

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sirsak (*Annona muricata* L.)

2.1.1 Klasifikasi Daun Sirsak*/



Gambar 2.1 Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Ordo	: Polycarpiceae
Kelas	: Dicotyledonae
Famili	: Annonaceae
Genus	: Annona
Spesies	: <i>Annona muricata</i> Linn. (Sunarjono, 2005).

2.1.2 Deskriptif Sirsak

Sirsak (*Annona muricata* L.) Merupakan tanaman yang berasal dari negara Amerika Serikat, yaitu Meksiko. Keberadaan tanaman tersebut diduga dibawa oleh orang Belanda semasa zaman penjajahan. Tanaman ini telah menyebar di seluruh pelosok Indonesia, walaupun masih ditanam di pekarangan rumah. Penyebaran tanaman sirsak di Indonesia dapat dijumpai di daerah Jawa Barat, terutama Rajamandala dan Bandung Selatan serta Jawa Tengah di daerah Karang anyar (Sunarjono, 2005).

Sirsak dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis. Buah sirsak memiliki bentuk hati yang dikelilingi oleh sesuatu yang berbentuk seperti duri yang tumpul, kulit buah sirsak berwarna hijau tua. Sirsak dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan derajat keasaman (pH) antara 5-7. Tanah yang sesuai adalah tanah yang agak asam sampai agak alkalis, namun yang memiliki bahan organik yang tinggi. Tumbuh subur ditinggian antara 100-300 mdpl (di atas permukaan laut). Suhu udara yang sesuai antara 22-23°C dengan curah hujan antara 1.500-3.000 mm/tahun. Lokasi yang disenangi tanaman sirsak diantaranya lahan yang terbuka, tidak ada ruangan dan tidak ada kabut. Tanaman sirsak memerlukan sinar matahari antara 50-70% (Sunarjono, 2005).

2.1.3 Kandungan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Daun sirsak mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, kalsium, fosfor, hidrat arang, vitamin (A, B dan C), fitosterol, kalsium oksalat dan beberapa kandungan kimia lainnya (Mangan, 2009).

2.1.4 Manfaat Daun Sirsak

Daun sirsak dimanfaatkan sebagai pengobatan alternatif untuk pengobatan kanker, yakni dengan mengkonsumsi air rebusan daun sirsak. Selain untuk pengobatan kanker, tanaman sirsak juga dimanfaatkan untuk pengobatan demam, diare, anti kejang, anti jamur, anti parasit, anti mikroba, sakit pinggang, asam urat, gatal-gatal, bisul, flu (Mardiana & Ratnasari, 2011). Selain itu tanaman ini juga digunakan untuk obat ambeien, mencret pada bayi, bisul, sakit pinggang, anyang-anyangan dan sakit kandung air seni serta tanaman ini juga bersifat antibakteri, antiparasit, antispasmodik, antikanker, insektisida, hipotensif, mengobati sakit perut dan mampu mengeluarkan racun (Mangan, 2009).

2.2 Simplisia

2.2.1 Pengertian simplisia

Menurut Departemen Kesehatan RI, simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan apapun kecuali telah dikeringkan (Elenora *et al*, 2016).

2.2.2 Jenis Simplisia

2.2.2.1 Simplisia nabati

Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman atau gabungan antara ketiganya (Elenora *et al*, 2016).

2.2.2.2 Simplisia hewan

Simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Misalnya minyak ikan dan madu (Elenora *et al*, 2016).

2.2.2.3 Simplisia 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 (Elenora *et al*, 2016).

2.2.3 Tahapan pembuatan simplisia

2.2.3.1 Pengumpulan bahan baku

Pengumpulan bahan baku memperhatikan bagian tanaman yang akan diambil, umur tanaman dan waktu panen (Katno, 2008).

2.2.3.2 Sortasi basah

Sortasi bahan dilakukan pada bahan yang segar dengan cara memisahkan kotoran dan atau bahan asing lainnya yang ikut saat pengumpulan. Sortasi basah berfungsi mengurangi

cemaran mikroba. Proses sortasi basah biasanya dilakukan bersamaan dengan pencucian dan penirisan (Katno, 2008).

