

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

2.1.1 Klasifikasi Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Kerajaan	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Oxalidales
Familia	: Oxalidacea
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> Linn. (Tjitrosoepomo, 2000)

2.1.2 Morfologi Tanaman

Belimbing wuluh merupakan pohon berbatang keras, tinggi mencapai lebih dari 10 m, tidak banyak memiliki cabang. Daun bersirip genap, bunga berbentuk kecil, tumbuh menggantung dan berwarna merah atau keunguan. Buah buni berbentuk memanjang, beruang 5, dan berbiji. Daging buah banyak mengandung air yang berasa asam (Anonim, 2008).

Pohon yang berasal dari amerika tropis ini memiliki tempat tumbuh tidak ternaungi dan cukup lembab. Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit, arahnya condong keatas. Cabang muda berambut halus seperti beludru warnanya coklat muda. Daun berupa majemuk menyirip ganjil dengan 21- 45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal bundar, pangkal membundar, tepi rata, panjang 2- 10 cm, lebar 1- 3 cm, warnanya hijau, permukaan bawah hijau muda. Perbungaan berupa malai, berkelompok keluar dari batang atau percabangan yang besar, bunga kecil-kecil berbentuk bintang warnanya ungu kemerahan (Anonim, 2008).

Bentuk buahnya bulat lonjong persegi, panjang 4-6,5 cm, warnanya hijau kekuningan, bila masak berair banyak, rasanya asam. Biji bentuknya bulat telur, gepeng. Rasa buahnya asam, digunakan sebagai sirup penyegar, bahan penyedap makanan, membersihkan noda pada kain, mengkilapkan barang-barang yang terbuat dari kuningan, membersihkan tangan yang kotor atau sebagai bahan obat tradisional. Perbanyakkan dengan biji dan cangkok (Anonim, 2008).

2.2.3 Khasiat tumbuhan

Khasiat dari belimbing wuluh ini yaitu anti diabetes, anti mikroba, anti inflamasi, anti racun, anti oksidan dan aktivitas antibakteri (Kumar *et al.*, 2013).

2.2.4 Kandungan senyawa kimia

Kandungan kimia daun belimbing wuluh adalah flavanoid, tannin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalsium sitrat. Sedangkan buahnya mengandung saponin, tannin, flavanoid, glukosida, asam formiat, asam sitrat, dan beberapa mineral (terutama kalsium dan kalium) (Anonim, 2008).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan obat merupakan bahan baku proses pembuatan ekstrak, baik sebagai bahan obat atau produk. Berdasarkan hal tersebut maka simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan/mineral (Meilisa, 2009).

2.2.1.1 Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel tanaman dengan cara tertentu yang belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009).

2.2.1.2 Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia hewan utuh, bagian hewan, atau belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009).

2.2.1.3 Simplisia Mineral

Simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009).

2.2.2 Pengolahan Simplisia

Proses awal pembuatan ekstrak adalah tahapan pembuatan simplisia kering (penyerbukan). Dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan perekatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu. Proses ini dapat mempengaruhi mutu ekstrak dengan dasar beberapa hal yaitu makin halus serbuk simplisia proses ekstraksi makin efektif, efisien namun makin halus serbuk maka makin rumit secara teknologi peralatan untuk tahap filtrasi. Selama penggunaan peralatan penyerbukan dimana ada gerakan atau interaksi dengan benda keras (logam, dll) maka akan timbul panas (kalori) yang dapat berpengaruh pada senyawa kandungan. Namun hal ini dapat dikomperasi dengan penggunaan nitrogen cair. Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dan terhindar dari cemaran industri obat tradisional dalam mengelola simplisia sebagai bahan baku pada umumnya melakukan tahapan kegiatan berikut ini :

2.2.2.1 Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Istiqomah, 2013).

2.2.2.2 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur dari PDAM. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Istiqomah, 2013).

2.2.2.3 Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memperoleh proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga menyebabkan berkurangnya / hilangnya zat yang berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, rasa yang diinginkan (Istiqomah, 2013).

2.2.2.4 Pengeringan

Tujuannya untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau merusak simplisia.

Air yang masih tersisa pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatis dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60°C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°C sampai 45°C, terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (dengan instrumen) (Istiqomah, 2013).

2.2.2.5 Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Istiqomah, 2013).

2.2.2.6 Penyimpanan

Simplisia perlu ditempatkan suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur dengan simplisia lain. Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah harus inert, artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan bahan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air (Istiqomah, 2013).

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Kristanti *et al.*, 2008).

