

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk.)

Ubi jalar atau “*sweet potato*” diduga berasal dari benua Amerika. Diperkirakan pada abad ke-16, ubi jalar menyebar ke seluruh dunia terutama negara-negara beriklim tropis.



Gambar I.1: daun Ubi jalar (wikipedia.com, 2012)

Orang-orang spanyol dianggap berjasa menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia terutama Filipina, Jepang dan Indonesia.

1.1.1. Deskripsi tumbuhan ubi jalar

Tumbuhan ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk.) merupakan herba merambat, batangnya merunduk ke tanah atau kadang-kadang melilit, panjangnya 1-8 meter, tangkai daun panjangnya 5-30 cm, bunga berwarna putih atau ungu, dan memiliki 5 kelopak, daun berbentuk menjari dengan lebar 3-5 cm dan panjangnya 5-8 cm, terdiri dari 5 benang sari yang panjangnya tidak sama, buah berbentuk kapsul dengan panjang 5-8 mm, biji 1-4 mm, akar berbentuk umbi. (Takagi, 1996).

Sistematika (taksonomi) tanaman ubi jalar diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Division : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Subclass : Asteridae
 Order : Solanales
 Family : Convolvulaceae
 Genus : *Ipomoea*
 Spesies : *Ipomoea batatas* (L.) Lamk.
 Sinonim : *Convolvulus batatas* L.
 C.edulis Thunb
 Batatas edulis (Thunb.)
 Nama umum : Ubi jalar (Cronquist, 1981; Takagi, 1996)

1.1.2. Nama daerah ubi jalar

Nama ubi jalar di Indonesia beranekaragam yaitu Setilo (Lampung), gadong (Aceh), gadong enjolor (Batak), telo (Madura), kaselo (Bali), hui boiet (Sunda), ketela rambat (Jawa Tengah), katila (Dayak), katabang (Sumbawa), uwi (Bima), lame jawa (Makasar), patatas (Ambon), ima (Ternate). (Depkes RI 1989)

1.1.3. Kandungan Senyawa dan Kegunaan Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan umbinya mengandung beberapa senyawa seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C. Ubi jalar mempunyai kegunaan yang cukup banyak antara lain umbinya sebagai bahan makanan dan pucuk daun ubi jalar dapat dimakan sebagai sayuran. Selain itu, daunnya dapat digunakan sebagai obat peningkat trombosit, bisul, diabetes (Johnson, 2010).

1.1.4. Pemerian makroskopis

Daun ubi jalar memiliki bau lemah dan tidak berasa. Secara makroskopik helaian daun rapuh, patah-patah, berwarna hijau hingga hijau kekuningan, hijau tua kecoklatan atau hijau kehitaman, permukaan bawah umumnya berwarna lebih pucat. Bentuk bundar telur, panjang helaian 4-14 cm, lebar 4-11 cm, pangkal daun berlekuk, ujung daun runcing atau meruncing, pinggir daun rata atau agak berlekuk kadang-kadang menjari, tulang daun menyirip. (Depkes RI, 1989).

1.2 Tinjauan Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik (Harbone, 1996)

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa serbuk yang tersisa diperlakukan hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 1979)

Ekstraksi cara dingin antara lain dengan maserasi dan cara perkolasi. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada kesetimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinyu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan

penambahan pelarut setelah dilakukan penyarian maserat yang pertama dan seterusnya (Depkes RI, 2000)

Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru samapai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan. Tahap maserasi antara tahap perkolasi sebenarnya (penetesan (penetesan/penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000)

1.3 Kulit

Kulit adalah lapisan atau jaringan yang menutupi tubuh dan melindungi tubuh dari bahaya yang akan datang dari luar. Kulit merupakan bagian tubuh yang perlu mendapat perhatian khusus untuk memperindah kecantikan, selain itu dapat membantu menemukan penyakit yang diderita pasien (Syarifuddin, 2009).

1.3.1 Fungsi Kulit

Kulit mempunyai fungsi yang bermacam-macam untuk menyesuaikan tubuh dengan lingkungan. Fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut (Syarifuddin, 2009):

1) Fungsi Proteksi

Kulit juga berperan untuk menjaga bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisik misalnya: gesekan, tarikan, dan gangguan kimiawi yang dapat menimbulkan iritasi. Gangguan panas misalnya radiasi, sinar ultraviolet, dan infeksi dari luar.

