

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jahe Merah

1. Sistematika tanaman



Gambar 1. Rimpang jahe merah dan tanaman jahe merah

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) merupakan sebuah tanaman dengan kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i> . (Hendradi <i>et al.</i> , 2000).

Famili Zingiberaceae terdapat disepanjang daerah tropis dan sub tropis terdiri atas 47 genus dan 1.400 species. Genus Zingiber meliputi 80 species yang salah satu diantaranya adalah jahe yang merupakan species paling penting dan paling banyak manfaatnya (Hapsoh 2008). Tiga jenis jahe, yaitu :

1.1 Jahe putih besar / jahe gajah

Varietas jahe ini banyak ditanam di masyarakat dan dikenal dengan nama *Zingiber officinale* var. *officinarum*. Batang jahe gajah berbentuk bulat, berwarna hijau muda, diselubungi pelepah daun, sehingga agak keras. Tinggi tanaman 55,88-88,38 cm. Daun tersusun secara berselang-seling dan teratur, permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda jika dibandingkan dengan bagian bawah.

Ukuran rimpangnya lebih besar dan gemuk jika dibandingkan jenis jahe lainnya. Jika diiris rimpang berwarna putih kekuningan. Berat rimpang berkisar 0.18-1.04 kg dengan panjang 15.83-32.75 cm, ukuran tinggi 6.02-12.24 cm. Ruas rimpangnya lebih menggembung dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini bisa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan. Ruas rimpangnya lebih menggembung dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini bisa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan (Hapsoh 2008).

1.2 Jahe putih/kuning kecil/jahe emprit

Jahe ini dikenal dengan nama Latin *Zingiber officinale* var. *amarum*, memiliki rimpang dengan bobot berkisar antara 0,5-0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang kecil-kecil dan berlapis.

Daging rimpang berwarna putih kekuningan. Tinggi rimpangnya dapat mencapai 11 cm dengan panjang antara 6-30 cm dan diameter antara 3,27-4,05 cm. Ruasnya kecil, agak rata sampai agak sedikit menggembung. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Akar yang keluar dari rimpang berbentuk bulat. Panjang dapat mencapai 26 cm dan diameternya berkisar antara 3,91-5,90 cm. Akar yang banyak dikumpulkan dari satu rumpun dapat mencapai 70 g lebih banyak dari akar jahe besar.

Tinggi tanaman jika diukur dari permukaan tanah sekitar 40-60 cm sedikit lebih pendek dari jahe besar. Bentuk batang bulat dan warna batang hijau muda hampir sama dengan jahe besar, hanya penampilannya lebih ramping dan jumlah batangnya lebih banyak (Hapsoh, 2008).

1.3 Jahe merah atau jahe sunti

Jahe merah/jahe sunti (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) memiliki rimpang dengan bobot antara 0,5-0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang jahe merah, kecil berlapis-lapis dan daging rimpangnya berwarna merah jingga sampai merah, ukuran lebih kecil dari jahe kecil.

Diameter rimpang dapat mencapai 4 cm dan tingginya antara 5,2610,40 cm. Panjang rimpang dapat mencapai 12,50 cm. Jahe merah selalu dipanen setelah tua, dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan jahe kecil, sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan.

Akar yang keluar dari rimpang berbentuk bulat, berdiameter antara 2,9-5,71 cm dan panjangnya dapat mencapai 40 cm. Akar yang dikumpulkan dalam satu rumpun jahe merah dapat mencapai 300 g, jauh lebih banyak dari jahe gajah dan jahe emprit (Hapsoh 2008).

2. Nama daerah

Tanaman jahe memiliki nama ilmiah "*Zingiber*" sesungguhnya berasal dari bahasa Sanskerta : Singaberi, bahasa Yunani : *Zingiberi*. Namun di Indonesia, jahe memiliki berbagai nama daerah gember (Aceh), halia (Gayo), goraka (Manado), sipadas (Minangkabau), lai (Sunda), jahe (Jawa), jae (Madura), lia (Gorontalo), gisoro (Ternate). (Heyne 1987)

3. Morfologi tanaman

Tanaman jahe merupakan teratai tahunan, berbatang semu dengan tinggi antara 30 cm - 75 cm. Berdaun sempit memanjang menyerupai pita, dengan panjang 15 cm – 23 cm, lebar lebih kurang 2,5 cm, tersusun teratur dua baris berseling. Tanaman jahe hidup merumpun, beranak-pinak, menghasilkan rimpang dan berbunga. Berdasarkan ukuran dan warna rimpangnya, jahe dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu: jahe besar (jahe gajah) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang besar, berwarna muda atau kuning, berserat halus dan sedikit beraroma maupun beraroma kurang tajam; jahe putih kecil (jahe emprit) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang termasuk kategori sedang, dengan bentuk agak pipih, berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta beraroma tajam; jahe

merah yang ditandai dengan ukuran rimpang yang kecil, berwarna merah jingga, berserat kasar, beraroma serta berasa sangat tajam (Rukmana 2000).

Morfologi dari tanaman jahe adalah :

Bagian akar yang terpenting dari tanaman jahe adalah bagian tunas yang kelak akan tumbuh menjadi tanaman. Batang jahe memiliki batang semu yang tumbuh tegak lurus, dengan seludang daun tanaman dan pelepah yang menutupi batang. Bagian luar batang agak licin dan sedikit mengkilap berwarna hijau tua dengan dihiasi titik berwarna putih. Daun yang berbentuk lonjong dan lancip menyerupai daun rumput-rumputan besar. Pada bagian atas, daun lebar dengan ujung yang agak lancip, bertangkai pendek, berwarna hijau tua agak mengkilap. Bagian bawah berwarna hijau muda dan berbulu halus. Panjang daun sekitar 5–25 cm dengan lebar 0,8–2,5 cm. Bunga pada jahe berupa bulir yang berbentuk kincir, tidak berbulu, dengan panjang 5–7 cm dan bergaris tengah 2–2,5 cm. Bulir itu menempel pada tangkai bulir yang keluar dari akar rimpang dengan panjang 15–25 cm. Bunga terletak pada ketiak daun pelindung dengan beberapa bentuk yakni panjang, bulat telur, lonjong, runcing, atau tumpul (Paimin dan Murhananto 2004).