2.2.3.3 Pengubahan bentuk (perajangan)

Simplisia diubah menjadi bentuk yang lebih kecil misalnya irisan, potongan dan serutan, untuk memudahkan dalam proses pengeringan, pengemasan, penyimpanan serta agar lebih praktis dan tahan lama dalam penyimpanan. Semakin tipis ukuran rajangan akan mempercepat proses penguapan air sehingga mempercepat waktu pengeringan, namun jika terlalu tipis dapat menyebabkan berkurang kadar senyawa aktif terutama senyawa yang mudah menguap (Katno, 2008).

2.2.3.4 Pengeringan

Bahan tanaman jarang sekali digunakan dalam keadaan segar, karena mudah rusak dan tidak dapat disimpan dalam waktu lama. Tanaman hidup melalui keseimbangan metabolisme yang dapat mengalami peruraian enzimatik, kapang dan jamur masih dapat tumbuh sehingga kerusakan bahan tidak dapat dihindari. Reaksi enzimatik dapat dihentikan dengan cara pengeringan untuk mengurangi kadar air dalam simplisia. Pengeringan dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan dibawah sinar matahari, pengeringan ditempat teduh (Katno, 2008).

2.2.3.5 Sortasi kering

Prinsip sortasi kering sama dengan sortasi basah. Tujuan dari sortasi kering untuk memisahkan pengotor atau benda lain yang masih ada (Katno, 2008).

2.2.3.6 Pengemasan

Kegiatan ini untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, penyimpanan dan dari gangguan luar seperti suhu, kelembapan, sinar, mikroba dan jenis-jenis serangga (Katno, 2008).

2.2.3.7 Penyimpanan

Penyimpanan merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas simplisia baik fisik maupun jenis dan kadar senyawa kimianya. Selama penyimpanan simplisia dapat rusak karena beberapa faktor yaitu cahaya, oksidasi, reaksi kimiawi internal, dehidrasi dan absorpsi air dan kontaminasi (Katno, 2008).

2.3 Cairan Penyari

2.3.1 Macam-macam cairan penyari

2.3.1.1 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 alkaloid, 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.

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 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 (Syamsuni, 2006).

2.3.1.2 Etanol

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 (Syamsuni, 2006).

2.3.1.3 Gliserin

Terutama dipergunakan sebagai cairan penambah pada cairan hidroalkoholik untuk penarikan simplisia yang mengandung zat samak. Gliserin adalah pelarut yang baik untuk tanin-tanin oksidanya, jenis-jenis gom dan albumin juga larut dalam gliserin. Karena cairan ini tidak mudah menguap maka tidak sesuai untuk pembuatan ekstrak-ekstrak kering (Syamsuni, 2006).

2.3.1.4 Eter

Kebanyakan zat dalam simplisia tidak larut dalam cairan ini, tetapi beberapa zat mempunyai kelarutan yang baik, misalnya alkaloid basa, lemak-lemak, damar, dan minyak-minyak atsiri. Karena eter bersifat sangat atsiri, maka disamping mempunyai efek farmakologi, cairan ini kurang tepat digunakan sebagai menstrum sediaan galenik cair, baik untuk pemakaian dalam maupun untuk sediaan yang nantinya disimpan lama (Syamsuni, 2006).

2.3.1.5 *Solvent Hexane*

Cairan ini adalah salah satu hasil dari penyulingan minyak tanah kasar. Merupakan pelarut yang baik untuk lemak-lemak dan minyak-minyak. Biasanya dipergunakan hanya untuk mengawal lemak simplisia yang mengandung lemak-lemak yang tidak diperlukan sebelum simplisia tersebut dibuat sediaan galeniknya (Syamsuni, 2006).

2.3.1.6 Aseton

Tidak dipergunakan untuk sediaan galenik obat-dalam. Merupakan pelarut yang baik untuk berbagai lemak, minyak atsiri, dan damar. Baunya kurang enak dan sukar hilang dari sediaan (Syamsuni, 2006).

2.3.1.7 Kloroform

Tidak dipergunakan untuk sediaan dalam karena mempunyai efek farmakologi. Merupakan pelarut yang baik untuk alkaloid basa, damar, minyak lemak, dan minyak atsiri (Syamsuni, 2006).