2) Fungsi Pengaturan Suhu Tubuh

Kulit berperan mengeluarkan keringat dan kontraksi otot dengan pembuluh darah kulit. Kulit kaya akan pembuluh darah sehingga memungkinkan kulit mendapat nutrisi yang cukup baik.

3) Fungsi Pembentukan Vitamin D

Pembentukan vitamin D berlangsung dengan mengubah dihidroksil kolesterol dengan pertolongan sinar matahari, tetapi kebutuhan vitamin D tidak hanya dari proses tersebut, pemberian vitamin D sistemik masih tetap diperlukan.

1.3.2 Struktur Kulit

Struktur kulit tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu lapisan epidermis, lapisan dermis, dan lapisan hipodermis (Syaifuddin, 2009):

a. Lapisan epidermis atau *kutikel* terdiri atas:

- 1) Stratum korneum (lapisan tanduk); adalah lapisan kulit yang paling luar dan terdiri atas beberapa lapis sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk).
- 2) Stratum lusidum; terdapat langsung di bawah lapisan korneum, merupakan lapisan sel-sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein yang disebut eleidin. Lapisan tersebut tampak lebih jelas di telapak tangan dan kaki.
- 3) Stratum granulosum (lapisan keratohialin); merupakan 2 atau 3 lapis sel-sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti diantaranya. Butir-butir kasar ini terdiri atas keratohialin. Mukosa biasanya tidak

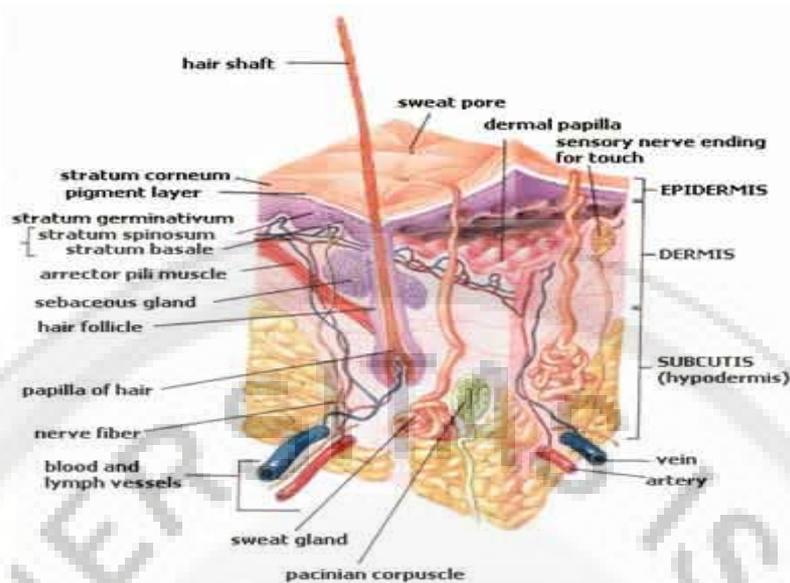
mempunyai lapisan ini. Stratum granulosum juga tampak jelas di telapak tangan dan kaki.

- 4) Stratum spinosum (stratum malpighi); atau disebut pula *pickle cell layer* (lapisan akanta) terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda karena adanya proses mitosis.
- 5) Stratum basal; terdiri atas sel-sel berbentuk kubus (kolumnar) yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (*palisade*). Lapisan ini merupakan lapisan epidermis yang paling bawah.

b. Lapisan dermis (korium, kutis vera, *true skin*); adalah lapisan di bawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yakni (Syaifuddin, 2009) :

- 1) *Pars papilare*, yaitu bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf, dan pembuluh darah.
- 2) *Pars retikulare*, yaitu bagian yang bawahnya menonjol ke arah subkutan, bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin, dan retikulin.

c. Lapisan subkutis (hipodermis) adalah kelanjutan dermis, terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Sel-sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti terdesak ke pinggir sitoplasma lemak yang bertambah. Sel-sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lain oleh trabekula yang fibrosa. Lapisan sel-sel lemak disebut panikulus adiposa, berfungsi sebagai cadangan makanan. Di lapisan ini terdapat ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah, dan getah bening (Syaifuddin, 2009).



Gambar I.2: Struktur Kulit (Hilfi.lizia, 2012)

1.4 Luka

Luka yaitu rusaknya kesatuan atau komponen jaringan dimana secara spesifik terdapat substansi jaringan rusak atau hilang. Luka terjadi karena terputusnya jaringan-jaringan misalnya kulit, lemak, sel otot dan lain-lain (Syarifudin, 2009).

