

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Gel

Gel adalah sediaan semipadat yang banyak mengandung air, jernih, tembus cahaya, mengandung zat aktif memiliki penghantaran obat yang lebih baik jika dibandingkan dengan salep (Sudjono et al., 2012; Verma et al., 2013). Sediaan gel banyak digunakan pada produk obat-obatan dan kosmetik (Herdiana, 2007). Gel adalah sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Ansel, 2008). Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci dan memberikan rasa dingin di kulit (Panjaitan et al., 2012). Gel adalah sediaan bermassa lembek, berupa suspensi yang dibuat dari zarah kecil senyawa anorganik yang kecil atau makromolekul senyawa organik, masing – masing terbungkus dan saling terserap oleh cairan (Formularium Nasional, hal 315).

II.1.1 Gel Pembersih Tangan

Gel pembersih tangan hand sanitizer adalah sediaan gel yang berfungsi untuk menghilangkan atau membunuh kuman, banyak dari gel ini berasal dari bahan beralkohol atau etanol yang dicampurkan bersama dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa gel, atau busa untuk memudahkan penggunaan dan menghindari perasaan kering karena penggunaan alkohol. Gel ini mulai populer digunakan karena penggunaannya yang mudah dan praktis, karena tidak membutuhkan air dan sabun. Gel (Hand Sanitizer) ini menjadi alternatif yang nyaman (Retnosari, 2006).

II.1.2 Kegunaan Gel

1. Untuk kosmetik, gel digunakan pada shampo, parfum, pasta gigi, dan kulit – dan sediaan perawatan rambut.
2. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topical (non steril) atau dimasukkan kedalam lubang tubuh atau mata (gel steril) (FI IV, hal 8).
3. Gelling agent biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet bahan pelindung koloid dan suspensi, bahan pengental ada sediaan cairan oral dan basis suppositoria.

II.1.3 Keuntungan Sediaan Gel

Pada bidang pengobatan gel dapat digunakan sebagai bahan dasar (pembawa) dalam pembuatan sediaan topical. Keuntungan dari sediaan gel dibandingkan dengan bentuk sediaan topical lainnya yaitu memungkinkan pemakaian merata dan melekat dengan baik, mudah digunakan, mudah meresap, dan

mudah dibersihkan oleh air. Penyimpanan gel harus dalam wadah yang tertutup baik terlindung dari cahaya dan di tempat sejuk (Herdiana, 2007).

Gel banyak disukai karena bersifat transparan, lunak, lembut, mudah dioleskan dan tidak meninggalkan lapisan berminyak yaitu pada permukaan kulit. Sediaan gel harus disimpan dalam wadah tertutup karena kandungan airnya sangat mudah menguap. Gel dibuat dengan proses peleburan atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel. Formula umum sediaan gel terdiri dari zat aktif, zat pembawa, zat tambahan (Amel, 1989).

II.1.4 Mekanisme Kerja Gel

Tujuan utama penggunaan obat pada terapi dermologi adalah untuk menghasilkan efek terapeutik pada tempat – tempat spesifik di jaringan epidermis. Daerah yang terkena umumnya epidermis dan dermis, sedangkan obat – obat topikal tertentu seperti emoliens, antimikroba, dan deodorant terutama bekerja pada permukaan kulit. Obat – obat topikal akan keluar dari pembawanya dan berdifusi ke permukaan jaringan kulit, ada tiga jalan masuk yang utama yakni melalui daerah kantung rambut, melalui kelenjar keringat dan stratum korneum yang terletak diantara kelenjar keringat dan kantung rambut (Herdiana, 2001)

II.1.5 Evaluasi gel

Adapun beberapa evaluasi yang dilakukan untuk sediaan gel yaitu uji organoleptis, pengamatan homogenitas, pengukuran pH, pengukuran viskositas, evaluasi daya sebar (Voight, R. 1994).

