

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. HIV dan infeksi *Staphylococcus aureus*

Penyakit infeksi merupakan proses invasi dan multiplikasi berbagai mikroorganisme salah satunya adalah mikroba (Nasution, 2015). Imunitas bawaan merupakan pertahanan tubuh yang paling utama dengan netrofil sebagai sel fagosit dan respon imun bawaan. Respon imun bawaan pada penderita HIV telah menunjukkan disfungsi netrofil yang signifikan yang dapat mengakibatkan risiko terinfeksi bakteri (Hidron *et al*, 2010). Hasil penelitian Rosalina (2010) sebanyak 42,1% penyakit infeksi terutama pada kulit disebabkan oleh *S. aureus*. Pada pasien HIV, *S. aureus* menjadi penyebab tertinggi angka kesakitan (Jacobson *et al*, 1988; Witt *et al*, 1987; Onorato *et al*, 1999).

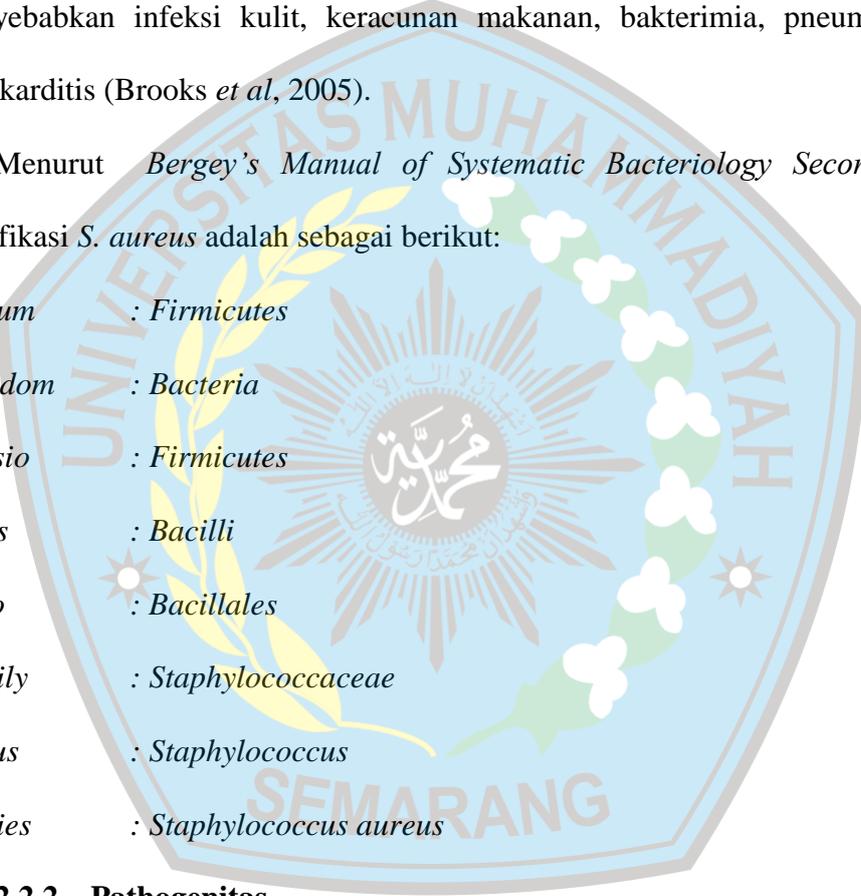
Penanganan infeksi yang disebabkan *S. aureus* umumnya menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak sesuai aturan dapat menyebabkan bakteri *S. aureus* menjadi resisten terhadap antibiotik. Hasil pemeriksaan dengan sampel swab dasar luka pada ulkus punggung penderita HIV di Laboratorium Mikrobiologi RS dr. Kariadi Semarang, didapat bakteri *S. aureus* ULH7 telah mengalami multi resisten antibiotik. Antibiotik yang digunakan antara lain *Benzylpenicillin*, *Oxacillin*, *Gentamicin*, *Ciprofloxacin*, *Levofloxacin*, *Moxifloxacin*, dan *Trimethoprim/ Sulfamethoxazole*. Sehingga dibutuhkan agen antibakteri baru yang bersumber dari bahan biologis alami (Cordell, 2000). Saat ini penelitian terkait antibakteri yang berasal dari jamur mendapat perhatian lebih (Rosa *et al*, 2002).

