

## BAB 2

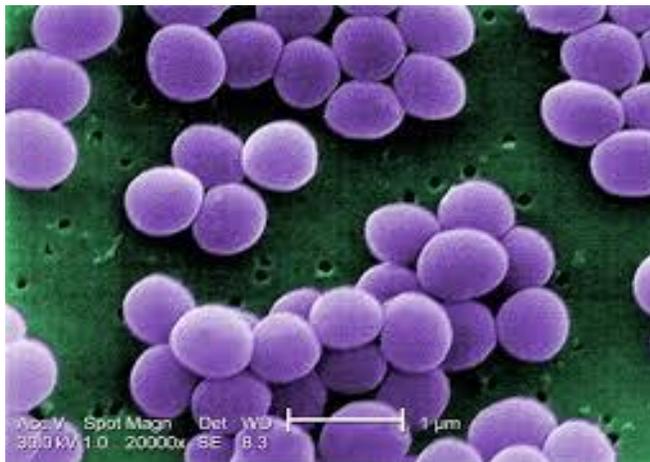
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Staphylococcus aureus*

##### 2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Bergey adalah

- Filum : Firmicutes  
Ordo : Bacillales  
Genus : *Staphylococcus*  
Species : *Staphylococcus aureus*



Gambar .2.1 Pewarnaan gram *Staphylococcus aureus* (Cathrine, 2006)

##### 2.1.2 Morfologi dan Identifikasi

*Staphylococcus* adalah suatu genus bakteri Gram-positif, anaerobic fakultatif. Biasanya tidak berkapsul, dengan diameter 0,5 sampai 1,5  $\mu$ . Organisme tersebut berbentuk secara tunggal, berpasangan, dan kelompok tidak beraturan, serta

merupakan *nonsporogenous* dan *nonmobile*. Bakteri ini merupakan potensial pathogen. Menyebabkan lesi lokal dan infeksi oppurtunistik yang serius. *Staphylococcus aureus* adalah suatu spesies yang terdiri atas genus bentuk patogenik koagulase positif berpigmen kuning, seperti impetigo bullosa, *staphylococcal pneumonia*, dan *staphylococcal scalded skin syndrome*. Spesies ini juga menghasilkan toksin yang menyebabkan keracunan makanan dan sindrom syok toksik (dorlan, 2000).

*Staphylococcus* adalah sel berbentuk bola dengan garis tengah sekitar 1  $\mu$  dan tersusun dalam kelompok-kelompok tak beraturan. Pada biakan cair tampak juga kokus tunggal, berpasangan, berbentuk tetrad, dan berbentuk rantai. Kokus muda bersifat Gram-positif kuat, sedangkan pada biakan yang lebih tua, banyak sel menjadi Gram-positif. *Staphylococcus* tidak bergerak dan tidak berspora. *Staphylococcus* mudah tumbuh pada kebanyakan pembenihan bakteri dalam keadaan *aerobik* atau *mikroaerofilik*. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37°C. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. *Staphylococcus* relative resisten terhadap pengeringan, panas (bakteri ini tahan terhadap suhu 50°C selama 30 menit) (dzen *et.al.*,2005).

### 2.1.3 Struktur Antigen

*Staphylococcus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigen yang merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel. *Asam taikoat*, yang merupakan *polimer gliserol* atau *ribitol fosfat*, berikatan dengan *peptidoglikan* dan menjadi bersifat antigenic. *Antibodi antiteikoat*, yang dapat dideteksi dengan difusi sel, dapat ditemukan pada penderita *endokarditis* aktif yang disebabkan

*Staphylococcus aureus*. Protein A merupakan reagen penting dalam imunologi dan teknologi diagnostic laboratorium; contohnya, protein A yang berikatan dengan molekul IgG yang diarahkan terhadap antigen bakteri tertentu akan mengaglutinasi bakteri yang akan mempunyai antigen itu (koaglutinasi) (Jawetz *et.al.*, 1995).

Rantz menemukan suatu antigen pada kokus Gram-poditif dan basil Gram positif. Antigen Rantz ini didapat dengan cara ekstrasi dari *Staphylococcus galur* tertentu menggunakan *lisozim*. Sensitasi sel darah merah dengan antigen ini dapat menimbulkan pembentukan *hemaglutinin* dalam serum (Dzen dkk., 2006).

#### **2.1.4 Manifestasi klinis *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* dapat menyebar dan terjadi *bakterimia*, dapat terjadi *endokarditis*, *osteomyelitis* akut hematogen, *meningitis*, atau infeksi paru-paru. Gambaran klinisnya mirip dengan gambaran klinis yang terlihat pada infeksi lain yang melalui aliran darah (Jawetz *et.al.*, 2007).

