

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn.*)

2.1.1 Deskripsi Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn.*)



Gambar 2.1 Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn.*)

Taksonomi

- Kingdom* : *Plantae* (Tumbuhan)
Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
Kelas : *Magnoliopsida* (Dikotil)
Ordo : *Piperales*
Famili : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper betle Linn.*

Sirih termasuk dalam famili *Piperaceae*, merupakan jenis tumbuhan merambat dan bersandar pada batang pohon lain, yang tingginya 5-15 meter. Sirih memiliki daun tunggal letaknya berseling dengan bentuk bervariasi mulai dari bundar telur atau bundar telur lonjong, pangkal berbentuk jantung atau agak bundar berlekuk sedikit, ujung daun runcing, pinggir daun rata agak menggulung ke bawah, panjang 5-18 cm, lebar 3-12 cm. Daun berwarna hijau, permukaan atas rata, licin agak mengkilat, tulang daun agak tenggelam, permukaan bawah agak kasar, kusam, tulang daun menonjol, bau aromatiknnya khas, rasanya pedas. Sedangkan batang tanaman berbentuk bulat dan lunak berwarna hijau agak kecoklatan dan permukaan kulitnya kasar serta berkerut-kerut (Depkes RI, 1980).

2.1.2 Kandungan Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn.*)

Daun sirih di Indonesia sudah dikenal sejak tahun 600 SM. Pada pengobatan tradisional, daun sirih dikenal sebagai zat aromatik yang menghangatkan, dan bersifat antiseptik. Kandungan tannin pada daun sirih dipercaya memiliki khasiat mengurangi sekresi cairan pada vagina, melindungi fungsi hati, dan mencegah diare. Sirih juga mengandung *arecoline* di seluruh bagian tanaman yang bermanfaat untuk merangsang saraf pusat dan daya pikir, meningkatkan gerakan peristaltik, dan meredakan dengkur. Kandungan euganol pada daun sirih mampu membunuh jamur *Candida albicans*, mencegah ejakulasi dini, dan bersifat analgesik. Daun sirih juga sering digunakan oleh masyarakat untuk menghilangkan bau mulut, mengobati luka, menghentikan gusi berdarah, sariawan, dan menghilangkan bau badan (Retnosari dkk, 2006).

Daun sirih hijau mengandung asam amino kecuali lisin, histidin dan arginin. Asparagin terdapat dalam jumlah yang besar, sedangkan glisin dalam bentuk gabungan, kemudian prolin dan ornitin. Daun sirih dapat berfungsi sebagai antiseptik, disebabkan banyak mengandung kavikol dan kavibetol yang mudah terurai dari daun sirih, komponen ini memberikan bau khas dan merupakan turunan senyawa fenol yang memiliki daya bunuh bakteri lima kali lebih besar dari turunan senyawa fenol lain (Agusta, 2010).

Daun sirih memiliki kandungan minyak atsiri 1 – 4,2 % dengan sifat umum antara lain tersusun oleh beberapa macam komponen senyawa, mudah menguap pada suhu kamar, memiliki bau khas, rasa getir tergantung jenis komponen penyusunnya, dalam keadaan segar dan murni minyak atsiri berwarna bening sedikit kekuningan namun, saat minyak atsiri terkena kontak dengan udara ataupun dalam kondisi pengemasan dapat menjadi kuning, dan apabila dibiakan diudara terbuka warna berubah menjadi kuning kecoklatan. Minyak atsiri larut dalam kloroform, eter, alkohol dan petroleum eter. Bobot jenis minyak atsiri daun sirih hijau 0,9313 gram/mL, indeks bias 1,4526 , putaran optik 4,259 , dan bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, karena berbagai macam komponen yang dapat terikat diudara (Novalny, 2006). Minyak atsiri dari daun sirih umumnya memiliki kopolimer rantai C₉ - C₁₅ dengan rentang titik didih berbeda yaitu 180 – 230 °C (Padmawinata, 1987).

