

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejak zaman dahulu masyarakat Indonesia mengenal dan memanfaatkan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapinya. Sejalan dengan perkembangan obat modern yang ada, pengobatan tradisional dianggap perlu untuk lebih dikembangkan, upaya melestarikan dan mengembangkan pengobatan tradisional di Indonesia tidak lepas dari kondisi bangsa indonesia yang kaya akan bahan tradisional bahkan jauh sebelum obat-obat modern dikenal (Wijayakusuma, 2000).

Lengkuas (*Alpinia Galanga L.*) merupakan anggota famili *zingiberaceae* (suku jahe-jahean).Bagian tanaman lengkuas yang biasa digunakan sebagai obat adalah rimpang.Secara tradisional lengkuas digunakan untuk pengobatan eksim, bronkitis, coryza, morbili, internal otitis, gastritis dan ulkus. Rimpang lengkuas juga digunakan sebagai rempah-rempah atau sumber minyak esensial. Lengkuas (*Alpinia galanga L.*) memiliki banyak aktivitas farmakologi termasuk antibakteri, antivirus, antijamur, antiprotozoa, immonodulator,efek antioksidan, antidiabetik, antiplatelet, hipolipidemik, dan banyak efek farmakologi lainnya (Al-snafi, 2014).

PenelitianAmelia (2010) menyebutkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpen. Gel ekstrak rimpang lengkuas putihdalam konsentrasi 11 gram mampu memberikan efek antibakteri terhadap bakteri gram positif *Pseudomonas aeruginos* dan bakteri gram negatif *Bacillus subtilis*, Dari penelitian ini bakteri *Pseudomonas*

aeruginosa lebih sensitif terhadap gel ekstrak lengkuas dibandingkan dengan *Bacillus subtilis*. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian dengan bakteri gram positif lain salah satunya yaitu *Staphylococcus aureus*.

Luka adalah kerusakan pada struktur anatomi kulit yang menyebabkan terjadinya gangguan kulit. Luka sayat merupakan bentuk kerusakan fisik yang mengakibatkan robekan dan rusaknya jaringan kulit, maka luka yang timbul akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada kulit sehingga kulit tidak lagi dapat melindungi struktur yang ada dibawahnya. Infeksi pada luka dapat terjadi jika luka terkontaminasi oleh debu atau bakteri, salah satu bakteri yang menyebabkan infeksi pada kulit luka yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (Sim dan Romi, 2009).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat (*coccus*) dengan ukuran diameter sekitar 1 μm dan tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan, tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* terjadi ketika luka yang tidak ditangani dengan benar dan dibiarkan secara terbuka terpapar oleh udara. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis dan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Kerusakan jaringan tersebut dapat menyebabkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* (Sim dan Roni, 2009).

Salep merupakan sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Salep sendiri memiliki kelebihan sebagai pelindung untuk mencegah kontak permukaan kulit yang luka dengan udara, stabil dalam penggunaan, penyimpanan, dan mudah dalam penggunaan. Dasar salep

larut dalam air tidak seperti dasar salep yang tidak larut dalam air, yang mengandung kedua-duanya yaitu komponen yang larut maupun yang tidak larut dalam air. Dasar salep larut dalam air hanya mengandung komponen yang larut dalam air. Tetapi, seperti dasar salep yang dapat dibersihkan dengan air basis yang larut dalam air dapat dicuci dengan air (Ansel, 1989). Formulasi salep dibutuhkan adanya suatu basis.

Basis merupakan zat pembawa yang bersifat inaktif dari sediaan topikal dapat berupa bentuk cair atau padat yang membawa bahan aktif untuk berkontak dengan kulit. Basis yang digunakan yaitu basis salep hidrokarbon, basis salep serap (absorpsi), dan basis salep larut dalam air (Depkes RI, 1995).

