

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr)**

##### **1. Klasifikasi Trembesi**

Sistematika trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) dalam klasifikasi tumbuhan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Samanea</i>
Spesies	: <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr (Ramadani 2015)



**Gambar 1. Pohon Trembesi**

##### **2. Nama Lain**

Pohon Trembesi (*Samanea saman*) disebut juga sebagai pohon hujan atau ki hujan karena memiliki kemampuan untuk menyerap air tanah yang kuat, sehingga tajuknya sering meneteskan air. Beberapa daerah di Indonesia tanaman trembesi sering disebut sebagai kayu ambon (Melayu), trembesi munggur, punggur, meh (Jawa), ki hujan (Sunda). Ki hujan berasal dari daerah tropika di Amerika Latin: Venezuela, Meksiko Selatan, Peru dan Brazil. Jenis ini dimasukkan ke Tanah Melayu sebagai pohon peneduh pada tahun 1876 oleh para

penjajah. Trembesi telah umum dan banyak dijumpai di Asia Selatan dan Tenggara, Kepulauan Pasifik termasuk Hawaii. Pohon ini diberi nama genus *Samanea* dan oleh penulis lain diberi nama *Albizia* (Ramadani 2015).

### 3. Morfologi Trembesi

Trembesi dapat mencapai tinggi maksimum 15-25 m, diameter setinggi dada mencapai 1-2 m. Trembesi memiliki kanopi yang dapat mencapai diameter 30 m. Trembesi membentuk kanopi berbentuk payung dengan penyebaran horizontal kanopi yang lebih besar dibandingkan tinggi pohon jika ditanam di tempat yang terbuka. Pada kondisi penanaman yang lebih rapat, tinggi pohon trembesi bisa mencapai 40 m dan diameter kanopi yang lebih kecil (Lubis 2013). Bentuk tajuk trembesi yang lebat dan melingkar memungkinkan untuk digunakan sebagai tanaman ornamen pelindung (Bashri 2014). Morfologi trembesi sebagai berikut :

**3.1 Bunga.** Pohon trembesi dapat berbunga sepanjang tahun. Bunga berbentuk umbel (12-25 per kelompok) berwarna pink dengan stamen panjang dalam dua warna (putih dibagian bawah dan kemerahan di bagian atas) yang berserbuk. Ratusan kelompok bunga berkembang bersamaan memenuhi kanopi pohon sehingga pohon terlihat berwarna pink. Penyerbukan dilakukan oleh serangga, umumnya hanya satu bunga perkelompok yang dibuahi (Lubis 2013).

**3.2 Biji.** Biji trembesi berbentuk ellipsoid, gemuk, pipih di sisi kanan kiri membentuk huruf U dan berwarna kekuningan, permukaannya halus. Biji berwarna coklat tua mengkilat dengan panjang biji 8-11,5 mm dan lebar biji 5-7,5 mm. Satu kilogram biji trembesi rata-rata mencapai 4000-6000 biji. Kadar air biji trembesi segar bervariasi antara 12-18%. Biji dapat disimpan pada suhu 40<sup>0</sup>C dengan kandungan kelembaban 6-8% atau bisa disimpan pada suhu 50<sup>0</sup>C untuk menjaga kelangsungan hidup setahun kemudian (Utami 2011).

**3.3 Daun.** Daunnya melipat pada cuaca hujan dan di malam hari, sehingga pohon ini juga di namakan Pohon pukul 5. Lebar daunnya sekitar 4-5 cm berwarna hijau tua, pada permukaan daun bagian bawah memiliki beludru, kalau di pegang terasa lembut.

#### **4. Manfaat daun trembesi.**

Trembesi mempunyai banyak manfaat bagi lingkungan, antara lain sebagai bahan kayu untuk korek api. Serasah daunnya dapat menyerap kandungan nitrogen, menurunkan konsentrasi aluminium dalam tanah, dan meningkatkan pH tanah (Bashri 2014). Trembesi merupakan jenis pohon yang memiliki kemampuan menyerap karbon dioksida dari udara yang sangat besar. Pohon ini mampu menyerap 28.488,39 kg CO<sub>2</sub>/pohon setiap tahunnya. Selain tanaman peneduh, trembesi memiliki kegunaan lainnya. Daun trembesi dapat digunakan untuk obat tradisional antara lain demam, diare, sakit kepala dan sakit perut (Staples dan Elevitch 2006).