Sindrom syok toksik adalah suatu penyakit sistematik akut yang disebabkan oleh toksik yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus*. Pada wanita sekitar 6% ditemukan *Staphylococcus aureus* pada vaginanya, tetapi hanya 2% tipe yang dapat memproduksi toksin. Toksin dapat mempunyai efek sistemik karena bekerja langsung merusak membrane sel jaringan perifer. Sindrom ini erat kaitannya dengan menstruasi, khususnya jika memakai tampon, tapi dapat juga berkaitan dengan melahirkan dan pendarahan mayor pada abdomen (Price *et.al.*, 2009).

## 2.2 Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum)

### 2.2.1 Klasifikasi (*Alpinia Purpurata* K. Schum)

Kingdom	: Plantae
Super divisi	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Alpinia</i>
Species	: <i>Alpinia purpurata</i> K. Schum.



Gambar. 2.2 Lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) (Sutomo, 2013)

### 2.2.2 Jenis-jenis Lengkuas

Secara umum, ada dua jenis lengkuas yang dikenal, yaitu lengkuas merah dan lengkuas putih. Lengkuas putih biasanya digunakan untuk bumbu dalam masakan dan lengkuas merah dimanfaatkan sebagai obat. Secara farmakologis, ekstrak lengkuas rimpang lengkuas merah mempunyai aktivitas sebagai antibakteri (Janssen dan Scheffer, 2009; Hernani *et al.*, 2005; Khattak *et al.*, 2005), anti kanker (Rusmarilin, 2003), anti tumor (Itokawa *et al.*, 2007 Kondo *et al.*, 2005), antioksidan yang cukup tinggi (Juntachote dan Berghofer., 2005), sitotoksik (Zaeoung *et al.*, 2005), karminatif, anti jamur dan anti gatal (Morikawa *et al.*, 2005) dan anti ulcer (Mitsui *et al.*, 1999).

### 2.2.3 Kandungan Lengkuas

Lengkuas adalah jenis tanaman herbal, yang banyak tumbuh liar di hutan berbatang basah, tingginya dapat mencapai 2,5 meter mempunyai 2 macam daun, daun sempit dan daun lebar. Bentuk daun bulat panjang dengan pelapah menyelubungi saluran berwarna ungu. Rimpangnya berserat kasar, berbau khas dan rasanya pedas. Ia tumbuh pada dataran rendah sampai 1200 meter diatas permukaan laut. Buah kotak, bulat, hijau. Biji bulat, hitam. Akar serabut coklat muda.

Batang dan daun rimpang lengkuas merah mengandung saponin dan tanin. Daun, bunga, akar dan kulit batang rimpang lengkuass merah mengandung saponin dan polifenol. Disamping itu rimpang dan batang mengandung flavonoida, juga rimpangnya mengandung minyak atsiri eugenol,dan galangin (Pradnya *et al*, 2008). Rimpang lengkuas merah segar mengandung air sebesar 75%, dalam bentuk kering

mengandung karbohidrat 22,44%, protein 3,07% dan senyawa kamfeid 0,07% (Darwis *et al*, 1991).

### **2.2.3.1 Galangin**

Galangin merupakan senyawa metabolik sekunder yang tersebar luas pada tanaman dan dapat ditemukan pada hampir semua bagian tumbuhan. Galangin merupakan golongan flavonoid berupa flavonol yang memiliki struktur 3,5,7-trihidroksi-flavon dan memberikan efek antioksidan.

Aktivitas galangin sebagai anti bakteri terlibat dalam tiga mekanisme tindakan. Yang pertama adalah penghambatan sintesis peptidoglikan. Mekanisme kedua adalah penghambatan aktifitas enzim  $\beta$ -laktamase tertentu. Mekanisme ketiga adalah perubahan permeabilitas membran luar dan membran sitoplasma (Eumkeb *and* Chukrantok, 2013).

Senyawa galangin dalam rimpang lengkuas merah merupakan senyawa polar sehingga larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, aseton, dimetil sulfoksida (DMSO), dimetil fonfamida (DMF), dan air (Markham 2000).

### **2.2.3.2 Eugenol**

Eugenol (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>), merupakan turunan guaiakol yang mendapat tambahan rantai alil, dikenal dengan nama IUPAC 2-metoksi-4-(2-propenil)fenol. Ia dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dari senyawa-senyaw fenol. Warnanya bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak . Eugenol sedikit larut dalam air namun mudah larut pada pelarut organik. Aromanya menyegarkan dan pedas.

