

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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, yaitu antibiotik digunakan untuk membunuh mikroorganisme di dalam tubuh, dan disinfektan digunakan untuk membunuh mikroorganisme pada benda mati. Hal ini disebabkan antiseptik lebih aman diaplikasikan pada jaringan hidup, daripada disinfektan. Namun, 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.

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.

2.2 Hand Sanitizer

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Penggunaan hand sanitizer lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik

menggunakannya. Banyak dari gel ini berasal dari bahan beralkohol atau etanol yang dicampurkan bersama dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa jelly, gel, atau busa untuk memudahkan penggunaan dan menghindari perasaan kering karena penggunaan alkohol. Contoh gel pembersih tangan (hand sanitizer) dari beberapa merek yang sering dipakai dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini.



Gambar 2.1 Gel Pembersih Tangan (*Hand Sanitizer*)

Gel pembersih tangan atau Hand sanitizer ini juga dikenal dengan detergen sintetik cair pembersih tangan merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif detergen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 2017) 1. Di negara berkembang, detergen sintetik telah menggantikan sabun sebagai bahan kebersihan. Di Indonesia, syarat mutu detergen sintetik cair pembersih tangan diatur berdasarkan SNI 2588:2017 yang dapat dilihat dalam tabel

Tabel 2.1 Standar Mutu Detergen Sintetik Pembersih Tangan

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar Zat Aktif	Min. 10 %
2	pH	4,5-8,0
3	Emulsi Cairan	Stabil
4	Zat Tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Efektivitas sanitizer dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air, dan serangan bakteri. Sanitizer yang ideal harus memiliki beberapa hal seperti dibawah ini :

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. Hand sanitizer ampuh untuk membunuh bakteri apabila kandungan alkohol di dalamnya lebih dari 60%, apabila kandungan alkohol dibawah 60% maka hand sanitizer tersebut tidak dapat secara efektif membunuh kuman yang ada di tangan.

2.3 Definisi Gel

Menurut (Farmakope Indonesia edisi IV), gel kadang-kadang disebut jeli merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Menurut Formularium Nasional, gel adalah sediaan bermassa lembek berupa suspensi yang dibuat dari zarah kecil senyawa anorganik atau makromolekul senyawa organik, masing-masing terbungkus dan saling terserap oleh cairan. Menurut (Ansel), gel didefinisikan sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun baik dari partikel anorganik yang terkecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan.

2.3.1 Penggolongan Gel

Menurut (Farmakope Indonesia Edisi IV), 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

2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Gel

1) Kelebihan sediaan gel

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

2) Kekurangan sediaan gel

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

2.3.3 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).

2.3.4 Sifat dan Karakteristik Gel

Menurut (Lachman, dkk. 2020) sediaan gel memiliki sifat sebagai berikut:

1. 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.

2. 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

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

2.3.5 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. Diantara faktor-faktor tersebut yang paling menonjol adalah konsentrasi, suhu, pH, dan adanya ion atau komponen aktif lainnya.

- 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.

2.3.6 Hal yang harus diperhatikan dalam Pembuatan Gel

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

- Penampilan gel : transparan atau berbentuk suspensi partikel koloid yang terdispersi, dimana dengan jumlah pelarut yang cukup banyak membentuk gel koloid yang mempunyai struktur tiga dimensi.

- 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).
- Gelling agents yang dipilih harus bersifat inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain dalam formulasi.
- Penggunaan polisakarida memerlukan penambahan pengawet sebab polisakarida bersifat rentan terhadap mikroba.
- Viskositas sediaan gel yang tepat, sehingga saat disimpan bersifat solid tapi sifat soliditas tersebut mudah diubah dengan pengocokan sehingga mudah dioleskan saat penggunaan topikal.
- Pemilihan komponen dalam formula yang tidak banyak menimbulkan perubahan viskositas saat disimpan di bawah temperatur yang tidak terkontrol.

- Konsentrasi polimer sebagai gelling agents harus tepat sebab saat penyimpanan dapat terjadi penurunan konsentrasi polimer yang dapat menimbulkan syneresis (air mengambang diatas permukaan gel)
- 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.

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu :

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 (Wilson, et al., 2000).

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI 1995).

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. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring, 2007).

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 dari campuran yang berupa padatan (Anonim, 2012).

2.8.1 Ekstraksi Padat - Cair

Proses pemisahan pektin yang terkandung dalam kulit buah pisang dapat dilakukan dengan metode ekstraksi dengan pelarut. Ekstraksi padat cair atau leaching merupakan metode pemisahan satu atau beberapa komponen (solute) dari campurannya dalam padatan yang tidak dapat larut (inert) dengan menggunakan pelarut (solvent) berupa cairan (Treybal, R. E., 1980). Pemisahan dapat terjadi karena adanya driving force yaitu perbedaan konsentrasi solute di padatan dengan pelarut dan adanya perbedaan kemampuan melarut komponen dalam campuran. Proses ekstraksi padat cair secara umum terdiri dari lima tahap yaitu (Geankoplis, 1993):

1. Pelarut berpindah dari bulk solution ke seluruh permukaan padatan (terjadi pengontakan antara pelarut dengan padatan). Proses perpindahan pelarut dari bulk solution ke permukaan padatan berlangsung seketika saat pelarut dikontakkan dengan padatan. Proses pengontakan ini dapat berlangsung dengan dua cara yaitu perkolasi atau maserasi.

2. Pelarut berdifusi ke dalam padatan. Proses difusi pelarut ke padatan dapat terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi (driving force) antara solute di pelarut dengan solute di padatan.
3. Solute yang ada dalam padatan larut ke dalam pelarut. Solute dapat larut dalam pelarut karena adanya gaya elektostatik antar molekul, yaitu disebut gaya dipol-dipol, sehingga senyawa yang bersifat polar-polar atau nonpolar-nonpolar dapat saling berikatan. Selain itu juga terdapat gaya dipol-dipol induksi atau gaya London yang menyebabkan senyawa polar dapat larut atau sedikit larut dengan senyawa nonpolar.
4. Solute berdifusi dari padatan menuju permukaan padatan; Proses difusi ini disebabkan oleh konsentrasi solute dalam pelarut yang berada di dalam pori-pori padatan lebih besar daripada permukaan padatan.
5. Solute berpindah dari permukaan padatan menuju bulk solution. Pada tahap ini, tahanan perpindahan massa solute ke bulk solution lebih kecil daripada di dalam padatan. Proses ekstraksi berlangsung hingga kesetimbangan tercapai yang ditunjukkan oleh konsentrasi solute dalam bulk solution menjadi konstan atau tidak ada perbedaan konsentrasi solute dalam bulk solution dengan padatan (driving force bernilai nol atau mendekati nol).

Pada bahan alami, solute biasanya terkandung di dalam sel sehingga pada proses pengontakan langsung antara pelarut dengan solute mengakibatkan terjadinya pemecahan dinding sel karena adanya perbedaan tekanan antara di dalam dengan di luar dinding sel. Proses difusi solute dari padatan menuju permukaan padatan dan solute berpindah dari permukaan padatan menuju cairan berlangsung secara seri. Apabila salah satu berlangsung relatif lebih cepat, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh proses yang lambat, tetapi bila kedua proses berlangsung dengan kecepatan yang tidak jauh berbeda, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kedua proses tersebut (Sediawan dan Prasetya, 1997).

a. Metode Ekstraksi Padat Cair

Metode ekstraksi berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan dapat dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas (Hamdani, 2009):

1. Ekstraksi cara dingin Pada metode ini tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Beberapa jenis metode ekstraksi cara dingin, yaitu:
 - Maserasi atau dispersi Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut diam atau dengan adanya pengadukan beberapa kali pada suhu ruangan. Metoda ini dapat dilakukan dengan cara merendam bahan dengan sekali-sekali dilakukan pengadukan. Pada umumnya perendaman dilakukan selama 24 jam, kemudian pelarut diganti dengan pelarut baru. Maserasi juga dapat dilakukan dengan pengadukan secara sinambung (maserasi kinetik). Kelebihan dari metode ini yaitu efektif untuk senyawa yang tidak tahan panas (terdegradasi karena panas), peralatan yang digunakan relatif sederhana, murah, dan mudah didapat. Namun metode ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu waktu ekstraksi yang lama, membutuhkan pelarut dalam jumlah yang banyak, dan adanya kemungkinan bahwa senyawa tertentu tidak dapat diekstrak karena kelarutannya yang rendah pada suhu ruang (Sarker, S.D., et al, 2006).
 - Perkolasi Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan bahan yang disusun secara unggun dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai prosesnya 10 sempurna dan umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Prosedur metode ini yaitu bahan direndam dengan pelarut, kemudian pelarut baru dialirkan secara terus menerus sampai warna pelarut tidak lagi berwarna atau tetap bening yang artinya sudah tidak ada lagi senyawa yang terlarut. Kelebihan dari metode ini yaitu tidak diperlukan proses tambahan untuk memisahkan padatan dengan ekstrak, sedangkan kelemahan metode ini adalah jumlah pelarut yang dibutuhkan cukup banyak dan proses juga memerlukan waktu yang cukup lama, serta tidak meratanya kontak antara padatan dengan pelarut (Sarker, S.D., et al, 2006).
2. Ekstraksi cara panas Pada metode ini melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Beberapa jenis metode ekstraksi cara panas, yaitu:

- Ekstraksi refluks Ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Pada umumnya dilakukan tiga sampai lima kali pengulangan proses pada rafinat pertama. Kelebihan metode refluks adalah padatan yang memiliki tekstur kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung dapat diekstrak dengan metode ini. Kelemahan metode ini adalah membutuhkan jumlah pelarut yang banyak (Irawan, B., 2010).
- Ekstraksi dengan alat soxhlet Ekstraksi dengan alat soxhlet merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor). Pada metode ini, padatan disimpan dalam alat soxhlet dan dipanaskan, sedangkan yang dipanaskan hanyalah pelarutnya. Pelarut terdinginkan dalam kondensor, kemudian mengekstraksi padatan. Kelebihan metode soxhlet adalah proses ekstraksi berlangsung secara kontinu, memerlukan waktu ekstraksi yang lebih sebentar dan jumlah pelarut yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan metode maserasi atau perkolasi. Kelemahan dari metode ini adalah dapat menyebabkan rusaknya solute atau komponen lainnya yang tidak tahan panas karena pemanasan ekstrak yang dilakukan secara terus menerus (Sarker, S. D., et al., 2006; Prashant Tiwari, et al., 2011).

b. 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.

2.8.2 Ekstraksi Cair - Cair

Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan apabila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Ekstraksi cair-cair selalu terdiri dari sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut dan pemisahan kedua fase cair itu sesempurna mungkin.

Pada ekstraksi cair-cair, zat terlarut dipisahkan dari cairan pembawa (diluen) menggunakan pelarut cair. Campuran cairan pembawa dan pelarut ini adalah heterogen, jika dipisahkan terdapat 2 fase yaitu fase diluen (rafinat) dan fase pelarut (ekstrak). Perbedaan konsentrasi zat terlarut di dalam suatu fasa dengan konsentrasi pada keadaan setimbang merupakan pendorong terjadinya pelarutan (pelepasan) zat terlarut dari larutan yang ada. Gaya dorong (driving force) yang menyebabkan terjadinya proses ekstraksi dapat ditentukan dengan mengukur jarak sistem dari kondisi setimbang (Indra Wibawa, 2012).

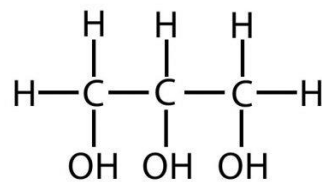
Untuk mencapai proses ekstraksi cair-cair yang baik, pelarut yang digunakan harus memenuhi kriteria yaitu kemampuan tinggi melarutkan komponen zat terlarut di dalam campuran, kemampuan tinggi untuk diambil kembali, perbedaan berat jenis antara ekstrak dan rafinat lebih besar, pelarut dan larutan yang akan diekstraksi harus tidak mudah campur, tidak mudah bereaksi dengan zat yang akan diekstraksi, tidak merusak alat secara korosi, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan harganya relatif murah (Martunus & Helwani, 2004;2005).

2.5 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pembuat *Hand Sanitizer*

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sebagai berikut ini :

2.5.1 Gliserin

Gliserol adalah cairan tak berwarna, tidak berbau dengan rasa manis. Kental pada suhu kamar dan tidak beracun dalam konsentrasi rendah. Gliserol ditemukan pada 1779. Ini juga disebut glisil alkohol, atau gliserin dalam beberapa literatur. Gliserol terlihat dalam sistem biologis sebagai perantara dalam metabolisme karbohidrat dan lipid karena surplus karbohidrat dapat diubah menjadi asam lemak rantai panjang dan diesterifikasi dengan tiga gugus hidroksil.