#### **5. Kandungan kimia**

Daun trembesi mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu tanin. Daun trembesi juga mengandung flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan glikosida kardiak. Hasil penelitian dari Raghavendra et al. (2008) diperoleh bahwa daun trembesi juga mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid.

Struktur flavonoid memiliki hubungan dengan aktivitasnya sebagai antibakteri. Mekanisme flavonoid, seperti quercetin sebagian disebabkan oleh penghambatan DNA gyrase. Sophoraflavone G dan (-)-epigallocatechin galla dapat menghambat fungsi membran sitoplasma, sedangkan licochalcones A dan C dapat menghambat metabolisme energy (Chusnie, Lamb 2005).

#### **6. Aktivitas antibakteri**

Secara tradisional masyarakat memanfaatkan daun trembesi hanya dengan dioleskan pada bagian kulit yang merasa gatal atau infeksi. Daun trembesi telah diteliti sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut jurnal Sinarsih tahun 2016 telah dibuktikan bahwa daun trembesi ekstrak etanol daun trembesi memberikan efek penghambatan yang lebih baik dibandingkan ekstrak air, yaitu sebesar 11 mm terhadap *S. aureus* dan sebesar 8,67 mm terhadap *E. coli* pada konsentrasi 4%.

Konsentrasi optimum ekstrak etanol dalam menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan secara *in vitro* pada media *Mueller Hinton*. Menganalisis dengan *Duncan Multiple Range Test* dengan hasil 8,3% terhadap *S. aureus* dan

9% terhadap *E. coli*. Konsentrasi tersebut, menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun trembesi termasuk dalam kategori sedang terhadap *E. coli* dan kuat terhadap *S. aureus*. Uji fitokimia menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang berperan dalam aktivitasnya sebagai antibakteri yaitu alkaloid, steroid, fenol, flavonoid, dan saponin (Sinarsih et al 2016).

## **B. Metode Ekstraksi Simplisia**

### **1. Simplisia**

Simplisia merupakan bahan awal pembuatan sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Sumber herbal dipengaruhi oleh sumber simplisia, cara pengolahan, dan penyimpanan yang harus dilakukan dengan cara yang baik. Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan sediaan herbal yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain, Simplisia merupakan bahan yang telah dikeringkan (Ditjen POM 2005). Simplisia berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelican (mineral) (Depkes RI 2002)

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan tertentu. dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Ditjen POM 1995).

Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan *et al* 2010). Simplisia pelican atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelican atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan *et al* 2010).

### **2. Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut secara keseluruhan atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa

atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI 2000).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Senyawa aktif yang diketahui dan terkandung dalam simplisia akan mempermudah penilaian pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode maserasi. Maserasi adalah suatu proses pengestrakan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Depkes RI 2002). Keuntungan cara ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi (Istiqomah 2013). Kelemahan cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna, juga adanya kejenuhan konsentrasi di dalam larutan penyari, di mana konsentrasi di dalam simplisia dengan di dalam penyari sama.

### **C. Cairan Pelarut**

Pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan senyawa kandungan zat aktif dengan senyawa kandungan lain, sehingga ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan (Depkes RI 2000). Pemilihan cairan pelarut harus dipertimbangkan dari berbagai faktor antara lain : murah, mudah diperoleh, stabil secara fisik dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Pelarut yang biasa digunakan antara lain : air, eter, atau campuran etanol-air (Depkes RI 1995). Penelitian ini

menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut yang universal yang dapat menarik hampir sebagian besar senyawa kimia yang terkandung di dalam herba.

## **D. Kulit**

### **1. Pengertian kulit**

Kulit merupakan pembungkus yang elastis yang terletak paling luar yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan hidup manusia. Kulit juga merupakan alat tubuh yang terberat dan terluas ukurannya, yaitu kira-kira 15% dari berat tubuh dan luas kulit orang dewasa 1,5 m. Sifatnya sangat kompleks, elastis dan sensitif, serta sangat bervariasi pada keadaan iklim, umur, seks, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh. Kulit memiliki variasi mengenai lembut, tipis, dan tebalnya, rata-rata tebal kulit 1-2 mm. Paling tebal 6 mm terdapat di telapak tangan dan kaki dan paling tipis (0,5 mm) terdapat di penis. Kulit merupakan organ yang vital dan esensial serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan (Djuanda 2007).

### **2. Lapisan utama kulit**

Lapisan kulit tersusun atas dua lapisan yaitu lapisan epidermis dan lapisan dermis. Dua lapisan kulit utama yaitu :

**2.1 Lapisan epidermis.** Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limfe oleh karena itu semua nutrien dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit. Sel-sel ini secara tetap diperbarui melalui mitosis sel-sel dalam lapis basal yang secara berangsur digeser ke permukaan epitel. Epidermis terdiri atas 5 lapisan yaitu, dari dalam ke luar, stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum.

**2.1.1 Stratum basal (lapis basal, lapis benih).** Lapisan ini terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel-selnya berbentuk

kubus atau silindris yang tersusun vertical pada perbatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (palisade).

**2.1.2 Stratum spinosum (lapis taju).** Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk poligonal dengan inti lonjong. Sitoplasmanya kebiruan, bila dilakukan pengamatan dengan pembesaran obyektif 45x, maka pada dinding sel yang berbatasan dengan sel di sebelahnya akan terlihat taju-taju yang seolah-olah menghubungkan sel yang satu dengan yang lainnya. Pada taju inilah terletak desmosom yang melekatkan sel-sel satu sama lain pada lapisan ini. Semakin ke atas bentuk maka sel semakin gepeng.

**2.1.3 Stratum granulosum (lapis berbutir).** Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin. Lapisan ini dengan mikroskop electron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom. Mikrofilamen melekat pada permukaan granula.

**2.1.4 Stratum lusidum (lapisan bening).** Stratum lusidum terdapat langsung dibawah lapisan korneum yang merupakan lapisan sel gepeng tanpa inti. Stratum lusidum dengan protoplasma yang berubah menjadi protein merupakan eleidin.

**2.1.5 Stratum korneum (lapisan tanduk).** Stratum korneum adalah lapisan kulit terluar dan terdiri atas beberapa lapisan sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin.

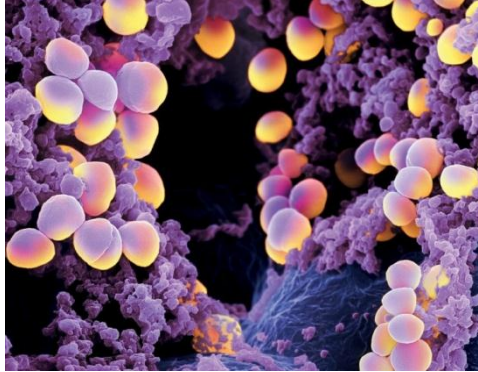
**2.2 Lapisan dermis.** Lapisan dermis merupakan anyaman serabut kolagen dan elastin yang bertanggung jawab untuk sifat-sifat penting dari kulit dengan tebal sekitar 3-5 mm. Dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, ujung saraf, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, folikel rambut, dan otot rambut (Simanjuntak 2008). Lapisan dermis dibagi menjadi dua bagian :

**2.2.1 Pars papilare.** Pars papilare merupakan bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf, dan pembuluh darah.

**2.2.2 Pars retikulare.** Pars retikulare merupakan bagian bawah dermis yang berhubungan dengan subkutis. Bagian pars retikulare terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin, dan retikulin.

## E. *Staphylococcus aureus*

### 1. Klasifikasi bakteri



Gambar 2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Divisi	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Ferianto 2012)

### 2. Morfologi dan sifat

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1 mikron, bergerombol menyerupai untaian anggur, Bakteri ini merupakan golongan gram positif, non motil, tidak membentuk spora. Beberapa strain yang langsung diambil dari penderita membentuk semacam kapsul, koloni berwarna kuning emas, hemolisis pada blood agar, dapat tumbuh dalam media dengan konsentrasi NaCl hingga 15% (pada media MSA berwarna kuning) (Tyasningsih *et al* 2010).

*Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46 °C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen *lipochrom* yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. *Staphylococcus aureus* pada media Mannitol Salt Agar (MSA) akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning (Dewi 2013). Protein A termasuk dalam komponen permukaan pada kebanyakan *S. aureus* yang virulen. Mikro kapsul polisakarida pada beberapa



galur *S. aureus* yang berfungsi sebagai antifagosit yang mempunyai kemampuan mencegah bakteri dari respon peradangan. Pada permukaan sel *S. aureus* juga terdapat pigmen karoten yang memberi warna orange atau kuning (Dewi 2013).

### 3. Patogenesis

*Staphylococcus aureus* patogen menghasilkan koagulase dan pigmen kuning bersifat hemolitik dan meragikan manitol. Gambaran infeksi lokal *Staphylococcus aureus* adalah suatu infeksi folikel rambut, atau suatu abses biasanya suatu infeksi peradangan yang hebat, terlokalisir. *Staphylococcus aureus* dalam penyakit dapat mengalami pernanahan sentral dan dapat sembuh dengan cepat bila nanah kemudian dikeluarkan (Jawetz *et al* 2008).

*Staphylococcus aureus* menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena (Gillespie 2009). Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus* atau infeksi yang menyertai trauma. *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses.

Pengobatan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menggunakan antibiotik seperti eritromisin yang sering diberikan untuk luka pada kulit. Eritromisin merupakan antibiotik golongan makrolid yang dapat menghasilkan sintesis protein bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* (Yati *et al* 2008). Infeksi berat pada bakteri gram positif yang disebabkan *Staphylococcus aureus* memerlukan pengobatan antibiotic penisilin secara oral atau intravena, seperti penisilin, metisilin, sefalosporin, eritromisin, linkomisin, vankomisin, dan rimfamisin. Sebagian besar galur *Staphylococcus* sudah resisten terhadap berbagai antibiotik tersebut, sehingga perlu diberikan antibiotik berspektrum lebih luas seperti kloramfenikol, amoksilin, dan tetrasiklin (Sumarno *et al* 2010).

Gentamisin adalah antibiotik untuk bakteri gram negative tetapi dapat berpotensi membunuh bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* (Indrawati 2013).

## F. Antibakteri

Antibakteri adalah bahan yang digunakan untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri baik yang bersifat menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri patogen tersebut. Suatu antibakteri dapat digunakan apabila menghambat atau membunuh bakteri patogen tanpa merusak tubuh (Burton dan Engelkirk 2004). Ada 4 mekanisme kerja antibakteri yaitu:

### 1. Menghambat sintesis dinding sel.

Antibakteri menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan cara menghambat kinerja enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel (Talaro 2005). Obat yang termasuk dalam kelompok ini ialah penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. (Akhyar 2010)

### 2. Mengganggu fungsi membran plasma.

Antibakteri mengganggu fungsi membran plasma dengan cara berikatan dengan membran plasma kemudian membuka membran plasma sehingga membran plasma menjadi bocor (Talaro 2005). Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah polimiksin, golongan polien serta berbagai antibakteri kemoterapeutik, umpan *antiseptic surface active agents* (Akhyar 2010).

### 3. Mengganggu sintesis asam nukleat.

Antibakteri bergabung dalam sintesis asam nukleat dengan menghentikan sintesis nukleotida, menghambat replikasi DNA, dan menghentikan transkripsi. Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah rifampisin dan golongan kuinolon.

### 4. Menghentikan translasi atau menghambat sintesis protein sel bakteri.

Antibakteri menghentikan proses translasi dengan cara mengganggu kerja ribosom-mRNA. Ribosom 30S dan 50S merupakan target spesifik dari antibakteri untuk menghambat translasi. Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah golongan aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol.

### G. Gel

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diserapi cairan (Ansel 2008). Basis yang digunakan sediaan gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu hidrogel dan lipogel.

Hydrogel adalah gel hidrofilik yang mengandung 85-95% air atau campuran alkohol-air serta bahan pembentuk gel (gelling agent). Bahan pembentuk hydrogel gel yang umumnya merupakan senyawa polimer seperti asam poliakrilat (carbopol), Natrium Carboksi Metil Selulosa (NaCMC), non ionik ester selulosa. Formula sediaan hydrogel yang menggunakan bahan pengental tidak sesuai, maka setelah terjadinya penguapan pelarut, sisa polimer akan terasa lengket dan sobek pada kulit. Bahan tambahan yang akan digunakan harus dipilih secara baik. Hidrogel memiliki beberapa keuntungan yaitu daya sebarinya pada kulit baik, mudah dicuci dengan air dan tidak menghambat fungsi fisiologis kulit. (Voight 1995).

Lipogel atau oleogel dihasilkan melalui penambahan bahan pengental yang sesuai dan larut dalam minyak atau cairan lemak. Silika koloidal dapat digunakan untuk membentuk tipe lipogel istimewa dengan basis silikon. Penggunaan lipogel jika dibandingkan dengan hidrogel semakin sedikit dan mulai berkurang karena dapat menyebabkan ketengikan walaupun sudah ditambahkan dengan stabilisator kimia dan bahan pengawet (Voigt 1995).

Bentuk gel mempunyai keuntungan yaitu tidak lengket bila digunakan pada kulit. Gel mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila dikocok. Konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik. Viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lachman dkk 1989). Gel harus menunjukkan perubahan viskositas yang kecil di bawah variasi suhu normal pada saat penggunaan dan penyimpanan. Gel topikal tidak boleh berlendir (Lieberman dkk 1996).

Gel yang homogen perlu untuk mendispersikan bahan pembentuk gel, sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air. Beberapa teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan trituration. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentukan gel ke dalam air yang diaduk (Sulaiman & Kuswahyuning 2008).

Pembuatan gel ada beberapa yang harus ditambahkan, terutama gel yang mengandung bahan alam. Presevatif yang sesuai, tergantung penggunaan dan bahan pembentuk gelnya, termasuk paraben 0,2% dan asam benzoate 0,2% (jika produk bersifat asam), dan klorokresol 0,1%. Sediaan dalam bentuk gel dibandingkan krim kadang memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi dan tidak tergantung pada kelarutan obatnya (Sulaiman & Kuswahyuning 2008).

## **H. Gelling Agent**

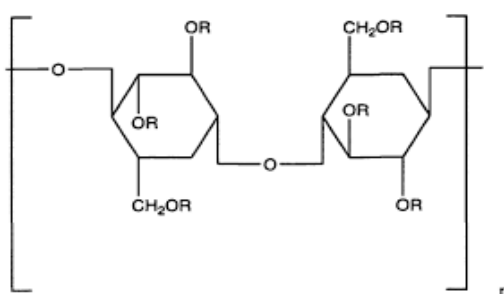
*Gelling agent* adalah bahan tambahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam sediaan obat, dan sediaan kosmetik. Idealnya pemilihan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) pada sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan *gelling agent* dalam gel perlu dipertimbangkan yaitu tahan selama penyimpanan dan tekanan tube selama pemakaian. Beberapa gel terutama polisakarida alami peka terhadap derajat mikrobial. Penambahan bahan pengawet perlu untuk mencegah kontaminasi dan hilangnya karakter gel dalam kaitannya dengan mikrobial (Lieberman 1989).

## **I. Monografi Bahan**

### **1. HPMC**

*Hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC) merupakan serbuk putih atau putih kekuningan (Rowe *et al* 2006). Rumus kimia HPMC adalah  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2$ . HPMC secara luas digunakan sebagai suatu eksipien didalam formulasi pada sediaan topikal dan oral. Dibandingkan dengan metilsesulosa, HPMC menghasilkan cairan lebih jernih. HPMC biasanya digunakan pada sediaan

oral dan topikal, digunakan sebagai emulgator, suspending agent, dan polimer dalam film coating. HPMC membentuk gel pada suhu 50-90<sup>0</sup>C dan stabil pada pH 3-11 (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008). Konsentrasi penggunaannya sebagai gelling agent dalam sediaan topikal yaitu 2-20 % (Rowe et al 2006). HPMC merupakan gelling agent yang tahan terhadap fenol, dan dapat membentuk gel yang jernih serta mempunyai viskositas yang lebih baik. HPMC umumnya tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi (Rowe *et al* 2006)

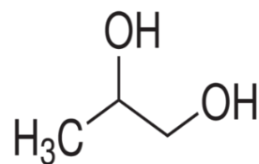


Gambar 3. Rumus bangun HPMC (Rowe et al 2006)

## 2. Propilen Glikol

Propilen glikol (1,2-Dihidroksiopropana) berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau, dengan rasa manis menyerupai gliserin. Propilen glikol memiliki titik didih 18<sup>0</sup>C, titik lebur -59<sup>0</sup>C, dengan berat jenis 1,038g/ML pada suhu 20<sup>0</sup>C. Propilen glikol bersifat campur dengan aseton, kloroform, etanol, gliserin, dan air. Senyawa ini tidak kompatibel dengan adanya senyawa pengoksidasi. Propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi maksimal 15% pada sediaan topikal yang menjaga kandungan air pada sediaan gel (Rowe *et al* 2006).

Propilen glikol diketahui juga memiliki aktivitas antimikroba dan keratolitik (Barel *et al* 2014). Propilen glikol juga memiliki beberapa keunggulan seperti ekonomis dan dapat berperan sekaligus sebagai co-solven. Penambahan propilen glikol secara teoritis dapat menurunkan viskositas dan menaikkan daya sebar dari sediaan. Propilenglikol juga dapat berperan meningkatkan stabilitas *freeze-thaw* karena memiliki kemampuan *anti-freeze* atau mampu menurunkan titik beku sediaan. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan pada konsentrasi ± 15% (Rowe *et al* 2006).

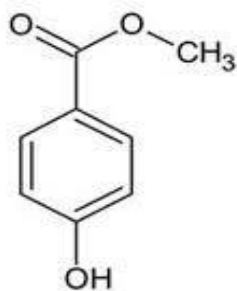


Gambar 4. Struktur Propilen Glikol (Rowe *et al* 2006)

### 3. Metil paraben (Nipagin)

Nipagin atau metil paraben termasuk salah satu dari kelompok paraben yang memiliki rumus kimia  $\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COO})$ . Nipagin merupakan metil ester dari asam p-hydroxybenzoat. Nipagin biasanya digunakan sebagai bahan pengawet atau preservatif, mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, produk makanan dan kosmetik. Rentang pH berkisar antara 4-8. Nipagin dalam sediaan topikal konsentrasi yang umum digunakan adalah 0,02-0,3%. Bahan ini dapat larut pada air panas, etanol dan metanol (Rowe *et al* 2009).

Nipagin diproduksi secara alami dan ditemukan di beberapa buah-buahan, khususnya blueberry, bersama dengan paraben lain. Tidak ada bukti bahwa metil atau propilparaben berbahaya pada konsentrasi yang biasanya digunakan dalam perawatan tubuh atau kosmetik. Secara umum metil dan propil paraben dianggap aman sebagai pengawet antibakteri pada makanan dan kosmetik.



Gambar 5. Struktur Nipagin (Rowe *et al* 2006)

### 4. Aquadest

Air suling memiliki rumus molekul  $\text{H}_2\text{O}$  dengan berat molekul 18,02. Air suling dibuat dengan penyulingan air yang dapat diminum. Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak bau dan tidak memiliki rasa (Ditjen POM 1979)

## **J. Uji Mutu Fisik Gel**

### **1. Pemeriksaan organoleptis**

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna dan bau dari sediaan yang telah dibuat.

### **2. Pemeriksaan homogenitas**

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan yang telah dibuat pada sekeping kaca transparan kemudian diamati. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada kaca transparan.

### **3. Pengukuran pH**

Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Gel ekstrak etanol daun trembesi ditimbang sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dengan aquades sebanyak 10 ml lalu diaduk sampai merata. pH meter dicelupkan kedalam gel yang telah diencerkan, diamkan beberapa saat dan hasilnya dilihat pada monitor pH meter. Melakukan pengujian ke gel lain, terlebih dahulu ujung pH meter dibersihkan dahulu dengan aquadest agar bersih dari sisa gel pada pengujian sebelumnya. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5 – 6,5.

### **4. Pengukuran viskositas**

Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Angka pengujian viskositas semakin tinggi maka semakin besar ketahanannya. Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Nilai viskositasnya semakin tinggi maka tingkat kekentalan zat tersebut semakin tinggi.

### **5. Pengujian daya sebar**

Daya sebar merupakan kemampuan penyebaran gel pada kulit. Penentuannya dilakukan dengan perlakuan sampel gel dengan beban tertentu diletakkan dipusat antara lempeng. Lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani anak timbangan di atasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban, merupakan karakteristik daya sebar.

Daya sebar yang baik akan menjamin pelepasan bahan obat yang memuaskan. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm.

#### **6. Pengujian daya lekat**

Uji daya lekat digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit. Pengujian ini juga dihubungkan dengan lamanya daya kerja obat, semakin lama waktu yang diperlukan maka semakin lama daya kerja obat. Pengujian ini dilakukan dengan cara gel ekstrak etanol daun trembesi diletakkan diatas obyek glass yang telah ditentukan luasnya dan obyek glass yang lain diletakkan diatas gel. Beban yang digunakan 1 kg selama 1 menit, obyek glass dipasang pada alat tes daya lekat, kemudian melepaskan beban 1 kg. Waktu yang diperlukan obyek glass untuk saling terlepas dicatat dan sebagai hasil uji bukti lamanya gel cepat melekat pada kulit.

#### **K. Uji Stabilitas Gel**

Uji Stabilitas fisik sediaan gel dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dilakukan dengan cara menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40 °C selama 48 jam (satu siklus). Setelah itu dilanjutkan sampai 5 siklus, setiap satu siklus selesai, dilihat ada tidaknya pemisahan fase atau perubahan, uji pH dan uji viskositas gel.

#### **L. Landasan Teori**

Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antibakteri adalah tanaman trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr). Tanaman trembesi yang terbukti sebagai antibakteri adalah bagian daunnya. Senyawa-senyawa yang berperan dalam aktivitasnya sebagai antibakteri yaitu alkaloid, steroid, fenol, flavonoid, dan saponin (Sinarsih 2016). Penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Sinarsih pada tahun 2016, daun trembesi yang telah diekstrak menggunakan etanol terbukti menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan jamur *Candida albicans*. Ekstrak etanol lebih efektif dibanding ekstrak air dalam aktivitas sebagai antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun trembesi memberikan efek penghambatan yang lebih baik dibandingkan



ekstrak air. Sebesar 11 mm pada konsentrasi 2% terhadap *Staphylococcus aureus* dan sebesar 14 mm pada konsentrasi 4% terhadap *Escherichia coli*.

Ekstraksi daun trembesi menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi adalah suatu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Depkes RI 2000). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan senyawa kandungan zat aktif dengan senyawa kandungan lain, sehingga ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan (Depkes RI 2000). Pemilihan cairan pelarut harus dipertimbangkan dari berbagai faktor antara lain : murah, mudah diperoleh, stabil secara fisik dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Etanol digunakan sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut yang universal yang dapat menarik hampir sebagian besar senyawa kimia yang terkandung di dalam herba.

Mengaplikasikan ekstrak etanol pada kulit dapat dibuat dalam bentuk sediaan farmasi berupa gel. Gel dipilih karena tidak mengandung minyak dan memiliki formulasi hidrogel sehingga tidak membuat kulit menjadi terlalu kering dan penggunaannya juga tergolong kategori praktis. Cara mengaplikasikannya cukup dioleskan saja pada bagian yang terinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Beberapa keuntungan sediaan gel yaitu penyebarannya baik pada kulit, kemudahan pencucian, tidak menyebabkan lengket dikulit dan pelepasan obatnya baik. Sediaan gel merupakan sediaan yang banyak memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya. Gel terasa ringan bila diaplikasikan pada kulit sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan. Gel memiliki sifat yang lunak, lembut, mudah dioleskan dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit.

Penelitian ini menggunakan basis HPMC 2,5% . HPMC merupakan gelling agent yang tahan terhadap fenol, dan dapat membentuk gel yang jernih

serta mempunyai viskositas yang lebih baik. Pemilihan HPMC sebagai *gelling agent* dikarenakan hasilnya terlihat bening.

### **M. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Pertama, ekstrak etanol daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) dapat dibuat menjadi bentuk sediaan gel yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, mengetahui sediaan gel ekstrak etanol daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ketiga, mengetahui formulasi sediaan gel ekstrak etanol daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) dengan konsentrasi 6% mempunyai aktivitas antibakteri yang paling baik.