

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.)

2.1.1 Tanaman kecipir dapat diklasifikasikan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Tanaman Kecipir

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) adalah tumbuhan merambat kekiri (Anonim, 1978 dalam Handajani 1991). Tanaman kecipir hanya tumbuh di daerah Asia Tenggara dan merupakan tanaman yang tumbuh di pekarangan, di pagar-pagar pekarangan atau di tegalan. Diperkirakan 4 daerah yang mungkin merupakan daerah asal tanaman kecipir yaitu Papua New Guinea, Mauritius, Madagaskar dan India (Djatkiko, 1986).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Subdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Psophocarpus</i>

Spesies : *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. (Jhonny, 1993).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kecipir

Tanaman kecipir tumbuh merambat, membentuk semak. Dalam budidaya biasanya diberi penyangga, namun jika dibiarkan akan menutupi permukaan tanah. Batangnya silindris, beruas-ruas, jarang mengayu. Daun majemuk dengan anak tiga daun tiga berbentuk segitiga, panjang 7,0-8,5 cm, pertulangan menyirip, letak berselangseling, warna hijau. Bunganya tunggal, tipe kupu-kupu, tumbuh dari ketiak daun, kelopakannya biasanya berwarna biru pucat, dapat dipakai sebagai pewarna makanan. Buah tipe polong, memanjang, berbentuk segiempat dengan sudut beringgit, panjang sekitar 30 cm, berwarna hijau waktu muda dan menjadi hitam dan kering bila tua. Bijinya bulat dengan diameter 8-10 mm, berwarna coklat hingga hitam. Tanaman kecipir termasuk tanaman setahun, mempunyai keunggulan dibandingkan dengan kedelai, karena seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Daun, buah dan umbinya memiliki kadar protein yang tinggi, bahkan rata-rata melampaui kadar protein biji-bijian atau umbi-umbian lainnya seperti beras, ubi jalar, ketela pohon dan kentang. Buah kecipir berbentuk persegi empat siku yang masing-masing segi bersayap dan bergelombang. Panjang polong antara 6-20 cm dan bijinya putih kuning hitam sawo matang atau coklat muda. Berat bijinya rata-rata 30-64 g tiap 100 butir (Handajani dkk, 2010). Kecipir tersebar luas di Asia Tenggara kira-kira pada abad ke-17 dibawa oleh pedagang bangsa Arab. Dengan demikian baru abad ke-17 lah kecipir dikenal di Indonesia untuk selanjutnya menyebar ke Papua Nugini hingga sekarang (Rismunandar, 1986).

2.1.3 Khasiat dan Kandungan Kimia

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolabus* (L.) DC.) merupakan sumber daya alam potensial yang mengandung protein. Kecipir memiliki nilai fungsional sebagai antioksidan, antikolesterol LDL, antiobesitas, dan peningkat imunitas tubuh (Muchtadi, 1998).

Hampir semua bagian tanaman kecipir dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Karena kandungan gizinya yang cukup tinggi. Daun kecipir mengandung senyawa kimia Saponin, Glikosida, Flavonoida, dan Tanin. Polong kecipir mengandung 205-381 mg kalium, 26-29 mg fosfor, 53-330 mg kalsium, dan 58 mg magnesium, 20-37 mg asam askorbat/100g vitamin C, dan 300-900 IU vitamin A (Bostid, 1981).

Buahnya terutama bijinya kaya protein yaitu 29,8-37,4% dan lemak 15-20,4% yang terdiri atas 32,3-39% asam oleat, 27,2-27,8 asam linoleat, dan 1,1-2% asam linolenat (Bostid, 1981). Protein biji kecipir merupakan protein yang berkualitas tinggi karena mengandung asam amino yang lengkap dengan kadar yang tinggi. Kandungan asam amino esensial penyusunannya setara dengan kedelai, bahkan kandungan asam amino lisin dan sistein lebih tinggi dari pada kedelai (Okezi dan Bello, 1988).

Biji kecipir (koro kecipir) dengan berbagai jenisnya merupakan legume yang memiliki nutrisi lengkap (protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral) dengan jumlah yang memadai. Biji kecipir merupakan jenis biji-bijian yang terdapat di polong tua buah kecipir. Kandungan gizinya setara dengan kedelai dan mempunyai harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan kedelai (Hartoyo, 1996).

