

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Pustaka**

##### **1. Sediaan Krim**

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan setengah padat ini mempunyai konsistensi relatif cair yang diformulasikan sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Sekarang ini, Produk-produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air lebih ditujukan untuk penggunaan kosmetika dan estetika. Krim juga dapat digunakan untuk pemberian obat melalui vaginal (Depkes RI, 1995). Sediaan krim memiliki sifat umum yaitu mudah dicuci dengan air khususnya tipe M/A, mudah digunakan pada kulit, pelepasan obatnya baik karena jika digunakan pada kulit akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari suatu obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit (Faradiba, 2015).

Bahan-bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan sediaan krim harus memiliki sifat yang baik agar sediaan krim yang dihasilkan sesuai dengan kriteria sediaan krim yang baik. Menurut Widodo (2013) kriteria-kriteria sediaan krim yang baik yaitu:

- a. Stabil pada suhu kamar dan bebas dari inkompatibilitas selama pemakaian.

- b. Lunak, semua zat yang dihasilkan harus lunak dan homogen.
- c. Mudah dipakai.
- d. Terdistribusi secara merata pada saat penggunaan.

Menurut Widodo (2013) Sediaan krim memiliki 2 tipe, yaitu :

- a. Tipe A/M yaitu air terdispersi dalam minyak atau *W/O (Water in Oil)*.  
Contohnya *cold cream* yang merupakan sediaan kosmetika digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit.
- b. Tipe M/A yaitu minyak terdispersi dalam air atau *O/W (Oil in Water)*.  
Contohnya, *vanishing cream* yang merupakan sediaan kosmetik digunakan untuk membersihkan, melembabkan dan sebagai alas bedak.

## 2. Emulgator

Emulgator adalah zat tambahan yang digunakan untuk mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air dengan tujuan mencegah terjadinya pemisahan fase terdispersi. Emulgator merupakan zat tambahan yang penting untuk memperoleh suatu emulsi yang stabil. Kemampuannya dalam menurunkan tegangan permukaan menjadi hal yang menarik karena emulgator memiliki struktur kimia yang mampu menyatukan dua senyawa yang berbeda polaritasnya (Anief, 2007).

Menurut Gennaro (1990) dan Lierbermen (1998), berdasarkan struktur kimianya, emulgator diklasifikasikan menjadi :

- a. Emulgator alam
  - 1) Emulgator alam yang membentuk film multimolekuler. Misalnya, akasia dan gelatin.

- 2) Emulgator alam yang membentuk film monomolekuler. Misalnya, lestin dan kolesterol.
  - 3) Emulgator yang membentuk film berupa partikel padat. Misalnya, bentonit dan vegum.
- b. Emulgator sintetik atau surfaktan yang membentuk film monomolekuler. Kelompok bahan aktif permukaan ini dibagi menjadi anionik, kationik, dan nonionik. Tergantung dari muatan yang dimiliki oleh surfaktan.
- 1) Anionik ; surfaktan ini memiliki muatan negatif. Mempunyai rasa yang kurang menyenangkan dan mengiritasi saluran cerna sehingga penggunaannya hanya untuk bagian luar. Contohnya yaitu kalium, natrium, dan garam ammonium dari asam laurat dan asam oleat yang larut dalam air dan merupakan bahan pengemulsi M/A yang baik.
  - 2) Kationik ; aktifitasnya terletak pada kation yang bermuatan positif. pH dari sediaan emulsi dengan pengemulsi kationik yaitu antara 4-8 yang berarti masuk kedalam pH normal kulit. Contohnya yaitu senyawa ammonium kuartener.
  - 3) Nonionik ; surfaktan yang luas penggunaannya sebagai bahan pengemulsi. Hal ini dikarenakan surfaktan ini memiliki keseimbangan hidrofilik dan lipofilik dalam molekulnya. Emulgator nonionik tidak dipengaruhi perubahan pH dan penambahan

elektrolit. Contohnya yaitu ester gliserol, ester asam lemak sorbitan (span) dan turunan polioksietilennya (tween).

Menurut Gennaro (1990), berdasarkan mekanisme kerjanya, emulgator dibagi menjadi :

a. Adsorpsi monomolekuler

Surfaktan menurunkan tegangan antar muka karena teradsorpsi pada antarmuka minyak air membentuk film monomolekuler. Tetes terdispersi dengan suatu lapisan tunggal yang seragam dibungkus oleh film ini yang memiliki fungsi mencegah bergabungnya tetesan. Film ini harus fleksibel sehingga dapat terbentuk kembali jika pecah atau terganggu.

b. Adsorpsi multimolekuler

Koloid hidrofil tidak menyebabkan penurunan tegangan antarmuka yang nyata tetapi membentuk film multi molekuler pada antarmuka tetesan. Peranan emulgator terutama disebabkan oleh film yang dibentuknya kuat sehingga mencegah koalesensi. Film multimolekuler ini bersifat hidrofilik sehingga cenderung membentuk minyak dalam air.

c. Adsorpsi partikel padat

Emulgator yang membentuk suatu film partikel halus di sekeliling tetes terdispersi pada antarmuka merupakan peranan dari partikel padat yang dibagi halus yang terbasahi oleh minyak dan air.

Emulgator tween 80 dan span 80 merupakan emulgator sintetik. Kombinasi emulgator nonionik ini akan menjaga stabilitas krim. Sebagai emulgator kombinasi tween 80 dan span 80 akan menghasilkan sistem emulsi yang baik, dimana fungsi tween 80 yang bersifat hidrofilik dengan span 80 yang bersifat lipofil akan saling melengkapi. Untuk menghasilkan krim yang stabil maka perlu dilakukan perhitungan HLB(Rowe dkk., 2009).

### 3. HLB (*Hydrophilic-Lipophilic Balance*)

*Hydrophilic-Lipophilic Balance* (HLB) adalah harga yang harus dimiliki oleh sebuah emulgator sehingga pertemuan antara fase lipofil dengan air dapat menghasilkan emulsi dengan tingkat dispersitas dan stabilitas yang optimal (Voight, 1995). Sistem keseimbangan hidrofilik-lipofilik digunakan untuk menyatakan perbandingan sifat hidrofilik dan lipofilik dari suatu emulgator. Konsentrasi emulgator memainkan peranan penting dalam keseimbangan hidrofilik-lipofilik, yang mempengaruhi kekuatan mengikat zat yang ada dalam cairan emulsi. Emulsi yang stabil dapat dibuat dengan mudah menggunakan kombinasi emulgator lipofilik dan hidrofilik yang menghasilkan tegangan permukaan rendah dan viskositas yang cukup untuk mencegah *creaming* dan meningkatkan stabilitas (Ansel, 2005).

Sistem HLB selain digunakan untuk bahan pengemulsi, nilai ini ditandai untuk bahan minyak dan bahan menyerupai minyak. Menggunakan dasar HLB dalam penyiapan suatu emulsi, dapat dipilih

bahan pengemulsi yang memiliki nilai HLB yang sama atau mendekati minyak dari emulsi yang diinginkan. Bahan pengemulsi harus memiliki harga HLB sama dengan HLB untuk minyak mineral agar emulsi yang dibuat stabil, bergantung pada jenis emulsi yang diinginkan (Ansel, 2005). Aktivitas dan nilai HLB memiliki rentang tersendiri, seperti yang dikategorikan pada tabel II.1 .

**Tabel II. 1Aktivitas dan Nilai HLB(Martin dkk., 1993)**

<b>Aktivitas</b>	<b>Nilai HLB</b>
Antibusa	1-3
Pengemulsi (A/M)	3-6
Zat Pembasah	7-9
Pengemulsi (M/A)	9-12
Detergen	13-15
Pelarut	15-20

Emulgator dengan nilai HLB rendah, dapat larut atau terdispersi dalam minyak. Sedangkan emulgator dengan nilai HLB tinggi dapat larut atau terdispersi dalam air. Emulgator dengan nilai HLB dibawah 7 umumnya menghasilkan emulsi air dalam minyak (A/M) sedangkan emulgator dengan nilai HLB diatas 7 umumnya menghasilkan emulsi minyak dalam air (M/A). Emulgator sering dikombinasikan untuk menggunakan emulsi yang lebih baik yaitu emulgator dengan keseimbangan hidrofilik dan lipofilik (Gennaro, 1990).

#### **4. Studi praformulasi**

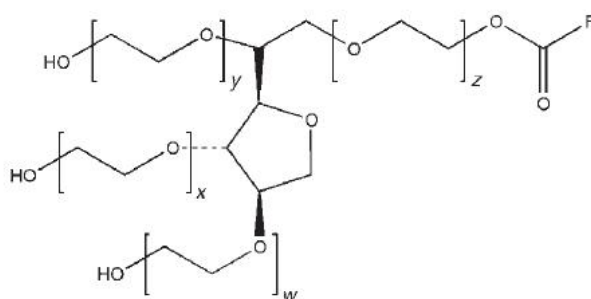
Pembuatan krim diperlukan suatu formulasi. Pemilihan bahan-bahan yang tepat sangat diperlukan pada pembuatan krim sehingga menghasilkan sifat krim yang baik dan stabil. Pemerian bahan pembuatan krim terdiri dari :

a. Tween 80

Tween 80 memiliki nama kimia polioksietilen 80 sorbitan monoleat (polisorbat 80). Tween 80 merupakan surfaktan non-ionik yang bersifat hidrofilik dengan nilai HLB 15. Sifat hidrofilik dari tween 80 karena keberadaan gugus hidroksil dan oksietilen. Gugus-gugus tersebut mengakibatkan surfaktan mampu membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air (Hsu & Nacu, 2003). Tween 80 mengandung beberapa rantai asam lemak diantaranya asam miristat, asam palmiat, asam palmitoleat, asam stearate, asam oleat, asam linolenat (Rowe dkk., 2009).

