.)

1. Morfologi tanaman mimba (*Azadirachta indica* A Juss.)

Batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) tumbuh tegak berkayu, serta kulit yang tebal. Mimba tumbuh setiap tahun dan tetap hijau sepanjang waktu. Tanaman ini dapat tumbuh dengan ketinggian 30 m dengan batang berdiameter 2-5 m dan kanopi berdiameter 10 m. Tanaman ini memiliki bagian-bagian seperti bunga, batang, daun, buah, biji, dan akar. Batangnya tegak, berbentuk bulat, berkayu, memiliki permukaan yang kasar dan warna coklat. Daun mimba berbentuk majemuk dan lonjong dengan tepi bergerigi, pertulangan menyirip, pangkal pangkal yang meruncing, ujung lancip, dan panjangnya 5 sampai 7 cm dan lebar 3 hingga 4 cm. Tangkainya berwarna hijau serta memiliki panjang 8 hingga 20 cm. Buahnya mimba hijau, dengan bentuk bulat telur, serta bijinya berwarna putih berdiameter 1 cm. Tanaman mimba dapat tumbuh di tempat panas dan tahan terhadap tekanan air. Ketinggian ideal untuk perkembangan tanaman ini berada di kisaran 1-700 m dari permukaan laut.



Gambar 2. Daun, Bunga, Buah, dan Biji Mimba (*Azadirachta indica* A Juss.)
(Sumber: Aji, 2022)

2. Klasifikasi

Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledonae*
 Subkelas : *Dialypetaleae*
 Bangsa : *Rutales*
 Suku : *Meliaceae*
 Marga : *Azadirachta*
 Jenis : *Azadirachta indica* Juss.

3. Khasiat daun mimba

Tanaman mimba mempunyai berbagai macam khasiat salah satunya yakni sering digunakan masyarakat sebagai obat herbal dan juga sering digunakan untuk pengobatan tradisional, daun mimba juga sering dimanfaatkan sebagai penghasil bahan pestisida nabati dan antiseptik. Dalam bidang kesehatan tanaman mimba digunakan sebagai bahan antipiretik, hipoglikemik, bahan antiinflamasi, iuretik, dan antigastric ulcer, antifungi, antibakteri, antimalaria, antitumor, immunomodulatory, hepatoprotektif dan antioksidan (Cahyaningsih, 2020).

4. Kandungan kimia

Daun mimba terdiri mengandung banyak komponen, di antaranya lebih dari 135 senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman mimba. Zat ini terbagi menjadi dua yakni isoprenoid dan nonisoprenoids. Isoprenoid terdiri dari kelompok diterpenoid dan triterpenoid. Di dalamnya terdapat protomeliacins, limonoid, azadirone dan turunannya, sedunin dan turunannya, vilasinin, serta jenis c-secomeliacins, termasuk nimbin, salanin, dan azadirachtin. Selain itu, mimba juga mengandung non-isoprenoid seperti protein (termasuk asam amino), karbohidrat (berupa polisakarida), senyawa sulfur, dan polifenol (seperti flavonoid dan glikosidanya, dihydrochalcone, kumarin, serta tanin). Ada pula senyawa alifatik di dalamnya (Asif, 2013). Hal ini diperkuat oleh hasil skrining fitokimia dan spektrofotometer inframerah yang mengkonfirmasi bahwa daun mimba kaya akan senyawa metabolit sekunder. Efek antibakteri yang diamati disebabkan oleh adanya tanin, saponin, steroid, alkaloid, triterpene, dan flavonoid, yang terdeteksi positif dalam uji fitokimia.

Berdasarkan penelitian Andhiarto dkk., (2019), menyatakan bahwa ekstrak etanol 96% dari daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan. Pada konsentrasi 75%, ekstrak ini menghasilkan zona hambat sebesar 12,06 mm. Sementara itu, aktivitas antibakteri sedang terlihat pada konsentrasi 50% dengan zona hambat 8,42 mm, dan pada konsentrasi 25% dengan zona hambat 6,48 mm.

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Pada esensinya antibakteria adalah suatu zat yang menghambat perkembangan atau bahkan memusnahkan bakteri dengan menghancurkan metabolisme mikroba patogen. Antibakteri yang ideal hendaknya bersifat selektif toksisitas. Hal tersebut bermakna bahwa antibakteria meskipun efektif melawan bakteri penyebab peradangan atau infeksi, zat ini aman bagi tubuh inang. Efektivitasnya dalam menghambat atau membunuh bakteri ditentukan oleh konsentrasi terendah yang diperlukan, yang dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) (Izza, 2017).

1. Dilusi

Uji kerentanan antimikroba terhadap patogen dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu metode dilusi dan difusi. Cara ini digunakan untuk mengukur konsentrasi hambat minimal dari suatu bakteri (Buldani, Yulianti, & Soedomo, 2017).

2. Difusi cakram

Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antimikroba adalah difusi cakram. Prosedurnya melibatkan penanaman inokulum bakteri secara merata pada permukaan agar. Setelah itu, piringan berisi agen antimikroba ditempatkan di atas media agar, memungkinkan agen untuk berdifusi. Jika terdapat area jernih, ini menunjukkan bahwa agen antimikroba berhasil menghambat pertumbuhan mikroorganisme di area tersebut. Adapun kategori uji antibakteri berdasarkan lebar zona hambat pertumbuhan mikroba (Pakadang, 2025), yakni:

1. Tabel 1 Kategori Zona Hambat

Lebar Zona Hambat	Potensi Antibakteri
--------------------------	----------------------------

> 20 mm	Sangat kuat
16 – 20 mm	Kuat
10 – 15 mm	Sedang
< 10 mm	Lemah

E. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri

1. Suhu pertumbuhan

Peningkatan suhu dapat meningkatkan efektivitas antibakteri. Kebanyakan bakteri memang tumbuh paling baik pada suhu tubuh manusia., namun ada juga bakteri yang mampu bertahan dan berkembang dalam kondisi ekstrem di luar batas ketahanan organisme eukariot. (Radji, 2015)

2. Komponen medium

Ukuran zona hambat dipengaruhi oleh media yang digunakan. Hal ini karena media berdampak pada pertumbuhan mikroorganisme, kecepatan difusi obat antimikroba, dan efektivitas obat itu sendiri (Vandepitte dkk., 2011).

3. Volume inokulum

Jika inokulum terlalu encer, zona hambat yang terbentuk akan terlihat lebih luas meskipun sensitivitas organisme tetap sama. Namun, bila inokulum terlalu padat, zona hambatannya akan menjadi lebih kecil. Hasil terbaik umumnya diperoleh ketika inokulum memiliki kepadatan yang memungkinkan pertumbuhan hampir merata (Vandepitte dkk, 2011).

4. Ketebalan media

Ketebalan suatu media berpengaruh terhadap zona hambat yang dihasilkan, media yang sangat tipis dapat menghasilkan zona hambat yang sangat besar, dan

begitu pula sebaliknya. Efek dari perubahan kecil lapisan agar dapat diabaikan (Vandepitte dkk, 2011).