2.2. *Staphylococcus aureus*

2.2.1. Morfologi dan Klasifikasi

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri berbentuk kokus dan tersusun menggerombol seperti buah anggur, hasil uji koagulase positif (Jawetz *et al*, 2007). *S. aureus* merupakan bakteri patogen terhadap manusia yang dapat menyebabkan infeksi kulit, keracunan makanan, bakterimia, pneumonia, dan endokarditis (Brooks *et al*, 2005).

Menurut *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Second Edition* klasifikasi *S. aureus* adalah sebagai berikut:



<i>Phylum</i>	: <i>Firmicutes</i>
<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Firmicutes</i>
<i>Class</i>	: <i>Bacilli</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Bacillales</i>
<i>Family</i>	: <i>Staphylococcaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Staphylococcus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.2.2. Pathogenitas

Bakteri *S. aureus* yang patogenik dan bersifat invasif menghasilkan koagulase dan cenderung untuk menghasilkan pigmen kuning bersifat hemolitik dan meragikan manitol (Jawetz, 2005).

Penanganan infeksi yang disebabkan *S. aureus* umumnya menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak sesuai aturan dapat menyebabkan

bakteri *S. aureus* menjadi resisten terhadap antibiotik. Hasil pemeriksaan dengan sampel swab dasar luka pada ulkus punggung penderita HIV di Laboratorium Mikrobiologi RS dr. Kariadi Semarang, didapat bakteri *S. aureus* ULH7 telah mengalami multi resisten antibiotik. Antibiotik yang digunakan antara lain *Benzylpenicillin*, *Oxacillin*, *Gentamicin*, *Ciprofloxacin*, *Levofloxacin*, *Moxifloxacin*, dan *Trimethoprim/ Sulfamethoxazole*. Sehingga dibutuhkan agen antibakteri baru yang bersumber dari bahan biologis alami (Cordell, 2000). Saat ini penelitian terkait antibakteri yang berasal dari jamur mendapat perhatian lebih (Rosa *et al*, 2002).

2.3. Jamur Tiram

2.3.1. Morfologi dan Klasifikasi

Pleurotus merupakan salah satu jamur yang dapat dikonsumsi. Tubuh buah jamur tiram yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit kerang (tiram). Tubuh buah jamur memiliki tudung (*pileus*) dan tangkai (*stipe* atau *stalk*). *Pileus* berbentuk mirip cangkang tiram berukuran antara 5-15 cm dengan permukaan bagian berlapis seperti insang yang berwarna merah muda lunak. Tangkainya dapat pendek atau panjang antara 2-6 cm tergantung pada kondisi lingkungan dan iklim yang mempengaruhi pertumbuhannya (Nunung, 2011).

Basidiokarp yang dimiliki jamur tiram memiliki bentuk agak membulat, lonjong, dan melengkung seperti cangkang tiram. Tangkai tidak ada atau jika ada biasanya pendek, kokoh, tidak dipusat, panjang antara 0,5 - 4,0 cm. Spora putih sampai ungu muda atau abu-abu keungunan, agak licin, berbentuk lonjong yang terletak pada basidiokarp (Gunawan, 2000). Rumpun yang terbentuk dari tubuh

buahnya memiliki banyak percabangan dan menyatu dalam satu media tanamnya (Parjimo, 2007). Dasarnya semua jenis jamur memiliki karakteristik yang hampir sama terutama dari segi morfologi, tetapi secara kasar, warna tubuh buah dapat dibedakan antara jenis yang satu dengan jenis yang lain (Susilawati, 2010). Jamur tiram *Pleurotus flabellatus* memiliki warna tubuh buah merah muda.

