

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum L.*)

2.1.1 Deskripsi Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum L.*)



Gambar 2.1. Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) (Silalahi, 2020)

Taksonomi Daun Senduduk (Fitmawati dan Erwina, 2017) :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Myrtales*
Famili : *Melastomatacea*
Genus : *Melastoma*
Spesies : *Melastoma candidum/ Melastoma Malabathricum L.*

Tanaman ini merupakan tanaman perdu tegak setinggi 0,5m-4m yang bercabang banyak dan dapat tumbuh pada tempat-tempat yang mendapat cukup sinar matahari seperti di lereng gunung. Daunnya tunggal, bertangkai, letaknya berhadapan bersilang dan berbentuk bulat telur dan berujung lancip, dengan panjang 2–20 cm dan lebar 0,75–8,5 cm. Permukaannya berambut pendek yang jarang dan kaku sehingga teraba kasar, serta memiliki tiga tulang daun yang melengkung sedangkan bunganya keluar di ujung cabang, yang rata dengan jumlah bunga tiap helai 4-18 yang berwarna ungu kemerahan (Fitmawati dan Erwina, 2017).

2.1.2 Kandungan Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum L.*)

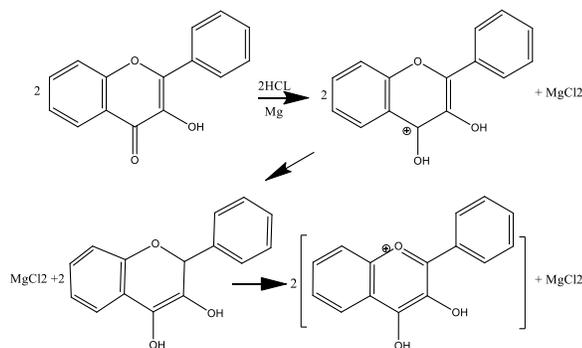
Tumbuhan senduduk dikenal sebagai tumbuhan obat hingga antiseptik yang memiliki berbagai macam kandungan kimia yang terutama pada daunnya. Kandungan kimia yang dimiliki daun senduduk yaitu flavonoid, saponin dan tanin (Liana dkk., 2010).

- Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang penting pada tumbuhan. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan, pada umumnya Flavonoid ditemukan pada tanaman, yang berkontribusi memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, dan warna ungu dari buah, bunga, dan daun (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Pada tumbuhan flavonoid berperan untuk melindungi tumbuhan dari pengaruh lingkungan, sebagai antimikroba, dan perlindungan dari paparan sinar UV. Dalam bidang kesehatan, flavonoid berperan sebagai anti bakteri, anti oksidan, anti inflamasi, dan anti diabetes (Panche dkk., 2016).

Sistem pengujian flavonoid dilakukan dengan cara logam Mg dan HCl mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga (Ergina dkk., 2014).



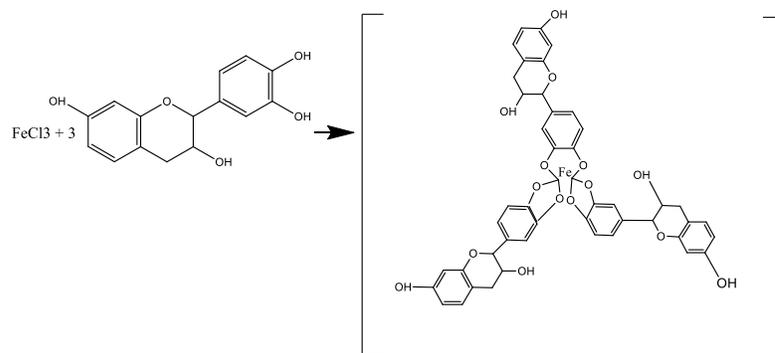
Gambar 2.2. Reaksi Flavonoid (Septyangsih, 2010)

- Tanin

Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal,

mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty dkk., 2008). Selain itu tanin memiliki sifat sebagai pengelat berefek spasmolitik, yang dapat mengerutkan membran sel sehingga mengganggu pertumbuhan sel. Akibat terganggunya pertumbuhan, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. (Sari dkk., 2016).

Uji fitokimia dengan menggunakan FeCl_3 digunakan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan FeCl_3 , sehingga apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 memberikan hasil positif dimungkinkan dalam sampel terdapat senyawa fenol dan dimungkinkan salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol (Ergina dkk., 2014). Hal ini diperkuat oleh (Harborne, 1984) cara klasik untuk mendeteksi senyawa fenol sederhana yaitu menambahkan ekstrak dengan larutan FeCl_3 1 % dalam air, yang menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat. Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tinta pada ekstrak setelah ditambahkan dengan FeCl_3 karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} .

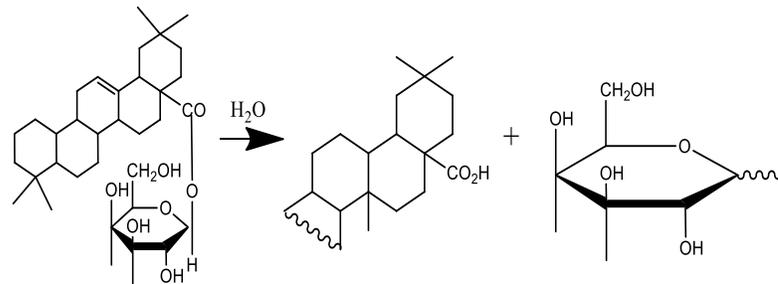


Gambar 2.3. Reaksi Tanin (Marliana dkk., 2005)

- Saponin

Saponin merupakan zat hemolitik yang kuat serta memiliki sifat seperti sabun, saponin juga bersifat antimikrobia, antiperadangan dan memiliki aktivitas sitotoksik (Liana dkk., 2015). Saponin dipercaya memiliki

kemampuan sebagai pembersih yang berfungsi untuk membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Ramadhani dan Octarya, 2017). Sistem pengujian saponin adalah dengan metode *Forth*, yaitu hidrolisis saponin dalam air. Timbulnya busa pada uji *Forth* menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa aglikonnya. Hasil positif pengujian saponin dengan terjadinya pembentukan busa ditunjukkan pada perlakuan dengan pelarut aquades, aseton, etanol, dan metanol. Reaksi positif ditandai dengan busa yang terbentuk tidak kurang dari 10 menit setelah pengocokan serta stabil dengan penambahan HCl 2M (Setyowati dkk., 2014).



Gambar 2.4. Reaksi Saponin (Marliana dkk., 2005)

2.2 *Hand Sanitizer*

Hand sanitizer merupakan cairan pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme (Saribu dan Fitri, 2017). Berbeda dari sabun pencuci tangan *hand sanitizer* sering digunakan untuk membersihkan tangan dari kuman bukan untuk menyingkirkan kotoran yang tersisa pada tangan. Selain itu penggunaan *hand sanitizer* lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya (Asngad dan Nopitasari, 2018).

Terdapat dua jenis *hand sanitizer* yaitu *hand sanitizer gel* dan *hand sanitizer spray*, *hand sanitizer gel* merupakan produk inovasi pembersih tangan tanpa air yang berbentuk gel formula sediaan gel biasanya dari alkohol dengan konsentrasi $\pm 70\%$. *Hand sanitizer spray* merupakan pembersih tangan berbentuk spray untuk menghilangkan kuman pada tangan yang mengandung bahan aktif alkohol 60%.

Bentuk gel mempunyai beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, gel mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Nurahmanto dkk., 2019).

Efektivitas *hand sanitizer* dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air, dan serangan bakteri (Marriot, 1999). Menurut Marriot (1999) *hand 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.

Menurut *Food and Drug Administration* (FDA), *Hand sanitizer* dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik. Alkohol yang terkandung pada *hand sanitizer* memiliki kemampuan aktivitas bakteri yang baik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Nurahmanto dkk., 2019). Selain itu, *hand sanitizer* juga mengandung bahan *antibacterial* seperti triklosan atau agen antimikroba lain yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Radji dkk., 2007).

Namun pada umumnya, *hand sanitizer* yang digunakan menggunakan bahan utama berupa alkohol. Alkohol yang banyak digunakan sebagai antiseptik mempunyai aktivitas bakterisidal, bekerja terhadap berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur (Nurisman dkk., 2020). Dikarenakan pelarut organik maka alkohol dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, dimana lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme (Saribu dan Fitri, 2017). Disamping itu penggunaan antiseptik atau *hand sanitizer* secara berlebihan dan terus-menerus dapat berbahaya dan mengakibatkan iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar pada kulit (Chusniasih dkk., 2020)

2.3 Gel

Gel merupakan sediaan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Formulasi gel membutuhkan senyawa *Gelling agent* sebagai bahan pembentuk gel. *Gelling agent* atau bahan pembentuk gel merupakan komponen polimer yang mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan gabungan dari beberapa molekul dan lilitan dari polimer yang akan memberikan sifat kental pada gel (Danimayostu, 2017). *Gelling agent* sering digunakan dalam produk kosmetik dan obat karena memiliki stabilitas dan kompaktibilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, serta mampu meningkatkan waktu kontak dengan kulit sehingga meningkatkan efektivitas penggunaan gel sebagai antibakteri (Edwards dan Johnsons, 1987).

Sediaan dalam bentuk gel lebih banyak digunakan karena mempunyai sifat yang menyejukkan dan melembabkan (Mursyid, 2017). Namun sediaan gel tidak dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dikarenakan akan menyebabkan kulit menjadi kering, untuk alasan tersebut, humektan seperti gliserin dapat ditambahkan (Barel dan Paye, 2001).

Secara umum gel diklasifikasikan menjadi empat, yaitu :

1. Gel Anorganik

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

2. Gel Organik

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

3. Hidrogel

Hidrogel merupakan sediaan semipadat yang terbentuk oleh jaringan hidrofilik yang memiliki kemampuan mengembang (*swelling*) dengan menyerap air atau cairan biologis namun tidak larut karena adanya ikatan silang (Peppas dkk., 2000)

4. Organogel.

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

2.3.1 Penggolongan Gel

Menurut (Farmakope Indonesia), 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

Dalam 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

A. Kelebihan sediaan gel

Sediaan gel mempunyai kelebihan diantaranya adalah memiliki viskositas dan daya lekat tinggi sehingga tidak mudah mengalir pada permukaan kulit, memiliki sifat tiksotropi sehingga mudah merata bila dioles, tidak meninggalkan bekas, hanya berupa lapisan tipis seperti film saat pemakaian, mudah tercuci dengan air, dan memberikan sensasi dingin setelah digunakan, mampu berpenetrasi lebih jauh dari krim, sangat baik dipakai untuk area berambut dan lebih disukai secara kosmetika, gel segera mencair jika berkontak dengan kulit dan membentuk satu lapisan dan absorpsinya pada kulit lebih baik daripada krim (Sharma, 2008).

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).

2.3.3 Kegunaan Gel

Gel telah digunakan dalam berbagai produk kosmetik, termasuk pada shampo, parfum, pasta gigi, kulit dan sediaan perawatan rambut dan gel sering digunakan sebagai sarana mengelola obat topikal dibandingkan dengan salep karena gel tidak lengket (Ardana dkk., 2015).

2.3.4 Sifat dan Karakteristik Gel

Menurut (Lachman dkk., 1994) 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. *Syneresis*

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. 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.

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 (Nuraini, 2001). 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 (Fardiaz, 1989).

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 (Fardiaz, 1989).

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 (Nuraini, 2001).

D. Pengaruh ion

Beberapa jenis hidrokoloid membutuhkan ion-ion logam tertentu untuk membentuk gel, karena pembentukan gel tersebut melibatkan pembentukan jembatan melalui ion - ionselektif (Nuraini, 2001).

E. Pengaruh komponen Aktif lainnya

Sifat fungsional beberapa jenis hidrokoloid dapat dipengaruhi oleh adanya hidrokoloid. 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 (Nuraini, 2001).

2.3.6 Hal yang Harus Diperhatikan Dalam Pembuatan Gel

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

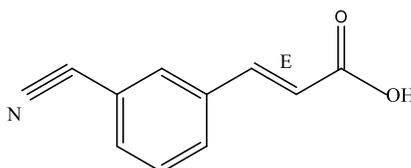
1. Penampilan gel, transparan atau berbentuk suspensi partikel koloid yang terdispersi, dimana dengan jumlah pelarut yang cukup banyak membentuk gel koloid yang mempunyai struktur tiga dimensi.
2. Inkompatibilitas dapat terjadi dengan mencampur obat yang bersifat kationik pada kombinasi zat aktif, pengawet atau surfaktan dengan pembentuk gel yang bersifat anionik (terjadi inaktivasi atau pengendapan zat kationik tersebut).
3. *Gelling agents* yang dipilih harus bersifat inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain dalam formulasi.
4. Penggunaan polisakarida memerlukan penambahan pengawet sebab polisakarida bersifat rentan terhadap mikroba.
5. Viskositas sediaan gel yang tepat, sehingga saat disimpan bersifat solid tapi sifat soliditas tersebut mudah diubah dengan pengocokan sehingga mudah dioleskan saat penggunaan topikal.
6. Pemilihan komponen dalam formula yang tidak banyak menimbulkan perubahan viskositas saat disimpan di bawah temperatur yang tidak terkontrol.
7. Konsentrasi polimer sebagai *gelling agents* harus tepat sebab saat penyimpanan dapat terjadi penurunan konsentrasi polimer yang dapat menimbulkan *syneresis* (air mengambang diatas permukaan gel).

8. 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 Formulasi *Hand Sanitizer Gel*

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

1. *Carbopol 940* (Polyacrylic Acid)

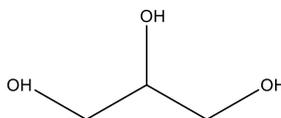


Gambar 2.5 Struktur Kimia *Carbopol 940* (Rowe dkk., 2009)

Carbopol 940 adalah polimer sintetis berbobot molekul tinggi dari akrilik asam yang berikatan silang dengan alil sukrosa atau alil eter dari pentaerythritol. Bentuk pemberian dari bahan ini berupa serbuk halus, berwarna putih, bersifat asam, larut dalam air hangat, etanol dan gliserin, *carbopol* mengandung 52% - 68% karboksilat gugus asam (COOH) (Rowe dkk., 2009).

Carbopol 940 sering digunakan sebagai *Gelling agent* pada konsentrasi 0,5 – 2% (Wijayanti dkk., 2019) adapun kegunaan lain *carbopol* yaitu sebagai material *bioadhesif*, *controlled release agent*, *emulsifying agent*, *rheology modifier*, zat penstabil, zat pensuspensi, dan pengisi tablet (Rowe dkk., 2009).

2. Gliserin

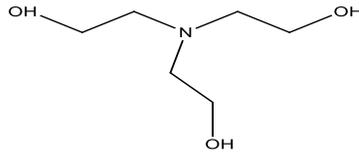


Gambar 2.6 Struktur Kimia Gliserin (Rowe dkk., 2009)

Gliserin merupakan komponen higroskopis yang dapat mengikat air dan mengurangi jumlah air yang meninggalkan kulit. Efektifitas gliserin tergantung pada kelembaban lingkungan disekitarnya (Sukmawati dkk., 2017). Gliserin sering digunakan dalam berbagai macam formulasi farmasi termasuk sediaan oral, otic, oftalmikus, topikal, dan parenteral. Dalam larutan oral, gliserin digunakan sebagai

pelarut, pemanis, pengawet antimikroba, dan agen peningkat viskositas. Gliserin juga digunakan sebagai agen terapeutik dalam berbagai macam aplikasi klinis, dan juga digunakan sebagai aditif makanan (Rowe dkk., 2009).

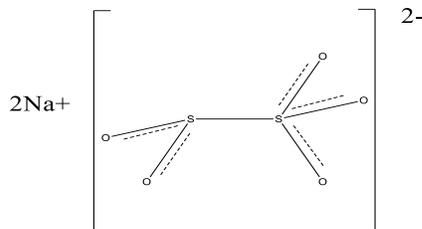
3. *Triethanolamine* (TEA)



Gambar 2.7 Struktur Kimia TEA (Rowe dkk., 2009)

Triethanolamine (TEA) adalah cairan kental, berwarna kuning pucat yang memiliki sedikit bau seperti *ammonia*. (Rowe dkk., 2009). TEA sering digunakan pada formulasi sediaan topikal sebagai agen pengemulsi, dimana dengan adanya gliserol akan bereaksi dengan membentuk sabun anionic dengan pH sekitar 8-10,5 dan bersifat stabil (Widyawati dkk., 2017) pada formulasi gel TEA digunakan sebagai agen penetral pH dan meningkatkan kejernihan (Rowe dkk., 2009).