Tween 80 memiliki karakteristik berupa cairan kental berwarna kuning, tidak berwarna, transparan, hampir tidak mempunyai rasa. Kelarutannya mudah larut dalam air, etanol 95% P dalam etil asetat P dan dalam methanol P, sukar larut dalam paraffin cair P dan dalam biji kapas P (Depkes RI, 1979). Surfaktan ini larut dalam etanol dan air dengan viskositas 425 mPa S. Tegangan permukaan dari tween 80 pada suhu 20°C yaitu 4225 mN/m. Toksisitas yang dimiliki cukup rendah, yaitu dengan LD 50 pada tikus (oral) yaitu 25 gram/ Kg BB. Reaksi inkompatibilitas seperti perubahan warna dan presipitasi, terjadi ketika tween 80 bereaksi dengan fenol, tanin, dan tar. Penggunaan tween 80 dalam sediaan topikal bersifat aman serta tidak mengiritasi dan tidak toksik (Rowe dkk., 2009).

Tween 80 stabil terhadap larutan elektrolit, asam lemah, dan basa. Tween 80 ini digunakan sebagai emulgator. Rentang konsentrasi tween 80 yang digunakan sebagai emulgator yang dikombinasikan dengan emulgator hidrofilik yaitu 1-10%. Sedangkan konsentrasi tanpa kombinasi yaitu 1-15%. Rumus Molekul dari tween 80 adalah  $C_{64}H_{124}O_{26}$  dengan bobot molekul 1310 g/mol (Rowe dkk., 2009). Struktur molekul tween 80 dapat dilihat pada gambar 2.1.



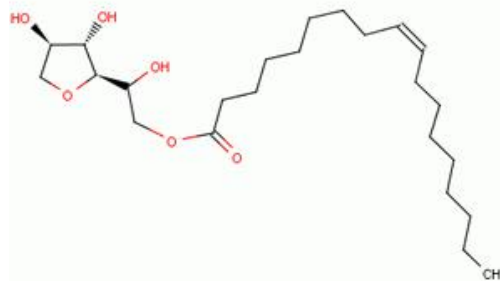
**Gambar 2.1** Struktur Molekul Tween 80 (Rowe dkk., 2009)

b. Span 80

Span 80 memiliki nama lain sorbitan monooleat yang merupakan hasil pencampuran ester sorbitol anhidrat dengan asam lemak. Pemerian dari span 80 berupa warna kuning gading, cairan seperti minyak kental, bau khas tajam, terasa lunak. Kelarutannya tidak larut tetapi terdispersi dalam air, bercampur dengan alkohol, tidak larut dalam propilen glikol, larut dalam hampir semua minyak mineral dan nabati, sedikit larut dalam eter. Span 80 memiliki berat molekul 429 g/mol. Berat jenisnya pada suhu 20°C adalah 1,01 g/cm<sup>3</sup>. Nilai HLB span 80 adalah 4,3. Viskositas pada suhu 25°C adalah 970-1080 mPa S (Rowe dkk., 2009).



Span 80 secara luas digunakan dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi yang berfungsi sebagai emulsifying agent dalam pembuatan krim, emulsi dan salep untuk penggunaan topikal. Emulsifying agent non-ionik yang memiliki gugus lipofil lebih dominan. Span 80 bersifat non toksik dan non iritatif yang memiliki kestabilan dengan asam dan basa lemah dan harus disimpan di wadah yang tertutup ditempat yang kering dan sejuk. Ketentuan WHO mengenai batas aman span 80 yang dapat dikonsumsi per-harinya sampai 25 mg/Kg BB (Rowe dkk., 2009). Struktur molekul Span 80 dapat dilihat pada gambar 2.2.