Minyak atsiri dari daun sirih hijau mengandung senyawa fenol beserta turunannya seperti hidroksi kavikol, kavibetol, estargiol, eugenol, derivat eugenol, metileugenol, karvakrol, terpen, seskuiterpen, fenilpropan, tanin, allylpyrokatekol, dan senyawa golongan terpenoid. Senyawa – senyawa fenol yang terkandung dalam minyak daun sirih hijau tersebut bersifat bakterisida. Apabila senyawa fenol tersebut berinteraksi dengan dinding sel mikroorganisme akan menyebabkan denaturasi protein dan meningkatkan permeabilitas mikroorganisme. Interaksi antar mikroorganisme mengakibatkan perubahan keseimbangan muatan dalam molekul protein, sehingga terjadi perubahan struktur protein dan menyebabkan terjadinya koagulasi. Protein yang mengalami denaturasi dan koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologis sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel akan terhambat dan kemudian sel menjadi rusak. Untuk manusia, apabila terlalu sering terjadi interaksi dengan senyawa – senyawa fenol, akan mengakibatkan kulit kering (Praja, 2009).

Daun sirih hijau yang lebih muda mengandung minyak atsiri (pemberi bau aromatik khas), diastase dan gula yang jauh lebih banyak dibandingkan daun yang lebih tua, sedangkan kandungan tanin pada daun muda dan daun tua adalah sama. Kandungan komposisi minyak atsiri dapat berbeda – beda tergantung dengan kondisi daun sirih, jenis daun sirih, iklim dan tempat tumbuh tanaman sirih, dan proses pengekstrasian (Novalny, 2006).

Komposisi kimia daun sirih hijau dalam 100 gram bahan segar ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Daun Sirih Hijau dalam 100 gram Bahan Segar

No.	Komponen Kimia	Jumlah	No.	Komponen Kimia	Jumlah
1.	Kadar air	85.14%	11.	Karoten (Vit.A)	96000 IU
2.	Protein	3.1%	12.	Tiamin	70 mg
3.	Lemak	0.8%	13.	Riboflavin	30 mg
4.	Karbohidrat	6.1%	14.	Asam nikotinat	0.7 mg
5.	Serat	2.3%	15.	Vit.C	5 mg
6.	Bahan mineral	2.3%	16.	Yodium	3.4 mg
7.	Kalsium	230 mg	17.	Kalium nitrit	0.26-0.42 mg
8.	Fosfor	40 mg	18.	Kanji	1-1.2 %
9.	Besi	7 mg	19.	Gula non reduksi	0.6-2.5%
10.	Besi ion	3.5 mg	20.	Gula reduksi	1.4-3.2%

(Darwis, 1992)

Daun sirih hijau diketahui memiliki efek antibakteri terhadap beberapa jenis bakteri. Beberapa bakteri tersebut diantaranya, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, dan dapat mematikan *Candidaalbicans* (Arambewela dkk, 2005).

2.2 Antiseptik

Antiseptik atau germisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa. Antiseptik berbeda dengan antibiotik dan disinfektan, perbedaannya yaitu antibiotik digunakan untuk membunuh mikroorganisme di dalam tubuh dengan cara merusak dinding sel mikroorganisme, disinfektan digunakan untuk membunuh mikroorganisme pada benda mati, sedangkan antiseptik digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara mengoksidasi protein didalam tubuh mikroorganisme. Antiseptik yang kuat dan dapat mengiritasi jaringan kemungkinan dapat dialih fungsikan menjadi disinfektan contohnya adalah fenol yang dapat digunakan baik sebagai antiseptik maupun disinfektan. Penggunaan antiseptik sangat direkomendasikan ketika terjadi epidemi penyakit karena dapat memperlambat penyebaran penyakit (Retnosari dkk, 2006).

Efektivitas antiseptik dalam membunuh mikroorganisme bergantung pada beberapa faktor, misalnya konsentrasi dan lama paparan. Konsentrasi mempengaruhi adsorpsi atau penyerapan komponen antiseptik. Pada konsentrasi rendah, beberapa antiseptik menghambat fungsi biokimia membran bakteri, namun tidak akan membunuh bakteri tersebut. Ketika konsentrasi antiseptik tersebut tinggi, komponen antiseptik akan berpenetrasi kedalam sel dan mengganggu fungsi normal seluler secara luas, termasuk menghambat biosintesis pembuatan makromolekul dan persipitasi protein intraseluler dan asam nukleat (DNA atau RNA). Lama paparan antiseptik dengan banyaknya kerusakan pada sel mikroorganisme berbanding lurus. Mekanisme kerja antiseptik terhadap mikroorganisme berbeda-beda, misalnya dengan mendehidrasi (mengeringkan) bakteri, mengoksidasi sel bakteri, mengkoagulasi (mengumpulkan) cairan disekitar bakteri atau bakteri (Novalny, 2006).

2.3 *Hand Sanitizer*

Antiseptik tangan (*hand sanitizer*) merupakan cairan pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme dengan cara pemakaian tanpa di bilas dengan air. Tidak seperti pencuci tangan dengan sabun dan air, *hand sanitizer* digunakan untuk membersihkan tangan dari kuman, bukan untuk menyingkirkan kotoran yang tersisa pada tangan. *Hand sanitizer* banyak digunakan dengan alasan kepraktisan (Simonne, 2005).

Terdapat dua jenis *hand sanitizer* yaitu *hand sanitizer gel* dan *hand sanitizer spray*. *Hand sanitizer gel* merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol. Sedangkan *hand sanitizer spray* merupakan pembersih tangan berbentuk spray untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan yang mengandung bahan aktif irgasan DP 300 : 0,1% dan alkohol 60% (Diana, 2012).

Hand sanitizer berbentuk gel memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan bentuk spray, diantaranya adalah kandungan air gel yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan kelembaban yang bersifat mendinginkan dan memberikan rasa nyaman pada kulit, tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, kemampuan penyebarannya pada kulit baik (Mitsui, 1997).

Efektivitas sanitizer dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air, dan serangan bakteri (Marriot, 1999). Sanitizer yang ideal harus memiliki beberapa syarat, yaitu :

1. Memiliki sifat menghancurkan mikroba, aktivitas spektrum melawan fase vegetatif bakteri, kapang, dan khamir.
2. Tahan terhadap lingkungan (efektif pada lingkungan yang mengandung bahan organik, deterjen, sisa sabun, kesadahan air, dan perbedaan pH).
3. Mampu membersihkan dengan baik.
4. Tidak beracun dan tidak menimbulkan iritasi.
5. Larut dalam air dalam berbagai konsentrasi.
6. Bau dapat diterima.
7. Konsentrasi stabil.

8. Mudah digunakan.
9. Tidak mahal.
10. Mudah pengukurannya jika digunakan dalam larutan.

Berdasarkan hasil penelitian CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) pada tahun 2013 terbukti bahwa hand sanitizer dapat membunuh bakteri. Hand sanitizer terbukti lebih ampuh untuk membunuh bakteri dibandingkan dengan mencuci tangan dengan air mengalir saja. Hal ini dikarenakan tidak adanya zat antiseptik yang digunakan. Zat antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga menyebabkan kematian sel bakteri.

Pada umumnya, bahan antiseptik *hand sanitizer* yang digunakan dalam formula sediaan adalah dari golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi 50% sampai 70% dan jenis disinfektan yang lain seperti klorheksidin, triklosan (Block, 2001). Oleh sebab itu, alkohol banyak digunakan sebagai antiseptik/desinfektan untuk disinfeksi permukaan dan kulit yang bersih, tetapi tidak untuk luka. Alkohol sebagai disinfektan mempunyai aktivitas bakterisidal, bekerja terhadap berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur. Akan tetapi karena merupakan pelarut organik maka alkohol dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, dimana lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme. Disamping itu alkohol mudah terbakar dan pada pemakaian berulang menyebabkan kekeringan, gatal dan iritasi pada kulit (Blok, 2001).

2.4 Gel

2.4.1 Definisi Gel

Gel adalah bentuk sediaan setengah padat yang tersusun dari suspensi partikel anorganik berukuran kecil atau molekul organik yang berukuran besar yang tersusun dengan baik serta terpenetrasi dalam suatu cairan (Ansel, 2005). Zat yang membentuk gel disebut *gelling agent*. *Gelling agent* harus inert, aman dan tidak reaktif terhadap komponen yang lainnya. Gel dari polisakarida alam mudah mengalami degradasi mikroba sehingga di formulasikan dengan pengawet untuk

mencegah hilangnya karakteristik gel akibat mikroba. Peningkatan jumlah *gelling agent* dapat memperkuat jaringan struktural gel (matriks gel) sehingga meningkatkan viskositas (Zats dan Kushla, 1996).

Secara umum gel diklasifikasikan menjadi empat, yaitu :

1. Gel Organik

Gel anorganik biasanya merupakan sistem dua fase, contohnya gel aluminium hidroksida (Allen, 2002).

2. Gel Anorganik

Gel organik biasanya merupakan sistem satu fase, contohnya gel carbomer (Allen, 2002).

3. Hidrogel

Hidrogel merupakan sediaan semisolid yang mengandung material polimer yang mampu untuk mengembang dalam air tanpa larut dan bisa menyimpan air dalam strukturnya. Hidrogel bersifat hidrofil dengan kandungan utama air (85-95%) dan *gelling agent*. Umumnya menggunakan komponen polimer organik seperti golongan asam poliakrilat (karbopol), natrium metilselulosa, atau selulosa organik lainnya. (Zatz dan Kushla, 1996).

4. Organogel.

Organogel meliputi hidrokarbon, lemak hewani/nabati, hidrofilik organogel, contohnya yaitu petrolatum (Allen, 2002).

2.4.2 Penggolongan Gel

Menurut Depkes RI 1980, penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gel sistem dua fase

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

2. Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar 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.

2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Gel

A. Kelebihan sediaan gel

Kandungan air yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan kelembaban yang bersifat mendinginkan dan memberikan rasa nyaman pada kulit, tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, kemampuan penyebarannya pada kulit baik (Lachman dkk, 1994).

B. Kekurangan sediaan gel

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 dan apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kulit menjadi kering, untuk alasan tersebut, humektan seperti gliserin dapat ditambahkan (Lachman dkk, 1994).

2.4.4 Kegunaan Gel

Kegunaan sediaan gel secara garis besar di bagi menjadi empat seperti:

1. Gel merupakan suatu sistem yang dapat diterima untuk pemberian oral, dalam bentuk sediaan yang tepat, atau sebagai kulit kapsul yang dibuat dari gelatin dan untuk bentuk sediaan obat long-acting yang diinjeksikan secara intramuskular.
2. Gelling agent biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada

sediaan cairan oral, dan basis suppositoria.

3. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai produk kosmetik, termasuk pada shampo, parfum, pasta gigi, kulit dan sediaan perawatan rambut.
4. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non steril) atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh atau mata (gel steril).

2.4.5 Sifat dan Karakteristik Gel

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

A. Swelling

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi penambahan 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.

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. Sineresis dapat terjadi pada hidrogel maupun organogel

C. Efek suhu

Efek suhu 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.

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.

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 viskoslastik. Struktur gel dapat bermacam-macam tergantung dari komponen pembentuk gel.

F. Rheologi

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

2.4.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Gel

Ada banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan gel hidrokoloid, faktor-faktor ini dapat berdiri sendiri atau berhubungan satu sama lain sehingga memberikan pengaruh yang sangat kompleks. Faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya :

A. Pengaruh Konsentrasi

Konsentrasi hidrokoloid sangat berpengaruh terhadap kekentalan larutannya. Pada konsentrasi yang rendah larutan hidrokoloid biasanya akan bersifat sebagai aliran Newtonian dengan meningkatnya konsentrasi maka sifat alirannya akan berubah menjadi non Newtonian. Hampir semua hidrokoloid memiliki kekentalan yang tinggi pada konsentrasi yang sangat rendah antara 1-5% kecuali pada gum arab yang sifat Newtoniannya tetap dipertahankan sampai dengan konsentrasi 40%.

B. Pengaruh Suhu

Pada beberapa hidrokoloid suhu akan menyebabkan penurunan kekentalan, karena itu kenaikan suhu dapat mengubah sifat aliran yang semula non Newtonian menjadi Newtonian.

C. Pengaruh pH

Hidrokoloid pada umumnya akan membentuk gel dengan baik pada kisaran pH tertentu. Hal ini ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan kekentalan dengan meningkatnya pH hingga mencapai titik tertentu dan kemudian akan makin menurun bila pH terus ditingkatkan.

D. Pengaruh ion

Beberapa jenis hidrokoloid membutuhkan ion-ion logam tertentu untuk membentuk gelnya, karena pembentukan gel tersebut melibatkan pembentukan jembatan melalui ion-ionselektif.

E. Pengaruh komponen Aktif lainnya

Sifat fungsional beberapa jenis hidrokoloid dapat dipengaruhi oleh adanya hidrokoloidlain. Pengaruh ini dapat bersifat negatif dalam arti sifat fungsional makin berkurang dengan adanya hidrokoloid lain ataupun bersifat positif karena adanya pengaruh sinergis antara hidrokoloid-hidrokoloid yang bergabung.

2.4.7 Hal yang harus diperhatikan dalam Pembuatan Gel

Menurut (Lachman, dkk. 1994) dalam pembuatan gel yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

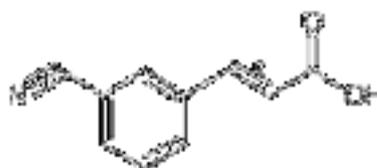
- a. Tampilan gel transparan atau berbentuk suspensi partikel koloid yang terdispersi, dimana dengan jumlah pelarut yang cukup banyak membentuk gel koloid yang mempunyai struktur tiga dimensi.
- b. Inkompatibilitas dapat terjadi dengan mencampur obat yang bersifat kationik pada kombinasi zat aktif, pengawet atau surfaktan dengan pembentuk gel yang bersifat anionik (terjadi inaktivasi atau pengendapan zat kationik tersebut).
- c. Gelling agents yang dipilih harus bersifat inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain dalam formulasi.

- d. Penggunaan polisakarida memerlukan penambahan pengawet sebab polisakarida bersifat rentan terhadap mikroba.
- e. Viskositas sediaan gel yang tepat, sehingga saat disimpan bersifat solid tapi sifat soliditas tersebut mudah diubah dengan pengocokan sehingga mudah dioleskan saat penggunaan topikal.
- f. Pemilihan komponen dalam formula yang tidak banyak menimbulkan perubahan viskositas saat disimpan di bawah temperatur yang tidak terkontrol.
- g. Konsentrasi polimer sebagai gelling agents harus tepat sebab saat penyimpanan dapat terjadi penurunan konsentrasi polimer yang dapat menimbulkan syneresis (air mengambang diatas permukaan gel)
- h. Pelarut yang digunakan tidak bersifat melarutkan gel, sebab bila daya adhesi antar pelarut dan gel lebih besar dari daya kohesi antar gel maka sistem gel akan rusak.

2.5 Formula *Hand Sanitizer Gel*

Berikut ini merupakan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat hand sanitizer gel dengan bahan antiseptik daun sirih hijau.

1. Carbopol 940 (Polyacrilic Acid)



Gambar 2.3. Struktur kimia carbopol 940

Sumber : Rowe dkk, 2009

Karbopol 940 memiliki pemerian antara lain serbuk putih, asam, higroskopis, dengan sedikit bau yang khas. Nama lain dari karbopol adalah karbomer. Karbopol 940 adalah polimer sintetik dari asam akrilat yang mempunyai ikatan silang dengan alil sukrosa atau sebuah alil eter dari pentaeritritol. Karbopol 940 terdiri dari 52% - 68% gugus asam karboksilat (COOH). Berat molekulnya secara teoritis diperkirakan sekitar 7×10^5 hingga 4×10^9 (Rowe dkk,2009).

Karbopol 940 dapat digunakan sebagai bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5-2%, bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5% dan sebagai

bahan pensuspensi pada konsentrasi 0,5-1%. Kegunaan lain karbopol yaitu sebagai material bioadhesif, *controlled release agent*, *emulsifying agent*, *rheology modifier*, zat penstabil, zat pensuspensi, dan pengisi tablet. Karbopol dapat mengembang di air dan gliserin, dan setelah netralisasi di etanol 95% membentuk struktur gel mikrogel tiga dimensional (Rowe dkk, 2009). Karbopol 940 tidak toksik, tidak mensensitisasi, dan tidak mempengaruhi aktivitas biologi obat (Barry, 1983).

2. Gliserin



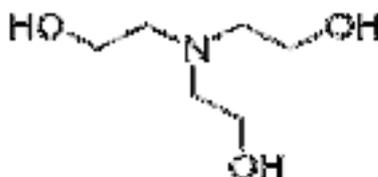
Gambar 2.3 Struktur Kimia Gliserin

Sumber : Rowe dkk, 2009

Gliserin merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, kental, cairan higroskopis, memiliki rasa manis kurang lebih 0,6 kali lebih manis dari sukrosa. Gliserin berfungsi sebagai antimikroba, kosolven, emolien, humektan, *plasticizer*, *sweetening agent*, dan *tonicity agent*. Pada formulasi sediaan farmasi, gliserin digunakan pada oral, mata, topikal, dan sediaan parenteral. Gliserin terutama digunakan sebagai humektan dan emolien pada konsentrasi $\leq 30\%$ dalam formulasi sediaan topikal dan kosmetika. Nama lain dari gliserin yaitu gliserol, *croderol*, E422, *glycerolum*, *glycon G-100*, kemstrene, optim, *pricerine*, *1,2,3-propanetriol*, *trihydroxypropane glycerol* (Rowe dkk, 2009).

Humektan adalah bahan di dalam kosmetik yang ditujukan untuk menambah jumlah air di atas permukaan kulit. Humektan adalah zat higroskopis yang umumnya larut dalam air dan menarik lembab agar permukaan kulit tetap basah. Fungsi umum humektan dalam sediaan adalah untuk memelihara kepadatan dan kelekatan dari sediaan (Barel dkk, 2001).

3. Triethanolamine (TEA)

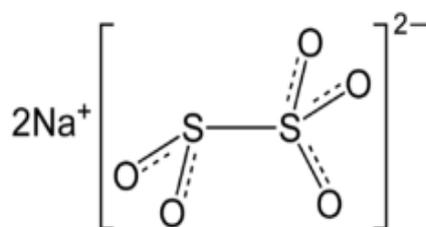


Gambar 2.4 Struktur Kimia TEA

Sumber : Rowe dkk, 2009

Triethanolamine (TEA) memiliki pH 10,5 dalam 0,1 N larutan, sangat higroskopis, berwarna coklat apabila terpapar udara dan cahaya. TEA digunakan sebagai agen pembasa dan dapat juga digunakan sebagai *emulsifying agent* (Rowe dkk, 2009). TEA yang bersifat basa digunakan untuk netralisasi karbopol. Penambahan TEA pada karbopol akan membentuk garam yang larut. Sebelum netralisasi, karbopol di dalam air akan ada dalam bentuk tak terionkan pada pH sekitar 3. Pada pH ini, polimer sangat fleksibel dan strukturnya *random coil*. Penambahan TEA akan menggeser kesetimbangan ionik membentuk garam yang larut. Hasilnya adalah ion yang tolak-menolak dari gugus karboksilat dan polimer menjadi kaku dan rigid, sehingga meningkatkan viskositas (Osborne, 1990).

4. Natrium Metabisulfit



Gambar 2.5 Struktur Kimia Natrium Metabisulfit

Sumber : Rowe dkk, 2009

Natrium metabisulfit digunakan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan gel, suspensi, dan sediaan semisolid lainnya selain itu berfungsi untuk mencegah minyak atsiri berubah warna secara signifikan dan bau. Natrium metabisulfit merupakan serbuk hablur putih kekuningan, berbau belerang dioksida, mudah larut dalam airdan gliserin, sukar larut etanol (Dirjen POM, 1995). Natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan dan pengawet antimikroba (Rowe dkk,2009).

5. Ekstrak Daun Sirih

Ekstak daun sirih berupa minyak atsiri hasil dari proses ekstraksi dengan alat soxlet dan digunakan sebagai bahan aktif atau bahan aktif untuk prosos pembuatan *hand sanitezer*.

2.6 Ekstraksi

2.6.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik (Sembiring, 2007). Pelarut – pelarut organik yang biasa dipakai diantaranya pelarut heksana, eter, petroleum eter, atau kloroform untuk memisahkan senyawa – senyawa trepenoid dan lipid – lipid, kemudian dilanjutkan dengan alkohol dan etil asetat untuk memisahkan senyawa – senyawa yang lebih polar. Walaupun demikian, cara ini seringkali tidak menghasilkan pemisahan yang sempurna dari senyawa – senyawa yang diekstraksi. Beberapa contoh pelarut yang dapat digunakan untuk mengekstraksi daun sirih adalah isopropanol, etil asetat, aseton, metanol, ethanol, dan heksanol (Fessenden, 2009).

Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu (Wilson, 2000) :

1. Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
2. Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
3. Pemisahan fase ekstrak dengan sampel

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Bahan-bahan aktif seperti senyawa antimikroba dan antioksidan yang terdapat pada tumbuhan pada umumnya diekstrak dengan pelarut. Pada proses ekstraksi dengan pelarut, jumlah dan jenis senyawa yang masuk kedalam cairan pelarut sangat ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan dan meliputi dua fase yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Pada fase pembilasan, pelarut membilas komponen-komponen isi sel yang telah pecah pada proses penghancuran sebelumnya. Pada fase ekstraksi, mula-mula terjadi pembengkakan dinding sel dan pelonggaran kerangka selulosa dinding sel sehingga pori-pori dinding sel menjadi melebar yang menyebabkan pelarut dapat dengan mudah masuk kedalam sel. Bahan isi sel kemudian terlarut ke dalam pelarut sesuai dengan

tingkat kelarutannya lalu berdifusi keluar akibat adanya gaya yang ditimbulkan karena perbedaan konsentrasi bahan terlarut yang terdapat di dalam dan di luar sel (Voigt, 1995).