2.1.4 Kandungan asam amino penyusun protein pada kecipir

Asam amino, Alanin kandungan 296 (mg/ g N), Arginin kandungan 283 (mg/ g N), Asam Aspartat kandungan 751 (mg/ g N), Asam Glutamat kandungan 1080 (mg/ g N), Glisin kandungan 268 (mg/ g N), Histidin kandungan 176 (mg/ g N), Prolin kandungan 449 (mg/ g N), Serin kandungan 360 (mg/ g N), Triptofan kandungan 104 (mg/ g N), Tirosin kandungan 281 (mg/ g N), Isoleusin kandungan 263 (mg/ g N), Leusin kandungan 506 (mg/ g N), Lisin kandungan 488 (mg/ g N), Methionin 58 (mg/ g N), Fenil Alanin kandungan 321 (mg/ g N), Threonin kandungan 294 (mg/ g N), Valin kandungan 265 (mg/ g N), Sistein kandungan 54 (mg/ g N) (Hartoyo, 1996).

2.1.5 Nama Daerah

Wingbean (bahasa Inggris) (Djarmiko, 1986). Di Sumatra dikenal sebagai *kacang botol* atau Kacang belingbing (Palembang), Kacang botol (Melayu), Jaat (Sunda), Kecipir (Jawa Tengah), Kelongkang (Bali), Biraro (Ternate) (Jhonny, 1993).

2.2 Ekstrak

2.2.1 Pengertian Ekstrak

Extractio berasal dari perkataan “*extrahere*”, “*to draw out*”, menarik sari yaitu suatu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal. Umumnya zat berkhasiat tersebut dapat ditarik, namun khasiatnya tidak berubah (Syamsuni, 2006). Ekstrak adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Kristansi dkk., 2008).

Umumnya ekstraksi dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat berkhasiat atau zat-zat lain untuk keperluan tertentu. Simplisia (tumbuhan atau hewan) mengandung bermacam-macam zat atau senyawa tunggal, beberapa mengandung khasiat obat. Zat –

zat yang berkhasiat atau zat –zat lain umumnya mempunyai daya larut dalam cairan pelarut tertentu, dan sifat –sifat kelarutan ini dimanfaatkan dalam ekstraksi (Syamsuni, 2006).

Tujuan dari ekstraksi ini adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang berfaedah agar lebih mudah dipergunakan (kemudahan di absorpsi, rasa pemakaian, dan lain - lain) dan disimpan serta dibandingkan simplisia asal, tujuan pengobatannya lebih terjamin (Syamsuni, 2006).

Parameter-parameter dasar yang mempengaruhi kualitas sebuah ekstrak yaitu bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan awal (simplisia), cairan penyari yang digunakan untuk ekstrak dan prosedur ekstraksi. Bagian tanaman yang digunakan untuk ekstraksi dapat dari berbagai macam bagian tanaman, seperti dahan ranting, daun, bunga, akar, buah, biji dan lain-lain. (Tiwari *et al.*, 2011).

2.2.2 Simplisia

Menurut Departemen Kesehatan RI (Depkes, 2011) Simplisia adalah bahan alamiah berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan atau mengalami pengolahan secara sederhana serta belum merupakan zat murni kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan.

2.2.2.1 Jenis simplisia

a. Simplisia nabati

Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni (BPOM, 2011).

b. Simplisia hewan

Simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan (Gunawan & Mulyani, 2004).

c. Simplisia pelikan (mineral)

Simplisia mineral atau pelican adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau yang telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Gunawan & Mulyani, 2004).

