

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bakteri

Bakteri merupakan organisme uniseluler, pada umumnya tidak berklorofil, nukleoid atau tidak memiliki membran inti, salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri pada umumnya mempunyai ukuran sel 0,5-1,0  $\mu\text{m}$  kali 2,0-5,0  $\mu\text{m}$ , pembagian kelas bakteri menurut bentuknya yaitu kokus (berbentuk bulat), basil (batang lurus), kokobasil (bentuk antara kokus dan basil), vibrio (batang lempeng), dan spiroceta (spiral) (Gibson, 1996).

Berdasarkan hasil respon pewarnaan gram, sifat bakteri dibedakan menjadi dua macam yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Perbedaan dari kedua bakteri ini adalah dari struktur dinding selnya, salah satu contoh dari gram positif ialah *Staphylococcus* (Salle, 1961).

#### 2.2 *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* merupakan sel sferis gram positif berbentuk bulat, berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , biasanya tersusun dalam kelompok yang tidak teratur, menggerombol seperti anggur. *S. aureus* dapat tumbuh dengan baik di berbagai media bakteriologi dibawah suasana aerobik atau mikroaerofilik. Pada temperatur suhu 37°C bakteri tumbuh dengan cepat, tetapi pembentukan pigmen terbaik pada temperatur suhu kamar (20-35°C). Koloni *S. aureus* pada pembedahan media yang

padat berbentuk bulat halus menonjol dan mengkilat. *S. aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas (Jawetz *et al.*, 2008).

Menurut Syahrurahman dkk. (2010) klasifikasi *S. aureus* adalah sebagai berikut :

Ordo : *Eubacteriales*  
Famili : *Micrococcaceae*  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* adalah salah satu bakteri yang tidak membentuk spora, bakteri yang mempunyai daya tahan paling kuat. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam rumah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu (Syahrurachman dkk., 2010).

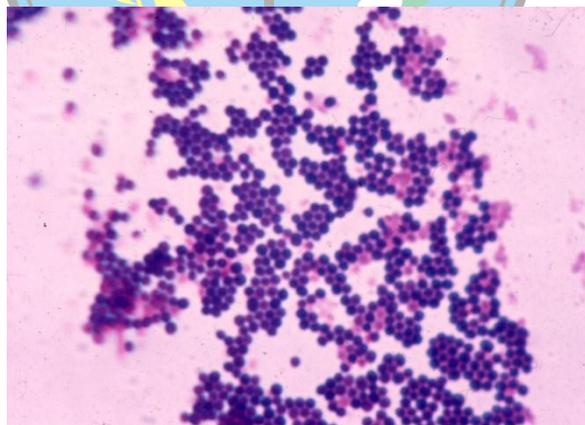
Ciri khas infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah radang supuratif (bernanah) pada jaringan lokal dan cenderung menjadi abses. Jalur masuknya *S. aureus* ke tubuh melalui folikel rambut yang dapat menyebabkan terjadinya nekrosis pada jaringan setempat (Jawetz *et al.*, 1996). Enzim koagulase yang mengkoagulasi fibrin di sekitar lesi dan di dalam saluran pembuluh getah bening, mengakibatkan pembentukan dinding yang membatasi proses nekrosis. Selanjutnya diperkuat oleh penumpukan sel radang, di pusat lesi akan terjadi pencarian jaringan nekrotik, cairan abses ini akan mencari jalan keluar di tempat yang resistensinya paling rendah. Keluarnya cairan abses diikuti dengan

pembentukan jaringan granulasi dan akhirnya sembuh (Syarurachman dkk., 2010).

Bakteri *S. aureus* merupakan penyebab sindrom infeksi yang luas. Infeksi *S. aureus* dikenal sebagai bakteri yang paling sering mengkontaminasi langsung dari luka, misalnya pasca operasi sehingga menimbulkan komplikasi. Jika *S. aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, infeksi dapat bermetastasis ke berbagai organ yang lebih dalam menyebabkan endokarditis, osteomielitis, artritis, meningitis, abses pada otak, paru-paru, ginjal serta kelenjar *mammae* (Deleo, 2009).