4. Kandungan Kimia

Jahe merah mengandung minyak atsiri (1-3%), oleoresin, dan protease. Oleoresin jahe merah mengandung banyak zat aktif dan sebagian besar memberikan efek rasa pedas, yaitu gingerol, shogaol, eugenol, asam miristat, paradol, zingiberen, dan zingeron (Singh, Kapoor, Singh, p., Heluani, Lampasona, & Catalan, 2008). Minyak atsirinya terdiri dari monoterpen seperti geranial dan neral dan sesquiterpen seperti bisabolone, zingiberen dan sesquithujen. Senyawa gingerol, shogaol, dan paradol merupakan senyawa identitas dalam jahe merah yang dikenal sebagai macam aktivitas biologis termasuk sebagai antiinflamasi dan antibakteri. Gingerol memiliki gugus fenol yang bersifat termostabil, sehingga bila terkena panas dan udara maka akan berubah menjadi shogaol dan zingeron. (Singh, A,m Kapoor, Singh, P., Heluani, Lampasona, & Catalan, 2008).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia dibedakan simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan ialah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumuhannya dan belum berupa senyawa kimia murni. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan (mineral) adalah simplisia yang belum berupa zat kimia murni (Depkes 2000).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia berdasarkan bahan bakunya bisa diperoleh dari tanaman liar atau dari tanaman yang dibudidayakan. Simplisia yang diambil dari tanaman budidaya maka keseragaman umur, masa panen dan galur (asal usul, garis keturunan) tanaman dapat dipantau. Simplisia yang diambil dari tanaman liar akan banyak kendala dan variabilitas yang tidak dapat dikendalikan seperti misalnya asal tanaman, umur tanaman dan tempat tumbuhnya (Kemenkes RI 2010).

3. Pengeringan dan pencucian tanaman

Pencucian dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air, pencucian agar dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Prastowo 2013).

Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Penurunan mutu atau kerusakan simplisia dapat dicegah dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik. Reaksi enzimatik tidak akan berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10% (Prastowo 2013).

Menurut pramono (2005) jika kadar air dalam bahan masih tinggi dapat memicu enzim melakukan aktivitasnya mengubah kandungan kimia yang ada dalam bahan menjadi produk lain yang mungkin tidak lagi memiliki efek farmakologi seperti senyawa aslinya. Hal ini tidak akan terjadi jika bahan yang telah dipanen segera dikeringkan sehingga kadar airnya rendah. Beberapa enzim perusak kandungan kimia yang telah lama dikenal antara lain hidrolase, oksidase, dan polimerase.

4. Cara pembuatan simplisia

Simplisia dapat dilakukan dengan beberapa tahapan berikut. Tahap yang pertama dimulai dengan pengumpulan bahan baku dan kemudian menentukan kualitas bahan baku tersebut. Bahan yang sudah terkumpul disortasi basah atau dipilah terlebih dahulu ketika tanaman masih segar, kemudian dilakukan pencucian untuk membersihkan kotoran yang menempel di bahan tanaman. Pengeringan bertujuan menurunkan kadar air sehingga bahan tidak mudah ditumbuhi bakteri, kemudian sortasi kering yaitu pemilihan bahan setelah mengalami proses pengeringan. Bahan baku ditimbang dan kemudian dilakukan penetapan kadar zat pada bahan yang ditimbang. Langkah terakhir adalah pengepakan dan penyimpanan, disimpan dalam rak pada gudang penyimpanan (Kemenkes RI 2010).

5. Pengemasan dan penyimpanan

Simplisia dikemas dalam wadah yang inert, melindungi simplisia dari cemaran serta mencegah adanya kerusakan. Penyimpanan simplisia sebaiknya disimpan dalam ruangan yang memiliki kelembaban rendah, terhindar dari sinar matahari, serta terlindungi dari gangguan serangga-serangga ataupun tikus (Amalina 2008).

C. Destilasi

1. Pengertian destilasi

Destilasi adalah suatu proses pemisahan secara fisik suatu campuran dua atau lebih produk yang mempunyai titik didih yang berbeda dengan cara mendidihkan terlebih dahulu komponen yang mempunyai titik didih rendah

terpisah dari campuran. Metode ini cocok untuk minyak atsiri yang tidak mudah rusak oleh panas, misalnya minyak jahe (Widiasuti 2012).

2. Macam-macam destilasi

Metode destilasi yang digunakan dalam industri minyak atsiri ada tiga metode yaitu: metode destilasi air, destilasi uap-air dan destilasi uap langsung (Sastrohamidjojo 2004).

2.1 Destilasi air. Destilasi air yaitu simplisia yang digunakan akan direbus langsung dengan air yang mendidih. Kelebihannya adalah alatnya sederhana dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan minyak atsiri sebentar. Sedangkan kekurangan destilasi air ini tidak cocok untuk bahan baku yang tidak tahan uap panas dan kualitas hasil penyulingan tidak sebaik uap dan air.

2.2 Destilasi uap air. Destilasi dengan uap dan air yaitu simplisia yang digunakan akan direbus dengan air mendidih namun tidak kontak langsung dengan air, diberi sekat antara air dan simplisia, biasanya disebut anggang. Prinsip dari metode ini adalah air mendidih dan uap air akan membawa partikel minyak atsiri untuk dialirkan ke kondensor kemudian ke alat pemisah secara otomatis dan minyak akan terpisah karena ada perbedaan berat jenis air sehingga minyak berada di atas dan air dibawah. Keuntungan membutuhkan sedikit air sehingga bisa menyingkat waktu proses destilasi, alatnya sederhana namun dapat menghasilkan minyak atsiri dalam jumlah yang cukup sehingga efisien dalam penggunaan, minyak yang dihasilkan tidak mudah menguap karena pembawanya adalah air yang tidak mudah menguap.

2.3 Destilasi uap langsung. Destilasi uap langsung yaitu tanaman dimasukkan kedalam bejana. Prinsip dari metode ini adalah uap air yang dihasilkan oleh steam generator akan mengalir ke wadah simplisia dan membawa minyak atsiri bersama dengan uap air tersebut. Destilasi uap langsung merupakan destilasi yang paling baik yang dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas yang tinggi karena tidak bercampur dengan air.

D. Minyak Atsiri

1. Pengertian minyak atsiri

Minyak atsiri yang dikenal dengan nama minyak terbang atau minyak eteris adalah komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang bisa didapatkan dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap substansi yang dapat menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu dan hal ini dipengaruhi oleh suhu (Guenther 2006). Minyak atsiri mudah larut dalam pelarut organik seperti alkohol, eter, petroleum, benzen, dan tidak larut dalam air.