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).

2.4 Ekstraksi

2.4.1 Pengertian Ekstraksi

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). Umumnya *ekstraksi* dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat yang berkhasiat atau zat-zat lain untuk keperluan tertentu. Simplisia (hewan/tumbuhan) mengandung bermacam-macam zat atau senyawa tunggal, sebagian mengandung khasiat pengobatan, misalnya bermacam-macam alkaloid, glukosida, damar, oleoresin, minyak atsiri, lemak, dan

sebagainya. Di samping itu, terdapat juga jenis-jenis gula, zat pati, zat lendir, albumin, protein, pektin, selulosa, dan lain-lain. Umumnya mempunyai daya larut dalam cairan pelarut tertentu, dan sifat-sifat kelarutan ini dimanfaatkan dalam ekstraksi (Syamsuni, 2006).

Tujuan utama ekstraksi ialah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan (*concentrata*) dari zat-zat yang tidak berfaedah, agar lebih mudah dipergunakan (kemudahan diabsorpsi, rasa, pemakaian, dan lain-lain) dan disimpan dibandingkan simplisia asal, dan tujuan pengobatannya terjamin. Karena pada umumnya zat-zat berkhasiat dalam simplisia terdapat dalam keadaan tercampur, diperlukan cara penarikan dan cairan penarik tertentu (tunggal/campuran), yang kelak dapat menghasilkan bermacam-macam preparat galenik sesuai dengan pengolahannya (Syamsuni, 2006).

2.4.2 Metode Pembuatan Ekstraksi

2.4.2.1 Cara dingin

a. Maserasi

Maceration berasal dari kata “*macerate*” yang artinya melunakkan. Maserasi adalah hasil penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari pada suhu biasa ataupun memakai pemanasan. Ph. Belanda VI menetapkan suhunya 15°C-25°C. Maserasi juga merupakan proses pendahuluan untuk pembuatan secara perkolasi. Berapa lama simplisia harus dimaserasi, tergantung pada keadaanya, biasanya ditentukan pada tiap pembuatan sediaan. Jika tidak ada ketentuan lain, biasanya setengan sampai dua jam, sedangkan menurut Ph Belanda VI pembuatan ekstrak memerlukan waktu selama lima hari (Syamsuni, 2006).

b. Perkolasi

Percolare berasal dari kata “*colare*” = *to strain*, artinya menyerakai dan “*per*” = *through*, artinya menembus. Dengan demikian, perkolasi adalah suatu cara penarikan memakai alat yang disebut *perkolator* yang simplisianya terendam dalam cairan penyari, zat-zat akan terlarut dan larutan tersebut akan menetes secara beratutan sampai memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Cara perkolasi ini umumnya digunakan untuk pembuatan sediaan galenik yang pekat, ekstrak, ekstrak cair, oleoresin, dan resin. Pada proses penarikan ini, cairan penyari akan turun perlahan-lahan dari atas melalui simplisia (berlainan dengan maserasi yang cairannya tidak mengalir). Perkolasi dengan tekanan maksudnya adalah cairan penyari “diisap” keluar dengan memakai alat yang disebut *diacolator* (Syamsuni, 2006).

2.4.2.2 Cara Panas

a. Digerasi

Digerer berarti “memisahkan atau melarutkan”, yaitu suatu cara penarikan yang suhunya sedikit lebih tinggi dari pada maserasi. Ph. Belanda VI menetapkan suhunya adalah 35°-40°C, sedangkan USP 40°-60°C. Waktu yang diperlukan pada digerasi lebih lama daripada waktu untuk menginfundasi dan menggunakan cairan penyari air (Syamsuni, 2006).

b. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pembuatan infusa merupakan cara yang paling sederhana untuk membuat sediaan herbal dari bahan lunak seperti daun dan bunga. Dapat diminum

panas atau dingin. Sediaan herbal yang mengandung minyak atsiri akan berkurang khasiatnya apabila tidak menggunakan penutup pada pembuatan infus (BPOM, 2011).

c. Dekokta

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

d. Refluks

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

e. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi *continue* dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes, 2000).

2.5 Sediaan Gel

2.5.1 Pengertian Gel

Gel kadang-kadang disebut jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes, 1995).

2.5.2 Penggolongan Gel

Penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

2.5.2.1 Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak 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 (Depkes, 1995).

2.5.2.2 Gel sistem dua fase

Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, masa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma bentonit. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk sediaan semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas (Depkes, 1995).

2.5.3 Basis Gel

2.5.3.1 Basis Gel Hidrofobik

Gel Hidrofobik atau liofilik umumnya mengandung parafin cair dan polietilen atau minyak lemak dengan bahan pembentuk gel koloidal silika atau aluminium atau zink sabun (Lachman, 1989).

2.5.3.2 Basis Gel Hidrofilik

Gel hidrofilik memiliki basis yang umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan dengan fase pendispersi. Sistem koloid hidrofilik lebih mudah dibuat dan memiliki kestabilan yang lebih besar dibanding hidrofobik. Karakteristik gel jenis ini mempunyai aliran tiksotropik, tidak lengket, mudah menyebar, mudah

dibersihkan, kompatibel dengan beberapa eksipien dan larut dalam air (Rowe *et al*, 2009).

2.5.4 Formula Gel

2.5.4.1 HPMC

HPMC disebut juga MHPC, *Methocel*, *Hypromellose*, *Metolose*, *Pharmacoat*, *Benecel MHPC*, *Tylopur*, *Tylose MO*. Merupakan polimer glukosa yang tersubstitusi dengan hidroksi propil dan metil pada gugus hidroksinya. HPMC berupa serbuk putih hingga kekuningan, larut dalam air, tidak berasa dan berbau, praktis tidak larut dalam kloroform, etanol dan eter (Rowe *et al*, 2009).

Pada sediaan gel, HPMC digunakan sebagai *gelling agent* dan dapat mencegah etanol terpisah dari gel ketika terjadi peningkatan *water ability*. Basis ini dapat menghasilkan gel yang netral, tidak berwarna, tidak berasa, jernih, stabil pada pH 3-11 dan punya resistensi yang baik terhadap serangan mikroba serta memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit (Rowe *et al*, 2009).

2.5.4.2 Carbomer

Carbomer merupakan basis gel yang kuat, sehingga penggunaannya hanya sekitar 0,5-2,0%. Carbomer berupa serbuk halus, berwarna putih, bersifat asam dan higroskopis. Carbomer bersifat higroskopis, pada temperatur yang berlebih dapat mengakibatkan kekentalannya menurun sehingga mengurangi stabilitas (Barel *et al*, 2009).

2.5.4.3 Propilen glikol

Propilen glikol memiliki rumus molekul $C_3H_7O_2$. Propilen glikol 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. Propilen glikol umumnya digunakan sebagai pelarut sediaan topikal pada konsentrasi 5-80% (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).

2.5.4.4 Trietanolamin

Trietanolamin memiliki rumus molekul $C_6H_{15}O_3$ dengan sinonim yaitu TEA, trolamin, *triethylamine*, *trihydroxytriethylamine*, dan trolaminum. Bahan ini memiliki berat molekul 149,19 g/mol. Dalam sediaan gel, trietanolamin digunakan untuk penstabil basis gel (Rowe *et al.*, 2009).

2.5.4.5 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: *4-hydroxybenzoic 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).

2.5.5 Sifat dan Karakteristik Gel

2.5.5.1 Sediaan gel memiliki sifat sebagai berikut:

- a. Zat pembentuk gel yang tidak idel 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 topikal.
- c. Karakteristik gel harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan sediaan yang diharapkan.
- d. Penggunaan bahan pembentuk gel yang konsentrasinya sangat tinggi atau Bobot Molekul besar 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. Contoh polimer seperti MC, HPMC, dapat terlarut hanya pada air dingin yang akan membentuk larutan yang kental dan pada peningkatan suhu larutan tersebut akan membentuk gel.
- f. Fenomena pembentukan gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut thermogelation (Lachman *et al*, 2008).