### 2.2.1 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* adalah berbentuk bulat, bersifat gram positif, tumbuh secara anaerobik fakultatif dengan membentuk susunan sel dalam bentuk bulat tunggal atau berpasangan, atau tidak beraturan seperti buah anggur (Fardiaz, 1993).



Gambar 1. Morfologi *S. aureus* (Jawetz *et al.*, 2012)

### 2.2.2 Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* merupakan salah satu bakteri patogen utama yang berbahaya pada manusia. Sebagian bakteri *S. aureus* merupakan flora normal pada

kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *S. aureus* yang patogen bersifat invasif, yang menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase, dan mampu meragikan manitol. Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Pada awalnya terjadi nekrosis lalu infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga terjadi peradangan pada vena, thrombosis, bahkan bakterimia. Bakterimia dapat menyebabkan terjadinya endokarditis, osteomielitis akut hematogen, meningitis atau infeksi paru-paru. Banyak penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* diantaranya : bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Ada juga infeksi yang lebih berat yang disebabkan oleh *S. aureus* diantaranya adalah pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Kusuma, 2009).

### **2.3 Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)**

*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan salah satu kuman patogen utama penyebab infeksi nosokomial (Ajmal dkk., 2009). *S. aureus* adalah infeksi bakteri yang tahan terhadap berbagai antibiotik, seperti methicillin, amoxicillin, penicillin, dan oxalilin, serta antimikroba bercincin  $\beta$ -lactam, sehingga untuk mengatasi infeksi tersebut pengobatannya masih sangat sulit (Sheen, 2010). Hal menarik lainnya, ternyata *MRSA* merupakan galur multiresisten yaitu bakteri ini tidak peka (sensitif) terhadap semua golongan betalaktam, dan terhadap lebih dari 2 antimikroba nonbetalaktam seperti

makrolida (eritromisin), inhibitor sintesa protein (tetrasiklin, kloramfenikol) dan kuinolon (Katayama *et al.*, 2004).

Masalah MRSA menjadi semakin rumit karena munculnya galur MRSA resisten terhadap vankomisin, padahal hanya vankomisin yang saat ini dikatakan masih efektif untuk terapi pada infeksi MRSA (Loffler *et al.*, 2010). Antimikroba baru yang tengah digunakan untuk mengatasi infeksi MRSA adalah quinupristin-dalfopristin dan linezolid, namun kabar terkini yang mengkhawatirkan adalah adanya temuan galur MRSA yang resisten terhadap linezolid. Obat baru yang kini sedang dalam uji klinis adalah daptomisin yaitu suatu antibakteri baru yang bersifat bakterisid yang bekerja dengan cara merusak membran sitoplasma (Deleo *et al.*, 2009).

MRSA mengalami resistensi karena adanya perubahan genetik yang disebabkan paparan terapi antibiotik yang tidak tepat. Permasalahan MRSA sebagian besar yang ditemui tidak dalam masalah serius, tetapi beberapa perlu penanganan khusus karena dapat mengancam jiwa. Pengobatan yang masih sulit untuk infeksi MRSA dikarenakan resistensi terhadap beberapa antibiotik (Nurkusuma, 2009).

## 2.4 Kluwih

Kluwih merupakan tumbuhan yang termasuk jenis nangka-nangkaan. Kluwih memiliki banyak nama botani, tetapi yang paling populer diantaranya adalah *Artocarpus communis* J. R. & G., *Artocarpus Altilis* (Park.) Fsb. dan *Artocarpus*

*incisa* (Thumb.). Asal-usul tentang nama bagi tanaman kluwih menurut (Jaret, 1960) memilih *Artocarpus communis* sebagai nama botani yang paling sesuai.

Klasifikasi tumbuhan kluwih adalah sebagai berikut (Lubna, 2014).

Sinonim	: <i>Artocarpus altilis park</i> ; <i>Artocarpus incisa</i> (Thumb.) L.f.
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Subkelas	: Monoclamydeae / Apetalae
Ordo	: Urticales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Spesies	: <i>Artocarpus communis</i> J.R. & G.