Jamur tiram (*Pleurotus sp*) berkembangbiak dengan memproduksi jutaan spora. Saat spora berada di tempat yang sesuai untuk tumbuh, maka spora akan berkecambah dan membentuk miselium primer. Miselium primer yang cocok akan saling mendekat dan terjadi fusi, sehingga membentuk miselium sekunder yang dikariotik. Miselium sekunder inilah yang membentuk tubuh buah jamur (Oie, 2005).

Klasifikasi *P. flabellatus* (*Pleurotus flabellatus*) dalam Alexopoulos *et al.* (1996) :

Kingdom : *Fungi*
Divisio : *Mycota*
Phyllum : *Basidiomycota*
Class : *Hymenomyces*
Ordo : *Agaricales*
Family : *Tricholomataceae*
Genus : *Pleurotus*
Species : *Pleurotus flabellatus*

2.3.2. Kandungan Nutrisi dan Senyawa Metabolit Sekunder

Kandungan nutrisi *P. flabellatus* antara lain: karbohidrat total (70-76 g/ 100 g), protein (19-35 g/ 100g), serat (4-20 g/ 100g), dan mengandung lebih sedikit jumlah mineral (Ca, K, Mg, Na, P, Cu, dan Mn) dan vitamin seperti B1, B2, B12, niasin, asam folat dan asam askorbat dengan tingkat lemak rendah (Mattila *et al*, 2001). Kandungan lain dari *P. flabellatus* yaitu terpenoid (Prastiyanto dkk, 2016). Terpenoid merupakan senyawa fenol yang bersifat lipofolik. Senyawa terpenoid merupakan golongan hidrokarbon isometik yang mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{16}$ (Wullur, 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa terpenoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak membran sitoplasma dan dinding sel bakteri (Bonjura *et al*, 2015).

2.4. Ekstraksi

Cara pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Zat terlarut yang diekstrak pada umumnya bersifat tidak larut atau sedikit larut dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Ekstraksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam metode, tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan (Dewi, 2010). Beberapa metode ekstraksi yaitu: infusum, maserasi, perkolasi, dan sokhletasi (Indraswari, 2008). Penelitian ini menggunakan metode maserasi.

Maserasi adalah proses penyarian zat-zat aktif tubuh buah *P. flabellatus*. Proses perendaman tubuh buah *P. flabellatus* yang dikeringkan (simplicia) dalam suatu pelarut. Pengekstraksian serbuk dengan memasukkannya kedalam

erlenmeyer bersama dengan larutan penyari yang telah ditetapkan, menutup erlenmeyer dan melakukan pengocokan yang memungkinkan pelarut akan masuk ke dalam permukaan simplisia. Perendaman dilakukan selama tiga hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah, proses ini disebut difusi. Setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel tercapai (Indraswari, 2008). Selama proses maserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari.

Ada berbagai pelarut yang digunakan untuk proses maserasi seperti air, eter, cloroform, dan methanol. Pelarut methanol bersifat netral, selektif, dan mudah menguap (Day, 1998). Ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi lebih sederhana, tidak memerlukan alat-alat yang rumit dan tidak merusak senyawa yang tidak tahan panas karena pada proses maserasi tidak menggunakan panas (Wulandari, 2005).

