

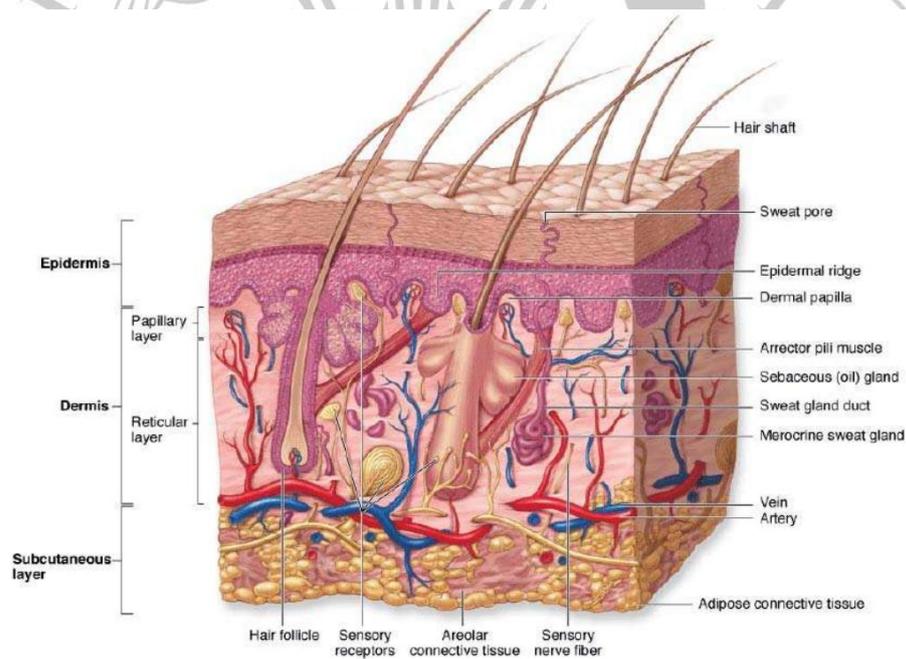
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Kulit

Salah satu organ yang strukturnya sangat kompleks adalah kulit, yang terdiri dari tiga lapisan utama: epidermis, dermis, dan hipodermis. Karena kulit merupakan 15% dari penyusun tubuh manusia, kulit termasuk organ besar. Kulit melindungi partikel eksternal, termasuk radikal bebas. Pigmen melanin yang ada di stratum basal memberikan warna coklat pada kulit. Kondisi pembuluh darah dan tingkat oksigenasi darah memberi warna merah, serta karoten dan empedu memberi warna kuning (Kanitakis, 2019).

##### 2.1.1 Anatomi Kulit

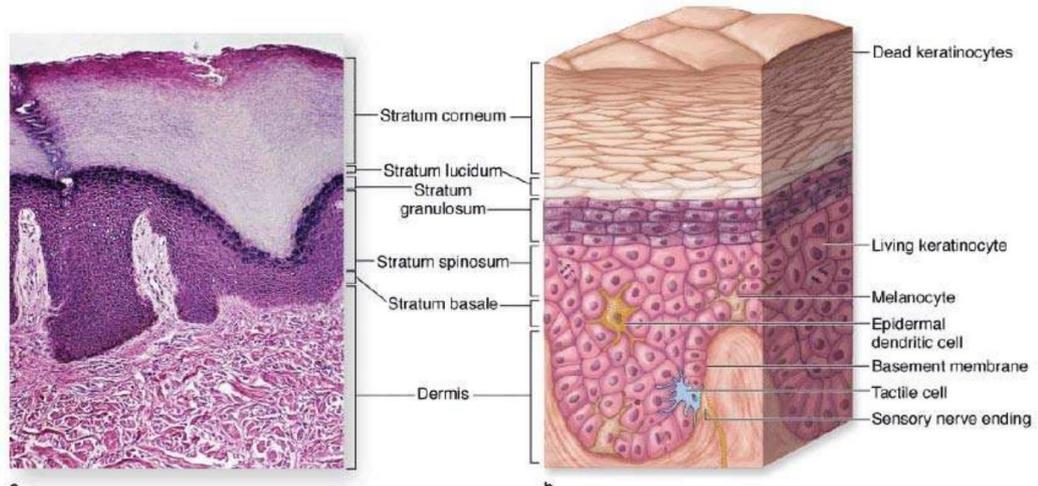


**Gambar 2.1** Struktur Anatomi Kulit (Kalangi, 2014)

Ketiga penyusun utama kulit adalah epidermis, dermis, dan hipodermis. Epidermis adalah jaringan terluar yang hanya terdiri dari epitel dan tidak memiliki pembuluh darah, sehingga oksigen diperoleh dari penyusun utama kulit yang kedua, dermis. Epidermis terdiri dari lima lapisan stratum, sedangkan dermis terdiri dari dua lapisan stratum, dan hipodermis terdiri dari lapisan subkutan. Kulit terdiri

dari empat jaringan pokok: jaringan epitel, jaringan saraf, jaringan otot, dan jaringan ikat (Kalangi, 2014).

## 1. Epidermis



**Gambar 2.2** Struktur Epidermis (Kalangi, 2014)

### 1) Stratum Corneum

Lapisan memiliki sifat lipofilik memiliki bentuk pipih dan tidak memiliki inti sel. Karena merupakan epidermis terluar, stratum corneum mengandung banyak sel mati. Bagian sisik tanduk yang mengalami hidrasi dan pengelupasan adalah sel-sel yang sering mati. Sebagai hasil dari sintesis aktif kulit, stratum corneum sering diubah atau diperbarui oleh sel kreatinnya. Kedua fungsi stratum corneum adalah mengontrol kecepatan penyerapan dan mencegah permeabilitas (Kalangi, 2014).

### 2) Stratum Lucidum

Lapisan bening yang terdiri dari dua hingga tiga lapisan dapat tembus cahaya. Lapisan kekebalan parasit termasuk stratum lucidum. Selnya gepeng dan tidak memiliki inti (Kalangi, 2014).

### 3) Stratum Granulosum

Lapisan gepeng terdiri dari dua hingga tiga lapisan sel yang berbentuk lingkaran dengan butiran yang mengandung granula basofil (granula basofilik) yang disebut granula keratohialin.

Granula ini terlihat amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom dengan mikroskop elektron. Stratum granulosum dapat dilihat dengan jelas di beberapa area, seperti telapak kaki dan telapak tangan (Kalangi, 2014).

#### 4) Stratum Spinosum

Lapisan terluas epidermis terdiri dari sitoplasma yang unik dengan warna kebiruan, dan megasel yang membentuk banyak sisi (poligonal) dengan inti lonjong adalah sel-sel penyusun stratum spinosum (Kalangi, 2014).

#### 5) Stratum Basale

Lapisan yang menutupi jaringan dermis. Dengan bentuk sel silinder dan sitoplasma yang mengandung basophil, stratum basal membantu memperbarui epitel yang sudah rusak untuk ditransfer ke lapisan epidermis atas. Ini merangsang luka dan mengembalikannya dengan normal cepat (Kalangi, 2014).

### 2. Dermis

Komponen utama kulit ini terdiri dari pembuluh darah, limfatik, dan saraf. Pembuluh darah membawa darah ke kelenjar dan folikel rambut, pembuluh limfatik akan membersihkan dermis dari partikel-partikel antigen serta mengeluarkan darah yang berlebih, dan ujung serabut saraf berfungsi sebagai sensor untuk membantu kulit berfungsi sebagai indra peraba. Dermis terdiri dari banyak fibroblast, sel lemak, dan leukosit, meskipun terdapat sejumlah kecil sel makrofag dan sel mast (Kalangi, 2014).

### 3. Hipodermis

Komponen yang terdiri dari sel-sel lemak dan jaringan ikat longgar. Jaringan ikat longgar tersebut terdiri dari kolagen halus yang dekat dengan permukaan dermis. Dibandingkan dengan komponen utama lainnya, hipodermis memiliki kandungan lemak 6 paling tinggi. Beberapa bagian tubuh memiliki lemak yang paling tebal, seperti bagian Sartorius, abdomen, dan gluteus maximus (Kalangi, 2014).

### 2.1.2 Jenis Kulit

Jenis kulit manusia berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan dan keturunan, sehingga perawatan kulit harus disesuaikan dengan jenis kulit tersebut. Penggunaan produk kulit yang tidak sesuai dengan jenis kulit akan menyebabkan kerusakan pada kulit (Wahyuningtyas *et al.*, 2015).

Menurut (Wahyuningtyas *et al.*, 2015) ada 4 jenis kulit manusia yaitu :

1. Normal

Kulit normal biasanya mudah dirawat. Sebaceous gland juga dikenal sebagai kelenjar minyak, biasanya tidak menimbulkan masalah karena minyak (sebum) yang dikeluarkan seimbang, tidak berlebihan atau kekurangan.

2. Kering

Kulit kering yaitu jenis kulit yang sering mengalami kekurangan sebum dan kehilangan kelembaban karena kurangnya sebum.

3. Berminyak

Kelenjar sebaceous sangat aktif saat pubertas karena androgen yaitu ketika distimulasi oleh hormon pria, yang menyebabkan kulit berminyak.

4. Kombinasi

Kulit kombinasi memiliki lebih dari satu jenis kulit, seperti kulit kering dan berminyak. Bagian kulit berminyak paling sering terlihat di daerah dagu, hidung, dan dahi, yang disebut daerah T atau T-Zone.

## 2.2 Kosmetik

### 2.2.1 Pengertian kosmetik

Kosmetik asal kata dari Bahasa Yunani “kosmetikos” yang memiliki arti keterampilan mengatur, menghias. Kosmetik adalah bahan atau cara yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia, termasuk kulit, rambut, kuku, bibir, alat kelamin, gigi, dan selaput lendir, terutama untuk membersihkan, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, melindungi bau badan, dan memelihara kesehatan tubuh (Hevira *et al.*, 2015). Kosmetik yang mengandung unsur alami merupakan salah satu produk kosmetik yang diminati pelanggan karena

beberapa alasan, antara lain karena lebih nyaman digunakan setiap hari, berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan, dan menurunkan risiko iritasi kulit (BPOM RI, 2016).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 220 tahun 1976 Kosmetik adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk digosokkan diletakkan, dituangkan, dipercikkan, atau disemprotkan pada tubuh bagian luar dengan maksud cara untuk merawat dan mempercantik. Dua kategori umum dalam kosmetik adalah kosmetik untuk perawatan kulit dan kosmetik untuk dekoratif. Sabun adalah istilah umum untuk produk kosmetik yang termasuk kedalam kategori jenis perawatan kulit (Sari & Diana, 2019). Kosmetik tidak termasuk dalam golongan obat dan digunakan untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik, atau mengubah penampilan (BPOM RI, 2016). Kosmetik dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu kosmetik tradisional dan modern, berdasarkan bahan yang digunakan dan proses pembuatannya. Kosmetik tradisional yaitu kosmetik dari bahan alami yang dibuat sendiri dari bahan segar yang sudah dikeringkan seperti buah-buahan, dan tanaman sekitar. Kemudian kosmetik modern merupakan kosmetik yang dibuat dari pabrik atau laboratorium dengan berbagai campuran bahan kimia tujuannya untuk produk tahan lama dan tidak mudah rusak (Pangaribuan, 2017).