Basis yang larut dalam air biasanya disebut sebagai *greaseless* karena tidak mengandung bahan berlemak. Karena dasar salep ini sangat mudah melunak dengan penambahan air, larutan air tidak efektif bila dicampurkan ke dalam bahan dasar ini. Nampaknya dasar salep ini lebih baik digunakan untuk dicampurkan dengan bahan tidak berair atau bahan padat (Ansel, 1989). Seiring dengan bentuk sediaan lain, obat herbal atau agen antibakteri yang berasal dari tanaman juga diformulasikan dalam bentuk salep. Salah satu basis salep adalah basis salep larut air. Contohnya adalah polietilen glikol (Ansel, 2005). Dasar salep ini terdiri dari PEG atau campuran PEG (Anief, 2006). Tujuan dari kombinasi basis PEG 400 dengan PEG 4000 adalah untuk menurunkan titik lebur PEG 4000 sehingga didapatkan sediaan yang kompatibel (Norvisari, 2008). Keuntungan dari basis ini adalah sifat PEG yang tidak merangsang, memiliki daya lekat dan didistribusi yang baik pada kulit, dan tidak menghambat pertukaran gas dan produksi keringat

(Voigt, 1984). Formula resmi basis polietilen glikol menurut USP memerlukan kombinasi 40% polietilen glikol 4000 (padat) dan 60% (cair). Akan tetapi bila diperlukan salep yang lebih baik lagi, formula dapat diubah lagi untuk memungkinkan bagian yang sama antara kedua bahan (Ansel, 2005).

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membuat sediaan farmasi yaitu formulasi salep ekstrak rimpang lengkas putih dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

A. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah gambaran organoleptis, homogenitas dan pH sediaan salep ekstrak rimpang lengkas putih dengan Basis PEG 400 dan PEG 4000?
2. Adakah perbedaan viskositas, daya sebar dan data lekat salep ekstrak rimpang lengkas putih dengan Basis PEG 400 dan PEG 4000?
3. Bagaimanakah aktivitas antibakteri formula salep ekstrak rimpang lengkas putih dengan Basis PEG 400 dan 4000?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui gambaran organoleptis, homogenitas dan pH sediaan salep ekstrak rimpang lengkas putih dengan Basis PEG 400 dan PEG 4000.
2. Mengetahui perbedaan viskositas, daya sebar dan data lekat salep ekstrak rimpang lengkas putih dengan basis PEG 400 dan PEG 4000.

3. Mengetahui aktivitas antibakteri salep ekstrak rimpang lengkuas putih dengan basis PEG 400 dan PEG 4000 terhadap *Staphylococcus aureus*.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Formulasi salep ekstrak rimpang lengkuas putih dengan basis PEG 400 dan PEG 4000 dapat diaplikasikan dengan mudah, higienis, dan efektif dalam pengobatan sebagai anti bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Penelitian pembuatan sediaan salep dengan ekstrak rimpang lengkuas putih diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah baru.

D. Tinjauan Pustaka

1. Lengkuas Putih (*Alpinia galangal* L.)

Lengkuas merupakan tanaman obat tradisional yang sering digunakan sebagai obat oleh masyarakat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Minyak atsiri yang terkandung dari rimpang lengkuas putih memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Taurina dan Andrie, 2013).

a. Deskripsi Tanaman

Rimpang lengkuas adalah rimpang *Alpinia Galanga* L. SW., suku *Zingibraceae*, mengandung minyak atsiri kurang dari 0,50% v/b. Berbentuk potongan memanjang, warna coklat kemerahan, bau khas, rasa agak pedas, ujung bengkok, terdapat bentuk cincin horisontal, yang berwarna putih dan tidak beraturan pada permukaan rimpang, patahan rimpang berserat, berbutir-butir kasar dan berwarna coklat (DepKes RI, 2008). Gambar rimpang lengkuas

yang diperoleh di gunungpati, Kabupaten Semarang, dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Rimpang Lengkuas (*Alpinia Galanga*L.)

b. Kandungan Kimia dan Khasiat Rimpang Lengkuas Putih

Rimpang lengkuas juga digunakan sebagai rempah-rempah atau sumber minyak esensial. Lengkuas putih memiliki banyak aktifitas farmaologi termasuk antibakteri, antivirus, antijamur, antiprotozoa, immonodulator, efek antioksidan, antidiabetik, antiplatelet, hipolipidemik, dan banyak efek farmakologi lainnya (Al-snafi, 2014).

c. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman lengkuas adalah sebagai berikut (Backer, C.A dan Backuizen van D. B, 1968).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbiji)
Kelas	: <i>Liliopsida (Monocotyledonae)</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberacea</i>
Genus	: <i>Alpinia</i>

Spesies : *Alpinia galanga* L.