Minyak atsiri umumnya tidak berwarna dalam keadaan segar dan murni tanpa tercemar. Minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap) pada penyimpanan yang lama. Untuk mencegah supaya warna tidak berubah, minyak atsiri harus terlindungi dari pengaruh cahaya, sehingga sebaiknya disimpan dalam kemasan botol kaca berwarna gelap dan tertutup rapat. Minyak atsiri yang disimpan dalam wadah logam dapat mengakibatkan perubahan warna minyak dari jernih hingga kecoklatan karena adanya reaksi karat dari logam (Yuliani 2012).

2. Sumber minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu hasil akhir dari proses metabolisme sekunder dalam tumbuhan. Tumbuhan penghasil minyak atsiri antara lain termasuk famili Pineae, Labiatae, Compositae, Myrtaceae, Rutaceae, Piperaceae, Zingiberaceae, Umbelliferae dan Graminae. Minyak atsiri terdapat pada setiap bagian tumbuhan yaitu di daun, bunga, biji, batang, kulit, dan akar (Ketaren 2008).

3. Sifat minyak atsiri

Minyak atsiri memiliki sifat yang tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa dan memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman aslinya, mempunyai rasa getir, kadang-kadang terasa tajam, mengigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru, dingin ketika terasa di kulit,

tergantung dari jenis komponen penyusunnya, dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar, bersifat tidak bisa berubah menjadi tengik (Gunawan dan Mulyani 2004).

Minyak atsiri ini berupa cairan jernih, tidak berwarna selama penyimpanan akan mengental dan berwarna kekuningan atau kecoklatan. Hal ini tersebut terjadi karena adanya pengaruh oksidasi dan resinifikasi dapat dicegah atau diperlambat dengan cara minyak atsiri dilindungi dari pengaruh sinar matahari yang dapat merangsang terjadinya oksidasi dan oksigen udara yang akan mengoksidasi minyak atsiri (Koensomardiyah 2010).

4. Penggunaan minyak atsiri

Minyak atsiri dalam industri farmasi digunakan sebagai antibakteri, antifungi, antiseptik, pengobatan lesi, antinyeri, dapat digunakan sangat luas dan spesifik khususnya dalam berbagai bidang industri. Minyak atsiri digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai bidang industri, misalnya industri parfum, kosmetik, *essence*, industri farmasi dan *flavoring agent*. Pembuatan parfum dan wangi-wangian minyak atsiri tersebut berfungsi sebagai zat pewangi. Beberapa jenis minyak atsiri dapat digunakan sebagai zat pengikat bau (*fixative*) dalam parum, misalnya minyak nilam, minyak akar wangi dan minyak cendana. Minyak atsiri yang berasal dari rempah-rempah, misalnya minyak lada, minyak kayu manis, minyak jahe, minyak cengkeh, minyak ketumbar, umumnya digunakan sebagai bahan penyedap (*flavoring agent*) dalam bahan pangan dan minuman (Kateren 2008).

5. Isolasi minyak atsiri

Metode isolasi yang paling lazim digunakan adalah metode destilasi. Beberapa metode destilasi yang paling populer dilakukan diberbagai perusahaan industri penyulingan minyak atsiri, antara lain metode destilasi kering (langsung dari bahanya tanpa menggunakan air) dan metode destilasi air. Metode destilasi kering paling sesuai untuk bahan kering dan untuk minyak-minyak yang tahan pemanasan (tidak mengalami perubahan bau dan warna saat dipanaskan). Metode destilasi air, meliputi destilasi air dan uap air dan destilasi uap air langsung.

Metode ini dapat digunakan untuk bahan kering maupun bahan segar dan terutama digunakan untuk minyak-minyak yang kebanyakan dapat rusak akibat panas kering. Seluruh bahan dihaluskan ke mudian dimasukkan ke dalam bejana yang bentuknya mirip dandang (Gunawan & Mulyani 2004).

6. Penyimpanan minyak atsiri

Proses penyimpanan minyak atsiri dapat mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh berbagai proses, baik secara kimia maupun secara fisika. Kerusakan biasanya disebabkan oleh reaksi-reaksi yang umum seperti oksidasi, resinifikasi, polimerisasi, hidrolisis ester dan intraksi gugus fungsional. Proses tersebut dipercepat (diaktivasi) oleh panas, adanya udara (oksigen), kelembaban, serta dikatalisis oleh cahaya dan pada beberapa kasus kemungkinan dikatalisis oleh logam (Guenther 2006).

E. GC-MS

Analisis dan karakteristik komponen minyak atsiri merupakan masalah yang cukup rumit ditambah dengan sifatnya yang mudah menguap pada suhu kamar sehingga perlu diseleksi metode yang akan diterapkan untuk menganalisis minyak atsiri. Sejak ditemukannya kromatografi gas (GC), kendala dalam analisis komponen minyak atsiri ini mulai dapat diatasi walaupun terbatas hanya pada analisis kualitatif dan penentuan kuantitatif komponen penyusun minyak atsiri saja. Pada penggunaan GC, efek penguapan dapat dihindari bahkan dihilangkan sama sekali.

Perkembangan teknologi instrumentasi yang sangat pesat akhirnya dapat melahirkan suatu alat yang merupakan gabungan dua sistem dengan prinsip dasar yang berbeda satu sama lain tetapi dapat saling menguntungkan dan saling melengkapi, yaitu gabungan antara kromatografi gas dan spektrometri massa (GC-MS). Pada alat GC-MS, kedua alat dihubungkan dengan suatu interfase. Kromatografi gas disini berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel sedangkan spektrofotometer massa berfungsi untuk

mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada kromatografis (Agusta 2000).

Dasar pemisahan menggunakan kromatografi gas adalah penyebaran cuplikan pada fase diam sedangkan gas sebagai fase gerak mengelusi fase diam. Cara kerja dari GC adalah suatu fase gerak yang berbentuk gas mengalir di bawah tekanan melewati pipa yang dipanaskan dan disalut dengan fase diam cair atau dikemas dengan fase diam cair yang disalut pada suatu penyangga padat. Analit tersebut dimuatkan ke bagian atas kolom melalui suatu portal injeksi yang dipanaskan. Suhu oven dijaga atau diprogram agar meningkat secara bertahap. Ketika sudah berada dalam kolom, terjadi proses pemisahan antar komponen. Pemisahan ini akan bergantung pada lamanya waktu relatif yang dibutuhkan oleh komponen-komponen tersebut di fase diam (Sparkman *et al.* 2011).