2.3.2 Macam-Macam Ekstraksi

Menurut Muhidien (2008) Ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan wujud bahannya yaitu:

2.3.2.1 Ekstraksi padat cair, digunakan untuk melarutkan zat yang dapat larut dari campurannya dengan zat padat yang tidak dapat larut.

2.3.2.2 Ekstraksi cair-cair, digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampuran dengan menggunakan pelarut yang dapat melarutkan salah satunya.

Ekstraksi padat cair secara umum terdiri dari maserasi, refluks, sokletasi dan perkolasi. Metode yang digunakan tergantung dengan jenis senyawa yang kita gunakan. Jika senyawa yang kita ingin saring rentan terhadap pemanasan maka metode maserasi dan perkolasi yang di pilih, jika tahan terhadap pemanasan maka metode refluks dan sokhletasi yang digunakan (Muhidien, 2008).

2.3.3 Metode-Metode Ekstraksi

2.3.3.1 Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi berasal dari kata *macerare* artinya melunakkan. Maserat adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi, sedangkan maserasi adalah cara penarikan simplisia dengan

merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari (Syamsuni, 2006).

Maserasi adalah proses pengeksterakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat yang berkhasiat yang tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Istiqomah, 2013).

Maserasi merupakan cara yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan telah tercapai maka proses difusi dengan segera berakhir. Selama maserasi proses atau perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Istiqomah, 2013).

Kelebihan metode maserasi adalah unit alat yang dipakai sederhana, biaya operasionalnya relatif rendah dan dapat digunakan untuk zat yang tahan dan tidak tahan pemanasan, sedangkan kelemahan dari metode maserasi adalah banyak pelarut yang dipakai dan waktu yang dibutuhkan cukup lama (Monica, 2016).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah esktraksi dengan pelarut yang selalu dan sempurna (*Executive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan / penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Istiqomah, 2013).

2.3.3.2 Cara Panas

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Istiqomah, 2013).

b. Sokhletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Biomasa ditempatkan dalam wadah soklet yang dibuat dengan kertas saring, melalui alat ini pelarut akan terus direfluks. Alat soklet akan mengosongkan isinya ke dalam labu dalam labu dasar bulat setelah pelarut mencapai kadar tertentu. Setelah pelarut segar melewati alat ini melalui pendingin refluks, ekstraksi berlangsung sangat efisien dan senyawa dari biomasa secara efektif ditarik ke dalam karena konsentrasi awalnya rendah dalam pelarut (Istiqomah, 2013).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40 ° - 50 °C (Istiqomah, 2013).

d. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infusa tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 ° - 98 °C) selama waktu tertentu 15-20 menit (Istiqomah, 2013).

e. Dekokta

Dekok adalah proses infus pada waktu yang lebih lama (suhu lebih dari 30 °C dan temperatur sampai titik didih) (Istiqomah, 2013).

2.4 Etanol

Etanol adalah campuran etil alkohol dan air. Mengandung tidak kurang dari 94,7 % v/v atau 92,0 % dan tidak lebih dari 95,2 % v/v atau 92,7 % C_2H_6O .

Cairan tidak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, memiliki bau khas; rasa panas, sangat mudah larut dalam air, dalam kloroform P dan dalam eter P (Anonim, 1979).

Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar dan klorofil. Lemak, malam, tanin dan saponin hanya sedikit larut. Dengan demikian zat pengganggu yang terlarut hanya terbatas. Untuk meningkatkan penyarian biasanya menggunakan campuran etanol dan air. Perbandingan jumlah etanol dan air tergantung pada bahan yang disari (Indraswari, 2008).

Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lain, etanol mampu mengendapkan albumin, dan menghambat kerja enzim. Umumnya yang digunakan sebagai cairan pengekstraksi adalah bahan pelarut yang berlainan, khususnya campuran etanol-air. Etanol sangat efektif dalam menghasilkan bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut ke dalam cairan pengekstraksi (Indraswari, 2008).

Etanol juga menyebabkan enzim-enzim tidak bekerja, termasuk peragian, serta menghalangi pertumbuhan jamur dan sebagian besar bakteri sehingga di samping sebagai cairan penyari, juga berguna sebagai pengawet. Campuran air-etanol, yaitu hidroalkoholik mensteum, lebih baik daripada air saja. Beberapa zat berkhasiat memiliki kelarutan yang hampir sama baiknya dalam air-etanol dan dalam *Spiritus fort* sehingga biaya produksi dengan air-etanol

akan lebih murah. Kadar alkohol dalam cairan hidroalkoholik menstrum tergantung pada sifat zat yang akan ditarik; terkadang karena beberapa hal, kadarnya lebih kecil dari 3 %. Kadang-kadang dalam proses penarikan, masing-masing air dan alkohol dipergunakan dalam proses penarikan, masing-masing air dan alkohol dipergunakan lebih dahulu; pertama dengan air, kemudian etanol atau sebaliknya (Syamsuni, 2006).