Nama lokal : Lengkuas

2. Ekstrak

Penyarian atau ekstraksi adalah proses penarikan senyawa aktif yang dapat larut dalam pelarut yang sesuai dari suatu simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Simplisia yang diekstraksi mengandung senyawa yang tidak larut seperti serat, karbohidrat, dan protein (Depkes RI, 1986).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif baik dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan sehingga diperoleh ekstrak yang dikehendaki. Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah maserasi, perkolasi, dan sokhletasi (Depkes RI, 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi karena merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Prinsip kerja ekstraksi maserasi yaitu cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut terjadi secara berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Depkes RI, 2000).

Cairan penyari dalam suatu proses ekstraksi adalah pelarut yang baik dan optimal untuk menyari kandungan senyawa yang berkhasiat atau zat aktif, dengan

demikian senyawa tersebut dapat terpisah dari bahan dan senyawa lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar kandungan senyawa yang diinginkan (Depkes RI, 2000).

Cairan yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yaitu murah, mudah diperoleh, aman, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat. Selain itu, cairan penyari juga harus memenuhi syarat kefarmasian. Jenis penyari yang digunakan adalah campuran air dan alkohol seperti etanol dan metanol. Namun penggunaan metanol dihindari karena sifatnya yang toksik akut dan kronik (Depkes RI, 2000).

Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinin, flavonoid, steroid, damar, dan klorofil. Tanin dan saponin sedikit larut, jadi zat pengganggu yang larut terbatas. Etanol digunakan dalam penelitian ini sebagai cairan penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sedikit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, serta etanol dapat bercampur dalam air pada segala perbandingan (Depkes RI, 1986).

3. Salep

Sediaan salep menurut Farmakope Indonesia Edisi IV adalah sediaan setengah padat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Dasar salep yang digunakan sebagai pembawa dibagi menjadi 4 kelompok: dasar salep hidrokarbon, dasar salep serap (absorpsi), dasar salep yang dapat dicuci dengan air, dan dasar salep larut dalam air (Depkes RI, 1995).

a) Dasar Salep Hidrokarbon

Dasar salep hidrokarbon (dasar bersifat lemak) bebas air, preparat yang berair mungkin dapat dicampurkan hanya dalam jumlah sedikit saja, bila lebih minyak sukar bercampur. Dasar hidrokarbon terutama dipakai untuk dasar emolien. Dasar salep tersebut bertahan pada kulit untuk waktu yang lama dan tidak memungkinkan larinya lembap ke udara dan sukar dicuci. Kerjanya hanya sebagai bahan penutup saja, tidak “mengering” atau tidak ada perubahan dengan berjalannya waktu (Ansel, 1989).

b) Dasar Salep Serap (Absorpsi)

Dasar salep absorpsi dapat dibagi menjadi dua tipe: (1) yang memungkinkan pencampuran larutan berair, hasil dari pembentukan emulsi air dan minyak misalnya petrolatum hidrofilik dan lanolin anhidrida dan (2) yang sudah menjadi emulsi air minyak dasar emulsi, memungkinkan bercampurnya sedikit penambahan jumlah larutan berair misalnya lanolin dan *cold cream*. Dasar salep ini berguna sebagai emolien walaupun tidak menyediakan derajat penutupan seperti salep yang dihasilkan dasar salep berlemak (Ansel, 1989).

Dasar salep berlemak atau dasar salep absorpsi tidak mudah dihilangkan dari kulit oleh pencucian air. Dasar salep ini juga berfaedah dalam farmasi untuk pencampuran larutan berair kedalam larutan berlemak. Misalnya larutan berair mula-mula dapat diabsorpsi ke dalam dasar salep absorpsi, kemudian campuran ini dengan mudah dicampurkan ke dalam dasar salep berlemak. Dalam melakukan ini sejumlah ekuivalen dari dasar salep berlemak dalam formula digantikan dengan dasar salep absorpsi (Ansel, 1989).