2.2.2.2 Tahapan pembuatan simplisia

a. 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, serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Istiqomah, 2013).

b. 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).

c. Pengubahan bentuk (perajangan)

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memperoleh proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringakan 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).

d. Pengeringan

Tujuannya untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat didalam 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 enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembapan udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah titik 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, terhadap dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (dengan instrument) (Istiqomah, 2013).

e. 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 pengotor-pengotor lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Istiqomah, 2013).

f. Pengemasan

Kegiatan ini untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, penyimpanan dan dari gangguan luar seperti suhu, kelembapan, sinar, mikroba dan jenis-jenis serangga (Istiqomah, 2013).

g. Penyimpanan

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

2.2.3 Cairan Penyari

2.2.3.1 Macam-macam cairan penyari

a. Air

Termasuk pelarut yang murah dan mudah digunakan dengan pemakaian yang luas. Pada suhu kamar, air adalah pelarut yang baik untuk bermacam-macam zat misalnya garam-garam alkaloida, glikosida, asam tumbuh-tumbuhan, zat warna dan garam-garam mineral. Air hangat yang mendidih mempercepat dan

memperbanyak kelarutan zat, karena kemungkinan zat –zat yang tertarik akan mengendap sebagian jika cairan sudah mendingin (Rohman, 2007).

Keuntungan penarikan dengan air bahwa jenis –jenis gula, gom, asam tumbuh –tumbuhan, garam mineral, dan zat –zat warna akan tertarik atau melarut lebih dahulu dan larutan yang terjadi melarutkan zat –zat lain dengan lebih baik dari pada oleh air. Kekurangan penarikan dengan air dapat menarik banyak zat namun sebagai media yang baik untuk pertumbuhan jamur dan bakteri (Rohman, 2007).

b. Etanol

Etanol merupakan pelarut yang bersifat polar dan mudah larut dalam air. Etanol memiliki titik didih yang rendah dan dapat memaserasi bahan secara maksimal (Ahmad, 2015).

Etanol hanya dapat melarutkan zat-zat tertentu, umumnya pelarut yang baik untuk alkaloid, glikosida, damar-damar, minyak atsiri tetapi bukan untuk jenis gom, gula dan albumin. Etanol juga menyebabkan enzim-enzim tidak bekerja termasuk peragian dan menghalangi pertumbuhan jamur dan kebanyakan bakteri. Sehingga selain sebagai cairan penyari juga digunakan sebagai pengawet. Campuran air-etanol (*hidroalkoholic menstrum*) lebih baik dari pada air sendiri (Ahmad, 2015).

Etanol dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam

etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsi baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas untuk pemekatan sedikit (Anonim, 1986).

Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lainnya adalah sifatnya yang mampu mengedapkan albumin dan menghambat kerja enzim. Umumnya yang digunakan sebagai cairan pengekstraksi adalah campuran bahan pelarut yang berlainan khususnya campuran etanol-air (Voigt, 1995).

c. Gliserin

Terutama dipergunakan sebagai cairan penambah pada cairan hidroalkoholik untuk penarikan simplisia yang mengandung zat samak. Gliserin adalah pelarut yang baik untuk tanin-tanin dan hasil-hasil oksidanya, jenis-jenis gom dan albumin juga larut dalam gliserin. Karena cairan ini tidak mudah menguap, maka tidak sesuai untuk pembuatan ekstrak-ekstrak kering (Rohman, 2007).

d. Eter

Beberapa zat mempunyai kelarutan yang baik, misalnya alkaloid basa, lemak – lemak, damar, dan minyak – minyak atsiri. Cairan ini kurang tepat digunakan sebagai menstrum sediaan galenik cair baik untuk pemakaian dalam maupun untuk disimpan lama. Sangat mudah menguap sehingga cairan ini kurang tepat untuk pembuatan sediaan untuk obat dalam atau sediaan yang nantinya disimpan lama (Rohman, 2007).

e. Solvent Hexane

Cairan ini adalah salah satu hasil dari penyulingan minyak tanah kasar. Pelarut yang baik untuk lemak-lemak dan minyak-minyak. Biasanya dipergunakan untuk menghilangkan lemak dari simplisia yang mengandung lemak-lemak yang tidak diperlukan, sebelum simplisia tersebut dibuat sediaan galeniknya, misalnya *strychni*, *secale cornutum* (Rohman, 2007).

f. Etil asetat

Etil asetat merupakan pelarut polar menengah yang mudah menguap, tidak beracun dan tidak higroskopis. Etil asetat dapat melarutkan air hingga 30% dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi, namun senyawa ini tidak stabil dalam air mengandung basa atau asam (Rohman, 2007).

g. Kloroform

Tidak dipergunakan untuk sediaan obat dalam, karena efek farmakologinya. Bahan pelarut yang baik untuk basa alkaloida, damar, minyak lemak dan minyak atsiri (Rohman, 2007).

2.2.3.2 Faktor –faktor pemilihan cairan penyari

Untuk menentukan *menstrum* (cairan penyari) mana yang dipergunakan, harus diperhitungkan betul –betul dengan memperhatikan beberapa faktor yaitu: Kelarutan zat –zat dalam *menstrum*, tidak menyebabkan zat –zat berkhasiat tersebut rusak atau akibat-akibat yang tidak dikehendaki (perubahan warna, pengendapan, hidrolisis), harga yang murah, jenis preparat yang akan dibuat (Syamsuni, 2006).

2.2.4 Jenis ekstrak

2.2.4.1 Ekstrak kental

Farmakope tidak menyebut kadar airnya, dengan suatu sari kental diartikan, suatu sari dengan kadar air diantara 20-25%, pengecualian *extract filicis* dan *extractum cannabis indicae*. Hanya pada *extratum liquiritiae* kadar air sampai 35%.

2.2.4.2 Ekstrak kering

Ekstrak kering terbagi dalam sari-sari kering, yang di buat dengan suatu cairan etanol dan tidak larut seluruhnya dalam air dan sari-sari kering yang dibuat dengan air.

2.2.4.3 Ekstrak cair

Ekstrak cair adalah bahan bakal yang telah dibuat menjadi cair dengan takaran maksimum dari bahan bakal dan sari cair sama.

2.2.5 Metode pembuatan ekstrak

Metode ekstraksi dibagi 2 (dua) yaitu:

2.2.5.1 Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi berasal dari kata “*macerare*” yang artinya melunakkan. Maserat adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi, sedangkan maserasi adalah penarikan cara penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari (Syamsuni,2006).

Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini

dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Pratiwi, 2009).

Penyarian zat-zat berkhasiat dari simplisia, baik simplisia dengan zat khasiat yang tidak tahan pemanasan. Sampel biasanya direndam selama 3–5 hari, sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Maserasi dilakukan dalam botol yang berwarna gelap dan ditempatkan pada tempat yang terlindung cahaya. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang kali sehingga sampel terekstraksi secara sempurna yang ditandai dengan pelarut pada sampel berwarna bening (Depkes, 2000).

Penyarian zat-zat berkhasiat dari simplisia, baik simplisia dengan zat khasiat yang tidak tahan pemanasan. Sampel biasanya direndam selama 3–5 hari, sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Maserasi dilakukan dalam botol yang berwarna gelap dan ditempatkan pada tempat yang terlindung cahaya. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang kali sehingga sampel terekstraksi secara sempurna yang ditandai dengan pelarut pada sampel berwarna bening (Depkes, 2000).

Simplisia yang akan diekstraksi ditempatkan pada wadah atau bejana yang bermulut lebar bersama larutan penyari yang telah ditetapkan. Bejana ditutup rapat

kemudian dikocok berulang-ulang sehingga memungkinkan pelarut masuk ke seluruh permukaan simplisa. Lama ekstraksi akan menentukan banyaknya senyawa-senyawa yang terambil. Ada waktu saat pelarut/ekstraktan jenuh. Sehingga tidak pasti, semakin lama ekstraksi semakin bertambah banyak ekstrak yang didapatkan (Ansel, 1989).

Rendaman maserasi disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalis oleh cahaya atau perubahan warna). Waktu maserasi pada umumnya 5 hari, setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai. Dengan pengocokan dijamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif (Voight, 1994).

Keuntungan dari metode ini :

1. Unit alat yang dipakai sederhana, hanya dibutuhkan bejana perendam
2. Biaya operasionalnya relatif rendah
3. Prosesnya relatif hemat penyari
4. Tanpa pemanasan

Kelemahan dari metode ini :

1. Proses penyariannya tidak sempurna, karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50 % saja
2. Prosesnya lama, butuh waktu beberapa hari

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna (*Exhaustiva extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Prinsip perkolasi adalah dengan menempatkan pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan. (Depkes RI, 2000)

2.2.5.2 Cara panas

a. Ekstraksi Secara Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode penyarian komponen kimia yang terdapat dalam satu simplisia dengan menggunakan cairan penyari tertentu dan dibantu dengan pemanasan. Metode ini umumnya dilakukan terhadap simplisia yang dapat diserbukkan serta tahan pemanasan (Kristanti, dkk., 2008).

b. Ekstraksi Secara Infudasi

Infundasi adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90° C selama 25 menit. Infudasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dan bahan – bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Kristanti, dkk., 2008).

c. Dekokta

Dekokta adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi sediaan herbal dengan air pada suhu 90°C selama 30 menit (BPOM, 2011).

d. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik dengan pengadukan kontinu pada temperature ruangan yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40°C – 50°C. (Isiqomah, 2013).

e. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya. selain waktu tertentu dan jumlah pelarut yang terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama tiga sampai lima kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes, 2000).

2.3 Sediaan Gel

2.3.1 Pengertian Gel

Gel merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang terkecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes RI, 1995). Bentuk gel mempunyai beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, gel mempunyai aliran tiskotropik dan pseudoplastik yaitu berbentuk padat apabila disimpan akan segera mencair bila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lieberman et al, 1989).

Idealnya pemilihan *gelling agent* dalam sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan *gelling agent* dalam formula perlu dipertimbangkan yaitu tahan selama penyimpanan dan tekanan tube selama pemakaian topikal. Beberapa gel, terutama polisakarida alami peka terhadap penurunan derajat mikrobial. Penambahan bahan pengawet perlu untuk mencegah kontaminasi dan hilangnya karakter gel dalam kaitannya dengan mikrobial (Lieberman, dkk., 1996).

2.3.2 Dasar Gel

Berdasarkan komposisinya, dasar gel dapat dibedakan menjadi dasar hidrofobik dan dasar hidrofilik (Ansel, 1989).

2.3.2.1 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 hidrofilik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Ansel, 1989).

2.3.2.2 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 adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofilik. Sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Ansel, 1989). Gel hidrofilik umumnya mengandung komponen bahan

pengembang air, humektan dan bahan pengawet (Voigt, 1994).

Keuntungan gel hidrofilik antara lain: daya sebar pada kulit baik, efek dingin yang ditimbulkan akibat lambatnya penguapan air pada kulit, tidak menghambat fungsi fisiologis kulit khususnya *respiratio sensibilis* oleh karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dicuci dengan air dan memungkinkan pemakaian pada bagian tubuh berambut dan pelepasan obatnya baik (Voigt, 1995).

Dasar gel hidrofilik antara lain bentonit, veegum, silika, pektin, tragakan, metil selulosa, karbomer (Allen, 2002).

2.3.3 Penggolongan Gel

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

2.3.3.1 Gel sistem dua fase

Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, masa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma misalnya magma bentonit. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semi padat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas.

2.3.3.2 Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang terbesar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang

terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik misalnya karbomer atau dari gom alam misalnya tragakan.

2.3.4 Keuntungan dan Kekurangan Gel

Keuntungan dan kerugian menurut Lachman, 1994:

2.3.4.1 Keuntungan sediaan gel

Untuk hidrogel dalam efek pendinginan pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik (Lachman, 1994).

2.3.4.2 Kekurangan sediaan gel

Untuk hidrogel harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal (Lachman, 1994).

2.3.5 Sifat dan Karakteristik Gel

2.3.5.1 Menurut (Lachman, dkk. 1994) sediaan gel memiliki sifat sebagai berikut:

- a. Zat pembentuk gel yang ideal untuk sediaan farmasi dan kosmetik ialah inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain.
- b. Pemilihan bahan pembentuk gel harus dapat memberikan bentuk padatan yang baik selama

penyimpanan tapi dapat rusak segera ketika sediaan diberikan kekuatan atau daya yang disebabkan oleh pengocokan dalam botol, pemerasan tube, atau selama penggunaan topical.

- c. Karakteristik gel harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan sediaan yang diharapkan.
- d. Penggunaan bahan pembentuk gel yang konsentrasinya sangat tinggi dapat menghasilkan gel yang sulit untuk dikeluarkan atau digunakan.
- e. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperatur, tapi dapat juga pembentukan gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu.
- f. Fenomena pembentuk gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut thermogelation.

2.3.5.2 Sediaan gel umumnya memiliki karakteristik tertentu, yakni (Lachman, 1989. *Pharmaceutitcal Dosage System. Disperse system*. Volume 2, hal 495 - 496):

a. Swelling

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi penambahan volume (Lachman, 1989).

b. Sineresis

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak

menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi pada hidrogel maupun orhanel (Lachman, 1989).

c. Efek suhu

Efek suhu dapat mempengaruhi struktur gel. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperatur tapi dapat juga pembentukan gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu. Polimer seperti MC, HPMC, terlarut hanya pada air yang dingin membentuk larutan yang kental. Pada peningkatan suhu larutan tersebut membentuk gel. Fenomena pembentukan gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut thermogelation (Lachman, 1989).

d. Efek elektrolit

Konsentrasi elektrolit yang sangat tinggi akan berpengaruh pada gel hidrofilik dimana ion berkompetisi secara efektif dengan koloid digaramkan (melarut). Gel yang tidak terlalu hidrofilik dengan konsentrasi elektrolit kecil akan meningkatkan rigiditas gel dan mengurangi waktu untuk menyusun diri sesudah pemberian tekanan geser. Gel Na-alginat akan segera mengeras dengan adanya sejumlah konsentrasi ion kalsium alginat yang tidak larut (Lachman, 1989).

e. Elastisitas dan rigiditas

Sifat ini merupakan karakteristik dari gel gelatin agar dan nitroselulosa, selama transformasi dari bentuk sol menjadi gel terjadi peningkatan elastisitas dengan peningkatan konsentrasi pembentuk gel. Bentuk struktur gel resisten terhadap perubahan atau deformasi dan mempunyai aliran viskoelastik. Struktur gel dapat bermacam-macam tergantung dari komponen pembentuk gel (Lachman, 1989).

f. Rheologi

Larutan pembentuk gel dan dispersi padatan yang terflokulasi memberikan sifat aliran pseudoplastis yang khas, dan menunjukkan jalan aliran non-newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran (Herbert, dkk., 1989).

2.3.6 Evaluasi Sediaan Gel

2.3.6.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna dan bau dari sediaan yang telah dibuat (Anief, 1997).

2.3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah sediaan yang telah dibuat homogen atau tidak. Caranya, gel dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar (Ditjen POM, 2000).

2.3.6.3 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat kesamaan sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan gel diukur dengan menggunakan stik pH universal. Stik pH universal dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan, diamkan beberapa saat dan hasilnya disesuaikan dengan standar pH universal. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 - 6,5 (Tranggono dan Latifa, 2007).

2.3.6.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Gel ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Di atas gel diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat sehingga berat kaca dan pemberat 150 g, didiamkan 1 menit, kemudian dicatat diaemeter penyebarannya. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Garget al., 2002).

2.3.6.5 Uji Daya Lekat

Gel yang akan diuji diambil sebanyak 1 g kemudian dioleskan pada sebuah plat kaca. Plat kaca yang kedua ditempelkan sampai kedua plat menyatu. Ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit setelah itu beban dilepas. Diberi beban pelepasan 80 g. Dicatat waktu sampai kedua plat saling lepas (Fajriyah, 2009).

2.3.6.6 Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya begitupun sebaliknya. Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat tersebut (Marthin, dkk., 1993).

2.3.7 Formula Standar Gel Na-CMC

Menurut Hamzah *et al* 2006, formula standar gel dengan basis Sodium Karboksimetil selulosa (Na-CMC) berdasarkan % b/b yaitu :

Tabel 2.1 Formula Gel Standar Na-CMC

Formula Gel	Koposisi
Na-CMC	5 %
Gliserin	10 %
Propilenglikol	5 %
Aquades ad	100

2.3.7.1 *Gelling agents*

Sejumlah polimer digunakan dalam pembentukan struktur berbentuk jaringan yang merupakan bagian penting dari sistem gel. Termasuk dalam kelompok ini adalah gom alam, turunan selulosa, dan carbomer. Kebanyakan dari sistem tersebut berfungsi dalam media air, selain itu ada yang membentuk gel dalam cairan nonpolar. Beberapa partikel padat koloidal dapat berperilaku sebagai pembentuk gel karena terjadinya flokulasi partikel. Konsentrasi yang tinggi dari beberapa surfaktan nonionik dapat digunakan untuk menghasilkan gel yang jernih di dalam sistem yang mengandung sampai 15% minyak mineral.

2.3.7.2 Bahan tambahan

a. Pengawet

Meskipun beberapa basis gel resisten terhadap serangan mikroba, tetapi semua gel mengandung banyak air sehingga membutuhkan pengawet sebagai antimikroba. Dalam pemilihan pengawet harus memperhatikan inkompatibilitasnya dengan gelling agent.

b. Penambahan bahan higroskopis

Bertujuan untuk mencegah kehilangan air.

c. *Chelating agent*

Bertujuan untuk mencegah basis dan zat yang sensitif (Lieberman, 1989).

2.3.7.3 Formula gel

a. CMC-Na

CMC-Na merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis (Inchem, 2002). CMC-Na ini bersifat mudah larut dalam air panas maupun dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik *reversible* (Anonymous, 2004).

CMC-Na terdispersi dalam air, kemudian butir-butir CMC-Na yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya diluar granula bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas (Fennema, Karen and Lund, 1996).

Menurut Fardiaz, dkk.(1987). Ada empat sifat fungsional yang penting dari CMC-Na yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel dan beberapa hal sebagai pengemulsi.

b. Gliserin

Gliserin disebut juga gliserol atau gula alkohol, merupakan cairan yang kental jernih, tidak berwarna sedikit berbau, dan mempunyai rasa yang manis.

Gliserin larut dalam alkohol dan air tetapi tidak larut dalam pelarut organik (Doerge, 1982). Gliserin tidak hanya berfungsi sebagai humektan tetapi juga berfungsi sebagai pelarut, penambah viskositas, dan perawatan kulit karena dapat melumasi kulit sehingga mencegah terjadinya iritasi kulit (Depkes RI, 1993). Gliserin digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan hingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan (Allen, 2002).

c. Propilenglikol

Propilenglikol memiliki rumus molekul $C_3H_7O_2$. Propilenglikol memiliki wujud berupa cairan kental, tidak berwarna, jernih, rasa khas, tidak memiliki bau, dan menyerap air di udara dengan kelembapan tinggi. Bahan ini harus disimpan dalam wadah tertutup rapat. Propilenglikol umumnya digunakan sebagai pelarut sediaan topikal pada konsentrasi 580% (Wade & Waller, 1994). Dalam sediaan gel, propilen glikol digunakan sebagai humektan, penahan lembab, memungkinkan kelembutan dan daya sebar yang tinggi dari sediaan serta melindungi gel dari pengeringan (Rowe et al., 2009).

d. Metil Paraben (Nipagin)

Metil paraben memiliki ciri-ciri serbuk hablur halus, berwarna putih, hampir tidak berbau dan tidak mempunyai rasa kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Sinonim: 4hydroxybenzoic acid methyl ester, methyl p-hydroxybenzoate. Metil paraben banyak

digunakan sebagai pengawet dan antimikroba dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi farmasi dan digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan paraben lain atau dengan antimikroba lain (Rowe et al., 2009)

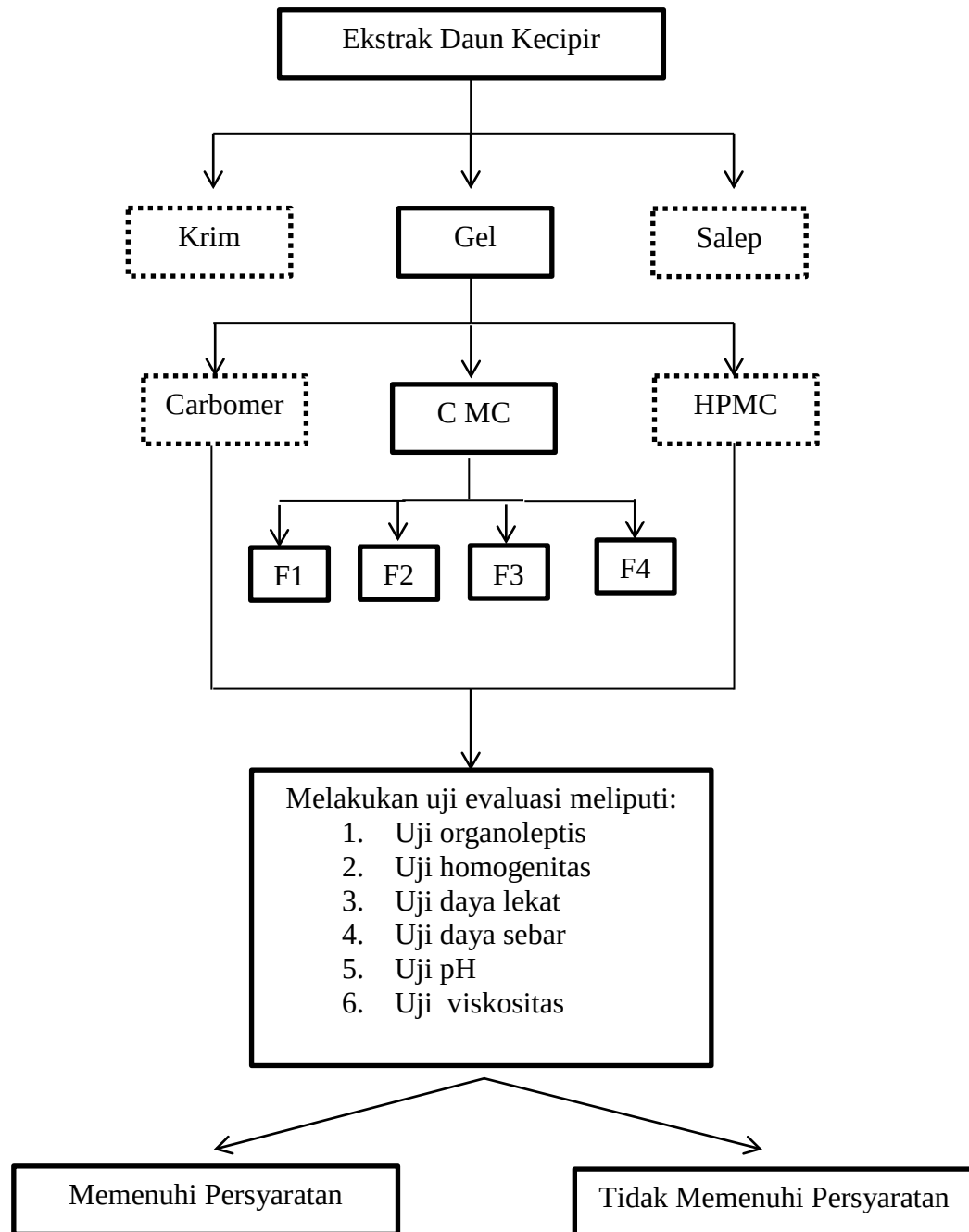
e. Parfum / Pewangi

Hampir setiap jenis kosmetik menggunakan zat pewangi yang terutama berguna untuk menambah nilai estika produk yang dihasilkan. Pewangi yang biasa digunakan adalah minyak (*essential oil*). Minyak parfum yang digunakan biasanya dalam jumlah yang kecil sehingga tidak menyebabkan iritasi (Schuller dan Romanowski 1999, disertai dalam Sondari, 2007). Penambahan pewangi pada produk merupakan upaya agar produk mendapatkan tanggapan yang positif. Pewangi sensitif terhadap panas, oleh karenanya bahan ini ditambahkan pada temperature yang rendah (Rieger, 2000).

f. Aquadest

Air merupakan komponen yang paling besar persentasenya dalam pembuatan gel. Air yang digunakan dalam pembuatan gel merupakan air murni yaitu air yang diperoleh dengan cara penyulingan, proses penukaran ion dan osmosis sehingga tidak lagi mengandung ion – ion dan mineral. Air murni hanya mengandung molekul air saja dan dideskripsikan sebagai cairan jernih, tidak berwarna, tidak berasa, memiliki pH 5.0 – 7.0, dan berfungsi sebagai pelarut (Depkes RI, 1993).

2.4 Kerangka Konsep



Keterangan:

 : Diteliti

 : Tidak diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep