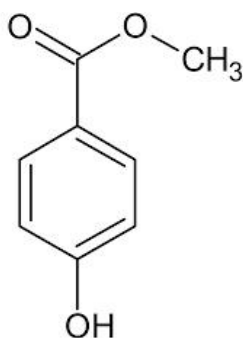
**Gambar 2. 2 Struktur Molekul Span 80 (Rowe dkk.,2009)**

Penggunaan span 80 sebagai *emulsifying agent* tunggal menghasilkan emulsi air dalam minyak (A/M) yang stabil dan mikroemulsi, namun span 80 lebih sering digunakan dalam kombinasi tween 80 untuk menghasilkan emulsi atau krim, baik tipe M/A atau A/M. Konsentrasi span 80 yang biasa digunakan adalah 1-15%, jika dikombinasikan 1-10% (Rowe dkk.,2009). Penelitian ini, Span 80

digunakan sebagai emulgator kombinasi dengan tween 80. Rumus molekul span 80 adalah  $C_{24}H_{44}O_6$ .

c. Metil paraben

Metil paraben digunakan sebagai pengawet. Nama resmi dari metil paraben yaitu Methyl Hydroxybenzoate. Pemerian metil paraben yaitu berupa Serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutannya larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P (Depkes RI, 1995). Propil paraben dengan kombinasi metil paraben mempunyai konsentrasi propil paraben 0,02% sedangkan metil paraben 0,18% sebagai pengawet dalam formulasi farmasi. Rumus molekul metil paraben adalah  $C_8H_8O_3$ . Struktur molekul Metil Paraben dapat dilihat pada gambar 2.3.

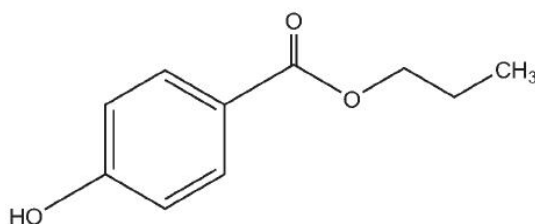


Gambar 2.3 Struktur Molekul Metil Paraben(Rowe dkk., 2009)

d. Propil paraben

Propil paraben memiliki nama resmi Propylis parabenum. Pemerian propil paraben berupa Serbuk hablur putih, tidak berbau,

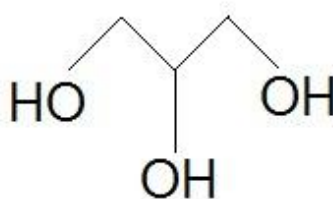
tidak berasa. Kelarutannya Sangat sukar larut dalam air ,larut dalam 3,5 bagian etanol 95% P, dalam 3 bagian aseton P,dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam alkil hidroksida. Kegunaan propil paraben sebagai pengawet kombinasi dengan metil paraben (Depkes RI, 1995).Propil paraben dengan kombinasi metil paraben mempunyai konsentrasi propil paraben 0,02% sedangkan metil paraben 0,18% sebagai pengawet dalam formulasi farmasi. Rumus molekul propil paraben adalah  $C_{10}H_{12}O_3$ . Struktur molekul Propil Paraben dapat dilihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2. 4 Struktur Molekul Propil Paraben (Rowe dkk., 2009)**

e. Gliserin

Gliserin memiliki pemerian yaitu berupa cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak), higroskopis, netral terhadap lakmus. Struktur molekul Gliserin dapat dilihat pada gambar 2.5.

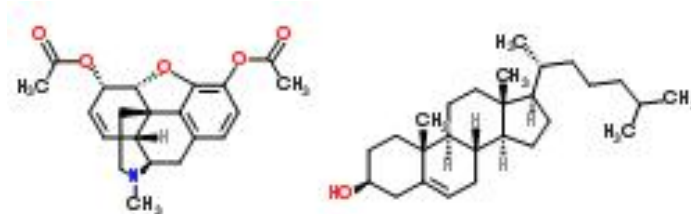


**Gambar 2. 5 Struktur Molekul Gliserin(Rowe dkk.,2009)**

Kelutrutannya dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dalam minyak lemah, dan dalam minyak menguap. Digunakan sebagai humektan pada sediaan krim ini (Depkes RI, 2020). Rumus molekul gliserin adalah  $C_3H_8O_3$ .

f. Adeps lanae

Adeps lanae digunakan sebagai basis krim & penguat konsistensi. Massa seperti lemak, lengket, warna kuning, bau khas. Kelutrutannya tidak larut dalam air, dapat bercampur dengan air lebih kurang 2x beratnya, agak sukar larut dalam etanol dingin, lebih larut dalam etanol panas, mudah larut dalam eter dan kloroform (Depkes RI, 2020). Rumus molekul adeps lanae adalah  $C_{48}H_{69}NO_2$ . Struktur molekul Adeps Lanae dapat dilihat pada gambar 2.6.

