

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*)

#### 1. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi secara lengkap tanaman pepaya adalah sebagai berikut (Yuniarti 2008)

Kingdom : Plantae  
Divisi : Plantae Spermatophyta  
Class : Dicotyledoneae  
Ordo : Cistales  
Famili : Caricaceae  
Genus : *Carica*  
Spesies : *Carica papaya L.*



**Gambar 1. Daun Pepaya (Yuniarti 2008)**

#### 2. Deskripsi Tanaman

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Pepaya dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim tropis. Tanaman pepaya oleh para pedagang Spanyol disebarluaskan ke berbagai penjuru dunia. Negara penghasil pepaya antara lain Costa Rica, Republik Dominika,

Puerto Riko, dan lain-lain. Brazil, India, dan Indonesia merupakan penghasil pepaya yang cukup besar (Warisno 2003).

Haryoto (1998) mengatakan bahwa tanaman papaya (*Carica papaya* L.) baru dikenal secara umum sekitar tahun 1930 di Indonesia., khususnya dikawasan Pulau Jawa. Tanaman pepaya ini sangat mudah tumbuh diberbagai cuaca. Tanaman pepaya merupakan herba menahun, dan termasuk semak yang berbentuk pohon. Batang, daun, bahkan buah pepaya bergetah, tumbuh tegak, dan tingginya dapat mencapai 2,5-10 m. Batang pepaya tak berkayu, bulat, berongga, dan tangkai di bagian atas terkadang dapat bercabang. Pepaya dapat hidup pada ketinggian tempat 1m-1000 m dari permukaan laut dan pada kisaran suhu 22°C-26°C (Warisno 2003).

Menurut Rukmana (2003), daun pepaya menyirip lima dengan tangkai yang panjang dan berlubang di bagian tengah. Bentuk buah bulat hingga memanjang, dengan ujungnya biasanya meruncing. Warna buah ketika muda hijau carpela yang menebal, berwarna kuning hingga merah jingga. Bagian tengah buah berongga. Biji-bijinya berwarna hitam atau kehitaman dan terbungkus semacam lapisan berlendir (*pulp*) untuk mencegahnya dari kekeringan.

Bagian tumbuhan yang penting dan umumnya sebagian tumbuhan memilikinya yaitu daun (*folium*). Daun pepaya merupakan daun tunggal, berukuran besar, menjari, bergerigi dan juga mempunyai bagian-bagian tangkai daun helaian daun (lamina). Daun pepaya mempunyai bangun bulat atau bundar, ujung daun yang lancip, tangkai daun panjang dan berongga. Permukaan daun licin dan sedikit mengkilat. Dilihat dari susunan tulang daunnya, daun pepaya termasuk daun-daun yang bertulang menjari (Tyas 2008).

### **3. Kandungan Kimia**

Menurut (A'yun *et al.* 2015) daun pepaya memiliki kandungan kimia sebagai berikut:

**3.1 Alkaloid.** Pada umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih nitrogen, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid mempunyai kegiatan fisiologis yang menonjol sehingga digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya

tidak berwarna sering kali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berbentuk cairan (misal nikotin) pada suhu kamar. Uji sederhana, tetapi yang sama sekali tidak sempurna untuk alkaloid dalam daun atau buah segar adalah rasa pahitnya di lidah. Fungsi alkaloid dalam tumbuhan masih kabur, meskipun masing-masing senyawa telah dinyatakan terlibat sebagai pengatur tumbuh atau penghalau atau penarik serangga. Mekanisme antijamur alkaloid dengan mencegah terjadinya replikasi DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) (Harbone 2007, Enriz 2006). Senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan berinteraksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan asam amino, sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga mengalami kerusakan, mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian pada sel bakteri (Nimah *et al.* 2012).

**3.2 Steroid.** Steroid merupakan golongan atau turunan dari senyawa terpenoid dan berpotensi sebagai senyawa antibakteri. Steroid memiliki polisakarida sehingga dapat menembus membran sel bakteri, sehingga sel bakteri tersebut rusak (Nimah *et al.* 2012).

**3.3 Flavonoid.** Flavonoid merupakan golongan polifenol sehingga memiliki sifat kimia senyawa fenol, yaitu bersifat agak asam dan dapat larut dalam basa. Flavonoid juga memiliki sejumlah gugus hidroksil sehingga umumnya larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air (Dewanti 2011). Aktivitas antibakteri flavonoid kemungkinan disebabkan oleh kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan dinding sel. Semakin lipofilik suatu flavonoid, kemampuannya dalam merusak dinding sel bakteri semakin kuat (Junanto *et al.* 2008). Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa ini dapat digunakan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, anti jamur, anti virus, antikanker, dan anti tumor. Selain itu flavonoid juga dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sriningsih 2008).

**3.4 Saponin.** Saponin merupakan jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan, sehingga dapat direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk busa yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan dalam etanol tetapi tidak larut dalam eter. Saponin memiliki rasa pahit dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin maka saponin ini dapat digunakan sebagai racun ikan. Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut saotoksin (Prihatman 2001).

**3.5 Tanin.** Tanin merupakan senyawa polar sehingga tanin dapat larut dalam air dan alkohol (Doughari 2012). Efek antibakteri tanin mengkerutkan dinding sel, berakibat terganggu permeabilitas sel, sel tidak bisa memalukan aktivitas sehingga pertumbuhannya terhambat (Dewanti 2011).

#### **4. Nama Lain**

Setiap daerah di Indonesia memiliki kekhasan dalam penyebutan nama pepaya, diantaranya, Sumatra: peute (Aceh), pertek (Gayo), pastel, ralem paya, betik, embetik, botik (Batsk), betik, kates (Palembang), kalikih, pancene, pisang kutuka, pisang pele (Minangkabau), gedang, kunti ayu (Lampung). Jawa : gedang (Sunda), kates (Jawa), kates (Madura), gedhang (Kangean). Kalimantan : bua mendung, pisang malaka, duah dong, majan, pisang mantela, gedang, bandas, majan. Sulawesi : kopaya (Manado), pepaya (Gorontalo), until (Jawa), kaliki nikanre (Makasar), kaliki rinre (Bulgis). Nusa Tenggara : gedang (Bali), kates (Sasak), kampaja (Bima), kalujawa (Sumba), padu (Flores), kaut (Timor) Maluku: Tele, palaki, papae (Seram), popaen, papae (Ambon), papai (Buru), papaya (Halmahera). Irian : sempain, asawa. Menam, siberiani, tapaya (Depkes 1989).

#### **5. Khasiat Daun Pepaya**

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat digunakan sebagai penambah nafsu makan, obat jerawat, pelancar pencernaan, obat demam berdarah, mengurangi nyeri saat haid, melancarkan pencernaan, keputihan, mencegah demam nifas, melancarkan ASI (Kariman 2014).

## B. Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.)

### 1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Tjitrosoepomo 2000, adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Class : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Musaceae
- Genus : Musa
- Spesies : *Musa paradisiaca* L.



Gambar 2. Bonggol pisang (Ilham 2016)

### 2. Deskripsi Tanaman

Tanaman pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara yang kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia termasuk Indonesia. Hampir seluruh wilayah Indonesia cocok untuk pertumbuhan tanaman pisang (Satuhu 2004). Tanaman pisang tersebar mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, baik yang dibudidayakan maupun yang ditanam sembarangan di kebun atau di halaman. Menurut Robinson 1996, tanaman pisang merupakan tanaman tahunan dan bersifat monokotiledon. Tanaman ini hanya berbuah sekali dalam satu periode. Bagian bawah batang pisang menggebung

berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang (Anonim b 2009). Tinggi tanaman pisang dapat mencapai 2-9 m (Nakasone and Paull, 1998).

Tanaman pisang raja merupakan jenis tanaman berbiji, berbatang semu yang dapat tumbuh sekitar 2,1 – 2,9 meter, berakar serabut yang tumbuh menuju bawah sampai kedalaman 75-150 cm, memiliki batang semu tegak yang berwarna hijau hingga merah dan memiliki noda coklat atau hitam pada batangnya. Helaian daunnya berbentuk lanset memanjang yang letaknya tersebar dengan bagian bawah daun tampak berlilin. Daun ini diperkuat oleh tangkai daun yang panjangnya antara 30-40 cm. Memiliki bunga yang bentuknya menyerupai jantung, berkelamin satu yaitu berumah satu dalam satu tandan dan berwarna merah tua. Buahnya melengkung ke atas, dalam satu kesatuan terdapat 13-16 buah dengan panjang sekitar 16-20 cm (Daniells, dkk., 2001).

### **3. Kandungan Kimia**

Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa kandungan pisang pada umumnya adalah katekulamin, serotonin dan depamin (Waalkes, *et al.*, 1985). Menurut Anwange 2008 mengandung karbohidrat. Pisang juga mengandung saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, phylobattanin, antrakuinon dan kuinon (Salau, *et al.*, 2010). Bonggol pisang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Ajizah 2004 tanin bersifat antibakteri dengan cara mempresipitasi protein. Efek antimikroba tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Alakaloid, flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Saponin termasuk golongan senyawa triterpenoid dapat digunakan sebagai zat antimikroba (Musalam 2001).

### **4. Nama Lain**

Setiap daerah memiliki sebutan masing-masing untuk pisang raja diantaranya, Bali menyebutnya Biu lumut, Jawa, Sumatera dan Kalimantan menyebutnya dengan sebutan pisang raja, Makassar menyebutnya dengan sebutan Unti Te'ne'.

## 5. Khasiat Bonggol Pisang

Getah bonggol pisang (*Musa paradisiaca* L.) dapat digunakan sebagai penyembuh luka luar, cacar air, radang tenggorokan atau amandel, disentri, anemia, menyuburkan rambut (Wijaya 2010).

### C. Tinjauan Umum Fitokimia Tanaman

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa bonggol pisang raja dan daun pepaya mengandung senyawa kimia berikut ini :

#### 1. Flavonoid

Menurut Harbone (1987) flavonoid merupakan senyawa yang paling umum terdapat pada tanaman, flavonoid terikat oleh gula sebagai glikosida dan aglikon. Flavonoid yang terdapat pada tanaman dapat berupa mono, -di, -trigglikosida, dimana satu, dua atau ketiganya terikat oleh gula (Sovia Lenny 2006). Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air. Bahan aktif tersebut dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi. Flavonoid merupakan senyawa fenol, oleh sebab itu warnanya akan berubah bila ditambah basa atau amoniak, jadi flavonoid mudah dideteksi pada kromatogram atau dalam larutan (Harbone 1996). Flavonoid mempunyai bermacam-macam efek yaitu efek antibakteri, antitumor, immunostimulant, antioksidan, analgesik, antiradang dan antifungi. Mekanisme kerja senyawa flavonoid sebagai senyawa antibakteri yaitu dengan cara merusak sel bakteri, denaturasi protein, inaktivasi enzim dan menyebabkan lisis (Minasari *et al* 2016).

#### 2. Saponin

Saponin merupakan suatu senyawa aktif yang mempunyai sifat seperti sabun sehingga dapat membentuk suatu busa. Saponin mempunyai aktivitas sebagai antimikroba. Bila terhidrolisis senyawa saponin akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin (Harbone 1987). Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam. Secara fisika buih ini timbul karena adanya penurunan tegangan permukaan pada cairan (air). Penurunan tegangan permukaan

disebabkan karena adanya senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen dalam air. Mekanisme kerja saponin sebagai antimikroba adalah dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen yang penting dari dalam sel bakteri. Saponin juga mempunyai mekanisme kerja kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Zat aktif yang mirip dengan detergen sehingga menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran.

### **3. Alkaloid**

Alkaloid merupakan suatu senyawa yang mempunyai sifat basa yang mengandung satu atau lebih senyawa nitrogen. Alkaloid dalam bentuk bebas merupakan basa lemah yang sukar larut dalam air tetapi dapat larut dalam pelarut organik (Harbone 1987). Senyawa alkaloid merupakan hasil metabolisme dari tumbuh-tumbuhan dan digunakan sebagai cadangan bagi sintesis protein. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Juliantina 2008). Selain itu menurut Gunawan (2009), menyatakan bahwa di dalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino sehingga menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri dan menyebabkan kematian pada sel bakteri.

### **4. Tanin**

Tanin merupakan suatu senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman. Tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan dan menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Tanin dapat terhidrolisis oleh asam atau enzim menjadi beberapa molekul asam fenolat seperti asam galat dan asam heksahidroksidifenat. Tanin diketahui mempunyai beberapa



khasiat yaitu sebagai antibakteri, adstringen, antidiare dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty *et al.*, 2008). Mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengerutkan dinding sel dan membran sel, inaktivasi enzim, dan inaktivasi fungsi materi genetik (Minasari *et al* 2016).

#### **D. Efek Kombinasi**

Pengertian kombinasi obat menurut Tan dan Raharja tahun 2002 yaitu suatu campuran dua obat yang digunakan pada waktu bersamaan agar khasiat masing-masing obat dapat saling mempengaruhi. Efek kombinasi obat herba menurut Pramono 2006 menghasilkan tiga efek yang berbeda yaitu efek komplementer, efek sinergis, dan efek kontadiksi.

Efek komplementer adalah efek saling mendukung satu sama lain untuk mencapai efektivitas pengobatan. Jenis ramuan yang digunakan baru saling menunjang terhadap suatu efek yang dikehendaki. Setiap unsur bisa terdiri lebih dari 1 jenis OT sehingga komposisi OT lazimnya cukup kompleks. Efek sejenis sinergis adalah efek yang muncul dari dua atau lebih kandungan kimia yang memiliki khasiat sama dan saling menguntungkan, contohnya adalah herba timi dan kumis kucing. Efek kontrainsikasi adalah efek yang dihasilkan saling berlawanan (kontadiksi), contohnya adalah rimpang temu lawak.

#### **E. Simplisia**

##### **1. Pengertian Simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang dipergunakan untuk obat dan belum mengalami proses apapun kecuali dikeringkan. Simplisia dapat digolongkan menjadi tiga golongan, diantaranya yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Gunawan *et al.* 2004). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, ataupun bagian-bagian dari tanaman, eksudat tanaman dan atau gabungan dari ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel dari simplisia yang

keluar secara spontanitas atau dengan cara tertentu (dilukai) sengaja dikeluarkan dari selnya. Simplisia hewani adalah simplisia yang bersumber dari hewan utuh atau zat-zat yang berguna dari hewan tersebut berupa bahan kimia murni. Dan simplisia mineral merupakan simplisia yang berupa pelican atau mineral yang belum diolah dan atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Gunawan *et al.* 2007).

## **2. Pengumpulan Simplisia**

Simplisia dapat diperoleh dari bahan baku budidaya atau dari tumbuhan liar. Adapun keuntungan simplisia yang diperoleh dengan cara budi daya ialah keseragaman umur, waktu panen dan galur (asal-usul, dan garis keturunan) tanaman dapat dipantau. Keuntungan simplisia yang diperoleh dari tanaman liar adalah kemungkinan zat yang terkandung masih sempurna belum mengalami modifikasi karena pengaruh pestisida. Akan tetapi pengambilan simplisia dari tanaman liar mempunyai banyak kendala dan variabilitas (asal tanaman, umur, dan tempat tumbuh) yang tidak bisa dikendalikan (Depkes RI 2007).

## **3. Cara pembuatan Simplisia**

Proses pembuatan simplisia memiliki beberapa tahap. Tahap pertama dimulai dari pengumpulan bahan baku untuk menentukan kualitas bahan baku. Tahap kedua sortasi basah yaitu pemilihan hasil panen ketika dipanen masih segar. Tahap ketiga dilakukan pencucian guna untuk membersihkan kotoran yang melekat dan menghilangkan pestisida. Pada tahap keempat diiris atau dirubah bentuk dengan memperluas permukaan dan dikeringkan dibawah sinar matahari langsung atau bisa dengan bantuan oven. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air dan meminimalkan media pertumbuhan kapang dan bakteri, menghilangkan aktifitas enzim yang dapat mengurangi lebih lanjut kandungan aktif, kemudian sortasi kering yaitu pemilihan bahan setelah dilakukan pengeringan. Langkah terakhir adalah pengepakan dan penyimpanan, disimpan dalam rak gudang penyimpanan (Depkes 2007).

## **4. Pengemasan dan Pengepakan**

Pengemasan simplisia dapat menggunakan wadah yang inert, tidak beracun, melindungi simplisia dari campuran serta mencegah adanya kerusakan.

Penyimpanan simplisia sebaiknya ditempat yang terlindung matahari langsung, terhindar dari gangguan serangga ataupun hewan pengerat (Depkes 2007).

## **F. Ekstraksi**

### **1. Pengertian Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan sediaan kering, kental atau cair yang diambil dari sari simplisia nabati atau hewani dengan cara yang sesuai, tanpa pengaruh cahaya matahari langsung. Cairan penyari yang digunakan antara lain air, eter, atau campuran etanol air. Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi untuk memperoleh ekstrak yang sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memilih suatu metode ekstraksi (Tiwari *et al.* 2011).

### **2. Metode Maserasi**

Metode maserasi merupakan proses ekstraksi simplisia dengan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (DepKes 2008). Prinsip dari metode maserasi adalah pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Dalam memilih pelarut yang akan digunakan dalam metode maserasi, kebanyakan pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol. Dan golongan senyawa seperti flavonoid, fenol, terpenoid, minyak atsirilarut dalam pelarut tersebut. Etanol juga memiliki kelebihan karena lebih selektif, dan tidak dapat ditumbuhi oleh kapang dan mikroorganisme (Voigt 1995).

Maserasi dapat dilakukan dengan cara: 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk (Sediaan galenik 1986). Setelah 5 hari, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan disaring, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Maserasi memiliki keuntungan yaitu metode ini sangat sederhana namun mampu memisahkan

senyawa kimia yang diinginkan hanya menggunakan pelarut tertentu (Harbone 1987), sedangkan kerugiannya adalah membutuhkan waktu yang lama, dan penyariannya kurang sempurna.

### **3. Pelarut**

Pelarut adalah cairan yang digunakan untuk ekstraksi. Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi dari bahan obat tertentu berdasarkan daya larut yang aktif, zat yang tidak aktif serta yang tidak diinginkan tergantung preparat yang digunakan (Ansel 1989). Pelarut juga harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain: murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika kimi, bereaksi netral dan inert, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, serta tidak mempengaruhi zat berkhasiat (List 2000). Etanol digunakan sebagai cairan penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol lebih mudah menembus membran sel dalam mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena menghasilkan ekstrak yang kental sehingga mempermudah untuk proses identifikasi dan merupakan bahan pelarut yang dengan campuran etanol dan air yang menghasilkan suatu bahan aktif yang optimal.

### **G. Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan salah satu metode pemisahan dan alat uji senyawa kimia secara kualitatif dan kuantitatif. Senyawa yang diuji dapat berupa senyawa tunggal maupun campuran dari produk pabrik, hasil sintesis, isolasi dari hewan percobaan, maupun dari tanaman dan mikroorganisme. Kromatografi lapis tipis merupakan metode yang mudah penggunaannya, murah dan selektif, walaupun sekarang telah dikembangkan (Sumarno 2000).

Fase diam dalam Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah suatu bahan yang dibuat dari bahan berbutir-butir yang ditempatkan pada lempengan, sifat-sifat umum dari penyerap untuk KLT adalah ukuran partikel dengan homogenitasnya. Ukuran partikel yang biasa digunakan adalah 1-25 mikron,

partikel yang ukurannya sangat kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan dan satu alasan untuk meningkatkan hasil pemisahan adalah menggunakan penyerap yang butirannya halus (Sastrohamidjojo 1991).

Fase gerak merupakan medium yang terdiri dari satu atau lebih pelarut. Fase gerak dalam fase diam, yaitu suatu lapisan berpori karena adanya gaya kapiler tersebut menyebabkan pelarut merambat naik ke atas sehingga terjadi proses pemisahan campuran cuplikan (Stahl 1985).

Teknik pengerjaan KLT dilakukan sebagai berikut, fase diam dilapiskan pada suatu lembaran kaca atau media yang lain sebagai pendukungnya. Zat yang akan dipisahkan ditotolkan pada salah satu ujung lempengan fase diam tersebut. Lempengan diletakkan tegak di dalam suatu wadah yang diisi dengan sedikit pelarut (fase gerak), wadah ini harus ditutup rapat agar terbentuk uap yang jenuh dan untuk mengurangnya adanya penguapan pelarut. Setelah didiamkan beberapa lama, maka campuran zat yang ditotolkan akan terbawa oleh aliran fase gerak kemudian terpisah sesuai dengan daya adsorbs fase diam terhadap masing-masing komponen dalam campuran. Komponen yang diserap lebih kuat akan tertinggal di bagian bawah lempeng, sedangkan yang tidak diserap akan terbawa oleh rambatan fase gerak. Pada lempeng KLT akan terlihat spot (bercak) yang menggambarkan pemisahan komponen pada campuran tersebut.

Parameter yang digunakan dalam KLT adalah nilai Rf. Jarak yang ditempuh masing-masing komponen dirumuskan dengan:

$$R_f : \frac{\text{jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut pengembang}}$$

Nilai Rf dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan, derajat aktivitasnya dan derajat kemurniannya, sifat dari penyerap (absorben), kejenuhan dari uap dalam chamber, jumlah cuplikan yang digunakan dalam penelitian dan pelarut yang digunakan sebagai fase gerak (Akhyar 2010). KLT dapat dideteksi secara fisika dengan menggunakan sinar UV 254nm dan 366 nm dan dapat juga dideteksi secara kimia dengan pereaksi semprot menggunakan uap yodium, asam sulfat pekat, campuran asam sulfat dengan kalium bikromat (Sudjadi 1988).

## H. Media

### 1. Pengertian

Media adalah suatu substansi yang komposisinya terdiri dari nutrisi tertentu yang diperlukan untuk menumbuhkan bakteri tertentu dan mempelajari sifat-sifat bakteri. Komposisi nutrisi media yang komplit mengandung sumber karbon, belerang, nitrogen, fosfat, logam mikro, vitamin, penyubur, NaCl dan air. Kristal violet, *brilliant green* bile salt, natrium selenit, antibiotik dan anti jamur (fungizon) adalah bahan penghambat atau pembunuh bakteri atau jamur yang tidak diinginkan pada waktu isolasi yang sering ditambahkan kedalam media *Fenol red neutral red*, *bromthimol blue* (Sutarma 2000).

Medium memerlukan koasman (pH) tertentu tergantung pada jenis jasad yang ditumbuhkan. Aktivitas metabolisme mikroba dapat mengubah pH, sehingga untuk mempertahankan pH medium ditambahkan bahan buffer. Beberapa komponen penyusun medium dapat juga berfungsi sebagai buffer (Waluyo 2004).

### 2. Macam-macam media

Berdasarkan bentuk fisiknya media dibagi menjadi tiga yaitu media cair, media semi padat dan media padat. Pertama media padat (*solid medium*) berbentuk padat, tidak mengandung agen cair dan apabila kedalam media ditambahkan antara 12-15 gram tepung agar agar per 1000 ml media. Tepung agar-agar yang ditambahkan tergantung pada jenis dan kelompok mikroba yang ditambahkan. Media padat pada umumnya digunakan pada bakteri, ragi jamur dan microalga (Suriawiria 2005).

Kedua, media cair (*liquid medium*) berbentuk cair, media ini dapat berupa bahan organik alamiah (yang dibuat dari kentang, wortel) atau dapat juga dari bahan anorganik (misal *silica gel*) dan biasa digunakan untuk membiakkan organisme dalam jumlah besar, fermentasi dan berbagai uji. Media ini tidak ditambahkan zat pemat, media cair digunakan untuk pembiakan microalga dan mikroba lain terutama bakteri dan ragi (Suriawiria 2005).

Ketiga, media semi padat (*semi solid medium*). Media ini digunakan untuk melihat gerak kuman secara mikroskopik (Waluyo 2004). Medium setengah padat mengandung gelatin atau pun agar, namun konsentrasi lebih kecil dari pada

medium padat (Hadioetomo 1985). Media ini pada umumnya digunakan untuk pertumbuhan mikroba yang banyak memerlukan kandungan air dan hidup anaerob atau fakultatif (Suriawiria 2005).

### 3. Klasifikasi media

**3.1 Media Pengayaan.** Media yang digunakan untuk pengayaan biasanya dalam bentuk media cair dan dirancang untuk memperbanyak tipe bakteri yang diinginkan sehingga dapat dideteksi. Tahapan pengayaan adalah upaya untuk menumbuhkan bakteri dalam beberapa kali pemindahan ke media yang baru. Ketika biakan pengayaan terakhir disebarkan diatas media padat yang mengandung komposisi yang sama dengan media cair, hanya koloni yang mampu menggunakan fenol yang bertahan tumbuh (Radji 2011).

**3.2 Media biakan khusus.** Media ini digunakan untuk menentukan tipe pertumbuhan mikroba dan kemampuannya untuk mengadakan perubahan kimia tertentu. Bakteri aerob membutuhkan CO<sub>2</sub> dengan konsentrasi lebih tinggi ataupun lebih rendah daripada konsentrasi CO<sub>2</sub> udara, maka konsentrasi CO<sub>2</sub> dapat dinaikkan pada media ini (Radji 2011).

**3.3 Media sintetik.** Media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri kemohaetetrof. Pada uji kadar vitamin secara microbiologis, media yang digunakan mengandung faktor pertumbuhan yang dibutuhkan oleh bakteri kecuali vitamin yang diuji. Pertumbuhan bakteri sebanding dengan kadar asam laktat yang dihasilkan bakteri akan sebanding dengan jumlah vitamin dalam bahan uji. Organisme yang banyak menumbuhkan faktor pertumbuhan disebut fastidious, misalnya *lactobacillus* (Radji 2011).

**3.4 Media selektif dan differensial.** Media selektif merupakan media yang ditambah zat-zat tertentu yang bersifat selektif untuk mencegah pertumbuhan mikroba lain. Misalnya media yang mengandung kristal violet pada kadar tertentu dapat mencegah pertumbuhan bakteri gram positif tanpa mempengaruhi pertumbuhan bakteri gramnegatif. Media differensial yang merupakan media yang ditambahi zat kimia (bahan) tertentu yang menyebabkan suatu mikroba membentuk pertumbuhan atau mengadakan perubahan tertentu sehingga dapat dibedakan tipe-tipenya (Radji 2011).

**3.5 Media kompleks.** Media ini mengandung nutrisi tinggi yang terdiri atas ekstrak ragi, ekstrak daging atau tumbuhan, ataupun protein sederhana dari sumber lain. Vitamin, mineral, dan bahan organik lain yang diperoleh dari ekstrak daging atau ragi merupakan sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Media kompleks yang berbentuk cair disebut *nutrient broth*, sedangkan yang ditambahkan agar disebut *nutrient agar* (Radji 2011).

**3.6 Media anaerob.** Bakteri anaerob ditanam pada media yang disebut *reducing media* yang menggunakan natrium thioglikolat. Media ini sebelum digunakan dipanaskan perlahan-lahan terlebih dahulu untuk menghilangkan oksigen yang terserap. Bejana anaerob digunakan untuk menginkubasi bakteri anaerob yang diinokulasi dalam media agar didalam cawan petri (Radji 2011).

## I. Sterilisasi

Bahan atau peralatan yang digunakan dalam bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril. Sterilisasi merupakan proses untuk membunuh semua jasad renik yang ada, sehingga jika ditumbuhkan di dalam suatu medium tidak ada lagi jasad renik yang dapat berkembangbiak. Sterilisasi dengan menggunakan autoklaf biasanya disebut juga dengan sterilisasi basah atau sterilisasi uap menggunakan uap air jenuh bertekanan 121°C disebabkan oleh tekanan 1 atm. Metode lainnya yang dapat digunakan untuk untuk sterilisasi yaitu menggunakan perebusan, pasteurisasi, tindalisasi, pemanasan kering, radiasi, radiasi ionisasi, penyaringan dan lain-lain (Fardiza 2001).

Cara sterilisasi yang umum dilakukan adalah sterilisasi secara fisik yaitu pemanasan basah dan kering, penggunaan sinar gelombang pendek seperti sinar X, sinar  $\alpha$ , dan sinar UV untuk bahan yang tidak aktif akan berubah akibat temperatur tinggi atau tekanan tinggi. Sterilisasi secara kimia yaitu penggunaan desinfektan, larutan alkohol, larutan formalin. Sedangkan sterilisasi secara mekanik yaitu dengan penggunaan saringan atau filter untuk bahan yang akan mengalami perubahan akibat pemanasan tinggi, tekanan tinggi atau penguraian (Darmandi 2008).



## J. *Staphylococcus aureus*

### 1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Menurut (Syahrurachman *et al*, 2010) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Ordo : Eubacteriales

Famili : Micrococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Species : *Staphylococcus aureus*

### 2. Morfologi dan Identifikasi

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al*. 2008). Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dengan atau tanpa bantuan oksigen. *Staphylococcus aureus* sering ditemukan koloni di kulit dan saluran hidung (Radji 2011).

### 3. Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yg berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin, antara lain :

**3.1 Eksotoksin.** Eksotoksin dapat di temukan dalam filtrat hasil pemisahan dari kuman dengan cara menyaring kultur. Bahkan ini bersifat tidak tahan pemanasan (termolabil) dan bila di suntikkan pada hewan percobaan dapat

menimbulkan kematian dan nekrosis kulit yg terdiri dari  $\alpha$ - hemolisin,  $\beta$ - hemolisin,  $\delta$ - hemolisin, leukosidin, sitotoksin, dan toksin eksfoliatin.

**3.2 Koagulase.** Koagulase merupakan suatu protein yang menyerupai enzim dan menggumpalkan plasma sitrat dengan bantuan suatu faktor koagulse reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat pagositosis (Jawetz et al 2008).

**3.3 Katalase.** Katalase merupakan enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes ada nya katalase menjadi pembeda antara genus *staphylococcus* dengan *streptococcus* (Jawetz et al. 2008).

**3.4 Leukosidin.** Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada hewan yang terkena infeksi. Leukosidin juga suatu antigen tetepi lebih termolabil daripada eksotosin (DepKes RI 1989).

**3.5 Hemolisin.** Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis disekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *staphylococcus aureus* terdiri dari alfa hemolisin, beta hemolisisn, dan delta hemolisisn. Alfa hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis di sekitar koloni *Staphylococcus aureus* pada medium agar darah. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. Beta hemolisin adalah toksin yang pertama dihasilkan *staphylococcus* yang di isolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi. Sedangkan delta hemolisin adalah toksin yang dapat melisiskan sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efek lisisnya kurang terhadap sel darah merah domba (Jawetz et al 2012).

**3.6 Enterotoksin.** Enterotoksin merupakan suatu protein dengan berat molekul  $3 \times 10^4$  yang tahan terhadap pendidihan selama 30 menit. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada makanan yg mengandung karbohidrat dan protein (Jawetz et al 2008).

**3.7 Toksin eksfoliatif.** Toksin ini nmempunyai aktifitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepitelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif

merupakan penyebab Staphylococcal Scalded Skin Syndrom, yang ditandai dengan melepuhnya kuli (Jawetz *et al* 2012).

**3.8 Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST).** Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* yang di isolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan esotoksin pirogenik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam syok, ruam kulit dan gangguan multi sistem organ dalam tubuh (Jawetz *et al* 2012).

#### **4. Patogenesis**

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bacteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang pathogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasidan mampu meragikan manitol (Warsa 1994).

Kontaminasi langsung *Staphylococcus aureus* pada kulit terbuka (seperti luka pasca bedah) atau infeksi setelah trauma (seperti osteomielitis kronis setelah faktor terbuka) dan meningitis setelah fraktur tengkorak merupakan penyebab infeksi nosokomial (Jawetz *et al* 2008). Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat. Mula mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga terjadi peradangan pada vena, trombosis, bahkan bakterimia. Bakterimia dapat menyebabkan terjadinya endokarditis, osteomielitis akut hematogen. Meningitis atau infeksi paru - paru (Jawetz *et al* 2008).

Keracunan makanan dapat disebabkan kontaminasi enterotoksin dari *staphylococcus aureus*. Waktu onset dari gejala keracunan biasanya cepat dan akut, tergantung pada daya tahan tubuh dan banyaknya toksin yang termakan. Jumlah toksin yang dapat menyebabkan keracunan adalah 1,0 ug/gr makanan. Gejala keracunan ditandai oleh rasa mual, muntah muntah dan diare yang hebat tanpa disertai demam (Ryan *et al.* 1994 ; Jawetz *et al.* 1995).

Sindroma syok toksin (SST) pada infeksi *Staphylococcus aureus* timbul secara tiba tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, ruam, dan hipotensi, dengan gagal jantung dan ginjal pada kasus yang berat. SST sering terjadi dalam lima hari permulaan haid pada wanita muda yang menggunakan tampon, atau pada anak – anak dan pria dengan luka yang terinfeksi stfilokokus. *Staphylococcus aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi lokal lainnya, tetapi praktis tidak ditemukan dalam aliran darah (Jawet et al. 1995).

## **5. Pengobatan**

Pada infeksi yang cukup berat, diperlukan pemberian antibiotik secara oral atau intravena, seperti penisilin, metisillin, sefalosporin, eritromisin, linkomisin, vankomisin, dan rifampisin. Sebagian besar galur Stafilokokus sudah resisten terhadap berbagai antibiotik tersebut, sehingga perlu diberikan antibiotik berspektrum lebih luas seperti kloramfenikol, amoksilin, dan tetrasiklin (Jawetz *et al.* 2012).

## **K. Antibakteri**

Antibakteri adalah suatu bahan atau senyawa yang secara umum dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan sekelompok bakteri, khususnya yang memiliki sifat patogen terhadap manusia. Sifat toksisitas antibakteri dapat selektif menghambat pertumbuhan bakteri (aktivitas bakteriostatik) (Radji 2010).

### **1. Prinsip terapi antibakteri**

Terapi antibakteri tergantung pada toksisitas yang bersifat selektif, dimana kerja antibakteri atau antibiotik mempengaruhi metabolisme patogen tetapi tidak pada penjamu, Pengaruh ini dapat dicapai secara maksimal dengan cara memanfaatkan sifat bakteri yg tidak di miliki oleh sel manusia, sebagai contoh; Pada sel manusia tidak memiliki dinding sel sedangkan sel bakteri memiliki dinding sel. Terapi antibakteri dapat dilakukan dengan menghambat dinding sel bakteri yg cenderung tidak membahayakan penjamu. Pengobatan dengan antibakteri berupa antibiotik yg tepat biasanya cenderung efektif dan aman, meskipun semua antibakteri memiliki potensimenimbulkan efek yg tidak di inginkan, seperti rasistansi (Gilespi et al 2009).

## 2. Mekanisme antibakteri

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri di bagi menjadi 5 kelompok yaitu; Menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran sel bakteri (Pratiwi 2008).

**2.1 Penghambatan sintesis dinding sel.** Mekanisme antibakteri ini adalah dengan merusak lapisan peptidoglikan yg menyusun dinding sel bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Contohnya penisilin, sefalosporin, karbapenem, basitrasin, vankomisin, dan isoniasid (INH) (Pratiwi 2008).

**2.2 Penghambatan sintesis protein sel bakteri.** Aminoglikosida merupakan kelompok antibakteri yg mempunyai mekanisme menghambat sintesis protein. Aminoglikosida merupakan kelompok antibiotik yg gula aminonya tergabung dalam ikatan glikosida. Aminoglikosida berikatan pada subunit 30S ribosom bakteri sedangkan beberapa berikatan dengan subunit 50S ribosom. Antibakteri ini menghambat translokasi peptidil-tRNA dan menyebabkan kesalahan dalam pembacaan m-RNA yg mengakibatkan bakteri tidak bisa mensintesis protein vital untuk pertumbuhan. Contohnya; streptomisin, gentamisin, dan tobramisin (Pratiwi 2008).

**2.3 Menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri.** Mekanisme penghambatan sintesis asam nukleat berupa penghambatan terhadap proses transkripsi dan replika mikroorganisme. Contohnya golongan kuinolon dan rifampisin (Pratiwi 2008).

**2.4 Menghambat sintesis metabolit esensial.** Menghambat sintesis metabolit esensial dapat berupa adanya kompetitor seperti anti metabolit yg merupakan suatu substansi yg secara kompetitif menghambat metabolit dari mikroorganisme, dimana strukturnya menyerupai substrat normal. Contohnya antimetabolit sulfanilamid dan *para amino benzoid acid* (PABA) (Pratiwi 2008).

**2.5 Merusak membran plasma sel bakteri.** Adanya suatu gangguan atau kerusakan struktur pada membran plasma sel bakteri dapat menyebabkan penghambatan atau kerusakan kemampuan membran sebagai penghalang (barier) osmosis dan akan mengganggu sejumlah proses biosintesis yg diperlukan dalam

membran. Contoh antibakteri pada mekanisme ini adalah golongan polipeptida, seperti polimiksin, nistatin dan amfoterisin (Pratiwi 2008).

**2.6 Metode pengujian aktivitas antibakteri.** Tujuan dari pengujian aktivitas antibakteri yaitu untuk mengetahui potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antibakteri dalam suatu larutan terhadap adanya suatu bakteri (Jawets *et al.* 2001). Metode pengujian antibakteri yang digunakan dengan dua metode yaitu metode dilusi dan metode difusi.

### **3. Metode Dilusi**

Menurut Pratiwi tahun 2008 metode Dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*). Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium yang telah ditambahkan dengan mikroba uji. Pada nilai KHM ditentukan dengan larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil terlihat jernih. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM kemudian dikultur ulang pada media cair tanpa ditambahkan dengan mikroba uji atau agen antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam, media cair yang terlihat jernih ditetapkan sebagai nilai KBM. Pada metode dilusi padat sama dengan metode dilusi cair hanya media yang digunakan adalah media padat (Pratiwi 2008).

Metode dilusi memiliki keuntungan memberikan hasil kualitatif yang menunjukkan jumlah antimikroba yang dibutuhkan untuk membunuh bakteri (Jawetz *et al.* 1986). Namun metode dilusi juga memiliki kekurangan yaitu sampel yang digunakan harus jernih karena jika keruh akan mempersulit pengamatan (Putra 2010).

### **4. Metode Difusi**

Terdapat dua metode dalam metode Difusi yaitu dengan cara *Kirby Bauer* dan cara Sumuran. Cara *Kirby Bauer*: Metode *difusi disk* (tes *Kirby Bauer*) dilakukan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Agar berdifusi pada media agar maka piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada media agar ditunjukkan dengan area

yang jernih (Pratiwi 2008). Sedangkan cara Sumuran : Metode ini hampir sama dengan metode *difusi disk*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi 2008).

Metode difusi dapat dievaluasi ada atau tidaknya aktivitas antibakteri dengan melihat kemampuan ekstrak yang diuji dengan terbentuknya daerah hambat yang ditunjukkan dengan lingkungan bening disekitar lubang atau cakram yang berisi larutan. Keuntungan dari metode ini adalah lebih ekonomis, sederhana dan mudah dibuat. Namun selain kelebihan metode difusi ini juga memiliki kekurangan yaitu tidak dapat digunakan untuk semua jenis mikroba misalnya pada jenis mikroba yang memiliki pertumbuhan lambat ataupun anaerob obligat (DepKes 1999).

#### **L. Ciprofloxasin**

Ciprofloxasin merupakan antibiotik golongan kuinolon generasi kedua (Jawetz *et al* 2005). Salah satu obat antibiotik untuk penanganan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* yaitu Ciprofloxasin. Antibiotik kuinolon bersifat bakterisid dan mekanisme kerjanya menghambat enzim gyrase DNA yang diperlukan untuk DNA bakteri (Tambayong 2002). Ciprofloxasin mempunyai substituen 6-fluoro yang sangat memperkuat potensi antibakteri melawan organisme gram positif maupun gram negatif. Sejauh ini resistensi tidak sering terjadi. Ciprofloxasin diabsorpsi dengan baik secara oral dan dapat diberikan secara intravena. Ciprofloxasin dieliminasi oleh ginjal dan sebagian besar dieliminasi dalam bentuk yang tidak berubah (Neal 2006).

#### **M. Landasan Teori**

Penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat adalah infeksi kulit yang disebabkan *Staphylococcus aureus* (Oktalia 2009). *Staphylococcus aureus* adalah flora normal pada kulit atau daerah saluran pernafasan bagian atas dan penyebab infeksi piogenik (menghasilkan pus) pada manusia (Jawetz *et al* 2005). Tumbuhan masih merupakan salah satu sumber yang diperlukan dalam dunia medis, banyak

tumbuhan yang digunakan sebagai obat penyembuh dan mencegah penyakit (Lambert *et al.*, 1997). Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat – obatan tradisional sebagai contoh yaitu tanaman pisang dan tanaman pepaya. Menurut penelitian Ayu *et al.* tahun 2013 tanaman pisang mulai dari akar, bonggol, pelepah daun, jantung pisang, dan buah mempunyai kemampuan menekan pertumbuhan bakteri.

Bonggol pisang raja dan Daun pepaya mempunyai manfaat yang sama yaitu dapat digunakan sebagai antibakteri. Kandungan dari Bonggol pisang raja dan Daun pepaya secara umum tidak jauh berbeda diantaranya yaitu alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid. Menurut Nimah *et al.* (2012) senyawa yang ada dalam daun pepaya meliputi steroid, alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin.

Pada penelitian sebelumnya ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 20,39 dan 18,602 mm (Ayu *et al.* tahun 2013). Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 10% dan 20% belum dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan pada konsentrasi 30-100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 7,9 mm sampai dengan 13,2 mm (Maria 2016).

Penelitian ini diujikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu bakteri yang hidup sebagai flora normal pada kulit manusia. *Staphylococcus aureus* termasuk dalam kelompok bakteri Gram positif. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri patogen pada kulit dan saluran nafas atas yang dapat menyebabkan infeksi (Radji 2011). Pengobatan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dapat digunakan antibiotik golongan penicillin dan derivatnya.pada pasien yang alergi penicillin dapat diganti dengan antibiotik lain seperti antibiotik golongan eritromisin (Radji 2011).

Ekstraksi merupakan sediaan kering, kental atau cair yang diambil dari sari simplisia nabati atau hewani dengan cara yang sesuai, tanpa pengaruh cahaya matahari langsung. Cairan penyari yang digunakan antara lain air, eter, atau campuran etanol air. Metode ekstraksi yang digunakan untuk pengambilan ekstrak



bonggol pisang kepok dan daun pepaya adalah metode maserasi yang merupakan proses pengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (DepKes RI 2000). Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pemilihan etanol sebagai pelarut didasarkan pada sifat selektifnya dan dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan.

Penelitian ini menggunakan kombinasi bonggol pisang raja dan daun pepaya yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% yang diharapkan dengan kombinasi ini dapat meningkatkan efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari pada dalam bentuk tunggal ekstrak masing-masing. Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas bakteri yaitu metode difusi dan dilusi. Metode difusi yaitu dengan menggunakan disk cakram yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme kemudian diinkubasi selama 24 jam suhu 37°C. Untuk melihat ada atau tidaknya aktivitas antibakteri yaitu dengan melihat terbentuknya daerah hambat yang ditunjukkan dengan lingkungan bening di sekitar disk cakram. Sedangkan metode dilusi yaitu dengan menggunakan 1 deret tabung yang berisi 12 tabung dengan kadar yang menurun secara bertahap kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Keuntungan dari metode yang digunakan ini adalah memberikan hasil kualitatif yang menunjukkan jumlah antimikroba yang dibutuhkan untuk membunuh bakteri (Jawetz *et al.* 1986).

## N. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada, disusun hipotesis dalam penelitian ini adalah :

Pertama ekstrak etanol bonggol pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) dan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Kedua kombinasi ekstrak etanol bonggol pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ketiga dapat ditentukan KHM dan KBM kombinasi bonggol pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang mempunyai aktivitas daya bunuh paling optimal terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.