4. Natrium Metabisulfit



Gambar 2.8 Struktur Kimia Natrium Metabisulfit (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 putih kekuningan, berbau belerang dioksida, mudah larut dalam airdan gliserin, sukar larut etanol. Natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan dan pengawet antimikroba (Rowe dkk., 2009).

5. Ekstrak Daun Senduduk

Ekstak kental daun senduduk diperoleh dari proses ekstraksi maserasi dan digunakan sebagai bahan aktif untuk proses pembuatan *hand sanitizer*.

2.5 Ekstraksi

2.5.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan dimana komponen mengalami perpindahan massa dari suatu padatan ke cairan atau dari cairan ke cairan lain yang bertindak sebagai pelarut (Santosa dan Sulistiawati, 2014). Ekstraksi menggunakan pelarut berdasarkan kelarutan komponen terhadap komponen lainnya atau polaritasnya dalam campuran (Sanjaya dkk., 2020). Pelarut yang sering digunakan adalah alkohol atau campurannya dengan air karena merupakan pelarut pengestraksi yang terbaik untuk hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Wijesekera, 1991).

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

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

Adapun Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi antara lain adalah (Tambun dkk., 2016) :

a. Ukuran bahan

Pengecilan ukuran bertujuan untuk memperluas permukaan bahan sehingga mempercepat penetrasi pelarut ke dalam bahan yang akan diekstrak.

b. Suhu ekstraksi

Ekstraksi akan lebih cepat dilakukan pada suhu tinggi.

c. Pelarut

Larutan yang akan dipakai sebagai pelarut merupakan pelarut pilihan yang terbaik.

2.5.2 Metode Ekstraksi

2.5.2.1 Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan (Chairunnisa dkk., 2019).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Tetapi efektifitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan (Hasrianti dkk., 2017).

2.5.2.2 Cara Panas

a. Sokletasi

Sokletasi adalah sejenis ekstraksi dengan pelarut cair organik yang dilakukan secara berulang-ulang pada suhu tertentu dengan jumlah pelarut tertentu (Nazarudin, 1992).

b. Digesti

Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu pada suhu 40-50°C (Hasrianti dkk., 2017).

c. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Hasrianti dkk., 2017).

d. Infus

Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 90°C) selama 15 menit (Hasrianti dkk., 2017).

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100°C (Endah, 2016).

2.6 Ekstraksi Maserasi

2.6.1 Pengertian Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan (Chairunnisa dkk., 2019). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Mukhriani, 2014).

Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstrak senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut (Hasrianti dkk., 2017).

2.6.2 Prinsip Kerja Maserasi

Prinsip dari ekstraksi maserasi adalah penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam cairan yang sesuai selama sehari atau beberapa hari pada temperatur kamar yang terlindungi dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan

konsentrasi rendah. Peristiwa tersebut berlangsung sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. (Hasrianti dkk., 2017)

Cara kerja ekstraksi maserasi adalah dengan merendam sampel biasanya selama 3-5 hari, sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Maserasi dilakukan dalam botol yang ditutup dengan menggunakan aluminium foil dan ditempatkan pada tempat yang terlindung cahaya, setelah 3-5 hari sampel disaring dengan kertas saring untuk mendapat maseratnya. Maseratnya dibebaskan dari pelarut dengan menguapkan secara *in vacum* dengan *rotary evaporator* atau distilasi.

2.6.3 Kelebihan dan Kekurangan Maserasi

A. Keuntungan

- 1) Unit peralatan yang sederhana dan biaya operasional relative rendah
- 2) Dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

B. Kerugian

- 1) Proses yang memakan banyak waktu.
- 2) pelarut yang digunakan cukup banyak.
- 3) Tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks, dan lilin.