1. Pengamatan Organoleptis
Evaluasi organoleptis menggunakan panca indra, mulai dari bau, warna, konsistensi pelaksanaan menggunakan subjek responden (dengan kriteria tertentu) dengan menetapkan kriteria pengujiannya (macam dan item), menghitung presentase masing – masing kriteria yang di peroleh, pengambilan keputusan dengan analisa statistik.
2. Pengamatan Homogenitas
Homogenitas sediaan gel ditunjukan dengan tercampurnya bahan – bahan yang digunakan dalam formulasi gel, baik bahan aktif maupun bahan tambahan secara merata. Cara pengujian homogenitas yaitu dengan meletakkan gel pada objek glass kemudian meratakannya untuk melihat adanya partikel – partikel kecil yang tidak terdispersi sempurna.
3. Pengukuran pH
Evaluasi pH menggunakan alat pH meter, dengan cara perbandingan 60 g : 200 ml air yang digunakan untuk mengencerkan, kemudian aduk hingga homogen, dan diamkan agar mengendap, dan airnya yang diukur dengan pH meter, catat hasil yang tertera pada alat pH meter.
4. Pengukuran Viskositas

Metode yang umum untuk mengukur viskositas menyangkut penetapan waktu yang diperlukan untuk suatu volume tertentu cairan mengalir melalui suatu kapiler. Alat yang digunakan adalah *Viscometer Brookfield* dengan nomor *spindle* yang sesuai.

5. Evaluasi Daya Sebar

Dengan sejumlah zat tertentu diletakkan di atas kaca yang berskala. Kemudian bagian atasnya diberi kaca yang sama, dan ditingkatkan bebannya, dan diberi rentang waktu 1 – 2 menit. Kemudian diameter penyebarannya diukur pada setiap penambahan beban, saat sediaan berhenti menyebar (dengan waktu tertentu secara teratur).

II.1.6 Formulasi umum gel

Formula umum sediaan gel meliputi :

- Bahan aktif
- Gelling agent
- Chelating agent
- Pengawet
- Penambahan humektan
- Enhancer

1. Bahan dasar gel

Bahan dasar gel merupakan makromolekul organik bersifat hidrokoloid atau bahan anorganik submikroskopik yang bersifat hidrofil. Bahan dasar gel ada yang berasal dari alam, contohnya tragakan, natrium alginat, pektin, pati, gelatin, dan derivat selulosa (natrium karboks metil selulosa), sedangkan yg dibuat secara sintesis adalah derivat carbopol, contohnya Carbopol 934, Carbopol 940, dan lain – lain. Zat yang digunakan sebagai bahan pembentuk gel adalah acrylates copolymer (viscolam). Gel akan terbentuk dengan cara netralisasi dengan basa sesuai. Dalam sistem pelarut air, dapat digunakan basa organik sederhana seperti natrium, ammonium, kalium hidroksida, atau garam seperti natrium karbonat, pH harus diatur sampai pH netral, sifat – sifat gel sebaiknya sangat dipengaruhi oleh ketidaksempurnaan netralisasi pH yang berlebihan.

2. Bahan tambahan

Untuk memberikan keadaan yang lebih baik dari suatu gel, biasanya ditambahkan beberapa bahan tambahan dengan maksud tertentu. Diantara zat tambahan ini adalah:

a. Zat Pengemulsi / Pensuspensi

Umumnya zat ini telah terdapat dalam bahan pembentuk gel yang berasal dari alam seperti tragakan, gom, pati, dan lain – lain. Juga pada bahan sintesis seperti metil selulosa, karboksimetil selulosa, triethanolamin dan sebagainya. Triethanolamin mudah larut dalam air dan dalam etanol 95% *P*. larut dalam kloroform. Penggunaan triethanolamin sebagai pengalkali dan pengemulsi adalah 2% sampai 4% v/v.

b. Zat Pelembab (Humektan)

Berfungsi sebagai penyerap air, sehingga dapat menjaga kelembapan gel dan berguna untuk memperlicin serta mencegah pecahnya gel atau terjadinya kerak sisa gel setelah komponen lain menguap. Humektan yg sering digunakan adalah gliserin, sorbitol, propilen glikol, dan lain – lain. Gliserin berbentuk cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopik. Gliserin dapat dicampur dengan air dan dengan etanol (95%) *P*, praktis tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dan dalam minyak lemak. Konsentrasi gliserin sebagai pelembab $\leq 30\%$.

c. Zat Pengawet

Kandungan air yang tinggi dalam sediaan gel akan menyebabkan mudahnya mikroorganisme atau jamur tumbuh. Oleh karena itu dalam pembuatan gel sangat diperlukan penambahan zat pengawet. Contoh pengawet yang biasa digunakan dalam sediaan gel adalah DMDM hydantoin dengan konsentrasi 0,6%.

d. Zat Pewarna dan Pewarna

Diperlukan untuk menambah daya tarik sediaan gel, sering digunakan zat pewangi dan pewarna yang berguna untuk menyamarkan bau dan rasa yang sebenarnya dari gel tersebut.