Eugenol merupakan salah satu turunan dari senyawa fenol yang potensial memiliki daya antibakteri. Mekanisme antibakteri eugenol berkaitan dengan interaksi pada membran sel yang menyebabkan kehancuran pada membran sel. Eugenol berpotensi mengakibatkan perubahan permeabilitas dinding sel sampai pada batas tertentu dan mengakibatkan kebocoran ion potasium. Kebocoran ion potasium merupakan indikator awal terjadinya kerusakan membran sel. Selain itu, diketahui bahwa eugenol juga menghambat peningkatan level ATP yang terjadi, sehingga mengakibatkan penurunan ATP sebagai sumber energi sel. Senyawa terpena atau terpenoid memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme pengrusakan membran oleh senyawa lipofilik (Ekoputro, 2010).

Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif dari membran atau dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Akibat peningkatan permeabilitas, senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel. Ketika di dalam sel, senyawa tersebut dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut (Ekoputro, 2010)

#### **2.2.4 Morfologi Umum**

Bentuk batang lengkuas tegak, tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu, berwarna hijau agak keputih-putihan. Batang muda keluar sebagai tunas dari pangkal batang tua (Abuanjceli, 2010)

Daun tunggal berwarna hijau, bertangkai pendek tersusun berseling. Daun disebelah bawah dan atas biasanya lebih kecil dari pada yang ditengah. Bentuk daun lanset memanjang dan ujungnya runcing, pangkal tumpul dengan tepi daun

rata. Pertulangan daun menyirip, panjang daun sekitar 20-60 cm, dan lebarnya 4-15 cm. pelepah daun kira-kira 15-30 cm, beralur dan berwarna hijau (Abuanjcli, 2010)

Bunga lengkuas berbentuk lonceng, berbau harum, berwarna putih kehijauan atau putih kekuningan. Ukuran bunga sekitar 10-30x5-7 cm. jumlah bunga dibagian bawah tandan lebih banyak dari pada bagian atas, panjang bibir bunga 2,5 cm (Sinaga, 2000)

### **2.3 Uji Kepekaan Terhadap Antibakteri *In-Vitro***

Uji kepekaan terhadap antibakteri secara *in vitro* pada dasarnya dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dilusi dan difusi. Kedua metode tersebut juga dapat mendeteksi level resistensi dari bakteri yang diteliti (Kayser *et al.*, 2005).

#### **2.3.1 Metode Dilusi Tabung**

Metode ini dikerjakan dengan menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah sel bakteri yang diuji. Setelah itu, setiap tabung diisi dengan anti bakteri yang telah diencerkan secara serial. Selanjutnya, seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan melakukan pengamatan terhadap tingkat kekeruhan tabung. Konsentrasi terendah antibakteri pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih adalah kadar hambat minimum (KHM). Setelah itu, hasil biakan dari semua tabung yang tampak jernih diinokulasikan pada media agar padat, diinkubasi dan diamati pertumbuhan jumlah bakteri. Konsentrasi terendah antibakteri pada biakan yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri adalah kadar bunuh minimum (KBM) (Kayser *et al.*, 2005).

### **2.3.2 Metode Dilusi Agar**

Pada metode dilusi agar, bahan antibakteri yang sudah diencerkan secara sereal dicampurkan ke dalam medium agar yang masih cair, tetapi tidak terlalu panas dan medium agar dibiakan memadat. Setelah itu, bakteri dengan konsentrasi  $1 \times 10^6$  CFU/ml diinokulasikan pada medium agar yang sudah mengandung antibakteri dengan satu kontrol medium agar tanpa disertai antibakteri. Dengan metode dilusi agar, satu atau lebih isolat bakteri dapat diinokulasikan untuk setiap medium agar dengan satu konsentrasi antibakteri. Selanjutnya, medium agar diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam lalu diamati pertumbuhan bakteri untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM) (Fobres, 2007).

### **2.3.3 Metode Difusi Cakram**

Metode difusi dikerjakan dengan menggunakan cakram kertas saring yang mengandung bahan antibakteri yang telah ditentukan kadarnya. Setelah itu, cakram ditempatkan pada media padat yang telah diberi bakteri dan kemudian diinkubasi. Selanjutnya, menghitung area hambatan pada media padat yang memperlihatkan tidak adanya pertumbuhan bakteri disekitar cakram kertas saring (Brooks, 2005).