1.5 Luka Bakar

Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan adanya kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi. Kerusakan jaringan yang disebabkan api lebih berat dibandingkan air panas. Ledakan dapat menimbulkan luka bakar dan menyebabkan kerusakan organ. Bahan kimia terutama asam menyebabkan kerusakan yang hebat akibat reaksi jaringan sehingga terjadi diskonfigurasi jaringan yang menyebabkan gangguan proses penyembuhan. Lama kontak jaringan dengan sumber panas menentukan luas dan kedalaman kerusakan

jaringan. Semakin lama waktu kontak, semakin luas dan dalam kerusakan jaringan yang terjadi (Moenadjat, 2003).

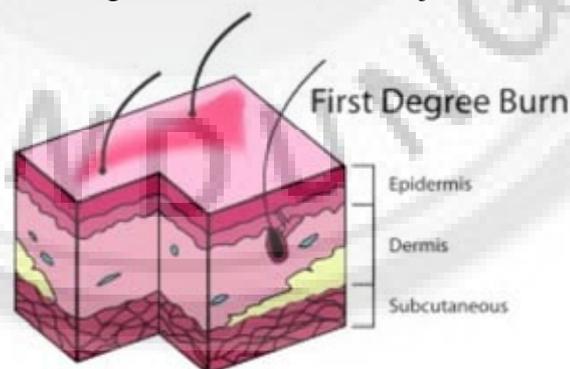
Kerusakan yang ditimbulkan karena luka bakar bervariasi, mulai dari yang ringan yaitu rasa nyeri dan kulit berwarna merah sampai tubuh korban terbakar hangus. Berdasarkan kelainan yang bervariasi tersebut, dikenal pembagian luka bakar berdasarkan berat ringannya kerusakan yaitu: luka bakar derajat pertama, kedua dan ketiga (Idries, 1997). Kedalaman luka bakar ditentukan oleh tingginya suhu dan lamanya pejanan tingginya suhu (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

a. Berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan antara lain (Moenadjat, 2003):

Luka bakar dibedakan atas beberapa jenis yaitu:

1) Luka bakar derajat I

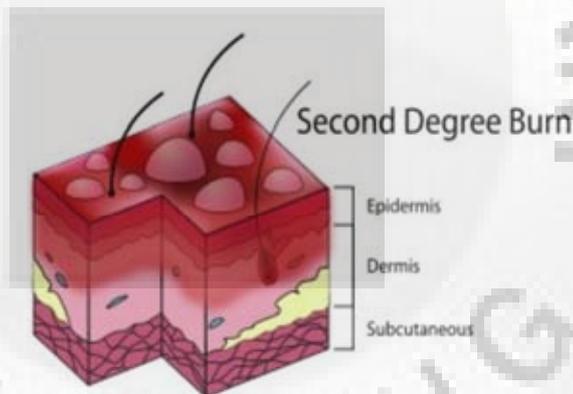
Luka bakar derajat I kerusakan terbatas pada bagian superfisial epidermis, kulit kering, hiperemik memberikan efloresensi berupa eritema, tidak melepuh, nyeri karena ujung saraf sensorik teriritasi. Luka sembuh dalam waktu 5-10 hari. Contohnya luka bakar akibat sengatan matahari (Moenadjat, 2003).



Gambar I.3 Luka Bakar Derajat I (Nucleus Precise, 2011)

2) Luka bakar derajat II

Kerusakan meliputi epidermis dan sebagian dermis, berupa reaksi inflamasi akut disertai proses eksudasi, melepuh, dasar luka berwarna merah atau pucat, terletak lebih tinggi di atas permukaan kulit normal, nyeri karena ujung-ujung saraf teriritasi. Luka bakar derajat II ada dua, yaitu derajat II dangkal dan derajat II dalam. Derajat II dangkal (*superficial*) adalah kerusakan yang mengenai bagian *superficial* dari dermis, *apendises* kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat. Luka sembuh dalam waktu 10-14 hari. Sedangkan derajat II dalam (*deep*) adalah kerusakan yang mengenai hampir seluruh bagian dermis, *apendises* kulit, kelenjar keringat, kelenjar *sebacea*. Luka sembuh >1 bulan (Moenadjat, 2003).

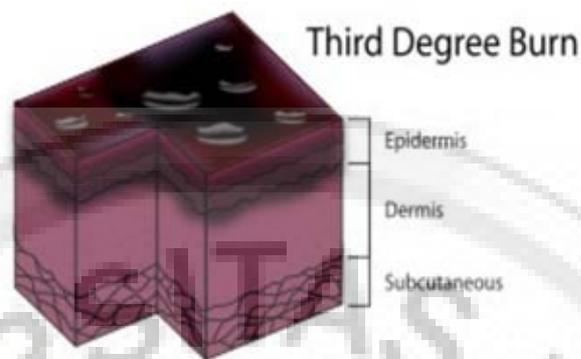


Gambar I.4 Luka Bakar II (Nucleus Precise, 2011)

3) Luka bakar derajat III

Kerusakan meliputi seluruh ketebalan dermis dan lapisan yang lebih dalam, *apendises* kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar *sebacea* rusak, tidak ada pelepuhan, kulit berwarna abu-abu atau coklat, kering, letaknya lebih rendah dibandingkan kulit sekitar karena koagulasi protein pada lapisan

epidermis dan dermis, tidak timbul rasa nyeri. Penyembuhan lama karena tidak ada proses epitelisasi spontan (Moenadjat, 2003).



Gambar I.5 Luka Bakar Derajat III (Nucleus Precise, 2011)

1.5.1 Patofisiologi

Luka bakar disebabkan oleh perpindahan energi dari sumber panas ke tubuh. Panas tersebut mungkin dipindahkan melalui konduksi atau radiasi elektromagnetik. Luka bakar dikategorikan sebagai luka bakar termal, radiasi atau luka bakar kimiawi (Effendi, 1999).

Akibat pertama luka bakar adalah syok karena kaget dan kesakitan. Pembuluh kapiler yang terpejan suhu tinggi rusak dan permeabilitas meninggi. Sel darah yang ada didalamnya ikut rusak sehingga dapat terjadi anemia (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

Luka bakar mengakibatkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah sehingga air, natrium, klorida dan protein tubuh akan keluar dari dalam sel dan menyebabkan terjadinya edema yang dapat berlanjut pada keadaan hipofalaemi dan hemokonsentrasi (Effendi, 1999).

1.5.2 Penyembuhan Luka

Luka adalah rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

Proses yang kemudian pada jaringan rusak ini adalah penyembuhan luka yang dapat dibagi dalam 3 fase:

1) Fase inflamasi

Fase ini berlangsung sejak terjadinya luka sampai hari kelima. Pembuluh darah yang terputus pada luka akan menyebabkan pendarahan dan tubuh akan menghentikannya dengan vasokonstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang terputus dan reaksi hemostatis (Syamsuhidayat dan Jong, 1997). Peradangan dimulai dengan rupturnya *sel mast* yang merupakan kantong yang berisi banyak granula dan terdapat di jaringan ikat longgar yang mengelilingi pembuluh darah. Degranulasi *sel mast* terjadi karena adanya cedera jaringan, pejanan toksin, dan pengangkutan antigen antibodi sehingga *sel mast* pecah (Elizabeth, 2000).

Karakteristik lokal peradangan yaitu: *rubor* (kemerahan yang menyertai peradangan, terjadi akibat peningkatan aliran darah ke daerah yang meradang), *kalor* (panas yang menyertai peradangan yang timbul akibat peningkatan aliran darah), *tumor* (pembengkakan daerah yang meradang, terjadi akibat peningkatan permeabilitas kapiler sehingga protein-protein plasma masuk ke ruang interstisium), *dolor* (nyeri peradangan akibat peregangan saraf karena pembengkakan dan rangsangan ujung-ujung saraf oleh mediator-mediator peradangan). Tujuan respon peradangan adalah untuk membawa sel-sel darah

putih dan trombosit dengan tujuan membatasi kerusakan dan mempercepat penyembuhan (Elizabeth, 2000).

2) Fase proliferasi

Fase proliferasi disebut fase fibroplasia karena yang terjadi proses proliferasi *fibroblast*. Fase ini berlangsung sampai minggu ketiga. Pada fase proliferasi luka dipenuhi sel radang, fibroplasia dan kolagen, membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan berbenjol halus yang disebut granulasi. Epitel tepi luka yang terdiri dari sel basal terlepas dari dasar dan mengisi permukaan luka, tempatnya diisi sel baru dari proses mitosis, proses migrasi terjadi ke arah yang lebih rendah atau datar. Proses fibroplasia akan berhenti dan mulailah proses pematangan (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

3) Fase penyudahan

Fase penyudahan disebut fase maturasi. Pada fase ini terjadi proses pematangan yang terdiri dari penyerapan kembali jaringan yang berlebih, pengerutan karena gaya gravitasi dan berakhir dengan adanya jaringan yang baru terbentuk. Fase ini berakhir bila semua tanda radang sudah hilang. Selama proses ini dihasilkan jaringan parut yang pucat, tipis dan mudah digerakkan dari dasar. Pada akhir fase, adanya luka kulit mampu menahan regangan 80% dari kulit normal. Fase ini berlangsung 3-6 bulan (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

1.5.3 Gangguan Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka dapat terganggu oleh penyebab dari tubuh sendiri (endogen) dan oleh penyebab dari luar tubuh (eksogen) (Syamsuhidayat dan Jong, 1997). Penyebab endogen terpenting adalah gangguan koagulasi yang disebut

koagulopati dan gangguan sistem imun. Semua gangguan pembekuan darah akan menghambat penyembuhan luka sebab homeostatis merupakan titik tolak dan dasar fase inflamasi. Gangguan sistem imun akan menghambat dan mengubah reaksi tubuh terhadap luka, kematian jaringan dan kontaminasi (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

Penyebab eksogen meliputi penyinaran sinar ionisasi yang akan mengganggu mitosis dan merusak sel dengan akibat dini maupun lanjut. Pemberian sitostatik, obat penekan imun, setelah transplantasi organ, dan kortikosteroid juga akan mempengaruhi penyembuhan luka. Pengaruh setempat seperti infeksi, hematoma, benda asing, serta jaringan mati seperti sekueter dan nekrosis sangat menghambat penyembuhan luka (Syamsuhidayat dan Jong, 1997).

Faktor-faktor yang mempercepat penyembuhan luka bakar adalah kondisi bersih, sikap mental positif, kesehatan baik, usia muda, nutrisi baik, dan keseimbangan antara gerak dan latihan. Faktor-faktor yang menghambat penyembuhan luka bakar adalah faktor psikologi (takut dan stres), kurang mobilisasi, nutrisi kurang baik, usia tua dan sirkulasi udara kurang baik (Effendi, 1999).

1.6 Gel

1.6.1 Definisi Gel

Gel merupakan sediaan semipadat digunakan pada kulit, umumnya sediaan tersebut berfungsi sebagai pembawa pada obat-obat topikal, sebagai pelunak kulit, atau sebagai pembalut pelindung atau pembalut penyumbat (oklusif) (Lachman dkk, 1994).

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Ansel, 1989).

Gel secara umum digunakan pada berbagai produk obat-obatan, kosmetik dan makanan, juga pada beberapa proses industri. Dalam bidang pengobatan, gel dapat digunakan sebagai bahan dasar (pembawa) dalam pembuatan sediaan topikal. Keuntungan dari gel dibandingkan dengan bentuk sediaan topikal lainnya yaitu memungkinkan pemakaian yang merata dan melekat dengan baik, mudah digunakan, mudah meresap, dan mudah dibersihkan oleh air. Penyimpanan gel harus dalam wadah tertutup baik terlindung dari cahaya dan di tempat sejuk. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Depkes RI, 1995).

— Idealnya pemilihan *gelling agent* dalam sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan *gelling agent* dalam formula perlu dipertimbangkan yaitu tahan selama penyimpanan dalam *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).

1.6.2 Basis Gel

Berdasarkan komposisinya, dasar gel dapat dibedakan menjadi dasar gel hidrofobik dan dasar gel hidrofilik (Ansel, 1989). Dasar gel hidrofobik antara lain petrolatum, plastibase, aluminium stearat, carbowax sedangkan dasar gel

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

1) **Basis Gel Hidrofobik**

Basis gel hidrofobik umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, bilamana ada, 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) **Basis Gel Hidrofilik**

Basis gel hidrofilik umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Pada umumnya karena 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 (Ansel, 1989).

Gel hidrofilik umumnya mengandung komponen bahan pembengkak, air, penahan lembab dan bahan pengawet (Voigt, 1995). Gel dapat membengkak, absorpsi cairan dalam suatu peningkatan dalam volume. Ini dapat dilihat sebagai tahap awal dissolusi. *Solvent* berpenetrasi ke dalam matrik gel dengan demikian interaksi gel digantikan oleh bahan pelarut (Lieberman dkk, 1996).

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 yang berambut dan pelepasan obatnya baik (Voigt, 1995).

1.6.3 Penggolongan Gel

Adapun penggolongan sgel berdasarkan fase terdispersi menurut (Depkes RI, 1995) dibagi menjadi beberapa fasa yaitu:

1) 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 dalam cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makro molekul sintetik (misalnya *Carbomer*) atau dari gom alam (misalnya *Tragakan*).

2) Berdasarkan sistem dua fase

Dalam sistem ini, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relative besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma (misalnya *Magma Bentonite*). Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semi padat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan.

1.6.4 Ketidakstabilan Gel

Ketidakstabilan dalam sediaan gel dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu (Martin,1993):

1) Pengerutan (*Syneresis*)

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi didalam masa gel. Cairan yang terjat akan keluar dan berada diatas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar.

Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbukanya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antara matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi pada hydro gel maupun organogel.

2) Penggembungan (*Swelling*)

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi pertambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi diantara matriks gel dan terjadi ikatan silang antara polimer didalam matriks gel yang dapat menyebabkan kelarutan komponen gel berkurang.

1.6.5 Kelebihan Sediaan Gel

Berdasarkan Ansel, 1989, Sediaan gel mempunyai kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

1. Mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik, yaitu gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila segera di kocok.
2. Konsentrasi pembentuk gel yang dibutuhkan untuk membentuk masa gel hanya sedikit.

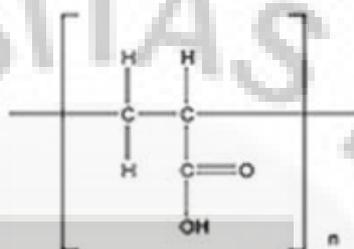
1.6.6 Formula Umum Gel

Untuk membuat gel yang baik dan stabil, diperlukan penambahan beberapa bahan seperti :

1) Zat pembentuk gel (*gelling agent*)

Carbomer berfungsi sebagai *gelling agent* yang dapat meningkatkan viskositas dari gel, berwarna putih, serbuk halus, higroskopis, berbau khas,

bersifat asam, larut dalam air, etanol (95%) dan gliserin. *Carbomer* merupakan gel hidrofilik, sehingga mudah terdispersi oleh air dan dalam konsentrasi kecil dapat berfungsi sebagai basis gel dengan kekentalan yang cukup. *Carbomer* digunakan sebagai bahan pengental yang baik, viskositasnya tinggi, menghasilkan gel yang bening. Konsentrasi yang digunakan sebagai *gelling agent* adalah 0,5-2,0 % (Raymod C., 2006).



Gambar I.6 Struktur Carbomer

2) Zat pelembab

Pelembab atau humectan dapat ditambahkan dalam sediaan topikal dimaksudkan untuk meningkatkan hidrasi kulit. Hidrasi pada kulit menyebabkan jaringan menjadi lunak, mengembang dan tidak berkeriput sehingga penetrasi zat aktif akan lebih efektif.

Propilenglikol berbentuk cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis, higroskopis. Propilenglikol dapat bercampur dengan air, etanol (95%) *P*, dan dengan kloroform *P*, larut dalam 6 bagian eter *P*, tidak dapat bercampur dengan eter minyak tanah *P* dan dengan minyak lemak. Propilenglikol memiliki berat molekul sebesar. Propilenglikol di simpan dalam wadah tertutup baik dan digunakan sebagai zat tambahan (Depkes RI, 1979).

3) Pengatur pH

Trietanolamin berbentuk cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Trietanolamin mudah larut dalam air dan dalam *etanol (95%)P*, larut dalam kloroform *P*. Penyimpanan trietanolamin disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya. Penggunaannya digunakan sebagai zat tambahan (Depkes RI, 1979).

4) Pelarut

Aqua destilata berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa. Memiliki berat molekul sebesar 18,02. Dan penyimpanan dalam wadah tertutup baik (Depkes RI, 1979).

5) Zat pengawet

Kandungan air yang tinggi dalam sediaan gel akan menyebabkan mudahnya mikroorganisme atau jamur untuk tumbuh. Oleh karena itu pembuatan gel sangat diperlukan penambahan zat pengawet. Benzalkonium merupakan pengawet yang biasa digunakan dalam sediaan steril. Benzalkonium klorida merupakan zat pengawet anti bakteri yang berbentuk potongan seperti gelatin, warna putih atau putih kekuningan, bau aromatic, rasa sangat pahit sangat mudah larut dalam air, dalam *etanol (95%) P* dan dalam aseton (Depkes RI, 1979)