2.5. Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak methanol *P. flabellatus* dievaluasi menggunakan uji *agar well diffusion assay* (Perez *et al*, 1990). Pada metode ini, 100 µl kultur 24 jam dari organisme uji, setara dengan standar *McFarland* 0,5 diinokulasi pada MHA dengan ketebalan tepat 6 mm, kemudian disebarakan ke permukaan media menggunakan lidi kapas yang disterilkan. Setelah inokulasi 10 menit, sumuran disiapkan dengan bantuan *cork borer* dengan diameter 9 mm. Satu sumur dibuat

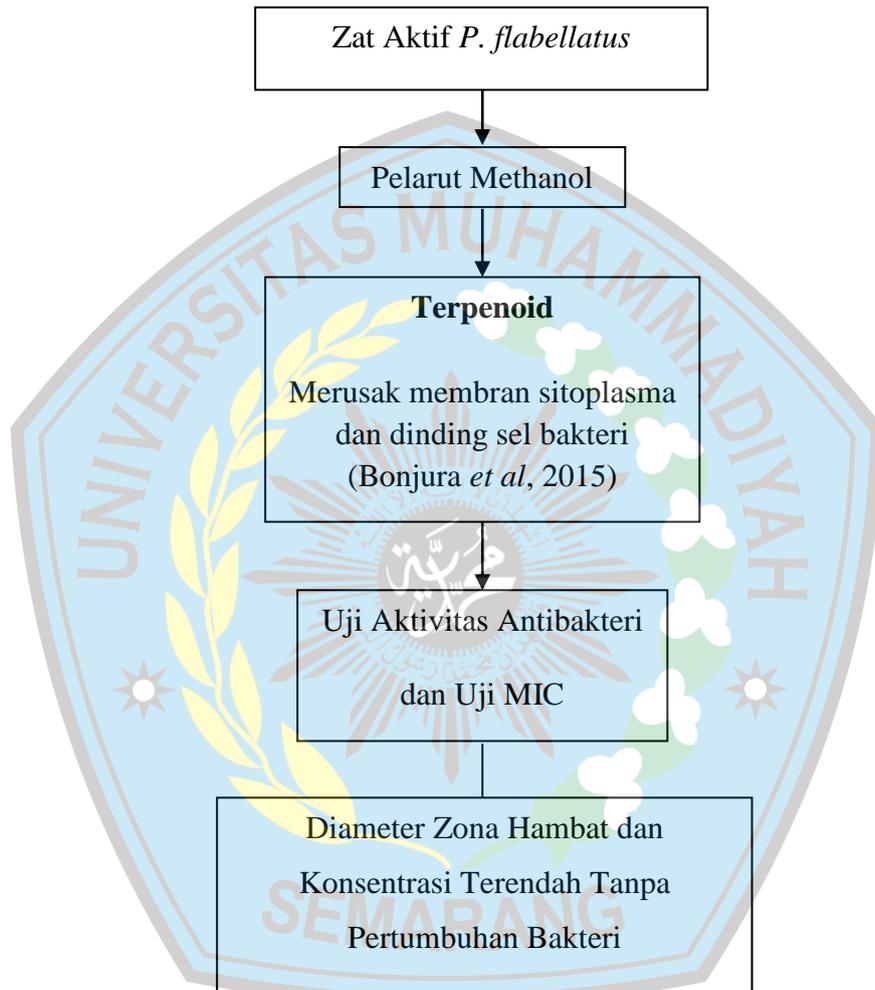
di cawan, di mana sumur diisi dengan 100 μ L ekstrak dengan konsentrasi 1000 mg/mL. Menggunakan antibiotik standar *Tetracyclin* dicawan terpisah untuk digunakan sebagai kontrol positif dan untuk perbandingan hasil dengan ekstrak jamur. Semua cawan kemudian diinkubasi secara aerob pada suhu 37°C selama 12-24 jam. Aktivitas antibakteri ekstrak methanol *P. flabellatus* ditentukan dengan mengukur diameter zona penghambat dan membandingkannya dengan hasil penghambatan menggunakan antibiotik standar. Zona hambat diukur pada sudut silang dan diambil sebagai rata-rata tiga pengukuran independen. Aktivitas antibakteri dicatat saat penghambatan zona lebih besar dari 6 mm (Nehra *et al*, 2012).

2.6. Uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*)

MIC dari ekstrak tumbuhan awalnya ditentukan menggunakan *Mueller-Hinton broth* mikrodilusi (Wayne, 2009). Penentuan MIC dilakukan dengan teknik pengenceran menggunakan *wellplate* mikrotiter 12-*well*. Ekstrak *P. flabellatus* (100 μ l) ditempatkan ke dalam sumur. Kemudian, 100 μ L bakteri suspensi sel ditempatkan di masing-masing sumur. *Microwellplate* diinkubasi selama 24 jam pada 37° C. Konsentrasi terendah tanpa pertumbuhan terlihat benar-benar menghambat bakteri (MIC). *Dimetil sulfoxide* (DMSO) digunakan sebagai pengencer ekstrak, *Mueller-Hinton broth* sebagai kontrol negatif. *Tetracyclin* digunakan sebagai kontrol positif untuk MDR *S. aureus*.

2.7. Kerangka Teori

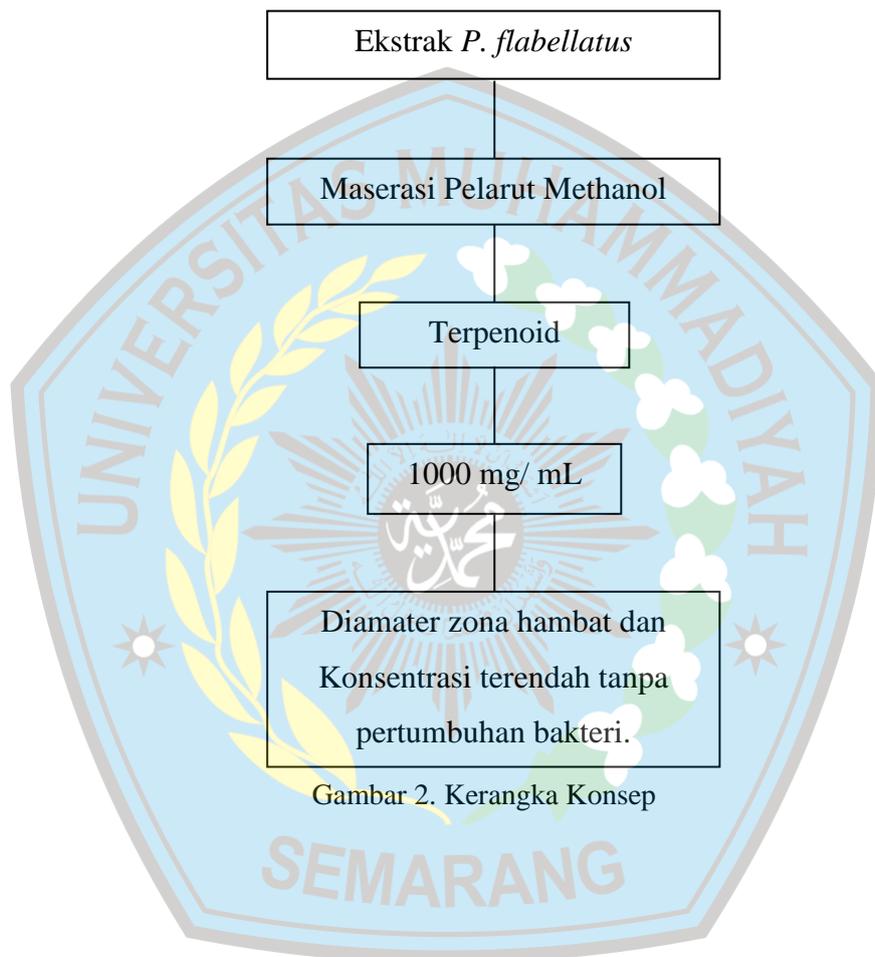
Berdasarkan tinjauan pustaka yang sudah diuraikan diatas, maka disusun kerangka teori sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Teori

2.8. Kerangka Konsep

Ekstrak *P. flabellatus* dengan berat 1000 mg/mL, digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri MDR *S. aureus*. Uraian tersebut dapat dilihat pada skema di bawah ini:



Gambar 2. Kerangka Konsep