c) Dasar Salep yang dapat Dicuci dengan Air

Dasar salep yang dapat dicuci atau dibersihkan dengan air merupakan emulsi minyak dalam air yang dapat dicuci dari kulit dan pakaian dengan air. Bahan tersebut sering dikatakan sebagai bahan dasar salep “tercuci air”. Dasar salep ini yang nampaknya seperti krim dapat diencerkan dengan air atau larutan berair. Dari sudut pandang terapi memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi cairan serosal yang keluar dalam kondisi dermatologi. Bahan obat tertentu dapat diabsorpsi lebih baik oleh kulit jika ada dasar salep tipe ini dari pada dasar salep lainnya (Ansel, 1989).

d) Dasar Salep Larut dalam Air

Dasar salep larut dalam air tidak seperti dasar salep yang tidak larut dalam air, yang mengandung kedua-duanya yaitu komponen yang larut maupun yang tidak larut dalam air. Dasar salep larut dalam air hanya mengandung komponen yang larut dalam air. Tetapi, seperti dasar salep yang dapat dibersihkan dengan air basis yang larut dalam air dapat dicuci dengan air (Ansel, 1989).

Basis yang larut dalam air biasanya disebut sebagai *greaseless* karena tidak mengandung bahan berlemak. Karena dasar salep ini sangat mudah melunak dengan penambahan air, larutan air tidak efektif bila dicampurkan ke dalam bahan dasar ini. Nampaknya dasar salep ini lebih baik digunakan untuk dicampurkan dengan bahan tidak berair atau bahan padat (Ansel, 1989).

Pemilihan dasar salep untuk dipakai dalam formulasi dari salep tergantung pada pemikiran yang cermat atas sejumlah faktor-faktor termasuk, laju

penglepasan bahan obat yang diinginkan dari dasar salep, peningkatan absorpsi percutan dari obat oleh dasar salep, kelayakan melindungi lembap dari kulit oleh dasar salep, jangka lama dan pendeknya obat stabil dalam dasar salep, dan pengaruh obat terhadap kekentalan atau hal lainnya dari dasar salep (Ansel, 1989).

Semua faktor-faktor ini harus ditimbang satu terhadap lainnya untuk memperoleh dasar salep yang paling baik. Sebagai contoh suatu obat yang cepat terhidrolisis, dasar salep hidrolisis akan menyediakan stabilitas yang tinggi, walaupun dari sudut terapeutik dasar salep lain dapat lebih disenangi. Pemilihannya adalah untuk mendapatkan dasar salep yang secara umum menyediakan sifat dasar salep yang paling diharapkan (Ansel, 1989).

4. Metode Pembuatan Salep

Pembuatan salep baik dalam ukuran besar maupun kecil, salep dibuat dengan dua metode umum yaitu pencampuran dan peleburan. Metode untuk pembuatan tertentu terutama tergantung pada sifat-sifat bahannya.

a. Metode Pencampuran

Dalam metode pencampuran, komponen dari salep dicampur bersama-sama dengan segala cara sampai sediaan yang rata tercapai. Pada skala kecil seperti resep yang dibuat tanpa persiapan, ahli farmasi dapat mencampur komponen-komponen dari salep menggunakan sudip dan lempeng salep (gelas yang besar atau porselen) untuk menggerus bahan bersama-sama. Beberapa lempeng salep dari gelas adalah gelas penggiling supaya dapat lebih hancur pada proses penggerusan. Beberapa ahli farmasi memanfaatkan kertas parkamen yang tidak

mengabsorpsi yang cukup besar untuk menutupi permukaan tempat kerja (Ansel, 1989).

b. Metode Peleburan

Dengan metode peleburan, semua atau beberapa komponen dari bahan salep dicampurkan dengan melebur bersama dan didinginkan dengan pengadukan yang konstan sampai mengental. Komponen-komponen yang tidak dicairkan biasanya ditambahkan pada campuran yang sedang mengental setelah didinginkan dan diaduk. Bahan-bahan yang mudah menguap ditambahkan terakhir, bila temperatur dari campuran telah cukup rendah dan tidak menyebabkan penguraian atau penguapan dari komponen bahan (Ansel, 1989).

Bahan-bahan yang ditambahkan dalam bentuk larutan dan penambahan serbuk yang tidak larut, biasanya digerus dengan dasar salep. Dalam skala kecil proses peleburan dapat dilakukan pada cawan porselen atau gelas beker, pada skala besar umumnya dilaksanakan melalui gilingan salep (dalam pabrik skala besar) atau digosok-gosokkan dengan spatula atau lumping (pada pembuatan skala kecil) untuk memastikan homogenitasnya (Ansel, 1989).

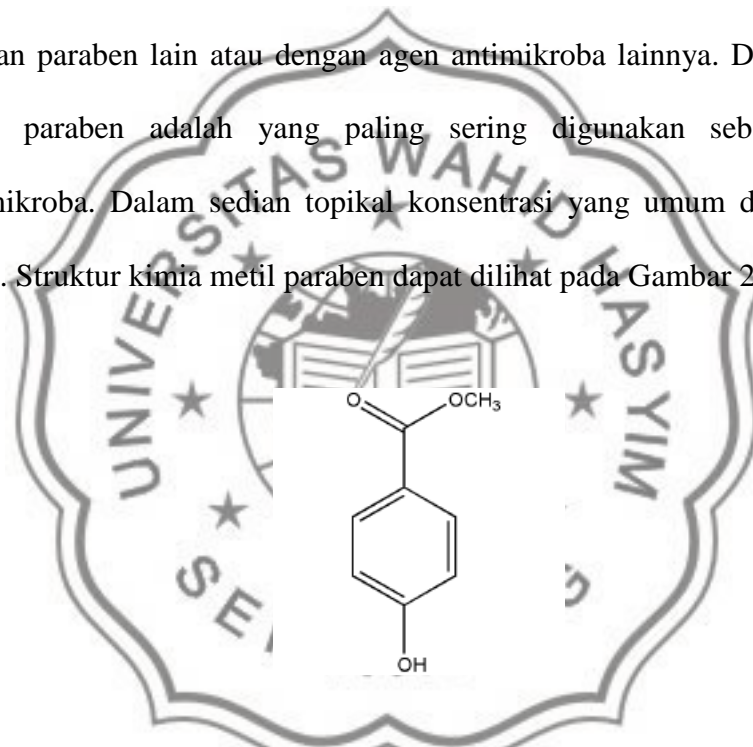
5. Monografi Bahan

a. Metil Paraben

Metilparaben dengan rumus kimia $C_8H_8O_3$ memiliki sinonim nipagin, nama lainnya adalah E218; 4-hidroksibenzoat asam metil ester; methyl p-hydroxybenzoate; Nipagin M; Uniphen P-23, berfungsi sebagai pengawet. Metil paraben berupa serbuk hablur kecil, tidak berwarna, atau putih; tidak

berbau atau berbau khas lemah; mempunyai rasa sedikit seperti membakar. Kelarutan larut dalam 500 bagian air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida; mudah larut dalam etanol dan dalam eter (Depkes RI, 1995).

Metil paraben banyak digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi dengan konsentrasi 0,02-0,3%. Metil paraben dapat digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan agen antimikroba lainnya. Dalam kosmetik, metil paraben adalah yang paling sering digunakan sebagai pengawet antimikroba. Dalam sediaan topikal konsentrasi yang umum digunakan 0,02-0,3%. Struktur kimia metil paraben dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rumus Bangun Metil Paraben (Rowe dkk, 2009)

b. Polietilen glikol (PEG)

Polietilen glikol adalah polimer dari etilenoksida dan air. Polietilen glikol (PEG) dikenal juga dengan nama lain yaitu macrogol, carbowax, pluracol E, poly-G, polyglycol E (Voigt, 1984). Polietilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut dan pembawa dalam pembuatan sediaan farmasi dan kosmetik,

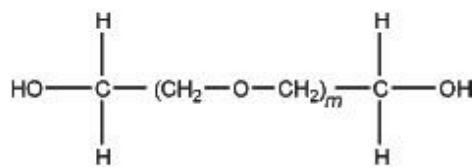
khususnya untuk zat-zat yang tidak stabil atau tidak dapat larut dalam air (Loden, 2009).

Polietilen glikol 400 adalah polietilen glikol $H(O-CH_2-CH_2)_n OH$ dimana harga n antara 8,2 dan 9,1. Pemerian: cairan kental jernih, tidak berwarna atau praktis tidak berwarna, bau khas lemah, agak higroskopik. Kelarutan: larut dalam air, dalam etanol (95%) P, dalam aseton P, dalam glikol lain dan dalam hidrokarbon aromatik, praktis tidak larut dalam eter P dan dalam hidrokarbon alifatik. Bobot molekul rata-rata: 380-420. Kandungan Lembab: Sangat higroskopis, titik beku $4-8^{\circ}C$ (DepKes RI, 1979).

Kombinasi dari polietilen glikol dengan bobot molekul yang tinggi dan polietilen glikol dengan bobot molekul yang rendah akan menghasilkan produk-produk dengan konsistensi seperti salep yang melunak atau meleleh jika digunakan pada kulit. PEG 400 merupakan cairan kental jernih; tidak berwarna atau praktis tidak berwarna; bau khas lemah agak higroskopik. PEG mempunyai kelarutan yang baik sekali dalam air karena adanya gugus dan ikatan eter yang banyak. PEG juga mudah larut dalam etanol, kloroform, acetone, benzene, hampir tidak larut dalam eter (Lachman dkk., 1994).

Penggunaan basis salep PEG sebagai zat tambahan, mempunyai banyak keuntungan antara lain mudah dicuci dengan air sehingga dapat dioleskan pada permukaan kulit (Depkes RI, 1979). PEG 4000 berupa serbuk licin putih atau putih kuning seperti gading; praktis tidak berbau; tidak berasa. Mudah larut dalam air, dalam etanol (95%) P dan dalam kloroform P; praktis tidak larut

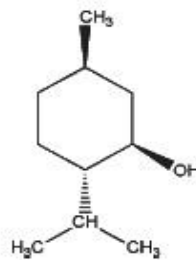
dalam eter P. Polietilen glikol 4.000, 6.000 dan 8.000 berbentuk serbuk putih dengan tekstur seperti lilin dan berwarna seperti parafin. Sangat larut dalam air dan dalam diklorometan, dan sedikit larut dalam alkohol (Depkes RI, 1979). Struktur kimia Polietilen Glikol dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Rumus Bangun Polietilen Glikol (Rowe dkk, 2009).

c. Menthol

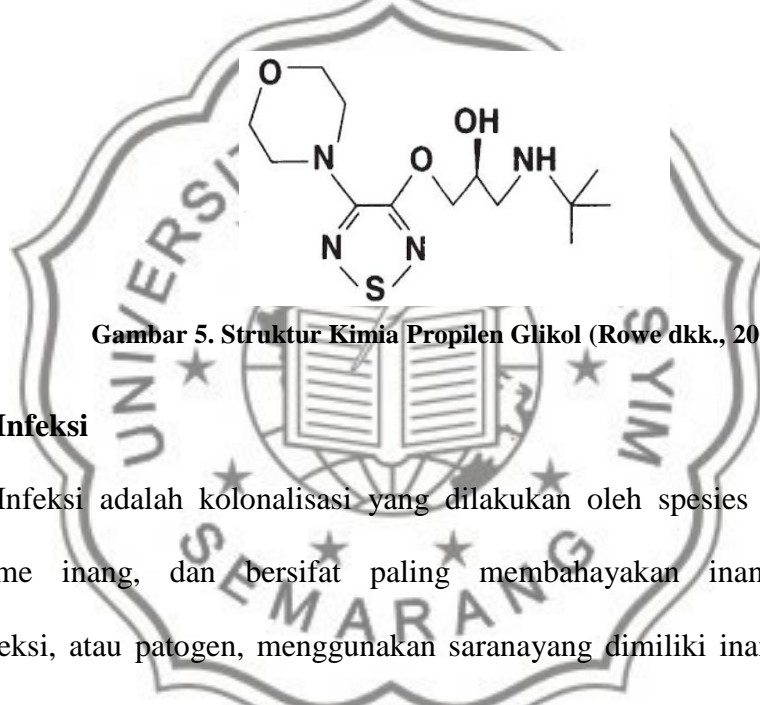
Pemerian menthol ialah serbuk Kristal tidak berwarna dengan bau dan rasa khas. Kegunaan menthol ialah digunakan sebagai pemberi sensasi dingin pada sediaan topikal dan juga untuk memberi bau. Menthol sangat larut dalam etanol dan dapat juga digunakan sebagai peningkat penetrasi ke kulit. Pada sediaan kosmetik, penggunaannya berkisar 0,1-2,0% (Rowe dkk., 2009). Struktur kimia Menthol dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Rumus Bangun Menthol (Rowe dkk, 2009)

d. Propilen Glikol

Pemerian berbentuk cair, jernih tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, rasa manis dan sedikit tajam menyerupai gliserin. Fungsi propilen glikol dalam sediaan gel yaitu sebagai humektan, penahan lembab, memungkinkan kelembutan dan daya sebar yang tinggi dari sediaan serta melindungi gel dari kemungkinan pengeringan (Rowe dkk., 2009). Struktur kimia propilen glikol dapat dilihat pada gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Struktur Kimia Propilen Glikol (Rowe dkk., 2006).

6. Infeksi

Infeksi adalah kolonisasi yang dilakukan oleh spesies asing terhadap organisme inang, dan bersifat paling membahayakan inang. Organisme penginfeksi, atau patogen, menggunakan sarana yang dimiliki inang untuk dapat memperbanyak diri, yang pada akhirnya merugikan inang. Patogen mengganggu fungsi normal inang dan dapat berakibat pada luka kronik, *gangrene*, kehilangan organ tubuh, dan bahkan kematian. Respons inang terhadap infeksi disebut peradangan (Yusuf, 2007).

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* terjadi ketika luka yang tidak ditangani dengan benar dan dibiarkan secara terbuka terpapar oleh udara. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan

pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis dan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Kerusakan jaringan tersebut dapat menyebabkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. 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 (Warsa, 1994 ; Jawetz dkk., 2001).

7. **Bakteri *Staphylococcus aureus***

Bakteri merupakan mikroba prokariotik uniseluler, yang berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan sel. Semua bakteri memiliki struktur sel yang relatif sederhana. Berdasarkan komposisi dan struktur dinding sel, maka bakteri dibagi kedalam dua golongan yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal dan asam teikoat yang mengandung alkohol (gliserol atau ribitol). Ada dua asam teikoat, yaitu asam lipoteikoat yang merentang dilapisan peptidoglikan dan terikat pada membran plasma, dan asam teikoat dinding yang terikat pada lapisan peptidoglikan. Sedangkan dinding sel bakteri gram negatif mengandung satu atau beberapa lapis peptidoglikan dan membrane luar (*outer membrane*). Peptidoglikan terikat pada membrane luar dan periplasma terdapat diantara membran plasma dan membran luar (Pratiwi, 2008). Umumnya bakteri tumbuh dalam berbagai suhu yang ekstrim, bakteri mampu menimbulkan berbagai perubahan kimia pada substansi yang ditumbuhinya, juga mampu menghancurkan banyak zat (Pelezar dan Chan, 2007).

Nama *Staphylococcus aureus* berasal dari kata "Staphelē" yang berarti kumpulan dari anggur dan kata "Aureus" dalam bahasa latin yang berarti emas. Nama tersebut berdasarkan bentuk dari sel-sel bakteri yang berwarna keemasan. Ciri-ciri bakteri ini adalah merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat (*coccus*) dengan ukuran diameter sekitar 1 μm dan tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan, tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Sel-selnya terdapat dalam kelompok seperti buah anggur, akan tetapi pada biakkan cair mungkin terdapat secara terpisah (tunggal), berpasangan berbentuk tetrad (jumlahnya 4 sel) dan berbentuk rantai dan koloninya berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz dkk., 2001).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen terpenting dan berbahaya di antara genus *Staphylococcus*. Bakteri ini sering resisten terhadap berbagai jenis obat, sehingga mempersulit pemilihan antimikroba yang sesuai untuk terapi. Resistensi terhadap beberapa antimikroba umumnya terjadi di rumah sakit, tempat yang paling banyak menggunakan antimikroba (Umar, 2012).

Luka adalah kerusakan pada struktur anatomi kulit yang menyebabkan terjadinya gangguan kulit. Contoh yang paling mudah jika jari tersayat oleh pisau, maka luka yang timbul akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada kulit sehingga kulit tidak lagi dapat melindungi struktur yang ada dibawahnya. Infeksi pada luka dapat terjadi jika luka terkontaminasi oleh debu atau bakteri, salah satu bakteri yang menyebabkan infeksi pada kulit luka yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (Sim dan Romi, 2009).

8. Pengukuran Daya Antibakteri

Pengukuran daya antibakteri ada 2 metode yaitu dilusi cair/dilusi padat dan difusi. Metode dilusi digunakan untuk menghitung konsentrasi minimal suatu agen antibakteri yang dibutuhkan untuk menghambat suatu mikroorganisme. Agen antibakteri yang akan diuji diencerkan dalam berbagai konsentrasi, kemudian diukur konsentrasi terendah yang menghambat atau membunuh mikroorganisme. Dilusi cair dengan cara agen uji bakteri dicampur dengan suspensi bakteri pada media cair, sedangkan pada dilusi padat agen antibakteri dicampur dengan media agar, kemudian ditanami bakteri. Metode difusi digunakan untuk menentukan apakah suatu bakteri uji bersifat peka, resiten atau intermediet terhadap suatu agen antibakteri. Agen antibakteri yang diujikan akan berdifusi melalui media agar. Metode difusi dikenal beberapa cara, antara lain (Murray dkk., 1995).

a. Cara Kirby Bauer (*disk diffusion*)

Metode yang digunakan untuk mengetahui sensitivitas suatu mikrobia terhadap antibiotik tertentu. Agen antibiotik dijenuhkan pada disk (kertas saring), setelah itu disk tersebut diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, diukur zona hambatan pada sekitar disk.

b. Cara Sumuran

Metode sumuran ini dilakukan dengan cara agen antibakteri ditetaskan pada sumuran dengan diameter yang dibuat pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, diukur zona hambatan pada sekitar sumuran.

c. *Cara Pour Plate*

Cara ini mirip dengan *Kirby Bauer*, hanya saja media agar yang digunakan dicampur homogen dengan suspensi bakteri uji. Pembacaan hasil pengukuran daya antibakteri dengan metode difusi dikenal 2 macam zona yaitu zona radikal dan zona irradikal. Zona radikal adalah suatu daerah di sekitar *disk* sumuran yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal, sedangkan zona irradikal adalah suatu daerah di sekitar *disk* atau sumuran dimana terlihat pertumbuhan bakteri yang kurang subur atau lebih jarang dibandingkan dengan daerah di luar pengaruh agen antibakteri. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan hanya dihambat tetapi tidak dimatikan oleh agen antibakteri.

E. Landasan Teori

Rimpang lengkuas memiliki banyak aktifitas farmakologi termasuk antibakteri, antivirus, antijamur, antiprotozoal, immonodulator, efek antioksidan, antidiabetic anti platelet, dan banyak efek farmakologi lainnya (Al-Snafi, 2014).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid, terpenoid pada konsentrasi ekstrak 11 gram mampu memberikan efek antibakteri terhadap bakteri gram positif pada *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri gram negatif *Basillus subtilis* (Amelia dkk., 2010). pada penelitian tersebut dibuat sediaan berupa gel ekstrak rimpang lengkuas putih yang mempunyai efek antibakteri.

Basis yang digunakan yaitu basis salep larut dalam air yang mempunyai keuntungan mampu meningkatkan penetrasi obat dalam kulit (Aulton, 2007). Tujuan dari kombinasi basis PEG 400 dengan PEG 4000 adalah untuk menurunkan titik lebur PEG 4000 sehingga didapatkan sediaan yang kompatibel (Norvisari, 2008). Keuntungan dari basis ini adalah sifat PEG yang tidak merangsang, memiliki daya lekat dan didistribusi yang baik pada kulit, dan tidak menghambat pertukaran gas dan produksi keringat (Voigt, 1984). Kombinasi dari basis PEG dengan bobot molekul yang tinggi dan PEG dengan bobot molekul yang rendah akan menghasilkan produk-produk dengan konsistensi seperti salep, yang melunak atau meleleh jika digunakan pada kulit (Rahmawati, 2012). Kenaikan konsentrasi PEG 400 dalam formula salep dapat meningkatkan diameter daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

F. Hipotesis

1. Ada perbedaan viskositas, daya lekat dan daya sebar pada formula salep ekstrak rimpang lengkuas putih (*Alphinia galangal* L.) dengan basis PEG 400 dan PEG 4000.
2. Salep ekstrak rimpang lengkuas putih (*Alphinia galangal* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.