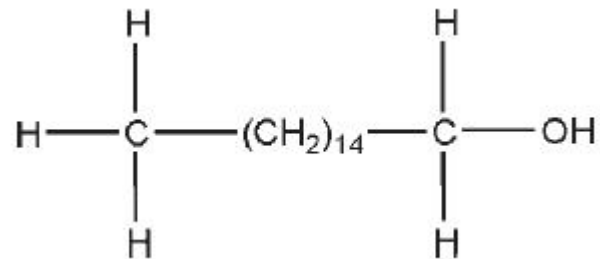


Gambar 2. 6 Struktur Molekul Adeps Lanae (Chemnet., 2019)

g. Setil alkohol

Setil alkohol digunakan sebagai pengental dan peningkat stabilitas. Setil alkohol memiliki pemerian serpihan putih licin, granul, atau kubus, putih, bau khas lemah, rasa lemah. Kelutrutannya tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan dalam eter, kelutrutannya bertambah dengan naiknya suhu (Depkes RI, 2020). Rumus molekul setil alkohol

adalah  $C_{16}H_{34}O$ . Struktur molekul Setil Alkohol dapat dilihat pada gambar 2.7.



**Gambar 2. 7** Struktur Molekul Setil alkohol (Depkes RI, 1979)

h. Aquadest

Aquadest atau air suling digunakan sebagai pelarut. Aquadest berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Depkes RI, 1995). Rumus molekul aquadest adalah  $H_2O$ .

**5. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe)**

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) merupakan tanaman jenis rempah-rempah yang tidak asing bagi masyarakat. Tanaman kunyit putih tumbuh ditempat yang lembab pada ketinggian 0-1.000 m diatas permukaan laut dan tumbuh secara liar ditempat-tempat terbuka. Tanaman ini mirip dengan temulawak yang dapat dibedakan dari rimpangnya. Tingginya dapat mencapai 2 m. Rimpang berwarna putih atau kuning muda dengan rasa sangat pahit. Dari rimpangnya keluar akar-akar yang kaku dan pada ujungnya terdapat kantong air (Dalimartha, 2003).

Menurut Backer (1965), klasifikasi dari tanaman kunyit putih yaitu :

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Spermatophyta*

Subdivisio : *Angiospermae*  
Class : *Monocotyledonae*  
Ordo : *Zingiberales*  
Family : *Zingiberaceae*  
Genus : *Curcuma*  
Species : *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe

Tanaman kunyit putih mengandung minyak esensial, pati, kurkumin, lemak, mineral, saponin flavonoid, dan triterpenoid . Minyak esensial dari kunyit putih dipercaya dapat mengurangi dampak dari radikal bebas tertentu (Hidayat, 2015).

Penelitian Maulidatin(2015), kandungan kunyit putih terdiri dari 1-2,5% minyak atsiri dengan komposisi utama sesquiterpene. Minyak atsiri tersebut mengandung lebih dari 20 komponen antara lain curzerenone (zedoarin) yang merupakan komponen terbesar, curzerene, pyrocurcuzerenone, curcumin, curcumemone, epicurcumenol, curcumol (curcumenol), isocurcumrnol, procur cumenol, dehydrocurdone, furanodienone, isofuranodienone, furanodiene, zederone, dan cudione, sulfur, gum, resin, tepung, lemak, mineral, saponin, flavonoid(Maulidatin, 2015).

Rimpang kunyit putih memiliki rasa yang sangat pahit dan pedas, sifatnya menghangatkan dan berbau aromatik. Kunyit Putih mengandung alkaloid, phenol, saponin, glikosida, kurkumin, steroid, terpenoid, dan kandungan lain yang diduga dapat digunakan sebagai antimikroba,

antifungal, antikanker, antialergi, antioksidan, dan analgesic. Seluruh bagian tanaman kunyit putih memiliki manfaat mulai dari daun, rimpang muda, dan rimpang tua. Rimpang muda banyak digunakan untuk bumbu masak, sedangkan rimpang tua digunakan sebagai bahan baku industri obat dan kosmetik. Di masyarakat, kunyit putih banyak digunakan sebagai obat kudis, radang kulit, pencuci darah, perut kembung, dan gangguan lain pada saluran pencernaan. Air perahan rimpang kunyit putih juga digunakan untuk membuang angin dalam perut, merangsang pengeluaran air empedu, dan juga untuk mengobati usus berdarah(Sumathi dkk., 2013).

## **6. Metode ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2014). Pengertian simplisia itu sendiri adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman, simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang masih belum berupa zat kimia murni (Depkes RI, 1979).