### **2.2.2 Jenis-jenis Kosmetik**

Ada berbagai jenis kosmetik, termasuk untuk wajah, kulit, rambut, dan kuku. Namun di antara sekian banyak jenis kosmetik, produk perawatan kulit seringkali menjadi perhatian. Kosmetik untuk perawatan kulit bermacam-macam jenisnya sesuai dengan kegunaannya, seperti pelembut kulit, pembersih, pelembap, tabir surya, dan pencerah atau pemutih kulit (*skin bleaching*) (Astuti *et al.*, 2016).

#### **1. Pemutih**

Hasil dari beberapa pengamatan menunjukkan bahwa perempuan lebih mungkin banyak mengalami permasalahan dibandingkan laki-laki untuk menangani masalah warna kulit. Hiperpigmentasi atau flek hitam di wajah merupakan masalah umum yang biasanya disebabkan oleh usia lanjut, penggunaan kosmetik yang salah, paparan sinar matahari, serta

penggunaan alat kontrasepsi (Pangaribuan, 2017). Kosmetik untuk mencerahkan kulit akibatnya menjadi populer. Diciptakan khusus untuk mencerahkan warna kulit, memutihkan atau mencerahkan kulit itu sendiri. Cara kerja produk ini seharusnya adalah dengan mencegah sel-sel kulit memproduksi pigmen (Astuti *et al.*, 2016).

## 2. Pelembab

Produk yang digunakan untuk meningkatkan hidrasi kulit, yaitu pelembab. Berbagai jenis zat pelembab dapat dibagi menjadi tiga kategori: lipid oklusif, humektan, dan antar sel dalam stratum korneum. Karena mengandung campuran lemak yang dapat mengembalikan kelembapan kulit, bahan yang bersifat oklusif dan humektan merupakan unsur yang paling sering diformulasikan dalam komponen produk pelembab. Sementara itu, pelembab lipid antar sel SC biasanya digunakan untuk perawatan pelembab yang mengobati infeksi kulit. Mengurangi terjadinya kehilangan *transsepideral water loss* (TEWL) dan daya tarik air untuk menghidrasi *stratum corneum* (SC) dan epidermis adalah dua komponen dari mekanisme pelembab (Chaerunisaa, 2021).

## 3. Tabir surya

Produk yang disebut tabir surya yang berfungsi untuk mencegah radiasi ultraviolet (UV) terdiri dari sejumlah bahan kimia yang bekerja sama untuk memblokir sinar UVA dan UVB dari matahari. Sunburn atau kulit terbakar sebagian besar disebabkan oleh sinar UVB, sedangkan sinar UVA yang menembus kulit lebih dalam menghasilkan kerutan, kulit kendur, dan tanda penuaan lainnya (fotoaging). Selain itu, sinar UVA berpotensi memicu kanker kulit dan memperburuk efek karsinogenik dari radiasi UVB (Monifa, 2020).

## 4. Pembersih

Sabun merupakan salah satu sediaan yang termasuk dalam kelompok kosmetik pembersih yang menyegarkan tubuh atau wajah dari kotoran maupun debu yang menempel. Proses saponifikasi, yang melibatkan mereaksikan trigliserida dengan soda kaustik (NaOH) untuk membuat

sabun dan produk sampingan dalam bentuk gliserin, adalah cara pembuatan sabun. Lemak hewani atau lemak/minyak nabati dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun (Setiawan *et al.*, 2019).

## 2.3 Bakteri

### 2.3.1 Pengertian Bakteri

Bakteri adalah sel prokariot unik yang tidak memiliki struktur yang membatasi membran dalam sitoplasmanya. Bakteri memiliki banyak bentuk dan ukuran. Bakteri memiliki panjang 2-8  $\mu\text{m}$  dan diameter 0,2-2  $\mu\text{m}$ . Bentuk sel bakteri biasanya terdiri dari beberapa, seperti basil atau batang, bulat, dan spiral. Reproduksi Bakteri biasanya membelah diri menjadi dua sel yang sama, yang dikenal sebagai pembelahan biner. Untuk nutrisi, bakteri biasanya menggunakan bahan kimia organik, yang dapat diperoleh dari organisme hidup atau organisme yang sudah mati secara alami. Beberapa bakteri memperoleh nutrisi dan substansi organik, sedangkan yang lain menggunakan proses biosintesis untuk membuat makanannya sendiri. Bakteri merupakan sel prokariot yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang membatasi membran di dalam sitoplasmanya (Febrianasari, 2018).

### 2.3.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

#### 1) Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut :

*Kingdom* : *Bacteria*  
*Divisi* : *Protophyta*  
*Kelas* : *Schizomycetes*  
*Ordo* : *Eubacteriales*  
*Famili* : *Micrococceae*  
*Genus* : *Staphylococcus*  
*Spesies* : *Staphylococcus aureus*

(H. S. Putri, 2017)

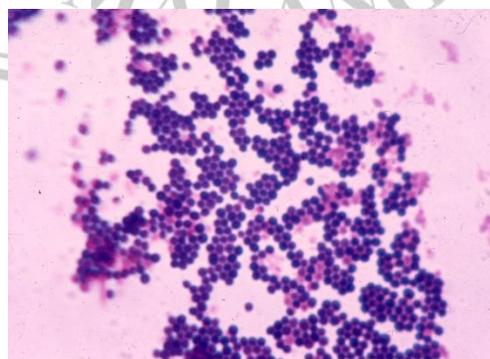
#### 2) Pengertian bakteri *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif dan terkenal dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik (H.

S. Putri, 2017). Bakteri yang bersifat aerob atau anaerob fakultatif, katalase positif serta dapat hidup pada lingkungan dengan kadar garam tinggi (*halofilik*). Keracunan makanan, infeksi kulit ringan hingga infeksi berat adalah penyakit yang paling umum yang di sebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Ariani *et al.*, 2020).

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat menghasilkan pigmen kuning. Selnya berbentuk bulat dengan diameter 0,8–1 meter, bersifat aerob fakultatif, tidak membentuk spora, non motil atau tidak bergerak dan koloninya cenderung menyerupai untaian anggur. Beberapa strain langsung dari pasien membentuk kapsul, hemolisisnya pada agar darah, dan koloninya berwarna kuning emas juga dapat berkembang dalam media dengan konsentrasi natrium klorida hingga 15% (pada media MSA berwarna kuning). *Staphylococcus aureus* tumbuh pada pH 4,2– 9,3 dan suhu 6,5–46 derajat Celcius. Koloni *Staphylococcus aureus* tumbuh dengan cepat dalam waktu 24 jam dan dapat mencapai diameter 4 mm. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipochrom, yang membuat koloni tampak kuning keemasan atau kuning jeruk. Koloni *Staphylococcus aureus* dapat diamati berkembang pada media Mannitol Salt Agar (MSA) akan menunjukkan pertumbuhan berwarna kuning (H. S. Putri, 2017).

*Staphylococcus aureus* adalah flora alami manusia yang sering ditemukan pada kulit, hidung, dan mata. Bakteri ini juga salah satu penyebab atas penyakit infeksi seperti jerawat, pneumonia, dan blefaritis (Ariani *et al.*, 2020)



**Gambar 2.3** Bakteri *Staphylococcus aureus* (Prayoga, 2013)

Antibakteri memiliki mekanisme secara seluler dengan mengganggu bagian penyusun peptidoglikan pada sel bakteri *staphylococcus aureus*, menyebabkan lapisan dinding sel rusak dan mengakibatkan kematian sel. Komponen alkaloid sebagai antibakteri yang dikenal sebagai interkelator DNA dan menghentikan enzim topoisomerase sel bakteri. Membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, yang dapat merusak membran sel bakteri dan kemudian mengeluarkan senyawa intraseluler. Ini adalah cara kerja antibakteri menghambat fungsi membran sel (Rijayanti, 2014).

#### **2.4 Antibakteri**

Antibakteri adalah senyawa atau bahan yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Metabolit sekunder organisme biasanya mengandung antibakteri. Fenol, flavonoid, dan alkaloid adalah contoh senyawa fitokimia yang berpotensi bertindak sebagai antibakteri alami terhadap bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Senyawa antibakteri biasanya merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Septiani *et al.*, 2017)

Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu menghambat fungsi membran sel dengan cara menghambat ikatan enzim (ATPase dan Phospholipase. Mekanisme antibakteri senyawa fitokimia fenol yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Struktur protein menjadi rusak disebabkan oleh ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein. Karena membran sitoplasma dan dinding sel terbuat dari protein, ikatan hidrogen akan berdampak pada permeabilitasnya. Ketika permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma terganggu sehingga menjadikan ketidakseimbangan makromolekul dan ion di dalam sel, menghasilkan lisis sel. Selain itu, senyawa alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen peptidoglikan sel bakteri, yang mengakibatkan pembentukan lapisan dinding sel yang tidak sempurna dan menyebabkan kematian sel (Rijayanti, 2014).

Antibakteri adalah obat yang membunuh bakteri, terutama bakteri patogen yang berbahaya bagi manusia. Antibakteri adalah zat yang dibuat oleh

mikroba yang dapat menghentikan pertumbuhan atau membunuh mikroba. Antibakteri harus memiliki sifat toksisitas selektif tinggi untuk dapat membunuh mikroba. Uji antimikroba membantu membuat sistem pengobatan yang efektif (Prayoga, 2013).

#### **2.4.1 Antibiotik**

Obat yang dikenal sebagai antibiotik digunakan untuk mengobati infeksi bakteri. Mereka berfungsi dengan berkonsentrasi pada proses kelangsungan hidup bakteri tertentu. Berikut adalah beberapa cara kerja antibiotik: (Anggita *et al.*, 2022)

1. Antibiotik yang khusus menargetkan dinding sel bakteri: Antibiotik ini berfungsi dengan cara mencegah pembentukan dinding sel bakteri yang menyebabkan bakteri mati. Penisilin, sefalosporin, karbapenem, dan monobaktam adalah beberapa contoh antibiotik yang berfokus pada dinding sel (Anggita *et al.*, 2022)
2. Antibiotik yang menghentikan produksi protein baru dengan menempel pada ribosom bakteri. Antibiotik ini berfungsi dengan cara yang sama. Makrolida, tetrasiklin, aminoglikosida, dan kloramfenikol adalah beberapa contoh antibiotik yang mencegah sintesis protein.
3. Antibiotik yang bertujuan untuk memblokir replikasi DNA: Antibiotik ini berfungsi dengan mencegah replikasi DNA bakteri, yang mengakibatkan kematian organisme. Antibiotik kelas kuinolon dan metronidazol adalah dua contoh yang menargetkan replikasi DNA.
4. Mekanisme resistensi antibiotik: Ada beberapa cara bakteri menjadi resisten terhadap antibiotik, termasuk produksi enzim yang membuatnya tidak aktif, perubahan pada dinding sel bakteri yang mencegah antibiotik memasuki sel, dan mutasi pada bakteri. DNA yang mengubah target antibiotik. Sistem pertahanan ini dapat berasal dari dalam (terjadi secara alami) atau dapat diperoleh dari bakteri lain melalui pertukaran gen resistensi

Untuk menghentikan munculnya resistensi antibiotik, sangat penting untuk menggunakan antibiotik dengan benar. Penyalahgunaan antibiotik dan penggunaan berlebihan dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri

resisten, yang sulit untuk disembuhkan (Anggita *et al.*, 2022)

#### **2.4.2 Antiseptik**

Sabun sebagai antiseptic sebagai langkah awal untuk perlindungan diri dari risiko penularan kuman maupun bakteri penyebab penyakit. Antiseptik merupakan senyawa yang sering digunakan untuk menghentikan perkembangan atau membasmi mikroorganisme yang ada di permukaan tubuh tanpa membahayakan jaringan hidup. Antiseptik ini bekerja dengan merusak lipid pada membran sel bakteri atau dengan mencegah salah satu enzim yang berperan dalam produksi asam lemak pada bakteri. Ada banyak produk antiseptik tangan yang tersedia di pasaran. Dengan konsentrasi 50% hingga 70%, alkohol merupakan salah satu komponen antiseptik yang digunakan dalam sediaan bersama desinfektan lain seperti klorheksidin dan triklosan (Naranjo, 2014). Antiseptik berbeda dengan desinfektan dan antibiotik, jika desinfektan digunakan untuk membunuh atau membasmi mikroorganisme pada benda mati sedangkan antibiotika digunakan untuk membunuh mikroorganisme yang ada pada dalam tubuh (Kebidanan, 2020).

#### **2.4.3 Desinfektan**

Desinfektan adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme yang terdapat pada benda mati. Desinfektan adalah cairan pembersih yang umumnya terbuat dari hidrogen peroksida, kreosot, atau alkohol, yang digunakan untuk membunuh patogen di lingkungan. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan desinfektan dan antiseptik dapat membunuh virus secara efektif. Oleh karena itu desinfektan lebih efektif dalam mencegah pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme pada permukaan benda mati, yang bertindak sebagai perantara paparan infeksi virus atau bakteri berbahaya ketika orang menghirup atau menyentuhnya (Journal *et al.*, 2020). Mekanisme kerja beberapa desinfektan adalah merusak dinding sel, mengubah permeabilitas sel, mengubah molekul protein dan asam nukleat, dan menghambat kerja enzim, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Wahyuni, 2015).

## 2.5 Sensitivitas Antimikroba

### 2.5.1 Metode

Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut:

#### 1. Metode Difusi

Pada metode difusi hasil yang diperoleh dapat dilihat dari ada atau tidaknya zona hambat. Metode ini dilakukan dengan 3 cara yaitu :

##### a) Cakram (disc)

Kepekaan antibakteri terhadap antibiotik diukur dengan metode cakram. Cakram kertas saring, juga dikenal sebagai disk kertas, tempat zat antimikroba disimpan. Setelah itu, kertas diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji dan kemudian diinkubasi selama 18 hingga 24 jam pada suhu 37 derajat Celcius. Hasilnya menunjukkan apakah ada daerah bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan zona hambat untuk pertumbuhan bakteri. Karena murah, mudah digunakan, dan tidak memerlukan peralatan khusus, cakram paling sering digunakan. Ukuran zona bening yang terbentuk adalah kekurangan menggunakan cakram disc yang dipengaruhi oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi, serta ketebalan medium (Prayoga, 2013).

**Tabel 2.1** Efektivitas Zat Antibakteri (N. Rahmawati *et al.*, 2014).

| Diameter Zona Hambat | Respon Hambat Pertumbuhan |
|----------------------|---------------------------|
| >20 mm               | Sangat Kuat               |
| 10-20 mm             | Kuat                      |
| 5-10 mm              | Sedang                    |
| <5 mm                | Lemah                     |

##### b) Parith (ditch)

Bakteri uji dimasukkan ke dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dan diletakkan pada bidang parit. Setelah zat antimikroba dimasukkan ke dalam parit, diinkubasi pada suhu dan waktu yang tepat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa zona hambat di sekitar parit ada atau tidak ada (Prayoga, 2013).

##### c) Sumuran (hole/cup)

Bakteri uji dibuat lubang dengan lempeng agar yang telah

diinokulasikan dan kemudian zat antimikroba uji dimasukkan ke dalamnya. Masak pada suhu dan waktu yang tepat. Hasil pengamatan dihitung dengan memeriksa apakah ada zona hambat di sekitar lubang (Maradona, 2013). Adapun keuntungan dan kerugian dari metode sumuran ini. Keuntungannya termasuk mudah dilakukan, tidak membutuhkan peralatan khusus, dan relatif murah. Kelemahannya adalah besar kecilnya zona bening yang terbentuk bergantung pada kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi, serta ketebalan medium. Jika keempat faktor tidak sesuai, maka hasil metode sumur biasanya sulit diinterpretasikan. Selain itu, metode ini tidak dapat digunakan untuk mikroorganisme yang berkembang lambat (Prayoga, 2013).

## 2. Metode Dilusi

Pertama, campurkan zat antimikroba dan media agar, lalu inokulasikan mikroba uji. Konsentrasi hambat minimum (KHM) digunakan untuk mengetahui aktivitas zat antimikroba. Metode ini dapat digunakan dalam dua cara, yaitu:

### a) Pengenceran Serial dalam Tabung

Inokulum kuman dan larutan antibakteri dimasukkan ke dalam sederet tabung reaksi dalam konsentrasi yang berbeda. Setelah diencerkan dalam media agar, zat antibakteri diinokulasi oleh kuman dan diinkubasi (Prayoga, 2013).

### b) Penipisan Lempeng Agar

Media agar yang akan diinokulasi dengan kuman kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu yang tepat. Selanjutnya, seri kadar terendah yang dapat menghentikan perkembangan bakteri disebut sebagai kadar hambat minimal (KHM) (Prayoga, 2013).

## 3. Standar McFarland

Standar McFarland digunakan untuk standarisasi perkiraan jumlah bakteri dalam suspensi cair dengan cara membandingkan kekeruhan larutan uji dengan Standar McFarland. Standar McFarland adalah campuran larutan kimia barium klorida dan asam sulfat, yang jika digabungkan, menghasilkan endapan halus yang disebut barium sulfat. Ketika dikocok secara menyeluruh, kekeruhan

Standar McFarland menyerupai konsentrasi bakteri yang diketahui dalam suspensi bakteri secara visual seperti yang ditunjukkan tabel di bawah ini (Biologicals, 2014).

**Tabel 2.2** Standar Mc Farland (Biologicals, 2014).

| Cat No. | Mc Farland Standard | 1% BaCl <sub>2</sub> (mL) | 1% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mL) | Approximate Bacterial Suspension/mL |
|---------|---------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|
| TM50    | 0.5                 | 0.05                      | 9.95                                   | 1.5 x 10 <sup>8</sup>               |
| TM51    | 1.0                 | 0.10                      | 9.90                                   | 3.0 x 10 <sup>8</sup>               |
| TM52    | 2.0                 | 0.20                      | 9.80                                   | 6.0 x 10 <sup>8</sup>               |
| TM53    | 3.0                 | 0.3                       | 9.7                                    | 9.0 x 10 <sup>8</sup>               |
| TM54    | 4.0                 | 0.4                       | 9.6                                    | 1.2 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM55    | 5.0                 | 0.5                       | 9.5                                    | 1.5 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM56    | 6.0                 | 0.6                       | 9.4                                    | 1.8 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM57    | 7.0                 | 0.7                       | 9.3                                    | 2.1 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM58    | 8.0                 | 0.8                       | 9.2                                    | 2.4 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM59    | 9.0                 | 0.9                       | 9.1                                    | 2.7 x 10 <sup>9</sup>               |
| TM60    | 10.0                | 1.0                       | 9.0                                    | 3.0 x 10 <sup>9</sup>               |

Standar *McFarland* harus dikocok secara perlahan sebelum digunakan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sama dengan yang digunakan untuk membuat suspensi inokulum. Tabung harus benar-benar tertutup rapat untuk menghindari penguapan. Kocok wadah secara menyeluruh sebelum digunakan untuk memastikan bahwa barium sulfat tersebar di seluruh campuran secara merata (Biologicals, 2014).

Standar yang paling sering diterapkan di laboratorium mikrobiologi standar *McFarland* 0,5 sebanding dengan 1,5 × 10<sup>8</sup> CFU/ml perkiraan suspensi bakteri yang digunakan sebagai dasar untuk pengujian hasil kerentanan antimikroba dan pengujian kinerja media biakan. Simpan standar McFarland tegak dan terlindung dari cahaya antara 4°C hingga 25 derajat Celcius. Dalam keadaan tersebut, standar *McFarland* memiliki waktu paruh hingga 12 minggu sejak tanggal pembuatan. Selalu tutup stoples rapat-rapat dan simpan di tempat yang gelap karena standar *McFarland* sensitif terhadap udara dan cahaya (Biologicals, 2014).

## 2.5.2 Media

Media adalah kumpulan zat-zat organik yang digunakan untuk

menumbuhkan bakteri dengan syarat-syarat tertentu, oleh karena itu media pembiakan harus mengandung cukup nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Selain suhu dan pH yang harus sesuai juga perlu diperhatikan mengenai tekanan osmose dan sterilitas (Soleha, 2015). Pertumbuhan dan perkembangan bakteri dapat dilakukan pada media yang didalamnya telah terkandung zat-zat nutrisi seperti karbon, nitrogen dan garamgaram anorganik, yaitu folat, sulfat, potasium, sodium magnesium, kalsium, besi dan mangan. (Sakinah *et al.*, 2019)

Media dibedakan atas bentuk, susunan, dan sifat media:

a. Menurut bentuknya dikenal adanya:

- 1) Media padat, jika didalam media ditambahkan bahan pematat (agar-agar, amilum atau gelatin) antara 12-15 gram tepung agar-agar/ 1000 ml media.
- 2) Media cair, jika kedalam media tidak ditambahkan zat pematat.
- 3) Semipadat atau semi cair, sebenarnya media ini termasuk media padat tapi karena keadaanya lembek disebut semisolid. Bahan pematat yang ditambahkan kurang dari setengah medium padat sedangkan komposisinya sama dengan yang lainnya.

b. Menurut komposisi atau susunan bahannya:

- 1) Media alami, yaitu media yang disusun oleh bahan-bahan alami. Komposisi media ini tidak diketahui secara pasti baik jenisnya maupun ukurannya. Media ini sudah tersedia secara alami misalnya air, nasi, buah, biji, daging dan lain-lain.
- 2) Media sintesis, yaitu media yang disusun oleh senyawa kimia. Sering juga disebut media buatan. Komposisi senyawa berikut takarannya diketahui secara pasti, tidak tersedia secara alami tapi dibuat. Media sintetik sering digunakan untuk mempelajari sifat genetika mikroorganisme. Senyawa organik dan anorganik ditambahkan dalam media sintetik harus murni sehingga harganya mahal, misalnya: *sabouroud agar*, *czapek's dox agar*, cairan hanks dan lain-lain (Sakinah *et al.*, 2019).
- 3) Media semi sintesis, yaitu media yang tersusun oleh bahan-bahan

alami dan bahan–bahan semi sintesis. Komposisinya sebagian diketahui secara pasti, sebagian lagi tidak disebut juga media setengah buatan misalnya *potato dextrose agar*, *nutrient agar* dan lain- lain

c. Menurut sifatnya:

- 1) Media umum, media ini digunakan secara umum artinya media ini dapat ditumbuhi oleh berbagai jenis mikroorganisme baik bakteri maupun jamur misalnya NA (*nutrient agar*) dan lain-lain.
- 2) Media kaya, untuk mendapatkan pertumbuhan jenis bakteri tertentu yang tidak tumbuh pada media sederhana. Medium ini digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme untuk keperluan tertentu. Dibiakkan dalam medium ini supaya sel-sel mikroorganisme tertentu dapat berkembang dengan cepat sehingga diperoleh populasi yang tinggi.
- 3) Media selektif, yaitu media ini dipakai untuk menyeleksi mikroorganisme sesuai dengan yang diinginkan jadi hanya satu jenis mikroorganisme saja yang dapat tumbuh dalam media ini atau hanya satu kelompok tertentu saja, misalnya media MSA (*Manitol Salt Agar*), Media Selektif *Brain Hearth Infusion Broth* (BHIB) dan media SSA (*Salmonella Shigella Agar*).
- 4) Media diferensial, yaitu media ini digunakan untuk menyeleksi mikroorganisme. Medium ini dapat ditumbuhi berbagai jenis mikroorganisme tapi salah satu diantaranya dapat memberikan salah satu ciri yang khas sehingga dapat dibedakan dari yang lain dan dapat dipisahkan, misalnya media *Sorbitol MacConkey Agar* (SMAC) dilakukan apabila didapatkan koloni *E. Coli*, media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) media untuk mengisolasi bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* dari sampel feses, urin dan makanan.
- 5) Media eksklusif, dibuat sedemikian rupa sehingga hanya bakteri tertentu yang dapat hidup. Misalnya media BCSAB (*Bacillus Cereus Selective Agar Base*).

- 6) Media penguji, yaitu media yang digunakan untuk pengujian senyawa atau benda tertentu dengan bantuan mikroba.
- 7) Media perhitungan, yaitu media yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroba pada suatu bahan. Misalnya media PCA (*Plate Count Agar*), media PDA (*Potatoes Dextrose Agar*) (Sakinah *et al.*, 2019).

### 1. Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media MHA adalah media terbaik untuk pemeriksaan uji sensitivitas bakteri menggunakan metode *Kirby-Bauer* pada bakteri nonfastidious baik aerob maupun aerob fakultatif. Media ini ditemukan oleh Mueller dan Hinton tahun 1941, pada awalnya media *Mueller Hinton* digunakan untuk mengisolasi bakteri *Neisseria sp.* Komposisi media *Mueller Hinton Agar* adalah *beef extract* 2 gram, *Acid Hydrolysate of Casein* 17,5 gram, *Starch* 1,5 gram, Agar 17 gram, dan Aquadest 1 liter.

Media MHA digunakan untuk tes sensitivitas bakteri karena :

- a. Semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial.
- b. Mengandung *starch* (tepung padi) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, sehingga tidak mengganggu antibiotik.
- c. Rendah *sulfonamide*, *trimethoprin* dan *tetracycline inhibitors*.
- d. Mendukung pertumbuhan bakteri *non-fastidious* yang patogen.
- e. Banyak data penelitian yang telah dikumpulkan tentang uji sensitivitas menggunakan media ini (Alejos, 2017).

### 2. Media *Nutrient Agar* (NA)

Media NA (*nutrient agar*) merupakan media paling umum digunakan untuk menumbuhkan sebagian besar bakteri yang berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan dan memiliki konsistensi yang padat dimana media ini berasal dari sintetik. Komposisi media NA adalah *Beef Extract* 3 gram, peptone 5 gram, dan Agar 15 gram. Pada media NA, ekstrak daging sapi dan peptone digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin, serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang. Pepton merupakan sumber

utama dari nitrogen organik yang sebagian merupakan asam amino dan peptide rantai panjang, berfungsi sebagai pematid karena sifatnya yang mudah membeku. Mengandung karbohidrat yang tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme. dan apabila setelah digunakan akan berbentuk padat karena terdapat kandungan agar sebagai pematidnya (Hoffman *et al.*, 2020).

## 2.6 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

### 2.6.1 Taksonomi Bunga Telang



**Gambar 2.4** Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) (Angriani, 2019)

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| Famili        | : Fabaceae                    |
| Kingdom       | : Plantae                     |
| Subkingdom    | : Viridaeplanta               |
| Infrakingdom  | : Streptophyta                |
| Divisi        | : Tracheophyta                |
| Subdivisi     | : Spermatophytina             |
| Infrodivision | : Angiospermae                |
| Kelas         | : Magnoliopsida               |
| Subkelas      | : Rosanae                     |
| Bangsa        | : Fabales                     |
| Marga         | : <i>Clitoria</i> L.          |
| Spesies       | : <i>Clitoria ternatea</i> L. |

(Al-Snafi, 2017)

### 2.6.2 Morfologi Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) berasal dari Ternate, Maluku. Namun, tanaman ini telah menyebar ke Amerika Selatan, Afrika, Brazil, Pasifik Utara, dan Amerika Utara karena dapat tumbuh di daerah tropis seperti Asia. Bunga telang juga disebut sebagai *butterfly pea* (Inggris), bunga teleng (Jawa), dan Mazerion Hidi (Arab) (Sohail *et al.*, 2021).

*Clitoria ternatea L.* adalah tumbuhan berhabitus herba dan perennial dengan tipe batang herbaceous berbentuk bulat dengan rambut kecil di permukaannya. Perakaran terdiri dari akar tunggang dengan banyak akar lateral dan beberapa cabang. Ada akar horizontal yang tebal yang dapat mencapai panjang hingga lebih dari dua meter. Bunga berwarna biru tua ke biru, ungu muda atau kadang-kadang putih, dengan pusat oranye. Pediselata sangat pendek, dan panjangnya kira-kira 4-5 cm. Daunnya menyirip, tangkainya panjang 2-2,5 cm dan bergaris dengan panjang 4 mm. Buah bertangkai pendek dan berbentuk polong dengan panjang 6-12 cm dan lebar 0,7-1,2 mm. Biji berwarna kekuningan atau kehitaman dan berbentuk oval dengan panjang 4,5-7,0 mm dan lebar 3-4 mm (Endang, 2020).

### 2.6.3 Kandungan Bunga Telang

Fitokimia bunga telang termasuk tannin, flobatanin, saponin, triterpenoid, karbohidrat, fenol, favanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3, 6 dion, minyak volatile, dan steroid. Asam sinamat, finotin, dan beta sitosterol ditemukan dalam biji bunga telang. Di mahkota bunga telang juga ditemukan flavonoid, antosianin, flavanol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, dan mirisetin glikosida. Dari hasil berbagai penelitian *Clitoria ternatea* memiliki pengaruh farmakologis (*pharmacological effects*) sebagai antibakteri, antiparasit, anti inflamasi, antikanker, antioksidan, antidepresan, antidiabetes, antihistamin, immonomodulator dan potensi berperan dalam susunan syaraf, Central nervous System (CNS) (Hawari *et al.*, 2022).

Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada bunga telang dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 2.3** Kadar Senyawa aktif pada bunga telang(Angriani, 2019)

| Senyawa              | Mmol/mg bunga |
|----------------------|---------------|
| Flavonoid            | 20,07 ± 0,55  |
| Antosianin           | 5,40 ± 0,23   |
| Flavonoid glikosida  | 14,66 ± 0,33  |
| Kaempferol glikosida | 12,71 ± 0,46  |
| Quersetin glikosida  | 1,92 ± 0,12   |
| Mirisetin glikosida  | 0,04 ± 0,01   |

## 2.7 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memisahkan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan dengan bantuan dari suatu pelarut tertentu. Ekstrak merupakan sediaan yang diperoleh dengan menarik zat aktif dalam tanaman dengan menggunakan bantuan pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi adalah menarik semua komponen kimia yang terdapat didalam tanaman. Proses ekstraksi dilakukan berdasarkan pada perpindahan zat padat ke dalam pelarut. Perpindahan terjadi awalnya pada lapisan antar muka, kemudian dilanjutkan dengan masuk kedalam pelarut. Pelarut organik akan menarik zat aktif sehingga larutan akan berdifusi dan keluar dari sel. Proses tersebut akan berulang terus menerus sampai tercapai keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif yang berada di dalam maupun di luar sel. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi laju ekstraksi diantaranya adalah tipe dari sampel, suhu, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, dan tipe pelarut (Hambali *et al.*, 2014).

### 2.7.1 Metode Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang banyak dilakukan untuk mengekstrasi senyawa dari tanaman. Maserasi merupakan proses pembuatan cairan ekstrak dengan cara mengekstrak bahan nabati yang direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu (Ningsih *et al.*, 2015) Salah satu metode ekstraksi yang banyak digunakan adalah maserasi. Maserasi adalah metode sederhana yang sering digunakan, baik untuk skala kecil maupun skala besar dan bahkan sampai skala industri. Cara melakukan maserasi adalah dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke

dalam wadah yang tertutup rapat. Setelah tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman proses ekstraksi dapat dihentikan. Setelah proses selesai, selanjutnya dilakukan pemisahan pelarut dari sampel dengan menggunakan cara penyaringan. Metode maserasi memiliki kelebihan untuk menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap suhu ekstrem (Ibrahim *et al.*, 2016).

Keuntungan dari metode maserasi adalah lebih sederhana karena tidak perlu menggunakan panas, dan pelarut dipilih sesuai dengan kepolaran dan kelarutan zat, sehingga pemisahannya mudah dan proses perendaman berlangsung lama akan mengekstrak banyak senyawa. Selain kelebihan tersebut, maserasi memiliki kelemahan yaitu memakan waktu, dan karena tidak semua senyawa larut pada suhu kamar, suhu harus dimodifikasi untuk lebih mengoptimalkan proses maserasi (Agustin, 2022).

Terdapat tiga tipe maserasi yaitu sederhana, ultrasonik dan kinetik atau pengadukan.

1. Maserasi sederhana atau perendaman

Maserasi perendaman adalah metode pemisahan komponen tanpa pemanasan atau hanya merendam bahan dalam pelarut pada suhu kamar. Maserasi sederhana dapat dilakukan dengan merendam bagian simplisia secara utuh atau yang sudah digiling kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup, yang dilakukan pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya tiga hari dengan pengadukan berulang kali sampai semua bagian tanaman dapat melarut dalam cairan pelarut. Proses ekstraksi dihentikan ketika telah tercapai kesetimbangan senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Selanjutnya campuran di saring dan ampasnya diperas agar diperoleh bagian cairnya saja. Cairan jernih disaring atau didekantasi dan dibiarkan selama dalam waktu tertentu. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia tanaman dengan pelarut tertentu dalam wadah tertutup rapat tanpa celah dan menempatkannya pada suhu kamar (Anto, Endi Juli; Prasetiani, 2022).

## 2. Kinetik atau Pengadukan

Metode maserasi yang dilakukan dengan cara pengadukan yang kontinu atau terus-menerus. Pada proses ekstraksi maserasi kinetik biasanya simplisia diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Masing-masing serbuk simplisia dimasukan kedalam maserator kemudian ditambahkan pelarut dengan rasio 1:10 dan diaduk menggunakan alat maserator kinetik kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman* No.1. Proses ekstraksi dilanjutkan sampai filtrat jernih tak berwarna. Filtrat yang terkumpul diuapkan dan dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* hingga terbentuk ekstrak kental. Kelebihan dari metode maserasi kinetik adalah dapat digunakan untuk simplisia yang tidak tersari dengan baik pada temperatur ruangan atau suhu kamar (Wulandari *et al.*, 2020).

## 3. Ultrasonik

Maserasi ultrasonik merupakan modifikasi dari metode maserasi dengan menggunakan ultrasound (gelombang dengan frekuensi tinggi, 20kHz). Metode ini dilakukan dengan memasukkan simplisia kedalam sebuah bejana, kemudian bejana dimasukkan dalam wadah ultrasonik. Pada prinsipnya, metode ini memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga menghasilkan rongga pada sampel, rongga yang terbentuk menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi. Sehingga senyawa yang diperoleh cukup banyak. Keuntungan penggunaan metode ini adalah prosesnya lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode yang lainnya (Anto, Endi Juli; Prasetiani, 2022).

### 2.7.2 Pelarut

Pelarut merupakan zat yang ada pada larutan dalam jumlah yang besar, sedangkan zat yang lainnya dianggap sebagai zat terlarut. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi harus merupakan pelarut yang terbaik untuk zat aktif yang terdapat dalam sampel atau simplisia, sehingga dapat memisahkan zat aktif yang terkandung dalam simplisia dan senyawa lain

yang terdapat dalam simplisia tersebut (Agustin, 2022).

Kandungan senyawa yang terdapat di dalam tanaman dapat ditarik oleh suatu pelarut saat proses ekstraksi. Pemilihan pelarut yang sesuai merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Jenis dan mutu pelarut yang digunakan menentukan keberhasilan proses ekstraksi. Proses ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar, seperti etanol, metanol, butanol dan air. Senyawa non polar juga hanya akan larut pada pelarut non polar, seperti eter, kloroform dan n-heksan. Jenis-jenis pelarut yang dapat berinteraksi dengan zat terlarut salah satunya adalah etanol. Etanol disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja, merupakan sejenis cairan yang gampang menguap, mudah terbakar, tak berwarna dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Keuntungan dari penggunaan etanol adalah ekstrak yang didapatkan lebih spesifik dan bertahan lama. Konsentrasi yang lebih tinggi dari senyawa flavonoid terdeteksi dengan etanol 70% karena polaritasnya lebih tinggi dari daripada etanol murni (Agustin, 2022).

### 2.7.3 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan berat kering ekstrak dengan jumlah bahan baku. Nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung. Semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik yang terdapat pada bahan baku (Agustin, 2022).

Rendemen ekstrak etanol kulit biji kakao yang didapatkan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

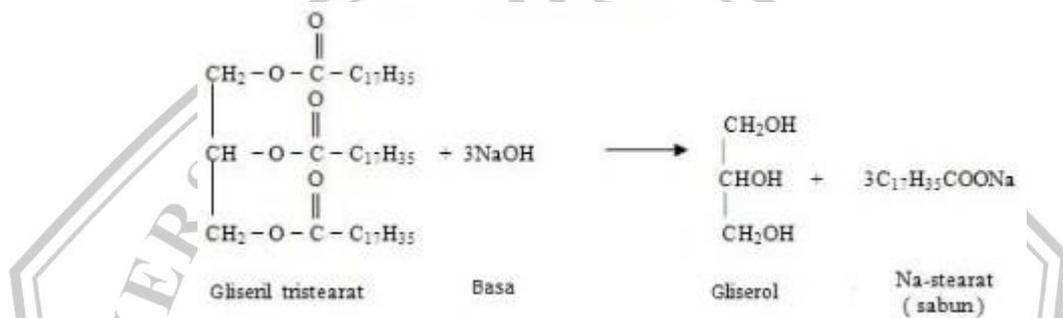
## 2.8 Tinjauan Sabun

### 2.8.1 Definisi Sabun

Sabun mandi sediaan pembersih kulit yang dibuat dari proses saponifikasi atau netralisasi dari lemak, minyak, wax, rosin atau asam dengan basa organik atau anorganik tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 2016).

Berbentuk zat padat, lunak, cair, atau berbusa, sabun merupakan senyawa natrium atau kalium yang mengandung asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani. Saponifikasi, atau pemecahan lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam keadaan basa, adalah proses pembuatan sabun. Salah satu surfaktan yang dapat mengurangi tegangan permukaan air adalah sabun, yang memungkinkan larutan sabun menembus serat dan menghilangkan serta mengeluarkan kotoran dan lemak (Afrozi *et al.*, 2017).

Menurut Widiyati (2020), reaksi yang terjadi dalam proses pembuatan sabun adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.5** Reaksi Saponifikasi (Widiyati, 2020)

Proses yang dilakukan dalam pembuatan sabun disebut sebagai saponifikasi. Reaksi saponifikasi merupakan proses pembuatan sabun yang berlangsung dengan mereaksikan asam lemak dengan alkali yang menghasilkan sintesis dari air serta garam karbonil. Sabun yang baik adalah sabun yang dihasilkan dari reaksi saponifikasi yang sempurna sehingga diharapkan tidak terdapat sisa/residu setelah reaksi. Sabun dan gliserin merupakan hasil akhir dari proses saponifikasi. Senyawa ester atau asam lemak harus dihidrolisis oleh basa mineral dalam proses saponifikasi, yang biasanya menggunakan NaOH atau KOH. Dalam kehidupan sehari-hari sabun dibuat dengan cara mereaksikan minyak atau lemak dengan basa menggunakan reaksi saponifikasi. Natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH) adalah dua larutan alkali yang paling sering digunakan. Ketika NaOH digunakan sebagai basa, reaksi menghasilkan sabun keras (padat), sedangkan ketika KOH digunakan sebagai basa, reaksi menghasilkan sabun cair (Nius, 2021).

### 2.8.2 Sabun Cair

Sabun cair adalah sediaan yang merupakan suatu campuran yang mengandung berbagai macam surfaktan yang digunakan bersama dengan air untuk mencuci dan membersihkan kotoran yang biasanya berupa lemak. Penggunaan surfaktan sintetik sering digunakan untuk meningkatkan peampilan dari sabun, meningkatkan kenyamanan pada kulit, iritasi rendah, dan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pembusaan. Sabun cair mudah ditempatkan dalam botol pengemas sederhana dan formulasinya mengandung antara lain surfaktan seperti *lauryl sulphates*, humektan seperti gliserin, *foam booster* seperti *cocoamides*, dan *fragrance* untuk menambah aroma yang menyenangkan dari sabun cair (Kinkin, 2015).

Adapun kelebihan-kekurangan sabun cair dan sabun padat yaitu :

#### 1. Kelebihan Sabun Cair

- Praktis, karena sabun cair tersedia dalam bentuk kemasan botol (wadah tertutup), sehingga mudah dibawa dan tidak mudah terkontaminasi kuman seperti halnya sabun padat.
- Sabun cair lebih mudah dan efisien untuk digunakan sehingga menghemat waktu penggunaannya.
- Kelembaban sabun cair lebih tinggi dibandingkan dengan sabun padat (Pangestika *et al.*, 2021).
- Penggunaan sabun cair yang praktis dengan bentuk yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan sabun lain menjadi pemicu produksi dalam skala besar.
- Proses pembuatannya yang relatif lebih mudah dan biaya produksinya relatif lebih murah dibandingkan proses pembuatan sabun padat (Laksana *et al.*, 2018)

#### 2. Kelemahan sabun Padat

- Sabun padat cenderung terbuka, hal tersebut memungkinkan bakteri yang lebih mudah untuk berkembang.
- Sabun padat biasanya tergenang di dalam wadah penyimpanan sehingga memudahkan sabun terkontaminasi bakteri.
- Sabun padat cenderung membuat kulit lebih kering, meskipun ada

produk sabun batang yang tidak membuat kulit menjadi kering, namun harganya menjadi cukup mahal (Shitophyta *et al.*, 2022).

### 2.8.3 Mekanisme Pembersih Sabun Cair

Tegangan antar muka antara kotoran dan permukaan kulit diturunkan oleh surfaktan dalam sabun cair. Surfaktan terdiri atas bagian polar dan nonpolar. Bagian polar berinteraksi dengan air, sedangkan bagian nonpolar berinteraksi dengan kotoran yang biasanya berupa lemak. Surfaktan tersebut akan membentuk misel dengan kotoran yang berada di bagian dalam. Bagian luar misel yang bersifat polar akan berinteraksi dengan air sehingga saat pembilasan akan terbawa oleh air dengan membawa kotoran (Kinkin, 2015).

### 2.8.4 Bahan-Bahan Dalam Sabun Cair

1. Surfaktan primer (*co-surfactant*) sebagai agen *surface-active* yakni memiliki fungsi utama sebagai bahan pembersih dan pembentuk busa. Secara umum surfaktan anionik digunakan karena memiliki sifat pembusaan yang baik, selain itu dapat pula digunakan surfaktan kationik, namun surfaktan ini memiliki sifat mengiritasi khususnya pada mata, sehingga perlu adanya kombinasi dengan surfaktan nonionic atau amfoter (Faikoh, 2017).
2. Surfaktan Sekunder yaitu bekerja sebagai *auxiliary surfactant* untuk meningkatkan sifat detergensi dan pembusaan dari surfaktan primer serta menjaga kondisi kulit. Biasanya digunakan surfaktan nonionik karena mampu menghasilkan busa yang lebih banyak dan mampu menstabilkan busa (Mutiara *et al.*, 2022).
3. Bahan aditif yakni bahan-bahan tambahan yang dapat menunjang formula dan memberikan karakteristik tertentu pada sediaan. Bahan-bahan aditif ini biasanya adalah :
  - a. Pengatur viskositas yaitu bahan digunakan untuk mengatur kekentalan sediaan. Kekentalan sabun cair merupakan suatu aspek yang harus diperhatikan karena terkait dengan preparasi, pengemasan, penyimpanan, aplikasi, dan aktivitas, pengantaran. Sediaan sabun cair diharapkan tidak hanya mudah digunakan,

tetapi juga harus memiliki tampilan dan kekentalan yang menarik minat konsumen untuk menggunakan produk tersebut.

- b. Humektan yaitu senyawa yang meningkatkan kelembaban di kulit setelah pemakaian sabun perlu ditambahkan. Humektan yang paling sering digunakan adalah gliserin. Berfungsi untuk memberikan kesan lembut di kulit. Selain itu gliserin dapat berfungsi sebagai *thickening agent* serta *clarifying agent* (agen penjernih).
- c. Agen pengkhelet merupakan bahan yang dapat mengkhelet ion kalsium dan magnesium pada saat penggunaan dengan air sadah. *Chelator agent* yang biasanya digunakan adalah EDTA.
- d. Pengawet merupakan bahan yang digunakan untuk menjaga sediaan tahan terhadap mikroba khususnya jamur, sehingga memperpanjang waktu paruh produk.
- e. Pengharum merupakan suatu bahan yang digunakan untuk meningkatkan penerima konsumen. Pengharum yang digunakan harus tidak mempengaruhi terhadap viskositas dan stabilitas sediaan, sehingga harus benar-benar diperhatikan kelarutan dan kompatibilitasnya.
- f. Pewarna merupakan zat yang digunakan untuk memberikan warna yang menarik.
- g. Antioksidan merupakan zat yang digunakan untuk mencegah bau tengik, contoh *butyl hidroksi anisol* (BHA) dan *butyl hidroksi toluene* (BHT), vitamin E.

### 2.8.5 Surfaktan

Surfaktan merupakan senyawa yang pada konsentrasinya rendah memiliki sifat teradsorpsi pada permukaan ataupun antarmuka dari suatu system yang mampu menurunkan energi bebas permukaan maupun energi bebas antarmuka. Berdasarkan klasifikasinya, surfaktan dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yakni surfaktan yang larut dalam minyak dan surfaktan yang larut dalam air. Surfaktan yang larut dalam minyak adalah senyawa organik yang memiliki gugus polar yang khas seperti  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$ ,

-CONH<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -SH, dan garam-garam dari gugus karboksilat dan sulfonate. Senyawa ini umumnya tidak menurunkan tegangan permukaan cairan, tetapi menurunkan tegangan antarmuka minyak-air. Surfaktan yang larut dalam air adalah surfaktan anionic, nonionic, dan kationik, serta amfoterik bergantung pada sifat dasar gugus hidrofiliknya (Faikoh, 2017).

Berdasarkan sifat muatannya, surfaktan diklasifikasikan menjadi 4 jenis yakni :

- a. Surfaktan anionik merupakan suatu surfaktan dimana gugus polarnya mengandung muatan negatif yang larutannya bersifat basa atau netral. Surfaktan anionik dapat digunakan sebagai deterjen, agen berbasa, pengemulsi, agen antistatik, dispersan dan stabilisator dalam berbagai aspek kimia lainnya. Jenis surfaktan yang umum digunakan dalam sediaan pembersih yaitu surfaktan *sodium lauril sulfat* dan *sodium lauret sulfat* yang berasal dari kelompok sulfat. Surfaktan ini memiliki kemampuan pembersihan yang tinggi, kemampuan berbasa yang maksimal dan biaya yang relatif murah (Faikoh, 2017).
- b. Surfaktan kationik merupakan suatu surfaktan dimana gugus polarnya mengandung muatan positif. Memiliki aktivitas permukaan yang baik dalam media asam dan cenderung mengendap dan dapat kehilangan aktivitasnya dalam media alkali. Surfaktan kationik dapat digunakan sebagai agen pembasah pada media asam, namun memiliki kekurangan yaitu surfaktan ini tidak memiliki kemampuan detergensi ketika diformulasikan ke dalam larutan alkali seperti garam ammonium kuarterner. Contoh : RNH<sup>3+</sup>Cl<sup>-</sup> (garam amina rantai panjang), benzalkonium klorida (dimetilbenzilalkil ammonium klorida), dan stearalkonium klorida (Wulandari *et al.*, 2022).
- c. Surfaktan amfoter merupakan surfaktan yang mengandung ion positif dan ion negatif pada bagian hidrofiliknya. Surfaktan amfoter memiliki tingkat iritasi yang rendah dan biodegradabilitas yang baik sehingga banyak dimanfaatkan dalam formulasi sampo,

shower gel, kosmetik, pelembut, dan juga antistatik. Jenis surfaktan amfoter yang umum digunakan dalam sediaan pembersih adalah *cocamidopropil betain* karena tingkat iritasinya yang rendah (Wulandari *et al.*, 2022).

- d. Surfaktan nonionik atau netral merupakan suatu surfaktan dimana bagian aktif permukaannya mengandung gugus nonionic. Memiliki daya pembusaan yang rendah. Gugus hidrofilik pada surfaktan nonionik memiliki sifat tidak terionisasi yang terbagi menjadi empat kategori seperti jenis polietilen glikol, alkohol polihidrat, jenis polieter dan jenis glikosidik. Surfaktan nonionik banyak digunakan dalam tekstil, kertas, makanan, plastik, kaca, serat, obat-obatan, pestisida, pewarna dan industri lainnya. Contoh :
- $RC_6H_4(OC_2H_4)XOH$  (*polyoxyethylenated alkylphenol*),  
 $R(OC_2H_4)XOH$  (*polyoxyethylenated alcohol*) (Faikoh, 2017).

### 2.8.6 Sifat Sabun

Sifat-sifat sabun menurut Hevira (2015) dapat dijelaskan sebagai berikut : (Hevira *et al.*, 2015)(Hevira *et al.*, 2015)

- 1) Ketika air dipanaskan pada suhu tinggi, garam alkali dari asam lemak sebagian terhidrolisis, membuat larutan air menjadi basa. Contohnya:  
 $CH_3(CH_2)_{16}COONa + H_2O \rightarrow CH_3(CH_2)_{16}COOH + OH^-$
- 2) Saat larutan sabun diaduk, busa terbentuk, tetapi tidak dalam air sadah. Di dalam air, garam alkali akan mengendap dan menyebabkan sabun berbusa. Misalnya:  $CH_3(CH_2)_{16}COONa + CaSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Ca(CH_3(CH_2)_{16}COO)_2$
- 3) Memiliki sifat pembersihan.
- 4) Metode menghilangkan kotoran
  - Saat sabun ditambahkan ke air, sabun akan menghasilkan busa, yang menurunkan tegangan permukaan kain dan mempercepat proses pembersihannya.
  - Molekul sabun bersifat hidrofobik yang membungkus dan mengikat molekul pada kotoran. Emulsifikasi adalah proses dimana molekul sabun dan kotoran bergabung untuk menghasilkan emulsi.

- Molekul sabun hidrofobik berada di dalam air di mana molekul kotoran akan menyebar setelah dibilas, membuat kain bersih.

Ada beberapa yang mempengaruhi reaksi saponifikasi, antara lain tetapi tidak terbatas pada: (Gusviputri, 2013)

#### 1. Konsentrasi larutan KOH/NaOH

Berdasarkan stoikiometri reaksi, dihitung bahwa konsentrasi basa yang digunakan harus sedikit lebih tinggi dari yang diperlukan untuk mendapatkan reaksi sabun sempurna. Fasa tidak akan homogen jika basa yang digunakan terlalu encer karena reaksi akan lebih lama dibandingkan jika basa digunakan terlalu pekat karena akan memecah emulsi dalam larutan. NaOH digunakan sebagai alkali dalam bisnis sabun untuk membuat sabun yang keras, sedangkan KOH digunakan sebagai alkali untuk membuat sabun yang lembut.

#### 2. Suhu

Tingkat konversi reaktan menjadi produk yang dihasilkan akan meningkat seiring dengan kenaikan suhu operasi. Namun, kenaikan suhu yang cepat akan menurunkan konversi produk yang diinginkan.

#### 3. Pengadukan

Tujuan pengadukan adalah untuk meningkatkan kemungkinan molekul reaktan reaksi bertumbukan. Risiko terjadinya reaksi yang sangat besar meningkat dengan ukuran molekul reaktan yang bertabrakan.

#### 4. Waktu

Jumlah minyak yang disabunkan meningkat seiring dengan waktu reaksi, yang juga menunjukkan bahwa hasilnya lebih besar. Namun, jika reaksi telah mencapai kesetimbangan, penambahan waktu tambahan tidak akan menambah jumlah minyak yang tersabun.

### 2.8.7 Karakteristik Sabun

Menyesuaikan dengan zaman yang berkembang, ada berbagai karakteristik bentuk sabun diantaranya yaitu :

1. Sabun cair merupakan salah satu jenis sabun yang terbuat dari campuran minyak kelapa dan minyak lainnya, dengan tambahan

alkali KOH, bentuk sabun yang tidak mengental dan tetap cair pada suhu kamar. Sabun mandi cair adalah sediaan pembersih kulit berbentuk cair yang dibuat dari bahan dasar sabun atau deterjen dengan penambahan bahan lain yang diizinkan dan digunakan untuk mandi tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1996).

2. Sabun lunak merupakan sabun yang terbuat dari campuran minyak kelapa dan minyak lainnya yang memiliki sifat tidak jenuh, dengan tambahan alkali KOH, memiliki bentuk pasta dan akan larut jika dicampur air.
3. Sabun keras merupakan sabun yang menggunakan proses hidrogenisasi dengan campuran lemak netral padat yang dihasilkan dari minyak yang telah keras, dengan tambahan alkali NaOH dan tidak mudah larut di air (Hevira *et al.*, 2015).

### 2.8.8 Syarat Mutu Sabun Mandi

Syarat mutu sabun mandi padat menurut SNI 3532:2016 (Badan Standar Nasional, 2016) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.3** Syarat mutu sabun mandi menurut (SNI, 2016)

| No | Kriteria Uji                                   | Mutu<br>%fraksi massa |
|----|--|-----------------------|
| 1  | Kadar air                                      | Maks. 15,0            |
| 2  | Total Lemak                                    | Min. 65,0             |
| 3  | Bahan tak larut etanol                         | Maks. 5,0             |
| 4  | Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)           | Maks. 0,1             |
| 5  | Asam lemak bebas (dihitung sebagai Asam Oleat) | Maks. 2,5             |
| 6  | Kadar klorida                                  | Maks. 1,0             |
| 7  | Lemak tidak tersabunkan                        | Maks. 0,5             |

CATATAN Alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan bergantung pada sifatnya asam atau basa.

Syarat mutu sabun mandi cair menurut SNI-3532-1996 (Badan Standar Nasional, 2016) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.4** Syarat mutu sabun mandi cair (SNI, 2016)

| No. | Kriteria Uji                                | Satuan   | Persyaratan                       |                                   |
|-----|---|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |   |          | Jenis S                           | Jenis D                           |
| 1   | Keadaan<br>-Bentuk<br><br>-Bau<br>-Warna    |          | Cairan<br>Homogen<br>Khas<br>Khas | Cairan<br>Homogen<br>Khas<br>Khas |
| 2.  | pH. 25°C                                    |          | 8-11                              | 6-8                               |
| 3.  | Alkali bebas<br>(dihitung sebagai<br>NaOH)  | %        | Maks. 0,1                         | Tidak<br>dipersyaratkan           |
| 4.  | Bahan aktif                                 | %        | Min. 15                           | Min. 10                           |
| 5.  | Bobot jenis, 25°C                           | %        | 1,01-1,10                         | 1,01-1,10                         |
| 6.  | Cemaran mikroba :<br>Angka lempeng<br>total | Koloni/g | Maks. $1 \times 10^5$             | Maks. $1 \times 10^5$             |

Catatan : Jenis S : sabun mandi cair dengan bahan dasar sabun

Jenis D : sabun mandi cair dengan bahan dasar deterjen

## 2.9 Tinjauan Bahan atau Komponen Sabun

### 2.9.1 Natrium Klorida (FI IV, 1995)

Memiliki sinonim *Natrii chloridum*. Dengan rumus molekul NaCl dan berat molekul 58,44 g/mol. Hablur bentuk kubus, tidak berwarna atau serbuk hablur putih, rasa asin. Mudah larut dalam air, sedikit lebih mudah larut dalam air mendidih, larut dalam gliserin, sukar larut dalam etanol. Disimpan dalam wadah yang tertutup baik. Natrium klorida memiliki tingkat osmotik yang tinggi yang dapat mengimbibisi kandungan air sehingga dalam pembuatan deterjen seringkali digunakan sebagai pengental (Depkes RI, 1995). Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas juga semakin tinggi, hal ini disebabkan oleh beberapa sistem koloid yang akan membentuk gel dengan penambahan ion ion logam. Namun setelah titik maksimum tercapai penambahan garam akan menurunkan kekentalan. Hal ini mengindikasikan bahwa grafik yang dibentuk oleh nilai viskositas dan penambahan garam akan memperlihatkan kurva berbentuk parabola

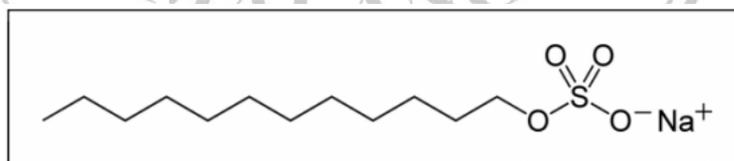
(lonceng) yang mempunyai titik optimum terhadap kekentalan (Kurniawati, 2015).

### 2.9.2 Sodium Metabisulfite

Memiliki sinonim *dinatrium disulfite*, *dinatrium pirosulfite*, asam disulfur, garam dinatrium, E223, *natrii disulfis*, *natrii metabisulfis*, natrium asamsulfite. Natrium metabisulfite digunakan sebagai antioksidan secara oral, parenteral, dan formulasi farmasi topikal, pada konsentrasi 0,01–1,0% b/v, dan pada konsentrasi sekitar 27% b/v dalam sediaan injeksi intramuskular. Terutama, natrium metabisulfite digunakan dalam sediaan asam; untuk sediaan basa, natrium sulfite biasanya lebih disukai digunakan. Natrium metabisulfite juga mempunyai aktivitas antimikroba, yang paling besar pada pH asam, dan dapat digunakan sebagai pengawet dalam sediaan oral seperti sirup.

Natrium metabisulfite biasanya mengandung sejumlah kecil natrium sulfite dan natrium sulfat. Natrium metabisulfite berbentuk kristal prisma tidak berwarna atau berbentuk bubuk kristal putih hingga putih krem yang memiliki bau sulfur dioksida dan rasa asam dan asin. Saat terkena udara dan kelembapan, natrium metabisulfite bekerja secara perlahan dioksidasi menjadi natrium sulfat dengan disintegrasi kristal. Penambahan asam kuat pada padatan akan melepaskan sulfur dioksida. Larutan natrium metabisulfite dalam air juga terurai di udara, terutama jika dipanaskan. Penambahan dekstrosa ke dalam larutan natrium metabisulfite berakibat menurunkan stabilitas metabisulfite. Penyimpanan harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, di tempat sejuk dan kering (Shah *et al.*, 2020)

### 2.9.3 SLES (*Sodium Lauryl Ether Sulfate*)



**Gambar 2.6** Struktur Kimia *Sodium Lauryl Ether Sulfate*

SLES merupakan surfaktan anionik yang paling banyak digunakan untuk kosmetika atau produk-produk perawatan diri. SLES berbentuk pasta sehingga konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan sukar larut dalam air

dan berwarna transparan tidak berbau memiliki rumus molekul  $C_{14}H_{29}NaO_5S$ . Surfaktan ini memiliki pH 7-9, mudah mengental dengan garam dan menunjukkan kelarutan yang baik dalam air. Berdasarkan sifatnya tersebut, SLES merupakan detergen (agen pembersih) sekaligus agen pengemulsi, pembasah, dan pembusa yang baik. Kesesuaian SLES terdapat kulit dan mata dapat diterima pada kebanyakan aplikasi dan ditingkatkan melalui kombinasi dengan surfaktan sekunder yang tidak terlalu kuat. Di Eropa, *Lauril Eter Sulfat* (bentuk garam sodium) paling biasa digunakan sebagai surfaktan primer dan Lauril Sulfat menduduki peringkat kedua. *Sodium Lauril Sulfat* (SLS) lebih mudah menyebabkan iritasi dari pada *Sodium Lauret Eter Sulfat* (SLES). SLS lebih baik sifat deterjensinya dari pada SLES, sedangkan untuk kelarutan dan pembentukan busa SLES lebih baik dari pada SLS. Pencampuran dengan surfaktan lain dapat mengoptimalkan sifatnya dan unsur lain dapat digunakan untuk memodifikasi sifatnya (Melian, 2018). SLES merupakan senyawa turunan SLS yang dibuat dari minyak kelapa atau biji minyak kelapa sawit yang direaksikan dengan alkohol melalui proses ethoxylation dan proses pemurnian, hal ini yang menyebabkan SLES lebih aman digunakan dari pada SLS. *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS) mudah menyebabkan iritasi, serta memiliki kelarutan dan pembentukan busa yang kurang baik dibandingkan dengan *Sodium Lauret Eter Sulfat* (SLES) (R. O. Putri & Dewajani, 2023).

#### 2.9.4 Cocamide DEA

Salah satu contoh surfaktan yang dapat digunakan dalam sediaan sabun adalah *Cocamide DEA* yang memiliki efek *emollient* (melembabkan) dan *foam stabilizer* (menstabilkan). Formula sabun yang mengandung *Cocamide DEA* dapat digunakan sehari-hari dan dapat diaplikasikan pada kulit untuk waktu yang lama. *Cocamide DEA* memiliki kompatibilitas yang baik terhadap kulit dan membran mukosa sehingga dapat digunakan untuk kulit yang sensitif, memiliki kekentalan yang baik, dan tidak toksik sehingga dapat memperbaiki penampilan sediaan (Nasmety *et al.*, 2019). DEA tidak pedih dimata, mampu meningkatkan tekstur kasar busa serta dapat mencegah proses penghilangan minyak secara berlebihan pada kulit dan

rambut. Bahan ini memiliki kekurangan yaitu akan berbahaya apabila digunakan dengan jumlah yang banyak. Penggunaan yang lebih dari 4% dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Faikoh, 2017).

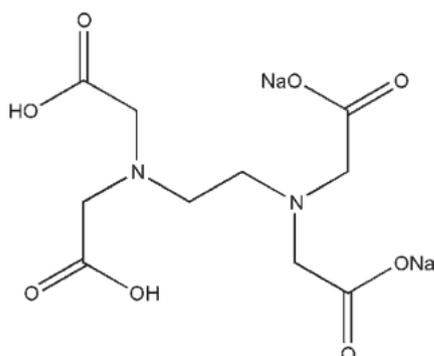
*Cocamide* DEA dihasilkan dari minyak kelapa murni (VCO) yang mengandung asam lemak dan terdapat dalam jumlah besar di alam, mencapai 44 juta ton. Surfaktan *Cocamide* DEA dapat diperoleh dari VCO melalui proses transesterifikasi dan amidasi. Proses transesterifikasi merupakan proses transformasi kimia asam lemak yang direaksikan dengan alkohol (metanol) dengan bantuan katalis (basa) yang menghasilkan molekul lebih kecil dan rantai lurus yaitu (metil ester). Sedangkan Amidase merupakan reaksi antara alkanolamin dengan asam lemak nabati (metil ester) membentuk senyawa amida (Aryanti *et al.*, 2021).

#### 2.9.5 DMDM *hydantoin*

DMDM *hydantoin* merupakan salah satu pengawet yang sudah banyak digunakan dalam industri kosmetik. Pemilihan ini dikarenakan pengawet tersebut mempunyai spektrum antimikroba yang luas, sangat larut dalam air, dan cukup stabil pada rentang pH dan suhu yang luas. Perbedaan konsentrasi yang dipilih didasarkan pada konsentrasi efektif yang aman dalam kosmetik sebesar 0,1-1% dimana kadar maksimum DMDM *hydantoin* di Indonesia adalah 0,6% dan kadar maksimum di US adalah 0,2% (Sutjahjokartiko, 2017).

Memiliki sinonim DMDM *Hydantoin*, *1,3-Bis(hydroxymethyl)-5,5 dimethylimidazolidine-2,4-dione*, *Dmdmh*, *Glydant*, *Dimethyloldimethyl hydantoin*. Dengan rumus molekul  $C_7H_{12}N_2O_4$  berat molekul 188.183 g/mol. DMDM *hydantoin* adalah *formaldehyde releaser* pengawet antimikroba dengan nama dagang *Glydant*. DMDM *hydantoin* merupakan senyawa organik yang termasuk kelas senyawa yang dikenal sebagai *hydantoins*. Hal ini digunakan dalam industri kosmetik dan ditemukan dalam produk seperti shampoo, kondisioner rambut, gel rambut, dan produk perawatan kulit. DMDM *hydantoin* bekerja sebagai pengawet karena formaldehida dirilis membuat lingkungan yang kurang menguntungkan bagi mikroorganisme.

### 2.9.6 Natrium EDTA

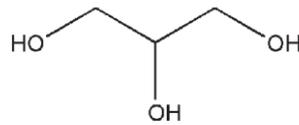


**Gambar 2.7** Struktur Kimia Natrium EDTA

Menurut HPE Ed 6<sup>th</sup> halaman 242 natrium EDTA memiliki nama lain yaitu *dinatrii edetas*; *disodium EDTA*; *disodium ethylenediaminetetra acetate*; *edathamil disodium*; *edetate disodium*; *edetic acid*, *disodium salt*. Garam edetic lebih stabil dibandingkan asam edetic. Disodium edetate digunakan sebagai *chelating agent* dalam berbagai macam sediaan farmasi, termasuk obat tetes mata, obat topikal dan obat kumur. Digunakan biasanya pada konsentrasi 0,005 sampai 0,1% b/v. Stabilitas dari komposit logam-edetat bergantung pada ion logam yang terlibat dan pH. Namun, dinatrium edetat dihidrat kehilangan air kristalisasi ketika dipanaskan hingga 120°C. Disodium edetate bersifat higroskopis dan tidak stabil bila terkena terhadap kelembapan. Itu harus disimpan dalam wadah tertutup rapat di tempat sejuk, tempat yang kering. Dinatrium edetat sebagai asam lemah, menggantikan karbon dioksida dari karbonat dan bereaksi dengan logam membentuk hydrogen. Tidak kompatibel dengan oksidator kuat, basa kuat, ion logam, dan paduan logam. Dinatrium edetat dapat dibuat melalui reaksi asam edetik dan natrium hidroksida (Shah *et al.*, 2020).

Dinatrium Edetat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8$  dihitung terhadap zat kering. Pemerian bubuk kristal putih tanpa bau dengan sedikit rasa asam larut dalam air, penyimpanan dalam wadah tertutup rapat di tempat yang kering dan sejuk (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

### 2.9.7 Gliserin



**Gambar 2.8** Struktur Molekul Gliserin

Menurut HPE ed 6<sup>th</sup> halaman 283 sinonim dari gliserin yaitu *glycerine*, *croderol*, *gliserol*, *Glikon G-100*, *trihidroksipropana gliserol*. Pengawet antimikroba; pelarut bersama; yang melunakkan; humektan; bahan pemlastis; pelarut; bahan pemanis; agen tonisitas. Gliserin digunakan dalam berbagai formulasi farmasi termasuk sediaan oral, otik, oftalmik, topikal, dan parenteral. Dalam formulasi farmasi topikal dan kosmetik, gliserin berperan digunakan terutama karena sifat humektan dan emoliennya. Gliserin digunakan sebagai pelarut atau pelarut bersama dalam krim dan emulsi. Gliserin juga digunakan dalam gel berair dan non air dan juga sebagai aditif dalam aplikasi patch. Secara parenteral formulasi, gliserin digunakan terutama sebagai pelarut dan pelarut bersama. Dalam larutan oral, gliserin digunakan sebagai pelarut, pemanis bahan pengawet antimikroba dan bahan penambah viskositas. Formulasi gliserin digunakan terutama sebagai pelarut dan kosolvent. Gliserin cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis, mempunyai rasa yang manis, kira-kira 0,6 kali lebih manis dari sukrosa (Shah et al., 2020)

Gliserin mengandung,  $C_3H_8O_3$ , tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% dihitung terhadap zat anhidrat. Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak, dan dalam minyak menguap. Setelah ampul dibuka, simpan dalam wadah tertutup rapat, stabil pada suhu 20°C (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

### 2.9.8 *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (CMC-Na)

*Carboxymethyl Cellulose Sodium* (Na-CMC) adalah senyawa eter polimer selulosa mikrokristalin dan natrium karboksimetilselulosa bersifat higroskopis berwarna putih atau putih pucat, tidak berbau, tidak boleh terkena kelembapan dan tidak berasa bubuk yang mengandung 5–22% natrium

karboksimetilselulosa, linier yang berupa senyawa anion, bersifat biodegradable, tidak berbau, tidak beracun, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air dan tidak larut dalam larutan organik. CMC-Na stabil pada kisaran pH 3,5-11 hidrokoloid organik yang dapat terdispersi dalam air (Sheskey *et al.*, 2017). CMC-Na digunakan pada berbagai industri, seperti industri makanan, farmasi, detergen, tekstil dan produk kosmetik. Na-CMC sering digunakan sebagai bahan pengental, penstabil emulsi atau suspensi dan bahan pengikat. CMC-Na merupakan turunan selulosa yang diproduksi secara komersial dalam jumlah yang lebih banyak dari pada turunan selulosa yang lainnya. Penggunaan CMC-Na setiap tahunnya mengalami peningkatan yaitu tercatat data impor Na-CMC mencapai 552.532 kg perbulannya. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan masyarakat terhadap Na-CMC sangat tinggi. Pada mulanya Na-CMC banyak dibuat dari selulosa kayu karena memiliki kandungan selulosa hingga 42,03- 54,95%. Namun, pada saat ini banyak dikembangkan Na-CMC dari bahan bukan kayu yang mengandung selulosa seperti kulit kakao, enceng gondok dan lain-lain (Indriani *et al.*, 2021).

### **2.9.9 Aqua Destilata**

*Aqua destilata (aquadest)* atau air suling adalah air yang memenuhi syarat air minum, yang telah dimurnikan dengan didestilasi, ion penukar, baik osmosis, atau proses alternatif yang sesuai dikenal sebagai udara murni. Tidak terkait dengan zat tambahan lainnya. Tidak berbau, tidak berwarna, air murni cairan jernih (Depkes RI, 1995). Air yang dimurnikan dengan proses, yaitu koagulasi, *settling*, penyaringan, aerasi, klorinasi. Pendidihan hingga 15-20 menit, dan penyaringan dengan penambahan karbon aktif (*charcoal filtration*) yang kemudian melalui beberapa proses akhir (destilasi, deionisasi, *reverse osmosis*, dan filtrasi membrane). *Aquadest* memiliki rumus kimia H<sub>2</sub>O dengan berat molekul 18,02 g/mol, berbentuk larutan steril jernih, tidak berbau dan berasa, serta aman untuk dikonsumsi. *Aquadest* memiliki titik didih 100°C, kerapatan 1g/cm<sup>3</sup>, titik leleh 0°C, dan viskositas 0,89 mPa s pada suhu 25°C. Selain itu, aquadest kompatibel dengan material. *Aquadest* dalam industri farmasetikal, makanan, dan kosmetik sangat dibutuhkan sebagai pelarut dan pembawa (*vehicle*) (Melian, 2018).