Ekstraksi secara umum dapat digolongkan menjadi dua yaitu ekstraksi padat cair dan ekstraksi cair-cair. Pada ekstraksi cair-cair, senyawa yang dipisahkan terdapat dalam campuran yang berupa cairan, sedangkan ekstraksi padat-cair adalah suatu metode pemisahan senyawa yang terdapat pada padatan (Sembiring, 2007).

2.6.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi

Berikut faktor – faktor yang mempengaruhi ekstraksi (Ubay, 2011).

1. Jenis pelarut

Jenis pelarut mempengaruhi senyawa yang tersari, jumlah zat terlarut yang terekstrak dan kecepatan ekstraksi.

2. Suhu

Secara umum, kenaikan suhu akan meningkatkan jumlah zat terlarut ke dalam pelarut.

3. Rasio pelarut dan bahan baku

Jika rasio pelarut-bahan baku besar maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat.

4. Ukuran partikel

Laju ekstraksi juga meningkat apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semakin kecil.

5. Pengadukan

Fungsi pengadukan adalah untuk mempercepat terjadinya reaksi antara pelarut dengan zat terlarut.

6. Lama waktu

Lamanya waktu ekstraksi akan menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, karena kontak antara zat terlarut dengan pelarut lebih lama.

2.7 Ekstraksi Soxhletasi

2.7.1 Pengertian Soxhletasi

Soxhlet merupakan salah satu metode ekstraksi padat-cair yang digunakan untuk memisahkan analit yang terdapat pada padatan menggunakan pelarut organik. Proses soxhletasi dilakukan dengan cara padatan yang akan di ekstrak dilembutkan terlebih dahulu, dapat dengan cara ditumbuk atau dapat juga di iris-iris menjadi bagian yang tipis-tipis. Kemudian peralatan ekstraksi dirangkai dengan menggunakan pendingin air. Ekstraksi dilakukan dengan memanaskan pelarut organik sampai menguap, lalu uap pelarut terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyaring simplisia dalam klonsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon (Rene, 2011). Nama lain yang digunakan sebagai pengganti soxhletasi adalah pengestrakan berulang-ulang (*continous extraction*) (Wahyuni, 2004).

Ekstraktor Soxhlet pertama ditemukan pada tahun 1879 oleh Franz Von Soxhlet, yang awalnya dirancang untuk ekstraksi lipid dari bahan padat. Namun sekarang, ekstraktor Soxhlet tidak terbatas pada ekstraksi lipid. Biasanya, ekstraksi Soxhlet diperlukan apabila senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut, dan pengotor tidak larut dalam pelarut. Jika senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan yang signifikan dalam pelarut maka filtrasi sederhana dapat digunakan untuk memisahkan senyawa dari substansi pelarut (Oxtoby, 2001).

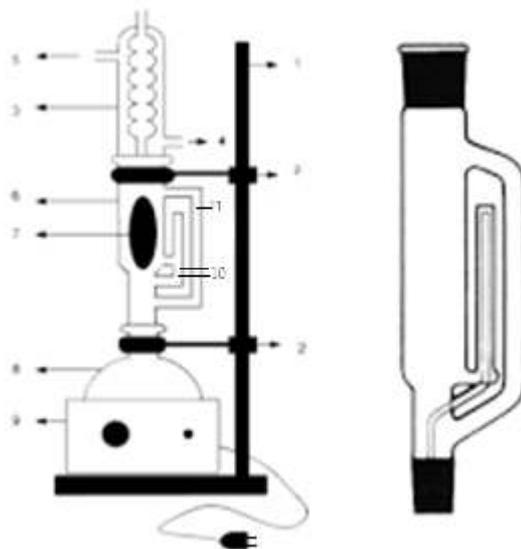
2.7.2 Prinsip Kerja Soxhletasi

Prinsip soxhletasi ini yaitu penyaringan yang berulang ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Bila penyaringan ini telah selesai, maka pelarutnya diuapkan kembali dan sisanya adalah zat yang tersaring. Metode soxhletasi menggunakan suatu pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan tersebut, tapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan. Prinsip soxhlet ialah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya sehingga terjadi ekstraksi kontiyu dengan jumlah pelarut konstan dengan adanya pendingin balik. Penetapan kadar lemak dengan metode soxhlet ini dilakukan dengan cara mengeluarkan lemak

dari bahan dengan pelarut anhydrous. Pelarut anhydrous merupakan pelarut yang benar-benar bebas air. Hal tersebut bertujuan supaya bahan-bahan yang larut air tidak terekstrak dan terhitung sebagai lemak serta keaktifan pelarut tersebut tidak berkurang. Pelarut yang biasa digunakan adalah pelarut hexana (Darmasih 1997).

Cara kerja ekstraksi soxhletasi yaitu bahan yang akan diekstraksi diletakkan dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya) dibagian dalam alat ekstraksi yang bekerja kontinyu. Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan antara labu penyulingan dengan labu pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut, yang menguap dan mencapai ke dalam pendingin aliran balik melalui pipet, berkondensasi di dalamnya, menetes ke atas bahan yang diekstraksi dan menarik keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimalnya, secara otomatis dipindahkan ke dalam labu. Dengan demikian zat yang terekstraksi terakumulasi melalui penguapan bahan pelarut murni berikutnya. Pada cara ini diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil, juga simplisia selalu baru artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus-menerus (pembaharuan pendekatan konsentrasi secara kontinyu). Keburukannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama (sampai beberapa jam) sehingga kebutuhan energinya tinggi. Selanjutnya, simplisia di bagian tengah alat pemanas langsung berhubungan dengan labu, dimana pelarut menguap. Pemanasan bergantung pada lama ekstraksi, khususnya titik didih bahan pelarut yang digunakan, dapat berpengaruh negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka suhu (glikosida, alkaloida). Demikian pula bahan terekstraksi yang terakumulasi dalam labu mengalami beban panas dalam waktu lama (Ina, 2011).

2.7.3 Alat Ekstraksi Soxhletasi



Gambar 2.6 Alat Soxhletasi

Nama-nama instrumen dan fungsinya adalah (Wijaya dkk, 2019) :

1. Statif adalah tiang yang digunakan untuk menyangga alat
2. Klem adalah penjepit yang berfungsi menyambungkan antara alat dengan statif.
3. Kondensor berfungsi sebagai pendingin, dan juga untuk mempercepat proses penguapan.
4. Lubang air masuk sebagai tempat air masuk.
5. Lubang air keluar sebagai tempat air keluar.
6. Soxhlet sebagai alat dan tempat terjadinya proses ekstraksi
7. Bahan yang diekstrak
8. Labu bundar sebagai wadah pelarut
9. Penangas air sebagai media pemanas
10. Sifon berfungsi sebagai perhitungan siklus, bila pada sifon larutannya penuh kemudian jatuh ke labu alas bulat maka hal ini dinamakan 1 siklus.
11. Pipa F/vapor berfungsi sebagai jalannya uap, bagi pelarut yang menguap dari proses penguapan.

2.7.4 Kelebihan dan Kelemahan Soxhletasi

Metode soxhletasi memiliki kelebihan dan kekurangan pada proses ekstraksi.

A. Keuntungan metode ini adalah (Kurniasari, 2013):

- 1) Sampel diekstraksi dengan sempurna karena dilakukan berulang ulang
- 2) Jumlah pelarut yang digunakan sedikit,
- 3) Jumlah sampel yang diperlukan sedikit,
- 4) Pelarut organik dapat mengambil senyawa organik berulang kali.
- 5) Waktu yang digunakan singkat.

B. Kelemahannya adalah (Kurniasari, 2013):

- 1) Tidak baik dipakai untuk mengekstraksi bahan tumbuhan yang mudah rusak atau senyawa yang tidak tahan panas karena akan terjadi penguraian .
- 2) Pelarut yang digunakan mempunyai titik didih rendah, sehingga mudah menguap.

2.7.5 Syarat pelarut yang digunakan dalam proses sokletasi (Ina, 2011) :

1. Pelarut yang mudah menguap contohnya : n-heksana, eter, petroleum eter, metil klorida dan alkohol
2. Titik didih pelarut rendah.
3. Pelarut tidak melarutkan senyawa yang diinginkan.
4. Pelarut terbaik untuk bahan yang akan diekstraksi.
5. Pelarut tersebut akan terpisah dengan cepat setelah pengocokan.
6. Sifat sesuai dengan senyawa yang akan diisolasi, polar atau nonpolar