II.1.7 Fenomena Ketidakstabilan Gel

Mekanisme ketidak stabilan dalam gel dibagi menjadi 2, yaitu *syneresis* dan *swelling*. *Syneresis* Pada fenomena ini, jika suatu gel didiamkan selama beberapa saat, maka gel tersebut seringkali akan mengerut secara alamiah dan cairan pembawa yang terjebak dalam matriks keluar/lepas dari matriks. *Syneresis* dapat diamati pada *jelly* yang sering kita makan sehari-hari atau

gelatin pencuci mulut. Istilah *bleeding* yang biasanya, tidak karena adanya kontraksi seperti pada *syneresis* namun terlebih dapat dikarenakan struktur gel yang kurang (Martin, 1993).

Uji *Syneresis* Gel (72 jam) *Syneresis* yang terjadi selama penyimpanan diamati dengan menyimpan gel pada suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ selama 24, 48 dan 72 jam. Masing-masing gel ditempatkan pada cawan untuk menampung air yang dibebaskan dari dalam gel selama penyimpanan. *Syneresis* dihitung dengan mengukur kehilangan berat selama penyimpanan lalu dibandingkan dengan berat awal gel¹⁵. (Latimer G (editor). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 19th Edition; 2012.).

Swelling Fenomena ini merupakan mekanisme dimana gel dapat menyerap cairan dari system sehingga volume pada gel dapat bertambah dan airnya akan terperangkap dalam matriks yang terbentuk pada gel. *Swelling* merupakan kebalikan dari fenomena *syneresis* dimana terjadi penyerapan cairan oleh suatu gel dengan diikuti oleh peningkatan volume. Gel juga dapat menyerap sejumlah cairan tanpa peningkatan volume yang dapat diukur, ini disebut imbibisi. Cairan-cairan yang dapat mengakibatkan pengembangan adalah cairan-cairan yang dapat mensolvasi suatu gel (Martin, 1993).

II.2 Antiseptik

Antiseptik adalah zat yang biasa digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme berbahaya (patogenik) yang terdapat pada permukaan tubuh luar makhluk hidup. Selain itu, antiseptik adalah larutan antimikroba yang digunakan untuk mencegah infeksi, sepsis, dan putrefaksi. Antiseptik mencegah sepsis, yakni masuknya mikroorganisme patogen atau toksin ke dalam darah. Antiseptik tidak dimaksudkan untuk masuk ke dalam jaringan tubuh, melainkan hanya bekerja di permukaan.

II.3 Tumbuhan Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Merupakan tanaman obat yang potensial untuk dikembangkan. Tumbuh dan tersebar di pulau – pulau besar maupun kecil di seluruh asia tenggara, diantaranya Malaysia dan pulau – pulau yang terletak di lautan hindia dan lautan pasifik termasuk Indonesia (kardinan).

II.3.1 Taksonomi Mengkudu



Gambar II.1 Mengkudu

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Angiospermae
Famili : Rubiaceae
Genus : Morinda (suprapti, 2009)

II.3.2 Nama

Nama Daerah : pace (jawa tengah), bentis (jawa timur), cangkudu (jawa barat), kondhuk (Madura), bangkudu, bengkudu, pamarai (Sumatra), neteu (mentawai), mangkudu, bengkudu (minang), mekudu (lampung), wangkudu, mangkudu, labanau, rewonang (Kalimantan) (suprapti, 2009).

Nama Asing : indian mulberry (inggris), hai ba ji (cina). (hariana, 2008)
Mengkudu jantan (Malaysia), tumbung – aso (tagalog), bangkuro (bidaya), apatot – nga – basit (Ilokano), yo ban (thailand), noni (belanda), the Hawaii magic plant (hawaii), dan pain killer tree (amerika) (suprapti, 2009).

II.3.3 Uraian Tumbuhan

Daun mengkudu mengandung protein, zat kapur, zat besi, karoten, dan askorbin. Kulit akarnya mengandung senyawa morindin, morindon, aligerin – d – methyleter, dan soranyideal. Buah mengkudu mengandung alkaloid alkaloid triterpenoid, acubin, asperuloside, alizarin, asam askorbat, asam kaproat, asam kaprik (penyebab bau busuk pada buah), asam kaprilat (penyebab rasa buah tidak enak), zat antrakuinon, protein, proxeronine, xeronine, zat scopolatin dan zat damnachantal (zat antikanker). Sementara bunganya mengandung glykosida antrakinson (hariana, 2008).

Buah mengkudu mengandung xeronin, proxeronin, proxeronase, damnacanthal, nondamnacanthal, asam amino, serta mineral seperti magnesium, besi dan fosfat (dewani, 2006).

II.4 Tumbuhan Sirsak (*Annona muricata* L.)

Sirsak (*Annona muricata* L.) adalah tanaman buah tropis yang bersifat tahunan (perennial). Umurnya tidak lebih dari 20 tahun. Tanaman sirsak tersebut berbentuk semak dengan tinggi tidak lebih dari 4 meter. Sirsak sering disebut nangka belanda,

durian belanda, atau nangka sebrang. Pasalnya, buah sirsak merupakan tanaman pendatang yang disenangi oleh orang – orang asing. Tanaman yang masih satu family dengan sirsak ialah kenanga (*Canangium odoratum*) atau ilang – ilang (Sunarjono).

II.4.1 Taksonomi Sirsak



Gambar II.2 Sirsak

Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Ranales*
Family : *Annonaceae*
Genus : *Annona*
Spesies : *Annona muricata* L (Sunarjono)

II.4.2 Uraian Tumbuhan

a. Daun

Daun sirsak berbentuk bulat panjang dengan ujung runcing. Warna daun bagian atas hijau tua, sedangkan bagian bawah hijau kekuningan. Daun sirsak tebal dan agak kaku dengan urat daun menyirip atau tegak pada urat daun utama. Aroma yang ditimbulkan daun berupa langu yang tidak sedap (Sunarjono).

Daun sirsak merupakan bagian yang banyak mengandung banyak zat diantaranya: annocatacin, annocatalin, annohexocin, annonacin, annomuricin, anomurine, anonol, caclourine, gestisic acid, gigantetronin, linoleic acid, serta muricapentosin. Daun sirsak secara tradisional bisa dimanfaatkan untuk mengobati abses, arthritis, asthenia, asma, bronchitis, kolik, batuk, diabetes, diuretic, disentri, demam, gangguan empedu, influenza, jantung, hipertensi, gangguan pencernaan, infeksi, cacingan,

lactagogue, gangguan hati, malaria, jantung berdebar, reumatik, kurap, kejang, obat penahan darah, tonik, obat penenang, tumor, dan borok (Mardiana, 2012).

b. Pohon

Batang sirsak umumnya kecil, tetapi agak liat sehingga tidak mudah patah (Sunarjono).

c. Bunga

Tanaman sirsak mampu berbunga tunggal sepanjang tahun. Bunganya besar. Bunga muncul pada ketiak daun, cabang, ranting, dan ujung cabang. Aroma bunga sirsak tidak sedap hingga jarang ada lebah yang berkunjung membantu penyerbukan pada saat mencari madu.

Bunga sirsak mempunyai tangkai yang pendek. Kelopak terdiri dari tiga sepalum yang berukuran kecil. Kelopak tersebut tebal. Daun kelopak berwarna hijau tua sampai hijau kekuningan.

Daun mahkota berwarna hijau muda. Jumlahnya enam helai yang terbagi dalam dua lapis. Tiga daun mahkota lingkaran luar lebih lebar dan tebal, sedangkan tiga daun mahkota bagian dalam lebih kecil. Daun mahkota bagian dalam berseling dengan daun mahkota bagian luar. Daun mahkota luar (petalum) berbentuk delta atau mirip segitiga klaver. Petalum tersebut membungkus bunga dengan ujung meruncing hingga seperti kubah. Bila mendekati mekar (anthesis), mahkota bunga ini berubah menjadi kuning muda.

Pada umumnya, bunga sirsak adalah sempurna. Artinya, bunganya berkelamin dua (hemafrodit). Jarang yang berkelamin satu. Bakal buah (ovarium) yang jumlahnya banyak masing – masing mengandung bakal biji (ovulum) yang banyak pula. Bakal buah mempunyai putik yang terdiri dari tangkai putik (stilus) dan kepala putik (stigma). Keseluruhan dari organ betina ini disebut *gynaecium*. Adapun organ jantan (androecium) terdiri dari benangsari (polen). Jumlah benangsari banyak sekali. Letaknya mengelilingi bakal buah dengan tangkai sari (filamentum) yang pendek. Tepung sarinya berwarna kuning dan agak bergetah.

Waktu masakny putik dan tepung sari tidak bersamaan. Stigma matang (reseptif) beberapa saat lebih awal daripada tepung sarinya. Stigma yang telah matang dicirikan dengan basah dan bergetah. Pada waktu matang,

tepung sari berhamburan, tetapi stigma telah mulai kering sehingga tidak terjadi penyerbukan. Hal ini lah yang menyebabkan bunga sirsak menyerbuk silang (*cross pollination, cross compatible*). Sementara kemungkinan terjadi penyerbukan sendiri hanya 10 – 20% (Sunarjono).

Bunga dari tanaman sirsak juga memiliki khasiat sebagai obat. Di beberapa Negara, bunga sirsak dimanfaatkan untuk mengobati penyakit bronkhitis dan batuk (Mardiana, 2012).

d. Buah

Buah sirsak umumnya lonjong, berduri halus, dan lunak. Buahnya berkembang membesar dari hanya bakal buah (agregat) sehingga buah sirsak sering disebut buah majemuk (komposit). Daging buah yang dapat dimakan disebut *pseudocarf*. Daging tersebut berwarna putih. Rasa buah matang umunya asam sampai manis sesuai dengan namanya zuurzak (zuur = asam dan zak = kantong). Biji buah yang telah tua berwarna hitam kecoklatan dan berbentuk gepeng (pipih) (Sunarjono).

Buah sirsak yang memiliki rasa asam manis ini selain mengandung gizi yang tinggi, ternyata memiliki kandungan annonaine dan asimobine. Oleh karena itu, buah sirsak dimanfaatkan untuk obat diare, maag, disentri, demam, flu, dan menjaga stamina, serta memperlancar ASI (Mardiana, 2012).

e. Biji

Biji sirsak mengandung banyak zat antar lain anomuricin, annonacin, anomurine, atherospermine, cacloaurine, cohibin, panatellin, xylomaticin, reticuline, sabadelin, dan solamin. Biji sirsak secara tradisonal biasa dimanfaatkan untuk mengobati astringent, karminatif, penyebab muntah, mengobati kepala berkutu dan parasite kulit, serta sebagai obat cacing. Sementara itu, biji sirsak ju 12 ah banyak digunakan sebagai insektisida (Mardiana, 2012).

f. Akar

Akar tanaman sirsak cukup dalam. Akar dapat menembus tanah sampai kedalaman 2 meter. Akar sampingnya cukup banyak dan kuat sehingga baik untuk konservasi lahan yang miring karena dapat mencegah erosi (Sunarjono).

Akar sirsak juga merupakan bagian tanaman yang banyak mengandung zat di antaranya annocatacin, annomonicin, annomontacin, annonacin, annomuricatin, cohibin, muracin, muricatenol, muricatin, panatellin dan reticulatacin. Akar sirsak biasa digunakan untuk obat diabetes serta obat penenang dan kejang. Khusus untuk diabetes, yang digunakan adalah kulit akarnya (Mardiana, 2012).

II.5 Antibakteri

Antibakteri merupakan bahan yang digunakan untuk memberantas atau membasmi mikroba, khususnya yang merugikan manusia.

II.5.1 Mekanisme Antibakteri

Mekanisme antibakteri menurut departemen farmakologi dan terapi tahun 2007 terdapat 3 cara yaitu:

- a. Menghambat metabolisme
- b. Menghambat sintesis dinding sel mikroba
- c. Mengganggu keutuhan membran sel mikroba
- d. Menghambat sintesis asam nukleat mikroba

Pada konsentrasi rendah, beberapa antiseptik menghambat fungsi biokimia membran bakteri, namun tidak membunuh bakteri. Pada konsentrasi tinggi komponen tinggi komponen antiseptik akan berpenetrasi ke dalam sel dan mengganggu fungsi normal seluler, termasuk menghambat biosintesis makromolekul dan asam nukleat (DNA atau RNA). Lama paparan antiseptik berbanding lurus dengan banyaknya kerusakan pada sel mikroorganisme (Wijaya, 2013).