Ekstraksi adalah suatu kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat

digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Diketuainya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada antar lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, diantaranya metode maserasi, destilasi, perkolasi, digesti, refluks, sokletasi, infus. Sifat zat aktif yang terkandung di dalam bahan mempengaruhi metode ekstraksi dan jenis pelarut yang dipilih. Ekstrak yang dibuat juga harus memenuhi standar yang telah ditentukan sebagaimana tercantum didalam monografi (Ditjen POM, 2000).

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara dingin dan panas. Ekstraksi secara dingin yaitu maserasi, perkolasi. Sedangkan Ekstraksi secara panas yaitu refluks, sokletasi dan destilasi uap air. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian kali ini adalah maserasi(Ditjen POM, 2000).

Maserasi adalah proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Metode maserasi digunakan untuk mengekstrak jaringan tanaman yang kemungkinan bersifat tidak tahan panas sehingga kerusakan



komponen tersebut dapat dihindari. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang relatif lama dan membutuhkan banyak pelarut. Prinsip metode maserasi yaitu prinsip kelarutan (*like dissolve like*) pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, demikian juga sebaliknya pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar, pelarut organik akan melarutkan senyawa organik (Ditjen POM, 2000).

Pelarut yang digunakan pada maserasi kali ini yaitu etanol 96%. Etanol 96% merupakan pelarut yang baik bersifat universal. Pelarut Etanol 96% mempunyai titik didih (78,4°C) yang rendah sehingga mudah diuapkan. Pelarut etanol 96% juga bersifat inert dan memiliki toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan methanol (Patonah, 2014).

## 7. Senyawa Antioksidan

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron bebas yang tak berpasangan (*unpaired electron*). Target utama radikal bebas adalah protein, karbohidrat, asam lemak tak jenuh, dan lipoprotein serta unsur-unsur DNA. Hal ini dapat dilihat misalnya pada air (H<sub>2</sub>O). Ikatan atom oksigen dengan hidrogen pada air merupakan ikatan kovalen, yaitu ikatan kimia yang timbul karena sepasang elektron dimiliki bersama oleh dua atom. Elektron yang tidak memiliki pasangan cenderung akan menarik elektron dari senyawa lainnya, sehingga elektron tersebut akan dimiliki bersama oleh dua atom atau senyawa dan terbentuk suatu senyawa radikal bebas baru yang lebih reaktif. Reaktivitas tersebut akan menyebabkan senyawa radikal bebas menjadi lebih mudah untuk

menyerang sel-sel sehat dalam tubuh. Jika pertahanan tubuh lemah maka sel-sel tersebut menjadi sakit atau rusak(Uppu dkk., 2010).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu melindungi sel dari bahaya radikal bebas oksigen reaktif(Winarsi, 2014). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya pada senyawa yang bersifat oksidan, yaitu dengan cara pengikatan oksigen dan pelepasan hidrogen. Proses oksidasi sebenarnya penting untuk metabolisme tubuh. Namun, jika molekul yang dihasilkan jumlahnya berlebihan misalnya akibat pengaruh gaya hidup tidak sehat maka proses itu dapat merusak kesehatan (Musarofah, 2015).

Antioksidan dapat menunda atau menghambat kerusakan sel karena senyawa molekulnya cukup stabil untuk menyumbangkan elektron ke radikal bebas yang reaktif dan menetralsirnya, sehingga dapat mengurangi kapasitasnya untuk merusak (Lobo dkk., 2010). Antioksidan dapat mencegah terjadinya penuaan dini ketika digunakan pada sediaan topikal. Proses penuaan berlangsung ketika sel-sel dirusak oleh serangan terus menerus partikel kimia-radikal bebas yang menumpuk dari tahun ke tahun yang pada akhirnya memunculkan berbagai penyakit kemunduran fungsi organ atau penyakit degenerative (Aizah, 2016). Menurut Hamid (2010) Antioksidan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu:

a. Antioksidan primer atau alami

Antioksidan primer memiliki beberapa kelompok, yaitu :

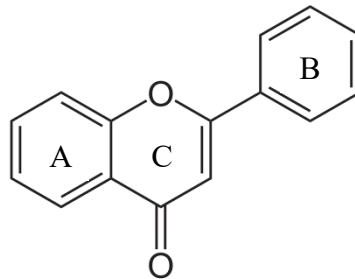
- 1) Antioksidan mineral adalah kofaktor antioksidan enzim. Keberadaannya mempengaruhi metabolisme makromolekul kompleks seperti karbohidrat. Contoh: selenium, tembaga, seng dan mangan.
- 2) Antioksidan vitamin, dibutuhkan untuk fungsi metabolisme tubuh. Contoh: vitamin C, vitamin B, vitamin E.
- 3) Fitokimia adalah senyawa fenolik, yang bukan vitamin maupun mineral. Senyawa yang masuk golongan fitokimia adalah senyawa flavonoid. Flavonoid adalah senyawa fenolik yang memberi warna pada buah, biji-bijian, daun, bunga dan kulit.

b. Antioksidan sekunder atau sintetik

Senyawa antioksidan sintetik memiliki fungsi menangkalradikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Contoh antioksidan sintetik : *Butylated hydroxyl anisole* (BHA), *Butylated hydroxyrotoluene* (BHT), *Propyl gallate* (PG) dan *metal chelating agent* (EDTA), *Tertiary butyl hydroquinone* (TBHQ), *Nordihydro guaretic acid* (NDGA). Antioksidan utama pada saat ini digunakan dalam produk makanan adalah monohidroksi atau polihidroksi senyawa fenol dengan berbagai substituen pada cincin.

Senyawa antioksidan alami pada tumbuhan yang akan di uji adalah flavonoid. Flavonoid adalah kelompok metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada jaringan tanaman.. Flavonoid memiliki kerangka yang

terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatic B dan ditengah heterosiklik C yang dapat dilihat pada gambar 2.8(Redha, 2010).



A : Cincin Aromatik, B : Cincin Aromatic, C : Heterosiklik

**Gambar 2. 8**Struktur Senyawa Flavonoid(Silalahi, 2006)

Flavonoid memiliki sifat antioksidan. Senyawa ini berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil. Karena bersifat sebagai reduktor, flavonoid dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas. Senyawa flavonoid seperti kuersetin, morin, mirisetin, kaemferol, asam tanat, dan asam elegat merupakan antioksidan kuat yang dapat melindungi makanan dari kerusakan oksidatif (Silalahi, 2006).

Identifikasi kandungan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kunyit putih menggunakan uji pereaksi warnayang dilakukan dengan cara ekstrak kental kunyit putih sebanyak 0,5 gramdilarutkan dalam 5 ml etanol 96%. Larutan tersebut diambil 2 ml ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan 10 tetesHCl pekat dari sisi tabung kemudian dikocok perlahan-lahan. Warna merah sampai jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid(Hanani, 2015).

## 8. Evaluasi sediaan krim

Sediaan krim yang baik harus memiliki kualitas yang baik pada saat penyimpanan dan penggunaan. Hal tersebut dapat dijamin jika sediaan krim melakukan pengujian evaluasi sediaan krim, yaitu :

### a. Uji organoleptis

Uji Organoleptis merupakan cara pengujian yang menggunakan alat indra manusia sebagai alat ukur terhadap penilaian suatu produk. Indra manusia adalah instrument yang digunakan dalam analisis sensor, terdiri dari indra penglihatan, penciuman, pencicipan, perabaan, dan pendengaran (Setyaningsih dkk., 2010).

Penilaian kualitas sensorik produk bisa dilakukan dengan melihat bentuk, warna dan sifat-sifat permukaan. Bau dan aroma merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya begitu besar. Penciuman dapat dilakukan terhadap sediaan secara langsung. Indra peraba terdapat pada hampir semua permukaan tubuh, beberapa bagian seperti rongga mulut, bibir, dan tangan lebih peka terhadap sentuhan. Konsistensi pelaksanaan menggunakan subjek responden (dengan kriteria tertentu) dengan menetapkan kriteria pengujiannya (macam dan item)(Rowe dkk., 2009).

Uji Organoleptis dikatakan baik jika sesuai dengan zat aktif yang digunakan. Bentuknya semisolid, warna agak sedikit kecoklatan dan bau khas kunyit putih (Desmiaty dkk., 2020).

b. Uji homogenitas

Uji Homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan krim. Sediaan krim homogen jika semua bahan tidak ada yang menggumpal, tercampur merata dan terdispersi dengan baik. Homogenitas dapat mempengaruhi keseragaman efektivitas sediaan krim. Semakin homogen maka keseragaman efektivitasnya semakin tinggi (Rowe dkk., 2009).

c. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengukur pH sediaan krim. Pengukuran pH krim dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan krim pada saat digunakan di atas permukaan kulit, sehingga tidak mengiritasi kulit. pH krim yang baik yaitu 4,5 – 7 (Rowe dkk., 2009). Hal ini dikarenakan pH fisiologis kulit sebesar 4,5-6,5 (Anief, 1997).