2.5.5.2 Karakteristik Gel

Sediaan gel umumnya memiliki karakteristik tertentu, yakni

a. *Swelling*

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi pertambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi diantara matriks gel dan

terjadi interaksi antara pelarut dengan gel. Pengembangan gel kurang sempurna bila terjadi ikatan silang antar polimer di dalam matriks gel yang dapat menyebabkan kelarutan komponen gel berkurang (Lieberman *et al*, 1989).

b. Sineresis

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjat akan keluar dan berada di atas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan yang elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sinersis dapat terjadi pada hidrogel maupun organogel (Lieberman *et al*, 1989).

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

d. Efek elektrolit

Konsentrasi elektrolit yang sangat tinggi akan berpengaruh pada gel hidrofilik dimana ion berkompetisi secara efektif dengan koloid terhadap pelarut yang ada dan 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 yang disebabkan karena terjadinya pengendapan parsial dari alginat sebagai kalsium alginat yang tidak larut (Lieberman *et al*, 1989).

e. Elastisitas dan rigiditas

Sifat ini merupakan karakteristik dari gel gelatin agar dan nitroselulosa selama transformasi dari bentuk sol menjadi gel terjadi 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 (Lieberman *et al*, 1989).

f. Rheologi

Larutan pembentuk gel (*gelling agent*) 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 (Lieberman *et al*, 1989).

2.5.6 Persyaratan gel

2.5.6.1 Menurut Formularium Nasional, persyaratan gel meliputi:

- a. Memiliki viskositas dan daya lekat yang lekat tinggi, tidak mudah mengalir pada permukaan kulit.
- b. Memiliki sifat tiksotropi, mudah merata bila dioleskan.
- c. Memiliki derajat kejernihan tinggi (efek estetika)
- d. Tidak meninggalkan bekas atau hanya berupa lapisan tipis seperti film saat pemakaian.

- e. Mudah tercucikan dengan air.
- f. Memberikan rasa lembut dan sensasi dingin saat digunakan (Depkes, 1978).

2.5.6.2 Sifat fisik gel

a. Uji Stabilitas

Uji stabilitas obat untuk mengetahui kemampuan obat atau produk untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (Joshita, 2008).

b. Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna dan bau dari bentuk sediaan (Kusumawati, 2012).

c. 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 (Depkes, 2000).

d. Daya sebar

Pengujian daya bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan gel yang dihasilkan pada tempat aplikasi. Daya sebar yang baik adalah jika gel mudah digunakan dengan mengoleskan tanpa memerlukan penekanan berlebih. Daya sebar berkaitan dengan kenyamanan pada pemakaian. Kemampuan menyebar yang baik di kulit sangat diharapkan pada sediaan topikal. Diameter daya sebar sediaan semipadat berkisar antara 5-7 cm (Garg *et al*, 2002). Gel seberat 500 mg ditimbang dan

diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Sebelumnya di timbang dahulu kaca yang lain dan diletakkan kaca tersebut diatas gel dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter gel yang menyebar diukur dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi. Diameter gel yang menyebar diukur sampai beban seberat 200 gram.

e. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman dari sediaan gelyang dihasilkan. Pengamatan nilai pH dilakukan segera setelah sediaan selesai dibuat. Sebaiknya besar nilai pH sama dengan nilai pH kulit atau tempat pemakaian untuk menghindari terjadinya iritasi. pH normal kulit manusia berkisar antara 4,5-6,5 (Draeolos, 2006).

f. Daya lekat

Daya lekat bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gel melekat pada kulit dalam waktu tertentu sehingga dapat berfungsi secara maksimal pada penghantaran obatnya. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat adalah lebih dari 1 detik (Zatz *et al*, 1996). Gel seberat 0,25 gram ditimbang dan diletakkan di atas objek gelas , kemudian objek gelas yang lain diletakkan di atasnya dan ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya objek gelas dipasang pada alat uji. Kemudian bahan beban seberat 80 gram dilepaskan dan dicatat waktunya sehingga kedua objek gelas tersebut terlepas (Dewantari & Sugihartini 2015).

2.5.7 Komponen Gel

Sediaan Gel memiliki beberapa komponen, yakni:

2.5.7.1 *Gelling agents*

Sejumlah polimer digunakan dalam pembentukan struktur berbentuk jaringan yang merupakan bagian penting dari sistem gel. Termasuk dalam kelompok ini adalah gum 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.

2.5.7.2 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.

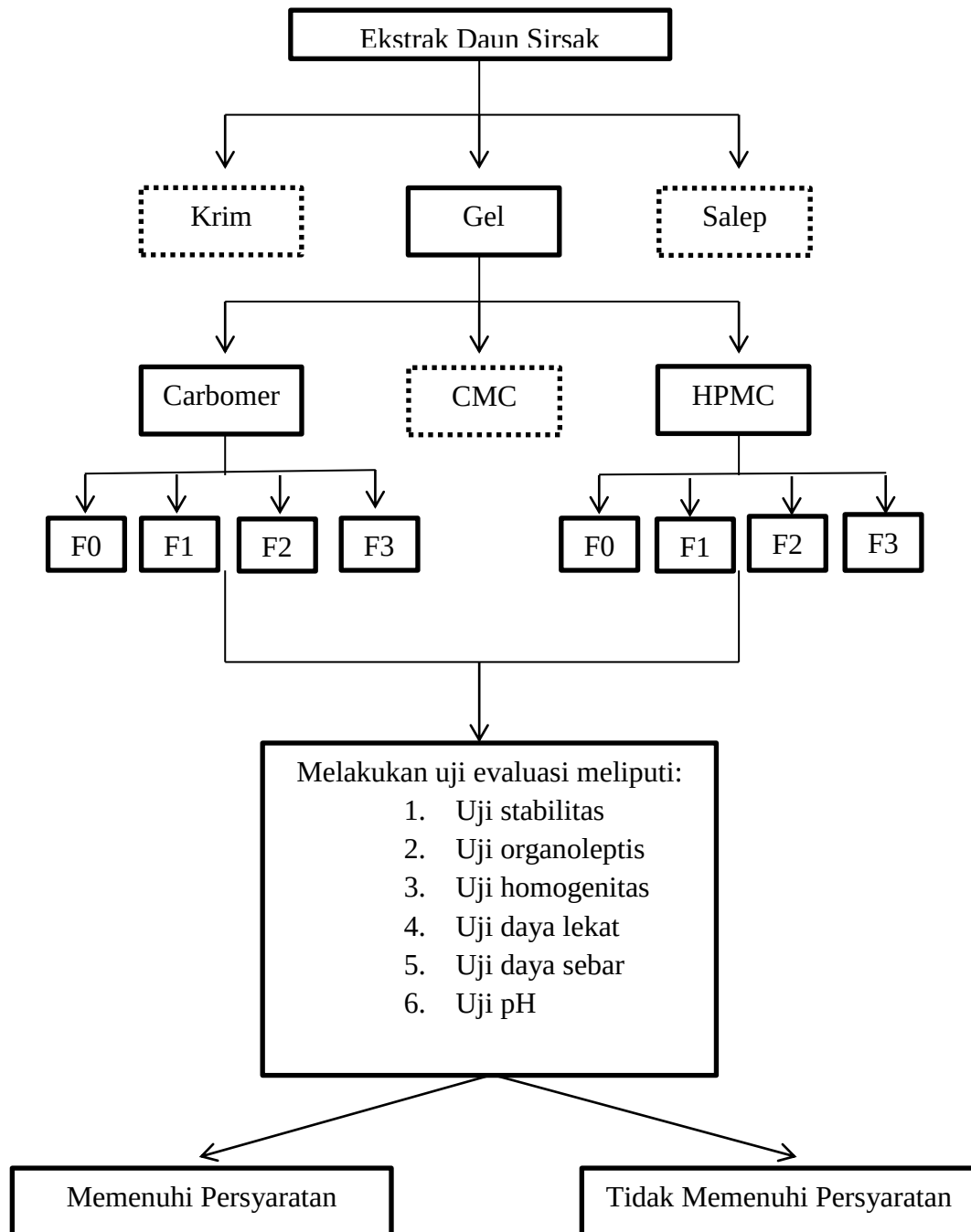
b. Penambahan bahan higroskopis

Bertujuan untuk mencegah kehilangan air.

c. *Chelating agent*

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

2.6 Kerangka konsep



Keterangan:

 : Diteliti

 : Tidak diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep