

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pegagan

#### 2.1.1. Morfologi Pegagan

Pegagan artinya tumbuhan terna atau herba menahun tanpa batang tetapi dengan rimpang pendek serta stolon-stolon lunak dan beruas yg merayap menggunakan panjang 10 sampai 80 centimeter atau lebih, di tiap ruas atau bongol akan tumbuh akar berwarna putih dan daun menggunakan tangkai daun panjang, banyak bercabang yg membentuk tanaman baru dengan berkembang biak secara vegetatif alami mirip itu, ia cepat beranak pinak, Bila keadaan tanahnya rupawan, tiap ruas yang menyentuh tanah akan tumbuh menjadi tanaman baru, kemudian pegagan pula bisa diperbanyak menggunakan pemisahan stolon serta biji. Daun pegagan berhelai tunggal bertangkai panjang lebih kurang lima hingga 15centimeter berbentuk bulat seperti ginjal tepinya bergerigi atau beringgit, diameter 1-7 cm tersusun pada roset yg terdiri atas 2-10 helai daun dan kadang kadang agak berambut. Bunga pegagan berwarna putih atau merah muda, tersusun pada karangan berupa payung tunggal atau tiga sampai 5 kurang lebih 5 hingga 50 mm, buah pegagan mungil tergantung bentuknya lonjong atau pipih menggunakan panjang 2-2,5 mm lebar kurang asal 7 mm dan tinggi kurang lebih tiga mm berlekuk dua berwarna kuning kecoklatan serta berdinding ada tebal, baunya wangi dan dengan rasa yg pahit (Vinolia, N.S.,2021).



Gambar 2.1. Pegagan (Vinolina.,2021)

#### 2.1.2. Klasifikasi Pegagan

Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Discotyledone
Ordo	: Umbillales
Famili	: Umbillferae (Apiaceae)

Genus : *Centella*  
Spesies : *Centella asiatica*  
Jenis : *Centella asiatica*, (L) Urban

Cara makroskopik pegagan yaitu habitus, herba, tahunan, dan menjalar, mempunyai batang, memiliki daun tunggal tersusun dalam roset akar dua sampai sepuluh, bentuk ginjal, pangkal membulat tepi bergerigi diameter 1-9 cm, tersusun dalam roset yang terdiri atas 2 helai daun, kadang-kadang agak berambut bertulang menyirip dengan tangkai 1-40 cm, bunga berbentuk majemuk seperti payung di ketiak daun dengan tangkai kurang lebih 3 cm dengan daun pelindung dua bulat seperti telur panjang 4 mm berwarna hijau kekuningan dengan mahkota bentuk terompet dengan panjang kurang lebih 1 1/2 cm lebar 8 mm biru muda, mempunyai buah berbentuk pipih, belekuk dan berusuk berwarna kecoklatan dengan akar tunggang bulat dan berwarna putih. (Vinolia, N.S.,2021).

### **2.1.3. Nama Daerah Pegagan**

Di Indonesia Pegagan dikenal dengan nama daerah seperti Sumatra dan yaitu Pegagan , kemudian di daerah Jawa menyebutnya cowet gompeng, kemudian pada daerah sunda menyebutnya antana gede, kemudian pada daerah Bali disebut sebagai gagan-gagan, kerok batok, panegowang, panigowang rending pada daerah Maluku disebut juga sebagai sarowati, kolotidi manora nama daerah pegagan dari ternate sedangkan daerah Sulawesi pegagan disebut sebagai wisu-wisu, kemudian pada daerah Selayar disebut hisu-hisu kemudian daerah Papua pegagan disebut sebagai sasandan. Di Indonesia pegagan dapat tumbuh liar dan di daerah dengan iklim yang tropis. Pegagan biasanya dapat tumbuh pada dataran rendah hingga ketinggian mencapai 250 mdpl. Kemudian tanaman Pegagan juga dapat tumbuh di tempat yang lembab dan subur seperti padang rumput, tepi parit-parit, diantara batu-batu dan tepi jalan. (BPOM, 2010).

### **2.1.4. Kandungan Senyawa Aktif Daun Pegagan**

Pegagan mengandung berbagai bahan aktif yaitu: *saponin triterpenoid, triterpenoid genin, minyak atsiri, flavonoid, fitosterol*, dan *senyawa aktif lainnya. asiatic serta komponen lain seperti flavonoid, minyak atsiri, tanin, asam amino, pitosterol dan karbohidrat*. (Vinolina, N.S.,2021).