Gambar 2.2 Rumus Bangun Gliserin

Sumber: <https://usaha321.net/struktur-gliserol-sifat-dan-kegunaan.html>

Gliserol dapat mempengaruhi reaksi kekebalan dalam tubuh melalui histamin, peningkatan produksi antibodi dan dengan meningkatkan aktivitas sel kekebalan tubuh dan karena itu diklasifikasikan sebagai alergen. Dalam darah, gliserol dapat meningkatkan tekanan darah dengan menarik air dari jaringan ke plasma dan getah bening. Pada nefron, gliserol dapat meningkatkan volume urin dengan mencegah penyerapan air. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis, larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Poedjiadi, 2016).

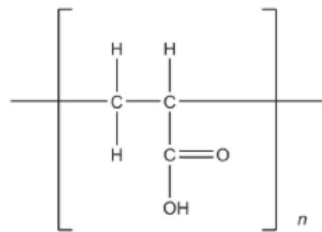
Gliserol murni memiliki titik leleh 17,8 ° C. Titik didihnya adalah 290° C tetapi juga terurai pada suhu itu. Kehadiran tiga gugus hidroksil membuat senyawa higroskopis, dengan kecenderungan menyerap uap air dari udara. Ini juga membuatnya berguna sebagai humektan dalam kosmetik dan makanan, menahan air dan mencegah zat mengering.

Gliserol mudah larut dalam air, karena kemampuan kelompok poliol untuk membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. Gliserol sedikit lebih padat daripada air dengan berat jenis 1,26. Ini berarti bahwa ketika gliserol dituangkan ke dalam wadah air, itu akan tenggelam ke dasar. Namun, karena kelarutannya,

seiring waktu dan dengan agitasi ringan, gliserol akan membentuk larutan bersama air.

2.5.2 Carbopol 940

Karbopol merupakan gelling agent yang bersifat asam dan dapat efektif membentuk konsistensi yang kental, bersih tanpa gelembung udara, membentuk gel yang transparan pada pH netral, sehingga dalam pembuatan gel dengan karbopol diperlukan proses netralisasi agar efektivitas karbopol dalam meningkatkan viskositas dapat tercapai (Nikam, 2017), yang mana dapat dilakukan dengan menambahkan natrium hidroksida yang bersifat basa. Karbopol juga memiliki kelebihan yaitu tidak menimbulkan hipersensitivitas serta melekat baik pada kulit (Tambunan dan Sulaiman, 2018).



Gambar 2.3 Rumus Bangun Carbopol

Pemakaian carbopol dalam formula ini adalah sebagai gelling agent yang merupakan pembentuk gel, komponen ini sangat berpengaruh pada sifat fisik gel. Gelling agent harus bersifat aman, tidak bereaksi dengan komponen penyusun gel lain dan inert. Carbopol 940 dipilih karena bahan ini merupakan gelling agent yang sangat umum digunakan, perbedaan carbopol 934 dan carpobol 940 terletak pada viskositasnya, carbopol 940 pada konsentrasi 0,5% memiliki viskositas 40.000-60.000 mPas, sedangkan carbopol 934 memiliki viskositas 30.500-39.400 mPas. Polimer carbopol dapat menyerap air dalam jumlah yang banyak. Pada pH asam carbopol akan membentuk polimer fleksibel dan struktur random coil. Polimer ini akan mengembang sampai 1000 kali dari volume asal dan diameternya ikut mengembang sampai 10 kali dalam bentuk gel ketika dilarutkan dalam air dengan pH di atas pKa 6.

Carbopol merupakan bahan yang stabil dan higroskopis yang dapat dipanaskan hingga temperatur di bawah 1040C selama 2 jam tanpa memengaruhi viskositas. Pemanasan yang berlebihan akan menyebabkan perubahan warna dan

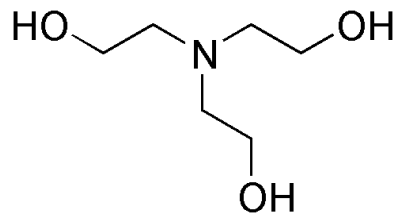
penurunan stabilitas. Carbopol yang membentuk serbuk tidak mendukung tumbuhnya jamur dan kapang. Carbopol yang telah didispersikan dengan air maka ada kemungkinan tumbuhnya jamur dan kapang karena terdapat media air sebagai media tumbuh. Pengawet ditambahkan untuk mencegah pertumbuhan jamur dan kapang pada sediaan gel.