d. Uji Daya sebar

Daya sebar merupakan kemampuan sediaan krim menyebar ke permukaan kulit untuk memberikan efek terapi. Dilakukan untuk melihat kemampuan sediaan menyebar pada kulit, dimana suatu basis krim sebaiknya memiliki daya sebar yang baik untuk menjamin pemberian bahan obat yang baik (Rowe, dkk., 2009). Semakin besar daya sebar sediaan krim, maka semakin mudah krim untuk dioleskan yang artinya krim dapat terdistribusi secara merata di permukaan kulit (Voight, 1995). Persyaratan daya sebar untuk sediaan krim yaitu sekitar 5-7 cm (Voight, 1995).

e. Uji Tipe krim

Uji tipe krim bertujuan untuk mengamati tipe krim pada sediaan yang dibuat (Ravindra dan Muslim, 2013). Uji tipe krim ini untuk mengetahui apakah tipe krim yang dibuat sesuai dengan tujuan. Penentuan tipe krim dilakukan karena pada umumnya untuk tujuan kosmetik tipe yang lebih cocok untuk krim. Emulsi yang baik tidak mengalami perubahan tipe sehingga dilakukan pengujian tipe krim selama penyimpanan (Voight, 1995).

f. Uji Iritasi

Pengujian iritasi merupakan syarat mutlak sediaan kosmetik untuk memastikan bahwa sediaan yang dibuat aman untuk digunakan. Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan dapat menyebabkan reaksi iritasi kulit atau tidak. Uji iritasi berhubungan dengan pH yang dihasilkan sediaan krim. Uji iritasi ini dilakukan oleh beberapa panelis (Anggraini dkk., 2020). Dikatakan mengiritasi jika pada kulit panelis timbul reaksi panas, kemerahan dan gatal (Fitriansyah & Gozali, 2014).

g. Uji Stabilitas

Uji stabilitas digunakan untuk memastikan dan menjaga kualitas sediaan selama masa simpan. Uji stabilitas dilakukan dengan metode *freeze thaw cycling*. Pengujian ini dilakukan dalam interval waktu (siklus), suhu dan kelembapan tertentu. Uji stabilitas ini dilakukan selama 3 siklus. Uji stabilitas ini mudah dilakukan karena pengamatannya tidak menggunakan alat, hanya dilihat dari tampilan

fisik sediaan meliputi organoleptis (Bentuk, warna dan bau) (Djajadisastra, 2004). Uji stabilitas dikatakan stabil jika sediaan krim dapat mempertahankan sifat fisik awal termasuk pemerian, kesesuaian, keseragaman, disolusi dan kemampuan untuk disuspensikan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan obat (Depkes RI, 2014).

## **B. Landasan Teori**

Sediaan krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan setengah padat ini mempunyai konsistensi relatif cair yang diformulasikan sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air (Depkes RI, 1995). Sifat umum dari sediaan krim yaitu mudah digunakan pada kulit, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik karena jika digunakan pada kulit maka akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari suatu obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit (Faradiba, 2015).

Pembuatan krim terdapat dua fase yaitu fase minyak dan fase air. Untuk menyatukan kedua fase tersebut diperlukan emulgator. Pengertian Emulgator adalah suatu zat yang dapat menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air. Emulgator yang digunakan pada sediaan krim ini yaitu Tween 80 dan Span 80. Penambahan span 80 dan tween 80 merupakan surfaktan nonionik dan jika dikombinasikan akan memperbaiki massa krim.



Span 80 memiliki sifat lipofil sedangkan tween 80 bersifat hidrofil yang nantinya akan saling melengkapi (Rowe dkk., 2009).

Identifikasi yang digunakan untuk mengetahui adanya kandungan antioksidan dalam ekstrak kunyit putih yaitu identifikasi senyawa flavonoid dengan pereaksi warna. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan dalam tanaman. Identifikasi kandungan senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kunyit putih dilakukan dengan menggunakan HCl Pekat dan logam magnesium yang nantinya akan terbentuk Warna merah sampai jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Hanani, 2015)

Sediaan krim dapat dikatakan baik jika memiliki kriteria-kriteria yang sesuai dengan kriteria stabilitas sediaan krim. Uji sifat fisik sediaan krim yang dilakukan antara lain uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji tipe krim. Uji stabilitas sediaan krim menggunakan uji *freeze thaw cycling*. Semua uji sifat fisik dan stabilitas krim harus memenuhi syarat kriteria krim yang baik agar dapat digunakan sesuai dengan khasiatnya.

### **C. Hipotesis**

1. Terdapat Pengaruh penggunaan kombinasi tween 80 dan span 80 terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan krim ekstrak kunyit putih.
2. Formulakrim ekstrak kunyit putih yang menghasilkan formula terbaik berdasarkan sifat fisik dan stabilitas krim adalah formulayang memiliki kombinasi emulgator dengan tween 80 yang lebih tinggi dibandingkan span 80 dengan jumlah perbandingan yang paling tinggi.