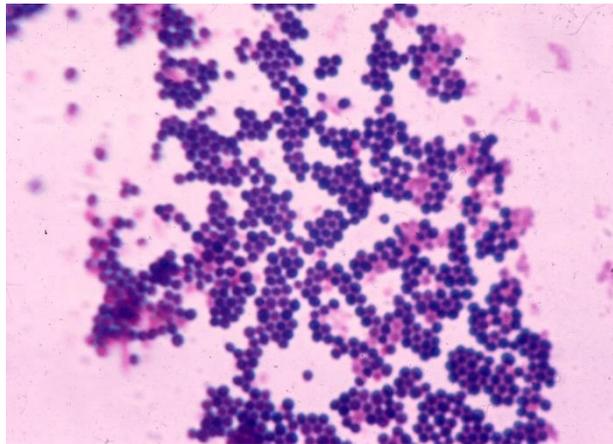
F. Infeksi

Infeksi merupakan suatu kolonisasi yang dilakukan oleh spesies asing terhadap organisme inang, dan bersifat paling membahayakan inang. Organisme penginfeksi, atau patogen, menggunakan sarana yang dimiliki inang. Patogen mengganggu fungsi normal inang dan dapat berakibat pada luka kronik, gangrene, kehilangan organ tubuh, dan bahkan kematian. Respon inang terhadap infeksi disebut peradangan. Secara umum, patogen umumnya dikategorikan sebagai organisme mikroskopik, meskipun sebenarnya mencakup bakteri, parasit, fungsi, virus, dan viroid.

Patogen menembus jaringan, patogen dapat berkembang diluar sel tubuh sebagai inangnya (intraseluler). Jaringan yang ditembus dapat mengalami kerusakan karena infeksi patogen tergantung pada replikasinya di dalam inangnya dan kemudian menyebar ke dalam inang yang baru dengan proses infeksi (Syahrurachman, et. Al., 1994)

G. Staphylococcus aureus

1. Sistematika *Staphylococcus aureus*



Gambar 2. Mikroskop *Staphylococcus aureus* (Generiasibiologi.com)

Sistematika bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menurut Garrity *et al.* (2007) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Class	: Bacili
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Morfologi dan sifat

Staphylococcus berasal dari bahasa *staphyle* yang artinya sekelompok buah anggur dan kokus yang berarti benih bulat. Kuman ini merupakan Gram positif yang berbentuk sferis, tidak bergerak, berspora dan menggerombol dalam susunan yang tidak teratur dengan diameter masing-masing antara 0,8-1,0 mikron (Brooks *et al.*2001).

Staphylococcus aureus ATCC 25923 biasa terdapat pada kulit, mulut, tenggorokan, dan hidung manusia. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat masuk kedalam tubuh melalui kerusakan kulit atau melalui rusaknya folikel

rambut dan saluran pada jaringan penghasil keringat. Selain dapat menyebabkan intoksikasi, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 juga dapat menyebabkan bermacam-macam infeksi seperti jerawat, bisul, meningitis, osteomyelitis, pneumonia dan mastitis pada manusia dan hewan (Brooks *et al.* 2001).

Staphylococcus aureus ATCC 25923 mempunyai warna khas kuning keemasan hanya intensitas warnanya dapat bervariasi, koloni yang masih sangat muda tidak berwarna, tetapi dalam pertumbuhannya terbentuk pigmen yang larut dalam alkohol, eter, kloroform, dan benzenol. Pigmen ini termasuk dalam golongan lipolirum dengan alam tetap dalam koloni tidak meresap dalam pembenihan, tetapi larut dalam eksudat jaringan-jaringan sehingga nanah berwarna sedikit kuning keemasan yang merupakan petunjuk tentang adanya infeksi oleh kuman ini. Setiap jaringan atau alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda khas yaitu peradangan dan pembentukan abses (Brooks *et al.* 2001).

Staphylococcus aureus ATCC 25923 dapat meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat tapi tidak menghasilkan gas. Aktivitas proteolitik sangat bervariasi, tetapi katalase dihasilkan secara tetap. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 relatif resisten terhadap pengeringan dan terhadap panas (tahan pada suhu 90°C selama 30 menit). Strain resisten terhadap penisilin karena membentuk beta-laktamase, suatu enzim yang merusak penisilin dengan memecahkan cincin beta-laktam. Pembentukannya diatur oleh plasmid yang dapat dipindahkan oleh bakteriofage (transduksi). Plasmid juga membawa kontrol genetik resistensi terhadap antibiotik lainnya, misalnya tetrasiklin dan eritromisin. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 tumbuh dengan mudah pada sebagian besar media bakteriologis dengan kondisi aerob atau mikroaerofilik, tumbuh paling cepat pada 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada temperatur ruang (20-25°C). Koloni pada media solid berbentuk bulat, halus, timbul, dan mengkilat (Jawetz *et al.* 2012).

3. Patogenesis

Staphylococcus aureus ATCC 25923 merupakan penyebab infeksi yang bersifat *pyogenes* (pembentuk pus/nanah). Bakteri ini masuk ke dalam tubuh

melalui folikel rambut, *sebaceous gland* (kelenjar keringat) atau luka-luka kecil. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 patogen mempunyai sifat dapat menghemolisa darah, menghasilkan koagulasi, membentuk pigmen berwarna kuning emas, dan dapat memecah manitol menjadi asam. Infeksi yang ditimbulkan oleh *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat meluas ke jaringan sekitarnya melalui darah dan limfe. Peranahan yang bersifat menahun atau timbul radang yang disebut *osteomyelitis*. Perluasan lain juga dapat sampai ke paru-paru, selaput otak dan sebagainya (Suryono. 2009).

Staphylococcus aureus ATCC 25923 terdapat dihidung pada 20-50% manusia. Kapasitas patogenik suatu galur *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 adalah efek kombinasi faktor ekstraseluler dan toksin bersama dengan sifat invasif galur itu. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang invasif dan patogenik menghasilkan koagulasi dan cenderung menghasilkan pigmen kuning serta bersifat hemolitik. Sekitar 50% galur *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat menghasilkan satu atau lebih jenis enterotoksin, seperti TSST-1, enterotoksin merupakan antigen super. Enterotoksin bersifat stabil panas dan resisten terhadap kerja enzim usus (Jawetz *et al.* 2012).

H. Antibakteri

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk memusnahkan bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang dalam konsentrasi tertentu mampu menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Jawetz *et al.* 2001).

Secara umum kemungkinan situs suatu zat antibakteri dapat diduga dengan mengenali struktur serta sel bakteri. Kerusakan pada salah satu situs dapat mengawali terjadinya perubahan-perubahan yang menunjukkan kepada matinya sel tersebut. Perubahan-perubahan yang terjadi yaitu kerusakan pada dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau setelah selesai terbentuk (Jawetz *et al.* 2001), perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat dengan mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat sehingga

merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi, penghambatan kerja enzim, penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (Jawetz *et al.*2001).

1. Mekanisme kerja

Mekanisme antibakteri merupakan peristiwa penghambatan bakteri oleh antibakteri. Suatu zat antibakteri dapat bersifat bakteriostatik (hanya menghambat) atau dapat bersifat bakterisid (membunuh bakteri) perbedaan dari kedua sifat tersebut didasarkan dosis yang digunakan. Suatu antibakteri yang ideal memiliki toksisitas selektif yang berarti obat antibakteri tersebut tersebut hanya berbahaya bagi bakteri tetapi tidak relative membahayakan bagi hospes atau manusia (Gunawan 1995).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi dalam lima kelompok, yaitu :

1.1 Antimikroba yang menghambat metabolisme sel mikroba.

Antimikroba yang termasuk dalam kelompok ini adalah sulfonamida, trimethoprim, asam p-aminosalisilat (PAS) dan sulfon memberikan mekanisme efek bakteriostatik. Kuman patogen mensintesis sendiri asam folat dari asam amino benzoate (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Apabila sulfonamida atau sulfon dapat menang kompetitif dengan PABA untuk diikuti sertakan dalam pembentukan asam folat yang nonfungsional. Akibatnya, kehidupan mikroba akan terganggu.

1.2 Antimikroba yang menghambat sintesis dinding sel mikroba.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah penisilin, sefalosporin, bacitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Obat-obat tersebut menghambat reaksi sintesis dinding sel yang tersusun atas peptidoglikan. Dimana tekanan osmotik dalam sel kuman lebih tinggi daripada diluar sel sehingga kerusakan dinding sel kuman akan menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisidal pada kuman yang peka.

1.3 Antimikroba yang mengganggu keutuhan membran sel mikroba.

Obat yang termasuk kelompok ini adalah polimiksin, golongan polien, dan berbagai antimikroba kemoterapeutik seperti antiseptic surface active agents. Polimiksin sebagai senyawa ammonium-kuaertener dapat merusak membrane sel

setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membrane sel mikroba. Antibiotik polien bereaksi dengan struktur sterol yang terdapat pada membran sel fungus sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran tersebut. Antiseptik yang mengubah tegangan permukaan dapat merusak permeabilitas selektif dari membrane sel mikroba sehingga menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba.

1.4 Antimikroba yang menghambat sintesis protein sel mikroba.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah aminoglikosida, makrolida, linkomisin, tetrasiklin, dan klorampenikol. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan Mrna dan tRNA. Pada bakteri, ribosom terdiri atas dua subunit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S yang berfungsi pada sintesis protein, kedua komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi ribosom 70S. Obat-obat tersebut menghambat sintesis sel mikroba dengan berkaitan dengan salah satu ribosom diatas.

1.5 Antimikroba yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba.

Antimikroba yang termasuk dalam kelompok ini adalah rifampisin dan golongan kuinolon. Rifampisin berkaitan dengan enzim polimerase-RNA sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Golongan kuinolon menghambat enzim DNA gyrase pada kuman yang fungsinya menyusun kromosom yang sangat penting menjadi bentuk spiral sehingga muat dalam sel kuman yang kecil.

I. Emulgel

Emulgel dibuat dengan mencampurkan emulsi dan *gelling agent* dengan perbandingan tertentu. Bahan tambahan yang biasa digunakan dalam pembuatan emulgel adalah *gelling agent* yang dapat meningkatkan viskositas, *emulsifying agent* untuk menghasilkan emulsi yang stabil, humektan dan pengawet. Syarat sediaan emulgel sama seperti syarat sediaan gel, yaitu untuk penggunaan dermatologi harus mempunyai syarat tiksotropik (mempunyai daya sebar yang mudah melembutkan dan dapat bercampur dengan beberapa zat tambahan) (Magdy 2004).

Banyak keuntungan dari gel, obat-obatan yang sifatnya hidrofobik memiliki batasan utama dalam sistem penghantaran. Untuk mengatasi ini pendekatan berbasis emulsi digunakan sehingga bagian hidrofobik dapat menyatu dengan sifat gel. Ketika gel dan emulsi digunakan dalam bentuk gabungan bentuk sediaan di namakan sebagai emulgel. Kombinasi kornifikasi hidrofilik pada material interseluler hidrofobik menyediakan penghalang untuk kedua zat hidrofilik dan hidrofobik. Penggunaan gel transparan telah berkembang baik dalam kosmetik maupun dalam sediaan farmasi. Polimer bisa berfungsi sebagai pengemulsi dan pengental karena kapasitas gelling senyawa ini memungkinkan formulasi emulsi stabil dan krim dengan mengurangi tegangan permukaan dan antar muka dan pada saat yang sama meningkatkan viskositas fase berair. Emulgel ini memiliki keuntungan besar pada sistem vesikuler baru pada sistem konvensional dalam berbagai aspek. Berbagai peningkat permeasi dapat mempotensiasi efeknya, jadi emulgel dapat digunakan sebagai sistem pengantaran obat yang lebih baik, penggunaan emulgel dapat diperpanjang (Panwar et al 2011). Emulgel sebagai salah satu sediaan topikal yang menarik karena sistem penghantarnya memiliki sistem kendali rilis ganda yaitu gel dan emulsi. Tujuan utama dibuat emulgel sebagai penghantar obat-obatan hidrofobik ke sirkulasi sistemik melalui kulit. Emulgel untuk penggunaan dermatologis memiliki keuntungan yaitu mudah dilepas, emolien, larut dalam air, spreadable, tidak mengotori, transparan dan menyenangkan. Berbagai enhancer dapat mempotensiasi efeknya, jadi bisa digunakan sebagai obat topikal yang lebih baik (Singla et al 2012).

J. Hydrophile-Lipophile Balances (HLB)

Nilai HLB merupakan keseimbangan antara sifat lipofil dan hidrofil dari suatu surfaktan. Nilai HLB biasa digunakan untuk surfaktan nonionik (Rieger 1996). Menurut Voight (1994) semakin lipofil suatu surfaktan, semakin rendah nilai HLB.

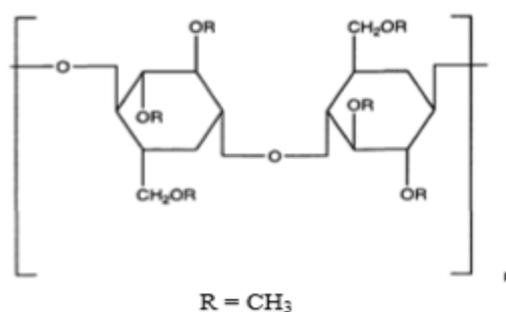
Tabel 1. Klasifikasi Emulsifying Agent Berdasarkan Nilai HLB (kim 2005)

HLB	Penggunaan	Dispersibilitas di air
1-3	<i>Antifoaming agent</i>	Tidak
3-6	<i>W/O emulsifying agent</i>	Jelek
7-9	<i>Wetting agent</i>	Seperti susu yang bersifat tidak stabil
8-16	<i>O/W emulsifying agent</i>	Dispersi seperti susu bersifat stabil
13-15	<i>Detergents</i>	Dispersi translucent
15-18	<i>Solubilizing agent</i>	Larutan jernih

K. Monografi bahan

1. HPMC

Hydroxy propyl methyl cellulose merupakan nama resmi HPMC, nama lain untuk bahan ini diantaranya Hypromellose, tylose, metolose, hypromellose, methocel, methylcellulose propilen glycol ether, serta pharmacoat. HPMC memiliki rumus molekul $C_{56}H_{108}O_{30}$ struktur kimia HPMC dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Struktur kimia HPMC (Rowe et al 2009)

2. Parafin cair

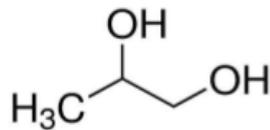
Paraffin cair merupakan campuran hidrokarbon padat yang dimurnikan dan diperoleh dari minyak tanah. Paraffin cair mempunyai bentuk hablur tembus cahaya, tidak berwarna atau putih, tidak berbau, tidak berasa, dan agak

berminyak. Paraffin cair mempunyai kelarutan tidak larut dalam air dan dalam etanol, mudah larut dalam kloroform, dalam eter dalam minyak menguap (Depkes RI 1995).

3. Propilen glikol

Humektan menjaga kestabilan sediaan gel dengan mengabsorpsi lembab dari lingkungan, selain itu juga mempertahankan kelembapan kulit sehingga kulit tidak kering. Humektan menjaga kestabilan gel dengan cara mencegah kehilangan air dalam gel. Propilen glikol merupakan cairan jernih, tidak berwarna yang mempunyai sifat kenyal, cairan tidak berbau, dengan rasa manis, yang sedikit tajam seperti gliserin. Propilen glikol dapat digunakan sebagai pelarut, ekstrak, pengawet, humektan, dan disinfektan pada berbagai sediaan parenteral maupun non parenteral. Propilenglikol digunakan sebagai pengawet antimikroba, disinfektan, humektan, plasticizer, pelarut, agen penstabil, kosolven larut air. Propilen glikol lebih mudah melarutkan beberapa senyawa daripada gliserin seperti kortikostreoid, fenol, sulfa, alkaloid, vitamin A dan D. Sediaan gel propilen glikol dapat diunakan sebagai humektan pada kisaran konsentrasi 15%. Suhu dingin, propilen glikol bersifat stabil dalam kontainer tertutup sedangkan pada suhu tinggi dan dalam keadaan terbuka akan teroksidasi menjadi propionaldehid, asam laktat, asam purivat, dan asam asetat. Propilen glikol akan tetap stabil jika ditambahkan dengan etanol (95%) dan gliserin atau air (Rowe et al 2009).

Propilen glikol memiliki nama lain yakni 1.2-dihidroksipropana, 2-hidroksipropanol, metil etilen glikol, metil glikol dan propane-1,2-diol. Propilen glikol memiliki rumus molekul $C_3H_8O_2$. Struktur kimia propilen glikol dapat dilihat pada gambar :



Gambar 4. Struktur kimia propilen glikol (Rowe et al 2009)

Propilen glikol memiliki berat molekul 76,09 berupa larutan jernih atau sedikit berwarna, kental, dan rasa agak manis. Kelarutan propilen glikol yakni dapat larut dalam air, aseton, kloroform, etanol, gliserin. Penyimpanan propilen glikol adalah dalam wadah tertutup yang baik, dan suhu rendah. Propilen glikol pada sediaan topikal digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi hingga 15% (Rowe et al 2009).

Propilen glikol bersifat higroskopis, stabil pada suhu dingin dan wadah tertutup rapat. Propilen glikol secara umum merupakan pelarut yang lebih baik dari gliserin. Diantaranya dapat melarutkan berbagai bahan seperti kortikosteroid, fenol, obat-obatan sulfa, barbiturat, alkaloid vitamin A dan D (Rowe et al 2009).

4. Metil paraben (Nipagin)

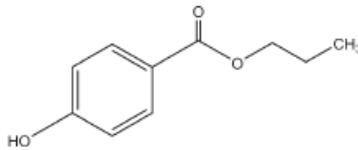
Metil paraben mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 102,0 % C₈H₈O₃ dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan.

Kelarutan sukar larut dalam air, dalam benzen dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter ,

Jarak lebur <1021> antara 125 dan 128 (FI edisi V hal. 856)

5. Propil paraben

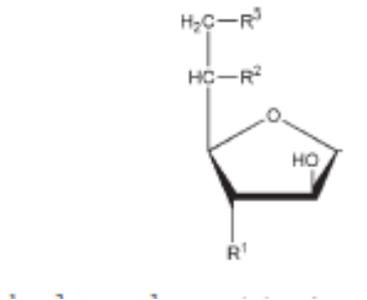
Propil paraben memiliki rumus kimia C₁₀H₁₂O₃ dengan berat molekul 180.20. Propil paraben mempunyai pemerian berbentuk bubuk putih, kristal, berbau lemah, dan tidak berasa. Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik. Produk makanan, dan sediaan kefarmasian. Propil paraben menunjukkan aktivitas antimikroba dengan pH 4-8. Efikasi sebagai pengawet menurun dengan meningkatnya pH karena pembentukan anion fenolat. Propil paraben lebih aktif terhadap ragi, jamur, dan gram positif dari pada bakteri gram negatif (Rowe et al 2009).



Gambar 5. Struktur Propil paraben (Rowe et al 2009)

6. Span 80

Span 80 atau dengan nama lain Ester asam lemak sorbitan monooleate dan rumus molekul $C_{24}H_{44}O_6$ merupakan surfaktan nonionik yang larut dalam minyak dan menunjang terbentuknya emulsi (A/M). Span 80 berbentuk cairan kental warna krem hingga kecoklatan, rasa yang khas dan berbau khas dan mempunyai kelarutan terdispersi dalam minyak, larut dalam pelarut organik, tidak larut dalam air, namun dapat terdispersi secara perlahan. Span 80 mempunyai stabilitas yang stabil apabila dicampurkan dengan asam lemah dan basa lemah

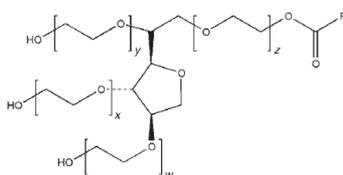


(Rowe et al 2009).

Gambar 6. Struktur Span 80 (Rowe et al 2009)

7. Tween 80

Tween 80 atau dengan nama kimia Polioksietilen 20 sorbitan monooleat. Pada suhu 25°C berbentuk minyak kekuningan, memiliki bau yang khas, dan berasa pahit. Tween 80 larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam minyak mineral. Kegunaan span 80 dapat sebagai zat pembasah, emulgator, dan peningkat kelarutan (Rowe et al 2009).



Gambar 7. Struktur Tween 80 (Rowe et al 2009)

8. Aqua destillata

Aqua destillata atau disebut dengan purified water (air murni) memiliki rumus molekul H₂O. Berat molekul aqua destillata yakni 18,02. Aqua x`destillata berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Penyimpanan bahan dalam wadah tertutup rapat (Anonim 1995).

L. Uji Mutu Fisik *Emulgel*

1. Pemeriksaan Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau, dan tekstur dari sediaan yang telah dibuat (Djajadisastra *et al* 2009)

2. Pemeriksaan Homogenitas

Sediaan gel diuji homogenitasnya dengan mengoleskannya pada sekeping kaca preparat (transparan). Melihat ada tidaknya partikel/zat yang belum tercampur secara homogen (Sudjono *et al* 2012)

3. Pengukuran Viskositas

Viskositas memiliki peranan pada beberapa sediaan. Viskositas merupakan faktor penting dalam peningkatan stabilitas gel dan membuat suatu bentuk sediaan mudah di aplikasikan. Seorang farmasis akan mempertimbangkan viskositas untuk meningkatkan stabilitas sediaan yang diformulakan (Allen 2002). Pengujian viskositas dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis viskometer berdasarkan kebutuhan formulator (Garg *et al* 2002).

4. Pengukuran pH

Sediaan gel diukur pH nya menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi (Sudjono *et al* 2012)

5. Pengujian Daya Sebar Lekat

Metode yang paling sering digunakan untuk pengukuran daya sebar adalah *parallel – plate*. Keuntungan dari metode ini adalah sederhana dan mudah untuk dilakukan dan tidak memerlukan banyak biaya (Garg *et al* 2002). Uji ini

dilakukan di kulit dengan cara disemprotkan pada bagian lengan atas dari jarak 30 mm atau 3 cm. setelah disemprotkan di hitung selama 10 detik untuk melihat sediaan menempel atau tetesan dari hasil semprot menetes ke bawah (Kamishita T *et al* 1992).

6. Uji Stabilitas *Emulgel*

6.1 *Freeze Thaw*

Freeze thaw merupakan salah satu metode uji stabilitas yang memungkinkan peneliti untuk menentukan apakah formula yang dihasilkan merupakan formula yang stabil pada berbagai jenis kondisi penyimpanan. Cara pengujiannya adalah menyimpan formula pada berbagai kondisi perubahan suhu yang tergolong ekstrim (Ba 2009). Suhu ruangan dikategorikan menjadi 5 bagian, yaitu suhu lemari pembeku ($-20^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}$), suhu rendah ($0^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$), suhu ruangan terkendali ($15^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$), suhu hangat ($30^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$), suhu tinggi ($\geq 40^{\circ}\text{C}$) (Syamsuni, 2006). Uji stabilitas freeze thaw dianjurkan untuk sediaan berbasis cairan. Karena uji ini dapat melihat kemungkinan perubahan (pemisahan) yang terjadi selama proses freeze thaw berlangsung. *Freeze* merupakan kondisi penyimpanan suhu rendah pada $\leq 0^{\circ}\text{C}$ dan *thaw* merupakan kondisi penyimpanan pada suhu ruangan ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama masing – masing 24 jam (Ba 2009).

M. Hewan Percobaan

1. Sistematika Hewan Uji



Gambar 8. Kelinci *New Zealand White*

Klasifikasi kelinci menurut Lebas *et al* (1986) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animal
Filum : Chordata
Sub Filum : Vertebrata
Ordo : Logomorph
Famili : Leporidae
Sub Famili : Leporine
Genus : *Oryctolagus*
Spesies : *Oryctolagus cuniculus*

Kelinci *New Zealand White* ini digunakan untuk penelitian karena memiliki keunggulan antara lain : sifat produksi tinggi, dalam pemeliharaan tidak membutuhkan banyak biaya, siklus hidup pendek, kuatnya pertahanan tubuh terhadap penyakit, pada lingkungan yang baru bersifat adaptif, dan tidak memerlukan tempat tinggal yang luas (Irfandi HA 2010).

2. Data Biologi

Kelinci memiliki bobot lahir 30-100 g dan bobot dewasa 4,5-5 kg untuk jantan serta 4,5-6,5 kg untuk betina. Biasanya kelinci memiliki usia hidup 5-7 tahun. Konsumsi pakan perhari kelinci 100-200 g dengan memulai makan pakan kering pada usia 16 atau 18 hari. Konsumsi air minum perhari 200-500 ml volume ekskresi perhari 30-35 ml. Kelinci memiliki volume darah antara 55 sampai 65 ml/kg, suhu rectal kelinci 39,5⁰C, laju respirasi 51 kali menit dan denyut jantung 200-300 kali/menit (Smith 1988).

3. Cara Handling

Hewan kelinci kadang mempunyai kebiasaan untuk mencakar atau menggigit bila penanganan kurang baik. Kelinci sering berontak dan mencakar kuku kaki dari kaki belakang kelinci sedikit kedepan dari bagian tubuh, dimana bagian tersebut kulitnya agak longgar. Angkat kelinci dan bagian bawahnya disangga (Smith 1988).

N. Landasan Teori

Salah satu tanaman yang digunakan dalam pengobatan yaitu rimpang jahe merah. Rimpang jahe merah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan campuran makanan, minuman, kosmetik, dan bahan baku obat. Rimpang jahe

merah menghasilkan 0,24% minyak atsiri, banyak sedikitnya minyak atsiri yang dihasilkan berdasarkan umur panen. Umur panen muda (3-4 bulan) dilaporkan lebih tinggi dari pada umur panen tua (8-12 bulan) (Supriyanto dan Cahyono 2012). Menurut Sivasothy dkk (2011) komponen minyak atsiri rimpang jahe merah yang dihasilkan didominasi oleh kelompok senyawa monoterpen, seskuiterpen, aldehida, asam, curcumin, (6)-gingerol, (6)-shogaol dan lainnya. Komponen monoterpen dan seskuiterpen dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat.

Jahe merah merupakan tanaman obat dan rempah berupa tumbuhan berbatang semu dan merupakan rimpang dari tanaman bernama ilmiah *Zingiber officinale* var. *Rubrum*. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina. Di Indonesia jahe digunakan sebagai obat tradisional, jahe digunakan untuk meredakan gejala tenggorokan dan lidah, menghilangkan gangguan jantung dan mengobati muntah, ascites, batuk, demam, anemia, kolik, anstipasi, dan bengkak.

Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 merupakan bakteri flora normal yang dapat dijumpai dimana saja pada bagian tubuh. Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 umumnya hidup pada kulit dan membran mukosa manusia. Bakteri ini menyebabkan infeksi kulit ringan, keracunan makanan, sampai infeksi berat. Bakteri ini merupakan penyebab pertama infeksi nosokomial di Indonesia.

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang dalam konsentrasi tertentu mampu menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Jawetz *et al.* 2001). Minyak atsiri rimpang jahe merah dapat diformulasikan menjadi sediaan emulgel untuk mempermudah aplikasi dan kenyamanan pengguna. Emulgel merupakan sediaan topikal berupa gel yang bercampur dengan emulsi dalam tipe a/m atau m/a. Emulgel untuk penggunaan dermatologis memiliki beberapa keuntungan sifat seperti thixotropik, tanpa lemak, mudah menyebar, mudah dilepas, emollient, larut dalam air dan penampilan yang menarik dan

transparan. Emulgel yang digunakan secara topikal memiliki beberapa sifat yang menguntungkan yaitu mudah melepas, larut dalam air, transparan, tidak mengotori, emolien, dan ramah lingkungan. Sediaan topikal digunakan untuk mengobati secara langsung yang berkaitan dengan gangguan pada kulit. Produk dermatologis yang dioleskan pada kulit beragam-ragam dari yang bentuk cair sampai bubuk tetapi yang paling populer adalah sediaan semi padat. Sediaan seperti salep, krim, dan lotion memiliki banyak kerugian, karena pada saat digunakan sangat lengket dan juga memiliki penyebaran yang lebih rendah dan stabilitas yang rendah. Formulasi gel umumnya memberikan pelepasan yang lebih cepat dibandingkan dengan salep dan krim, meskipun gel memiliki banyak keuntungan seperti obat hidrofobik dapat dengan mudah dimasukkan, memperpanjang efek obat yang memiliki $t_{1/2}$ yang pendek, dan pelepasan terkontrol. Tetapi gel memiliki beberapa batasan yaitu tidak dapat menghantar obat-obatan yang bersifat hidrofobik, maka dari itu dibuatlah formulasi sediaan emulgel sebagai pengatasannya agar obat hidrofobik dapat dihantarkan (Singla 2012). Menurut Mohamed (2004) emulgel dibuat sediaan topikal karena memiliki tingkat elegansi tertentu, mudah dicuci dengan air, emulsi dalam emulgel memiliki kemampuan berpenetrasi tinggi dalam menembus lapisan kulit dan dengan mudah dapat mengatur penampilan, kelicinan, dan kekentalannya.

Formulasi emulgel dilakukan pengujian uji sifat fisik emulgel seperti uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji *freeze thaw*. Emulgel dibuat dengan menyesuaikan *gelling agent* Hidroksipropil Metil Sellulosa (HPMC), fase air dan fase minyak untuk mendapatkan sediaan emulgel yang melekat dikulit, dan mudah dicuci dengan air. Berdasarkan studi literatur sediaan dapat dikatakan memiliki stabilitas yang baik apabila mampu melewati 3 siklus uji *freeze thaw*. Pada penelitian sebelumnya digunakan lima kali siklus *freeze thaw* terhadap stabilitas fisik sediaan.

Sediaan emulgel pada penelitian ini digunakan pada punggung kelinci yang telah terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Kelinci yang digunakan adalah kelinci jantan putih (*New Zealand White*) dengan berat badan kurang lebih 4,5-5kg. Kelinci merupakan hewan yang mudah diperiksa, relatif jinak, dan

memiliki luas permukaan kulit punggung yang luas dari pada hewan uji seperti mencit, tikus, dan marmut.

O. Hipotesa

Berdasarkan landasan teori diatas, maka dapat disusun hipotesis untuk penelitian ini yaitu :

Pertama, minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat dibuat dalam bentuk sediaan emulgel yang stabil.

Kedua, sediaan emulgel minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) memiliki daya aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diinfeksi pada hewan uji kelinci.

Ketiga, kadar 25% digunakan untuk penyembuhan paling optimal dari sediaan emulgel minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diinfeksi pada hewan uji kelici.