Carbopol di dalam air akan mengembang membentuk struktur jejaring berserat-serat tidak teratur. Penambahan kadar carbopol akan mengakibatkan densitas ikatan silang meningkat dan mengakibatkan naiknya viskositas (Kim et al., 2003). Viskositas dispersi carbopol dapat terjaga selama penyimpanan pada suhu kamar dan tingkat kelembapan ruangan yang normal. Penyimpanan dihindarkan dari sinar matahari atau penambahan antioksidan dapat menjaga viskositas dispersi. Paparan sinar matahari menyebabkan oksidasi terhadap dispersi carbomer ditunjukkan dengan penurunan viskositas dispersi. Sediaan topikal dengan gelling agent carbopol tidak menunjukkan reaksi hipersensitif pada manusia (Rowe, dkk., 2009).

Carbopol aman dan efektif karena mempunyai potensi iritan yang rendah dan tidak menyebabkan kulit menjadi sensitif pada pemakaian yang berulang serta stabilitasnya yang tinggi. Carbopol 940 juga memiliki sifat yang baik dalam hal pelepasan zat aktif (Madan dan Singh, 2010).

2.5.3 Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin (TEA) merupakan senyawa sabun yang terbentuk melalui transplatasi asam lemak dan produk trietanol teknis yang mengandung 10-15% dietanolamin dan 5% monoetanolamin. TEA atau kadang disebut dengan trihydroxytriethylamine; trietanolamin memiliki rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dan memiliki berat molekul 149,19. Pemerian dari TEA adalah cairan kental, jernih, tidak berwarna hingga kuning pucat dengan sedikit bau amoniak. Bersifat sangat higroskopis; larut dalam air, metanol, karbon tetraklorida, dan aseton. TEA akan berubah warna menjadi coklat apabila terpapar oleh udara dan cahaya langsung (Rowe et al, 2009).



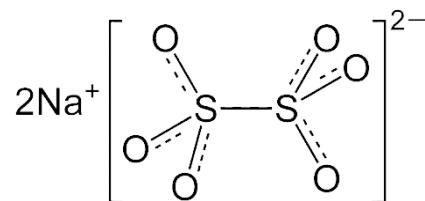
Gambar 2.4 Rumus Bangun Trietanolamin (TEA)

Sumber: <http://mahasiswafarmasibicara.blogspot.com/2014/05/tea-trietanolamin.html>

Umunya dalam formulasi terutama digunakan sebagai bahan pembentuk emulsi. Kegunaan lain yaitu sebagai buffer, pelarut, humektan, dan polimer plasticizer. Bila dicampur dalam proporsi yang seimbang dengan asam lemak seperti asam stearat atau asam oleat akan membentuk sabun anionic yang berguna sebagai bahan pengemulsi yang menghasilkan emulsi tipe o/w dengan pH 8.

2.5.4 Natrium Metabisulfit

Natrium metabisulfit atau natrium pyrosulfit (sodium metabisulfit) merupakan senyawa anorganik yang mempunyai rumus kimia $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan digunakan sebagai bahan pengawet. Senyawa ini memiliki penampakan kristal atau bubuk dan memiliki berat molekul 190,12 gr/mol.

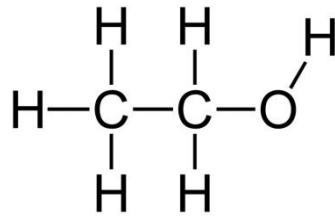


Gambar 2.5 Rumus Bangun Natrium Metabisulfit

Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-tbrtq>

2.5.5 Alkohol

Etanol (etil alkohol atau grain alkohol) merupakan cairan jernih, tidak berwarna dan memiliki bau yang dapat diterima. Etanol memiliki rumus kimia $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, merupakan gugus senyawa kimia yang tersusun atas grup hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon. Kata alkohol berasal dari bahasa arab, yaitu al-kuhul yang berarti bubuk putih jernih untuk merias mata.



Gambar 2.6 Rumus Bangun Alkohol

Sumber: <http://yayanaworld.blogspot.com/2012/11/etanol.html>

Alkohol pada dasarnya ditujukan pada semua bubuk jernih, namun ahli kimia era pertengahan mengaplikasikan istilah alkohol untuk produk distilasi dan digunakan hingga saat ini (Shakhashiri, 2009). Etil alkohol atau etanol adalah salah satu turunan dari senyawa hidroksil atau gugus OH, dengan rumus kimia C₂H₅OH. Istilah umum yang sering dipakai untuk senyawa tersebut adalah alkohol. Etanol mempunyai sifat tidak berwarna, mudah menguap, mudah larut dalam air, berat molekul 46,1, titik didihnya 78,3 °C, membeku pada suhu -117,3 °C, kerapatannya 0,789 pada suhu 20 °C, nilai kalor 7077 kal/gram, panas laten penguapan 204 kal/gram dan angka oktan 91–105 (Hambali et al., 2008).

Etanol dapat digunakan sebagai pelarut, germisida, minuman, bahan antibeku, bahan bakar, bahan depressant dan kemampuan khususnya sebagai bahan kimia intermediet untuk menghasilkan bahan kimia lain (Gaur, 2006). Etanol yang dibuat dari sumberdaya hayati disebut sebagai bioetanol. Etanol dapat diklasifikasikan berdasarkan bahan baku yang digunakan, proses dan pemanfaatannya (Rosillo-Calle, 2007).

2.6 Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Pisang kepok termasuk ke dalam famili *Musaceae* yang berasal dari India Selatan. Tanaman pisang kepok merupakan tanaman herba tahunan yang mempunyai sistem perakaran dan batang dibawah tanah dimana tanaman ini hanya berbuah sekali (monokarpik), dan kemudian mati (Yuliasih, 2016). Pisang ini identik dengan bentuk yang paling lebar dan ukurannya pendek pipih. Daging buahnya berwarna kuning menuju jingga, teksturnya lembut dan pulen ketika dimakan. Menurut Ongelina (2013) klasifikasi lengkap pisang kepok adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Division : *Magnoliophyta*
 Classis : *Liliopsida*
 Order : *Zingiberales*
 Family : *Musaceae*
 Genus : *Musa*
 Species : *Musa paradisiaca*



Gambar 2.7 Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Sumber: <http://blog.sayurbox.com/10-jenis-pisang/>

Kulit pisang juga memiliki segudang manfaat. Kulit pisang kepok mengandung vitamin C, vitamin B, kalsium, protein, karbohidrat, juga serat yang cukup tinggi yang secara tidak langsung dapat dijadikan alternatif konsumsi makanan ataupun obat tradisional (Wardhany, 2014). Selain itu kulit pisang juga dapat membantu mengatasi beberapa penyakit kulit seperti psoriasis dan eksem, serta juga dapat membantu mencegah pembentukan garis-garis baru dalam pembentukan kulit keriput, dan membantu kulit lebih halus dan segar (Sarullo, 2010). Di samping itu, kandungan kimia pada kulit pisang juga tidak kalah dengan buahnya. Kulit pisang kaya akan pati (3%), protein kasar (6-9%), lemak kasar (3,8-11%), serat makanan total (43,2-49,7%), serta asam lemak ganda tak jenuh (PUFA) terutama asam linoleat dan α -linoleat, pektin, asam amino esensial (leusin, valin, fenilalanin, dan treonin), dan juga berbagai mikronutrien (K, P, Ca, Mg) (Dinastutie et al, 2015). Tak hanya itu, kulit pisang kepok juga mengandung berbagai kandungan fitokimia antara lain saponin, alkaloid, flavonoid, dan tannin. Kandungan aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak kulit pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak kulit pisang kepok

Sampel	Pelarut	IC ₅₀ (µg/ml)
Ekstrak kulit pisang kepok	Air	204.76 + 0.39 ^b
	Etanol 70%	128.46 + 2.06 ^a
	Etanol 96%	137.78 + 7.28 ^a

Sumber: Ulfa Azizatul, Damiana Rita Ekastuti dan Tutik Wresdiyati, 2020