Pohon kluwih memiliki tinggi rata-rata 15-18 meter sehingga terkadang terlihat lebih tinggi dibanding dengan pohon di sekitarnya. Diameter batang mencapai kurang lebih 50-70cm, biasanya pohon ini tumbuh hingga 5 meter (16 kaki) sebelum bercabang. Jumlah bunga/buah per tandan 2-5 dengan rata-rata bunga/buah per tandan adalah 3. Kluwih mempunyai daun dengan panjang 40-60 cm (16-24 inci) dan berwarna hijau. Buah kluwih berbentuk lonjong dengan proporsi panjang dan lebar buah adalah 4:3 (Hendalastuti *et al.*, 2006).

Kluwih memiliki kandungan kimia sebanyak 50 senyawa turunan fenol yang telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi yaitu meliputi jenis calkon, dihidrocalkon, flavanon, flavon, turunan 3-preniflavon, 3-geraniflavon,

piranoflavon, oksepinoflavon, santon dan stilbene (Syah, 2005). Tumbuhan ini termasuk dalam genus *artocarpus* yang diketahui mengandung senyawa fenolik, termasuk flavonoid, stilbenoids, dan arylbenzofurans.



Gambar 2. Buah Kluwih (Dokumentasi pribadi)

Senyawa flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan tingkat tinggi termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah dan biji (Harborne dan Phillips, 1991). Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Marianne et al). Menurut Subroto (2006), dalam banyak kasus flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi metabolisme dari mikroorganisme seperti bakteri atau virus. Senyawa flavonoid mempunyai mekanisme kerja yaitu mendenaturasi protease sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Pelczar *et al.*, 1988). Menurut Masduki (1996) dan Winarno (1996) flavonoid diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena ada efek fenolik dari flavonoid yang terdapat didalam tumbuhan *artocarpus*.



Gambar 3. Biji Kluwih (Dokumentasi pribadi)

## 2.5 Metode Penyarian

### a. Ekstraksi

Proses ekstraksi atau penyarian merupakan proses pemisahan zat pokok dari bahan mentah dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan zat yang diinginkan. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, selanjutnya semua atau hampir semua pelarut diuapkan, bentuknya dapat berupa kental atau kering tergantung dengan banyaknya pelarut yang diuapkan kembali (Ansel, 1989).

### b. Maserasi

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sumber bahan alami dan senyawa yang akan diujikan. Oleh Karena itu terdapat beberapa pilihan metode penyarian, antara lain : maserasi, *boiling*, sokletasi, *supercritical fluid extraction*, sublimasi, dan destilasi uap (Sarker *et al.*, 2006).

Penelitian ini menggunakan metode maserasi. Maserasi adalah cara atau metode penyarian yang paling sederhana (Agoes, 2007). Maserasi dilakukan

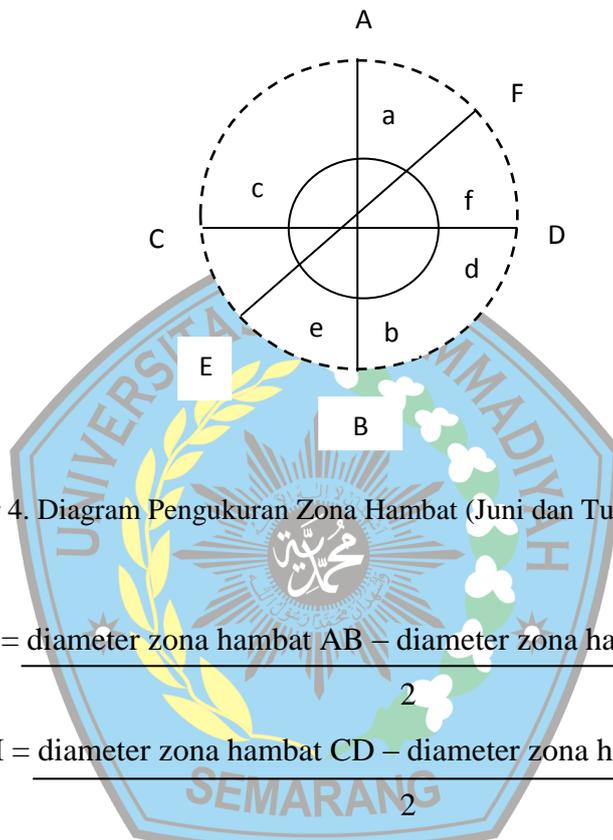
dengan cara merendam serbuk simplisia yang telah dihaluskan dalam cairan sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan terlarut, sehingga dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Anonim, 1986).

Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dalam pelarut, direndam dalam wadah yang tertutup rapat, disimpan pada suhu kamar yang terlindungi dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan isinya dikocok (di aduk) minimal tiga kali sehari. Maserasi dalam waktu 3 hari sudah memadai untuk menarik zat-zat di dalam bahan. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Ansel, 1989). Keuntungan maserasi cara kerja dan peralatan yang digunakan sederhana. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang dibutuhkan cukup banyak dan penyarian yang dihasilkan kurang sempurna (Anonim, 1986).

## **2.6 Uji aktivitas antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri mempunyai tujuan mengukur daya antibakteri dari suatu senyawa kimia terhadap bakteri (Anonim, 2004). Penentuan kepekaan bakteri patogen terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode pokok yaitu dilusi atau difusi. Pada penelitian ini menggunakan metode difusi cara sumuran dengan langkah lempeng agar yang diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji. Setelah diinokulasi pada suhu dan

waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang (Pratiwi, 2008). Pembacaan zona hambat dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Juni dan Tundelilin, (2000) sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Pengukuran Zona Hambat (Juni dan Tundelilin, 2000)

Rumus :

$$\text{Pengukuran I} = \frac{\text{diameter zona hambat AB} - \text{diameter zona hambat sumuran ab}}{2}$$

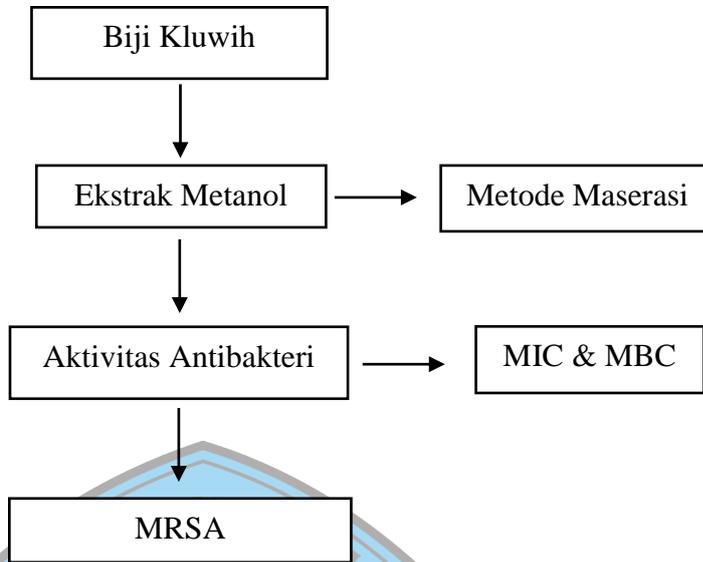
$$\text{Pengukuran II} = \frac{\text{diameter zona hambat CD} - \text{diameter zona hambat sumuran cd}}{2}$$

$$\text{Pengukuran III} = \frac{\text{diameter zona hambat EF} - \text{diameter zona hambat sumuran ef}}{2}$$

Hasil akhir dari pengukuran zona hambatan adalah pengukuran pertama ditambah pengukuran kedua ditambah pengukuran ketiga kemudian hasilnya dibagi tiga. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut :

$$\text{Pengukuran zona hambat} = \frac{\text{Pengukuran I} + \text{Pengukuran II} + \text{Pengukuran III}}{3}$$

## 2.7 Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

## 2.8 Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

## 2.9 Hipotesis

Ada pengaruh aktivitas antibakteri ekstrak metanol serbuk biji kluwih (*Artocarpus communis* J.R.&G) terhadap pertumbuhan *Methicillint Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).