### **2.1.5. Khasiat Pegagan**

Berbagai khasiat dari pegagan atau *Centella asiatica* digunakan sebagai terapi herbal alternatif yang berkhasiat untuk mengatasi berbagai penyakit kulit, berbagai penyakit kulit

tersebut adalah seperti eksim proriasis, luka bakar, dapat membersihkan infeksi pada kulit, artritis rematik, kanker, vitalitas, kemudian dapat berkhasiat sebagai kekebalan tubuh, detokifikasi logam berat yang ada pada tubuh, adapun khasiat yang lainnya yaitu seperti gangguan pernapasan, bronchitis, asma, kemudian selulit, gangguan diuretik, liver, ginjal, diabetes, anti stres, depresi, sedatif (ekstrak hidroalkoholik dari daun), repellent untuk serangga seperti nyamuk dari senyawa yang diekstrak dari rhizom senyawa volatil dari pegagan, sipilis dan hepatitis khasiat lainnya juga yaitu sebagai Antibakteri, Adapun manfaat dari pegagan terdapat banyak komponen yaitu minyak Atsiri salah satunya adalah sitronelal, linalool, neral menthol dan linalil asetat, banyaknya komponen dalam minyak Atsiri dari pegagan, dimana akan memiliki potensi sebagai sumber pengobatan beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri dengan jenis seperti *Rhizobacter sphaeroides*, *Escherichia coli*, *Plasmodium vulgaris*, *Bacillus subtilis*, *entero aerogenesis*, dan *Staphylococcus aureus*. (Vinolia, N.S.,2021). Adapun pegagan dalam penelitian lain juga menghasilkan aktivitas sebagai antibakteri baik gram positif dan beberapa gram negative (Hastuti, dkk.,2017).

### **2.1.6. Efek Farmakologi Pegagan**

Pegagan memiliki efek farmakologi yang utama yang telah diketahui bahwa efek farmakologi pegagan berasal dari kandungan senyawa yaitu senyawa triterpenoid, yaitu senyawa *madecassic acid* , *asiaticoside*, *asiatic acid*, dan *madecassoside* (Kartnig, 1988 dalam S Amilah dkk 2015). Adapun khasiat lain Daun pegagan mempunyai daya antiseptik terhadap berbagai bakteri. (S Amilah dkk, 2015).

### **2.1.7. Anti Bakteri**

Zat antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau metabolisme dari bakteri. Adapun berdasarkan aktivitasnya zat antibakteri dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu antibakteri yang bersifat bakteriostatik dengan cara bekerja menghambat pada populasi bakteri tetapi tidak sampai menyebabkan bakteri menjadi mati. Kelompok kedua adalah antibakteri yang bersifat bakterisida dimana dapat bekerja dengan cara sampai dengan membunuh bakteri. Pada umumnya adanya transisi diantara kerja bakteriostatik dan antibakteri bakterisida maka ada beberapa antibakteri yang bersifat bakteriostatik dapat berubah menjadi bakterisida jika digunakan dalam dosis tinggi (Schunack dkk., 1990)

### **2.1.8. Uji Antibakteri**

Aktivitas antibakteri dapat dipelajari dengan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar dan metode difusi encer. Metode difusi merupakan metode yang umum digunakan

untuk analisis aktivitas antibakteri. Ada tiga metode difusi yang dapat digunakan, yaitu metode sumur, metode cakram, dan metode silinder. Prinsip kerja metode difusi adalah difusi senyawa antibakteri ke dalam media padat tempat organisme uji telah diinokulasi. Hasil yang diperoleh dengan atau tanpa terbentuknya daerah bening di sekitar plat menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Balauri et al., 2016 dalam Nurhayati, L.S,dkk., 2020). Metode difusi menggunakan cakram dilakukan dengan menggunakan kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba yang telah jenuh ke dalam bahan uji. Setelah itu, paper disc diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35°C. Daerah bening atau zona di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Diameter area atau zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan ke kertas cakram. Keuntungan dari metode disk adalah dapat diuji lebih cepat dalam preparasi disk (Listari, 2009 dalam Nurhayati, L.S, dkk.,2020).

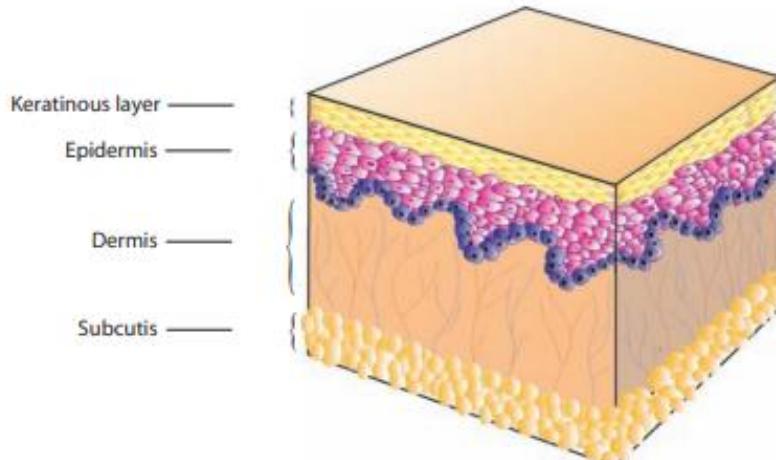
## **2.2.Kulit**

### **2.2.1. Pengertian Kulit**

Kulit yaitu organ tubuh pada manusia yang memiliki luas yang paling besar kemudian terletak paling luar dari tubuh dan kulit mempunyai peran yang penting bagi manusia. Kulit yaitu organ yang membalut semua bagian atau seluruh tubuh dan berfungsi sebagai pelindung dari benturan, sebagai sekresi, pengatur suhu tubuh, dan kulit berfungsi sebagai karena kulit yaitu salah satu organ peraba karena kulit memiliki rasa sensitif. Kemudian kondisi dari kulit seseorang sangat bervariasi tergantung pada faktor kesehatan dari orang tersebut dan faktor yang mempengaruhinya seperti keadaan dirumah, faktor asupan makanan, dari hormonal yang seimbang atau tidak, dan gaya hidup. (Wahyuningtyas,dkk., 2015).

### **2.2.2. Struktur Kulit**

Struktur kulit adalah dimana epidermis akan membentuk lapisan terluar. Dimana lapisan dasar ini dari sel-sel yang terus membelah, akan membentuk sel-sel baru. Saat sel dibuat, sel akan didorong ke permukaan oleh sel-sel baru yang akan berada di bawahnya, dan akhirnya mencapai lapisan keratin. Sehingga sel-sel terluar pada lapisan keratin akan meluruh. Berikutnya adalah dermis, dermis akan membentuk lapisan di bawah epidermis dan akan lebih tebal dari epidermis. Dermis terutama terdiri dari serat kolagen dan elastin dan juga mengandung pembuluh darah dan saraf, organ sensorik, kelenjar sebaceous, kelenjar keringat, dan folikel rambut. Selanjutnya adalah subkutis dimana subkutis merupakan lapisan yang terletak di bawah dermis yang terdiri dari sel-sel lemak. (Shai, dkk., 2009).



Gambar 2.2. Struktur Kulit (Shai, dkk., 2009)

### 2.3. *Acne Vulgaris*

#### 2.3.1. *Acne Vulgaris*

*Acne vulgaris* adalah penyakit kulit yang terjadi akibat peradangan kronis pada kelenjar pilosebasea yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula, nodul dan kista di daerah predileksinya, biasanya kelenjar sebasea, seperti wajah, dada, dan punggung atas. Jerawat memiliki konsekuensi medis dan psikologis yang signifikan. meskipun tidak mengancam jiwa. Efek negatif dari jerawat adalah jaringan parut permanen di wajah, dada atau punggung, serta perasaan citra diri yang buruk, hambatan sosial, depresi, dan kecemasan. (Pujiastuti, 2012).

#### 2.3.2. Penyebab *Acne Vulgaris*

Faktor utama yang menyebabkan jerawat adalah peningkatan produksi sebum atau kelenjar sebaceous di kulit, pelepasan keratinosit, dan pertumbuhan bakteri di kelenjar sebaceous yang secara alami ada di kulit normal. Salah satu jenis bakteri penyebab jerawat yaitu bakteri *Propionibacterium acnes*. *P. acnes* ini merupakan salah satu bakteri Gram positif yang merupakan bagian dari flora normal yang terdapat pada kulit dan dapat menyebabkan infeksi oportunistik dan menghasilkan lipase yang berperan dalam terbentuknya jerawat (Lingling, dkk., 2020). Sakit jerawat terjadi karena lapisan kulit yang meradang karena pori-pori di wajah banyak tertutup minyak dan debu. Peradangan dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*

#### 2.3.3. *Propionibacterium acnes*

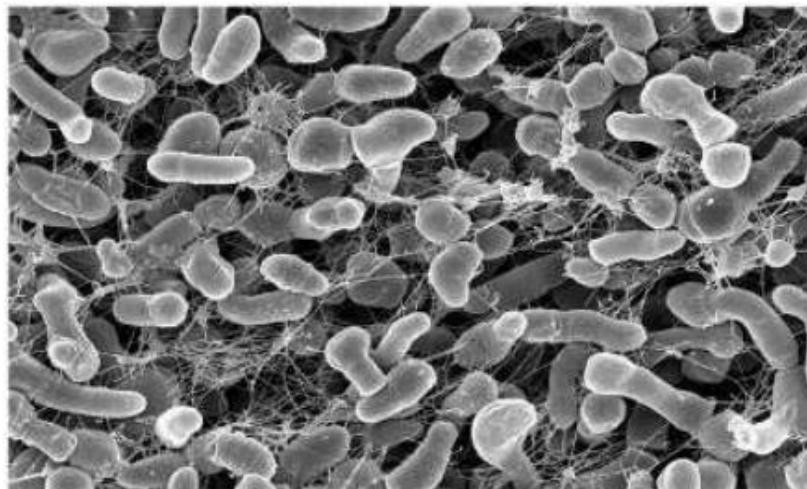
Menurut (Pelczar, 1988) Bakteri *Propionibacterium acnes* Bakteri ini berperan yang menyebabkan inflamasi dengan cara bakteri melakukan pathogenesis jerawat sehingga

menimbulkan atau menyebabkan inflamasi. *Propionibacterium acnes* adalah suatu bakteri gram positif yang dimana secara morfologi dan susunanya termasuk kedalam kelompok bakteri *corynebacterial* tetapi tidak bersifat toksigenik, bakteri ini merupakan bakteri yang bersifat toksigenik. Bakteri ini juga termasuk flora normal kulit. *Propionobacterium acnes* adalah bakteri yang berperan penting dalam penyebab jerawat dengan memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Bakteri ini menyebabkan sistem kekebalan inflamasi jaringan dan mendukung jerawat. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri yang tumbuh lambat, dan bakteri ini adalah bakteri Gram-positif yang tahan udara. (Hasanah, N, dkk., 2020).

#### 2.3.4. Klasifikasi *Propionobacterium acnes*

Menurut (Carrol et al., 2017 dalam Pariury, J. A., 2021), klasifikasi *Propionibacterium acnes* adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Actinobacteria</i>
Kelas	: <i>Actinobacteridae</i>
Bangsa	: <i>Actinomycetales</i>
Marga	: <i>Propionibacteriaceae</i>
Genus	: <i>Propionibacterium</i>
Spesies	: <i>Propionibacterium acne</i>



Gambar 2.3. Bakteri *Propionibacterium Acne* (Hasanah N, dkk., 2020)

### 2.4. Gel

#### 2.4.1. Pengertian Gel

Gel, juga dikenal sebagai jeli, adalah sistem semi padat atau terdiri dari suspensi yang terdiri dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, yang diresapi oleh cairan. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang terdispersi merata dalam cairan sehingga tidak terlihat adanya ikatan antara makromolekul terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal

dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misalnya Carbomer) atau dari gom alam (misalnya Tragacanth). Pembuatan tragacanth disebut juga musilago. Meskipun gel, gel ini umumnya mengandung air, etanol dan minyak dapat digunakan sebagai fase pembawa. Misalnya, minyak mineral dapat dikombinasikan dengan resin polietilen untuk membentuk dasar salep berminyak. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh. (FI Edisi VI 2021).

#### **2.4.2. Jenis Fase Gel**

Gel fase tunggal adalah gel di mana makromolekul terdistribusi secara merata seluruh cairan tanpa batas yang jelas antara makromolekul yang terdispersi dan cairan. Massa gel yang terdiri dari flokulan partikel kecil yang berbeda disebut sistem dua fase, sering disebut sebagai magma (atau magma magnesia) yang terdiri dari endapan agar-agar dari magnesium hidroksida, adalah sistem seperti itu. Gel dapat mengental saat berdiri, membentuk tiksotrop, dan harus dikocok sebelum digunakan untuk mencairkan gel dan memungkinkan penuangan. (Ansel dkk , 2014).

#### **2.4.3. Sifat dan Karakteristik Gel**

Sifat dan karakteristik gel yaitu :

##### **1. Swelling**

Swelling adalah gel yang dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi maka akan terjadi penambahan volume pelarut akan melakukan penetrasi di antara matriks gel dan terjadi interaksi antara pelarut dengan gel kemudian pengembangan gel akan kurang sempurna apabila ada ikatan silang diantara polimer di dalam matriks gel makaa dapat menyebabkan kelarutan gel yang berkurang.

##### **2. Sineresis**

Sineresis adalah suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel cairan yang terikat akan keluar dan berada di permukaan gel pada saat pembentukan gel yang terjadi tekanan yang bersifat elastis maka akan terbentuk massa gel yang tegar, mekanisme dari terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi dimana akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel kemudian adanya perubahan pada ketegaran gel yang akan mengakibatkan jarak antara matriks akan berubah sehingga cairan akan bergerak menuju ke permukaan dimana sineresis terjadi pada hydrogel maupun aganogel

##### **3. Efek Suhu**

Efek suhu akan mempengaruhi struktur dari gel dimana dapat terbentuk melalui penurunan temperatur namun dapat terjadi pembentukan gel setelah adanya pemanasan hingga suhu tertentu. Pembentukan gel yang memisah atau menjadi pemisah fase atau yang disebut thermogelation terjadi karena peningkatan suhu larutan pembentuk gel.

## 2. Efek Elektrolit

Konsentrasi elektrolit yang tinggi mempengaruhi gel hidrofilik, secara efektif bersaing dengan pelarut dan koloid yang mengandung ion, dan melarutkan koloid asin atau gel yang kurang hidrofilik. Di sisi lain, konsentrasi elektrolit yang rendah meningkatkan kekakuan gel dan mengurangi waktu penyiapan pasca-pemberian.

## 3. Elastisitas dan Rigiditas

Sifat elastis dan rigiditas merupakan suatu karakteristik gel gelatin dan nitroselulosa dimana selama terjadinya transformasi dari bentuk solida menjadi gel akan terjadi peningkatan elastisitas dengan adanya peningkat konsentrasi pembentuk gel dimana bentuk struktur gel resisten terhadap perubahan atau deformasi dan mempunyai aliran yang viskoelastik.

## 4. Rheologi

Menunjukkan jalan aliran non-Newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran yaitu larutan pembentuk gel atau gelling agent dan dispersi padatan yang terflokulasi dan memberikan sifat aliran yang pleasdoplastis yang khas (Lacman L, dkk., 1989)

### 2.4.4. Formulasi Gel

Sediaan secara umum terdiri dari komponen zat aktif dan basis gel, adapun basis gel tersebut terdiri dari :

1. Bahan dasar sediaan gel dapat merupakan makromolekul organik yang bersifat hidrokoloid atau bahan organik yang submikroskopik yang bersifat hidrofil. Bahan dasar gel ini ada yang berasal dari bahan alam dan ada juga yang dibuat secara sintetis.
  2. Zat Tambahan, digunakan dalam sediaan gel agar dapat membentuk gel yang baik, terdiri dari :
    - a. Pelembab atau humektan
- Adalah zat yang memiliki kemampuan mengikat air sehingga formulasi mempertahankan kelembaban dan tidak mengering. Digunakan untuk mengikat air yang terkandung dalam gel karena kadar air formulasi gel mudah dipulihkan. Contoh bahan pembasah: etilen glikol, propilen glikol, gliserin dan sorbitol.
- b. Pengemulsi atau suspender

Biasanya ditambahkan untuk menjaga stabilitas obat. Contoh suspensi: CMC, NaCMC, stabilisator: gliserol, propilen glikol.

c. Pengawet

Yaitu suatu zat yang fungsinya dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam sediaan gel karena sedian gel banyak mengandung air. Contoh bahan pengawet: methylparaben, propylparaben, DMDM hidantoin.

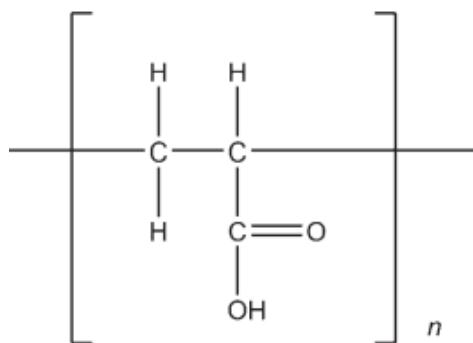
d. Pewangi dan pewarna

Adalah zat yang biasa ditambahkan selama pembuatan formulasi gel untuk meningkatkan penampilan formulasi gel. (Nurkaniawati, 2020).

## 2.5. Eksipien dalam sediaan gel

### 2.5.1. Karbopol 940

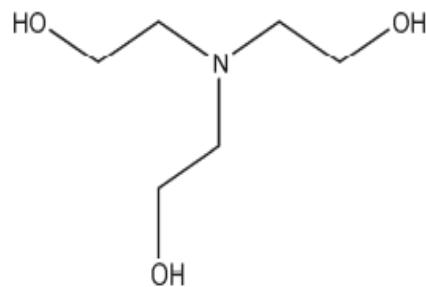
Karbopol 940 atau yang biasanya lebih dikenal dengan nama karbomer 940, untuk dijadikan sebagai gelling agen konsentrasi karbopol 940 sebagai gelling agent yaitu dengan rentang 0,5 – 2,0 %. Karbopol merupakan polimer sintetik yang berasal dari asam akrilat dimana dengan bobot molekul yang tinggi. Menurut Rowe dkk., 2009 Karbomer 940 memiliki viskositas antara 40.000 – 60.000 (cP) dimana dapat digunakan menjadi bahan yang mempunyai sifat sebagai pengental yang baik dikarenakan, viskositasnya yang tinggi akan menghasilkan gel yang bersifat bening (Rowe dkk., 2009).



Gambar 2.4. Struktur Karbomer (Rowe, dkk., 2009)

### 2.5.2. TEA

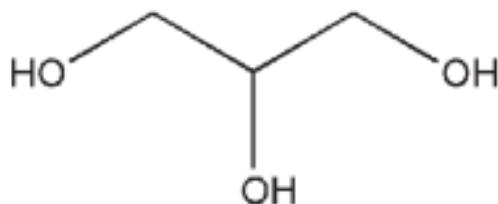
Trietanolamin berupa cairan yang kental kemudian tidak berwarna hingga kuning pucat, dengan memiliki bau yang khas seperti amoniak. Trietanolamin banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal, terutama dalam pembentukan emulsi. Fungsi dari TEA yaitu davoat digunakan sebagai agen alkali; agen pengemulsi. (Rowe dkk., 2009).



Gambar 2.5. Struktur TEA (Rowe, dkk., 2009)

### 2.5.3. Gliserin

Gliserin adalah suatu cairan tidak berwarna, tidak memiliki bau, kental dan memiliki sifat higroskopis, gliserin larut dalam etanol dengan konsentrasi 95% methanol dan air, sedikit aseton gliserin larut dalam benzene, minyak, dan klorofom gliserin dalam sediaan farmasi digunakan sebagai emolien dan humektan dengan konsentrasi kurang dari 30% Adapun kegunaan yang lain dari gliserin yaitu dapat berfungsi juga sebagai pemanis dan bahkan menjadi pengawet baik dalam sediaan parenteral maupun sediaan non parenteral (Rowe dkk., 2009). Adapun fungsi dari gliserin merupakan bahan yang dapat digunakan atau dapat berfungsi sebagai humektan, cosolvent, pelembab dan akan membantu meningkatkan penetrasi zat aktif atau sebagai penetration enhancer. (Santoso, J., dkk., 2018).



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

### 2.5.4. DMDM Hydantoin

DMDM hydantoin merupakan bahan pengawet yang sudah tidak asing lagi dan banyak digunakan dalam industri kosmetik. Dimana pemilihan pengawetan ini karena DMDM hydantoin merupakan bahan pengawet yang mempunyai aktivitas dengan spektrum antimikroba yang luas dan kelebihan dari pengawetan ini adalah dapat sangat larut dalam air, kemudian kelebihan dari pengawetan ini adalah cukup stabil dibandingkan pengawet. kisaran pH dan suhu yang luas. dipilih berdasarkan konsentrasi efektif yang aman dalam kosmetika 0,1-1% (Bandem AW & Waskito F, 2006 Sutjahiokartiko., 2018), dimana kadar maksimum

hydantoin DMDM di Indonesia adalah 0,6% dan kadar maksimum di Indonesia adalah 0,6%. AS adalah 0,2% (Michalun & Dinardo, 2015 dalam Sutjahiokartiko., 2018).

### **2.5.5. Aquadest**

Aquadest atau dalam farmakope Indonesia adalah air murni dimana aquades yaitu air yang memenuhi persyaratan pada air minum air murni yang dimurnikan dengan cara destilasi, penukar ion, osmosis balik atau dengan proses lain yang sesuai. Dan tidak mengandung zat tambahan lain. (FI Edisi VI.,2020).