2.5 Bakteri

Bakteri adalah sebuah kelompok mikroorganisme bersel tunggal dengan konfigurasi seluler prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak berlokalisasi dalam tempat khusus (*nucleus*) dan tidak ada membran inti DNA pada bakteri berbentuk sirkuler, panjang dan biasa di sebut nucleoid. DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas ekson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Sutio, 2008).

Berdasarkan pewarnaan gram bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram positif adalah bakteri yang mempunyai dinding sel yang tersusun dari satu lapis saja yaitu peptidoglikan yang relatif tebal, contoh bakteri gram positif : *Staphylococcus aureus*. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang mempunyai dua lapis yaitu lapisan luar yang tersusun dari lipopolisakarida tetapi lebih tipis dari pada bakteri gram positif, contoh bakteri gram negatif: *E.Coli* (Sutio, 2008). Pada penelitian ini bakteri yang digunakan adalah bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*.

2.5.1 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama *Staphylococcus aureus* berasal dari kata “*Staphele*” yang berarti kumpulan dari anggur dan kata “*Aureus*” dalam bahasa lain berarti

emas. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, berdiameter 0,7-12 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak berbentuk spora dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimal 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar yaitu 20-35°C. Koloni pada pembenihan padat berwarna kuning abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 2008).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi dan sering menimbulkan penyakit pada manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menginfeksi setiap jaringan tubuh atau alat tubuh yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit infeksi berupa furunkel yang ringan pada kulit sampai berupa suatu piemia yang fatal. Kecuali impetigo, umumnya kuman ini menimbulkan penyakit yang bersifat sporadik bukan epidemik (Jawetz *et al.*, 2008).

2.6 Antibakteri

2.6.1 Pengertian Antibakteri

Anti bakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Jawetz *et al.*, 2008).

2.6.2 Pengertian Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibiotik dan untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri (Monica, 2016).

2.6.3 Metode Pengujian Aktifitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bisa dilakukan dengan salah satu dari dua metode pokok di bawah ini, yaitu :

2.6.3.1 Metode Dilusi

Cara ini digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimal) dan KBM (Kadar Bunuh Minimal) dari bahan antimikroba. Prinsip dari metode dilusi ini adalah menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi dengan bahan yang telah diencerkan secara serial. Selanjutnya seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan pada tabung. Konsentrasi terendah bahan pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba) adalah KHM dari bahan uji. Selanjutnya biakan dari semua tabung yang jernih diinokulasikan pada media agar padat, diinkubasikan dan keesokan harinya diamati ada tidaknya koloni mikroba yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat pada biakan padat yang ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan koloni mikroba adalah KBM dari bahan terhadap bakteri uji (Anonim, 2003).

2.6.3.2 Metode Difusi Cakram

Prinsip dari metode cakram adalah bahan uji dijenuhkan kedalam kertas saring (cakram kertas). Cakram kertas yang mengandung bahan tertentu ditanam pada media pembenihan agar padat yang telah dicampur dengan mikroba yang diuji, kemudian diinkubasi 35°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya area (zona)

jernih sekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba. Selama inkubasi, bahan uji berdifusi dari kertas saring ke dalam media nutrient agar, sebuah zona inhibisi dengan demikian akan terbentuk. Diameter zona sebanding dengan jumlah bahan uji yang ditambahkan ke kertas saring. Metode ini secara rutin digunakan untuk menguji sensitivitas antibiotik untuk bakteri patogen (Madigan *et al.*, 2008).

2.7 Ketentuan Daya Hambat Antibakteri

Zona hambat merupakan daerah jernih (bening) di sekitar kertas cakram yang mengandung zat antibakteri yang menunjukkan adanya sensitivitas bakteri terhadap zat bakteri. Zona hambat tersebut digunakan sebagai dasar penentuan tingkat resistensi. Tingkat resistensi bakteri dibedakan menjadi 3, yaitu : sensitif, intermediet dan resisten. Bakteri ini bersifat sensitif jika terbentuk zona bening pada saat pengujian, bersifat intermediet jika terbentuk zona bening pada saat diuji dengan diameter yang kecil dan bersifat resisten jika tidak terbentuk zona hambat sama sekali pada saat dilakukan pengujian (Green J., 2008).

Menurut Davis dan Stout (1971) dalam Monica (2016), menyatakan bahwa ketentuan kekuatan daya hambat antibakteri yaitu sebagai berikut :

2.7.1 Daerah hambatan 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat.

2.7.2 Daerah hambatan 10-20 mm kategori kuat.

2.7.3 Daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang.

2.7.4 Daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah.

2.8 Gel

Gel kadang-kadang disebut jeli, merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel yang mempunyai masa terdiri dari jaringan

partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya Gel Aluminium Hidroksida). Gel sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma (misalnya Magma Bentonit). Gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas, hal ini harus tertera pada etiket. Masa gel yang banyak mengandung air disebut *jelly*. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serba sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan (Anonim, 1995).

Dasar gel yang umum digunakan adalah gel hidrofobik dan gel hidrofilik.

2.8.1 Dasar gel hidrofobik

Dasar gel hidrofobik umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik, bila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, hanya sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Ansel, 1989).

2.8.2 Dasar gel hidrofilik

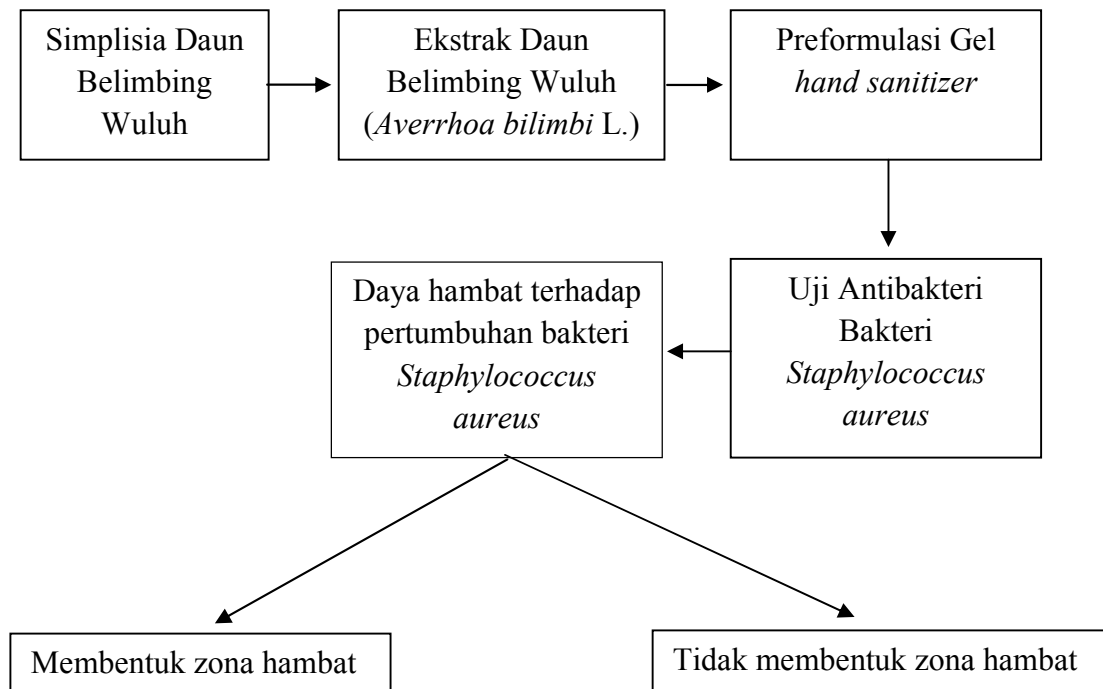
Dasar gel hidrofilik umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Umumnya daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofobik. Sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar. Gel hidrofilik umumnya mengandung komponen bahan pengembang, air, humektan dan bahan pengawet (Ansel, 1989).

2.8.2.1 Keuntungan sediaan gel :

Beberapa keuntungan sediaan gel (Voight, 1995) adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki kemampuan penyebarannya baik pada kulit
- b. Memberikan efek dingin, yang dijelaskan melalui penguapan lambat dari kulit
- c. Kemudahan pencuciannya dengan air yang baik
- d. Jumlah air yang banyak dalam gel akan menghidrasi *stratum corneum* (lapisan tanduk) sehingga terjadi perubahan permeabilitas *stratum corneum* (lapisan tanduk) menjadi lebih permeabel terhadap zat aktif yang dapat meningkatkan berpenetrasi zat aktif.

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep