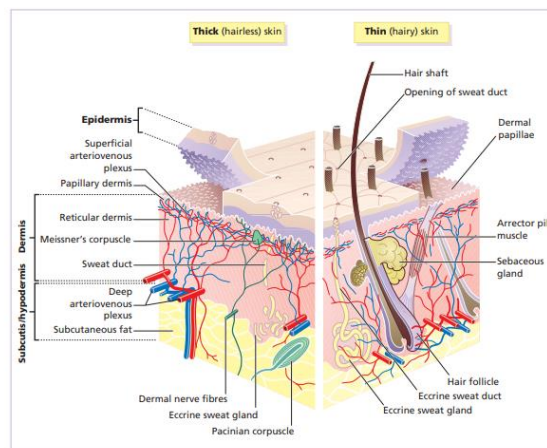


## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kulit

Kulit merupakan penghubung antara manusia dengan lingkungannya, rata-rata beratnya sekitar 4 kg yang meliputi area seluas 2 m<sup>2</sup>. Kulit ini bertindak sebagai penghalang, melindungi tubuh dari kondisi eksternal dan mencegah hilangnya konstituen tubuh yang penting, terutama air yang mencegah kerusakan kulit, seperti luka bakar, nekrosis epidermal toksik dan jerawat. Hal ini memiliki banyak fungsi penting, berkisar dari fungsi vital hingga penggunaan kosmetik (Richard B. Weller MD *et al.*, 2015).

Kulit memiliki tiga lapisan. Bagian luarnya adalah epidermis, yang melekat erat, dan didukung oleh jaringan ikat di bawah dermis. Di bawah dermis ada jaringan ikat longgar, subkutis atau hipodermis, yang biasanya mengandung banyak lemak (Gambar 2.1).



Gambar 2. 1 Diagram tiga dimensi kulit, termasuk folikel rambut

Sumber : (Richard B. Weller MD *et al.*, 2015)

#### a) Epidermis

Terdiri dari banyak lapisan yang tersusun rapat oleh sel, yang paling dangkal diisi dengan keratin yang merupakan epitel skuamosa berlapis. Epidermis tidak terdapat pembuluh darah. Epidermis sangat bervariasi dalam ketebalan, Pada kelopak mata kurang dari 0,1 mm, dan 1 mm pada telapak tangan dan telapak kaki. Sel yang dilahirkan akan bergerak ke permukaan yang melewati lapisan sel duri dan granular sebelum mati di lapisan tanduk. Perjalanan dari lapisan basal menuju permukaan (pergantian epidermis atau waktu transit) membutuhkan sekitar 30 hari. Selama ini penampilan dan fungsinya. perubahan sel dalam proses yang dikenal sebagai terminal diferensiasi. Bagian vertikal melalui epidermis merangkum riwayat hidup sel epidermis tunggal (Richard B. Weller MD *et al.*, 2015).

#### b) Dermis

Terletak di antara epidermis dan lemak subkutan. Ini mendukung epidermis secara struktural dan nutrisi. Ketebalannya bervariasi, yang terbesar di telapak tangan dan telapak kaki dan paling sedikit di kelopak mata dan penis. Di usia tua, dermis menjadi menipis dan elastisitasnya menghilang. Dermis berinterdigitasi dengan epidermis, sehingga penonjolan ke atas dari dermis, papilla dermal, saling bertautan dengan punggung bawah epidermis. Interdigitasi ini bertanggung jawab atas tonjolan yang paling mudah terlihat di ujung jari (seperti sidik jari). Hal ini penting dalam adhesi antara epidermis dan dermis karena meningkatkan area kontak di antara mereka. Seperti semua jaringan ikat, dermis memiliki tiga komponen: sel, serat, dan substansi dasar amorf (Richard B. Weller MD *et al.*, 2015).

### c) Subkutan (hypodermis)

Kulit tidak berfungsi secara terpisah. Jaringan pembuluh darah yang luas bercabang melalui dermis, dan reseptor sensorik yang memonitor sentuhan, tekanan, suhu, dan rasa sakit memberikan informasi berharga ke saraf pusat sistem tentang keadaan tubuh. Jauh ke dermis, jaringan ikat longgar hipodermis, juga dikenal sebagai fascia superfisial atau lapisan subkutan, memisahkan kulit dari fascia dalam di sekitar organ lain, seperti otot dan tulang (Lawrence, 2011).

Fungsi umum kulit dan hipodermis meliputi:

- a. Perlindungan jaringan dan organ dari benturan, abrasi, cairan hilang, serangan kimia, air, Ekskresi garam dan limbah organik dari kelenjar integumen.
- b. Pemeliharaan suhu tubuh normal baik melalui isolasi atau pendinginan evaporatif, sesuai yang dibutuhkan.
- c. Produksi melanin, yaitu menjaga jaringan di bawahnya oleh radiasi ultraviolet.
- d. Produksi keratin, yaitu melindungi dari abrasi serta fungsinya sebagai anti air.
- e. Sintesis vitamin D3, steroid diubah menjadi calcitriol, hormon yang penting untuk metabolisme kalsium normal.
- f. Penyimpanan lipid di dalam adiposit di dermis serta adiposa jaringan pada lapisan subkutan.
- g. Deteksi tekanan, suhu, dan nyeri serta rangsangan sentuhan, tekanan, suhu, dan menyalurkan informasi ke sistem saraf.

## 2.2 Kedelai

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr., *Fabaceae*) Merupakan tanaman yang baik untuk dikonsumsi, biji kedelai mempunyai komponen penting yaitu protein (sekitar 40%) dan minyak (sekitar 20%) (Waqas *et al.*, 2013). Komponen utama kedelai adalah fosfolipid (45-60%), antara lain

minyak lemak esensial (30-35%) dan fosfatidil kolin. Adapun komponen minor yang lebih aktif yaitu isoflavon, asam amino esensial, saponin, kalsium, besi dan protease kedelai trypsin inhibitor serta Bowman-Birk inhibitor. Bagian dari Isoflavon yang poten yaitu genistein dan daidzein (Waqas *et al.*, 2013). Tanaman kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Kedelai pada mulanya diketahui dengan nama botani *Glycine soja* dan *Soja Max*, tetapi sekarang disebut dengan istilah ilmiah, *Glycine max* (L.) Merrill yang telah disepakati pada tahun 1948. Adapun klasifikasi tanaman kedelai menurut Cronquist (1981) yaitu :

Divisio : *Magnoliophyta*

Classis : *Magnoliopsida*

Ordo : *Fabales*

Familia : *Fabaceae*

Genus : *Glycine*

: *Glycine max* (L.) Merrill



Gambar 2.2 Tanaman Kedelai

Sumber : <https://www.scientificamerican.com/article/these-plants-can-replace-meat-but-will-doing-so-help-the-environment/>

(Diakses 20 Januari 2022, pukul 22.00)

### 2.3 Susu Kedelai

Susu kedelai adalah salah satu minuman yang bergizi tinggi, dikarenakan protein yang terkandung sepadan dengan jenis susu sapi dengan kisaran 3,5 g/100g, selain itu jika dibandingkan dengan susu sapi, kandungan susu kedelai antara lain seperti mineral dan vitamin

sedikit lebih rendah. Susu kedelai juga terbebas dari laktosa dengan kandungan lemak lebih rendah yaitu 2,5g/100g, dengan demikian susu kedelai ini baik untuk dipakai saat melakukan program diet rendah lemak. Namun dalam susu kedelai memiliki kandungan fosfor dan kalsium yang sedikit, dimana kandungan ini berguna dalam pembentukan tulang dan gigi (Nirmagustina dkk., 2013).

Susu kedelai adalah minuman yang mengandung nutrisi dan juga zat antioksidan seperti isoflavon, kedelai saponin, vitamin E, peptida antioksidan, dan poliamina, susu kedelai fermentasi yang disebut yogurt susu (Soyghurt) kedelai memiliki fungsionalitas yang lebih tinggi. Isoflavon pada Susu kedelai yang tidak difermentasi ada dalam bentuk glikosida, sedangkan isoflavon yang terkandung dalam yogurt susu kedelai sebagian besar adalah aglikon dengan daya serap di usus kecil. Diketahui juga bahwa poliamina (putrescine, spermidine, dan spermine) sangat berlimpah dalam susu kedelai dan meningkat atau menurun dengan asam laktat fermentasi. Polyamine tidak hanya terdapat aktivitas antioksidan adapun aktivitas anti-inflamasi, kemampuan untuk meningkatkan proliferasi sel, memberikan perlindungan terhadap radiasi yang merusak, dan mempromosikan umur panjang (Yamamoto et al., 2019).

Susu kedelai termasuk dalam sumber protein baik. Jika difermentasikan susu kedelai bisa menjadi produk susu kedelai asam (soyghurt). Suasana fermentasi mempengaruhi pembentukan peptida bioaktif. Dalam produk hasil olahan yang difermentasi, peptida yang aktif secara biologis tergantung dari jenis bakteri pada kultur starter serta (derajat hidrolisis) yang berlangsung. Proses proteolitik yang memadai dibutuhkan saat mewadahi terlepasnya peptida bioaktif yang berasal protein, tetapi proteolisis yang banyak dapat mengurangi aktivitasnya (Nirmagustina & Wirawati, 2017).

Susu kedelai terbuat kedelai yang diekstraksi. Komposisi nutrisi susu kedelai sebagian mirip susu sapi. Oleh sebabnya, Susu kedelai bisa dijadikan alternatif dari susu sapi. Perbedaan komposisi gizi susu kedelai dan susu sapi dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1Komposisi gizi susu kedelai cair dan susu sapi (dalam 100 gram) (Kurniawan, 2018).

Komposisi	Susu Kedelai	Susu sapi
Air (%)	88.6	88.6
Karbohidrat (%)	3.8	4.5
Protein (%)	4.4	2.9
Kalsium (mg)	15	100

Kalori (Kkal)	52.99	58
Lemak (%)	2.5	0.3
Fosfor (mg)	49	90
Besi (mg)	1.2	0.1
Natrium (mg)	2	16
Vitamin A (%)	0.02	0.2
Vitamin B1 (%)	0.04	0.04
Vitamin B2 (%)	0.02	0.15
Kolesterol (%)	0	9.24-9.9
Abu (gram)	0.5	0.7
Asam lemak tidak jenuh (%)	52-60	30-40
Asam lemak Jenuh (%)	40-48	60-70

## 2.4 Soyghurt

Soyghurt adalah olahan susu kedelai hasil fermentasi bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, yang sering dimanfaatkan untuk membuat yoghurt (Naibaho dkk., 2020). Sementara yoghurt biasanya dibuat dari susu hewani sedangkan susu kedelai dari susu nabati. Dengan berkembangnya teknologi produk pangan, susu nabati telah dipromosikan menjadi alternatif pengganti yoghurt yang mempunyai nilai gizi tidak kalah dari yoghurt hewani. Kedelai adalah satu tanaman yang dapat menghasilkan susu nabati (Naibaho dkk., 2020). Berikut adalah gambar penampakan soyghurt setelah proses fermentasi (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Soyghurt

Sumber : [https://www.mrishtanna.com/wprm\\_print/3106](https://www.mrishtanna.com/wprm_print/3106)

(Diakses 20 Januari 2022, pukul 00.28)

Soyghurt memiliki beberapa manfaat setelah mengalami fermentasi dari bakteri asam laktat, dapat menurunkan kadar kolesterol, menyeimbangkan sistem pencernaan, dapat mengatasi

infeksi bakteri dan jamur serta dapat mencegah kanker. Bakteri asam laktat (BAL) dalam soyghurt dihasilkan oleh senyawa yang dapat membasmi kontaminasi mikroba patogen di dalam tubuh, yaitu disebabkan oleh bakteri *Helicobacter pylori* dan jamur *Candida albicans*. Senyawa berwujud peptida pendek atau protein yang mempunyai aktivitas antimikroba dengan bobot molekul rendah baik (Nirmagustina & Wirawati, 2017).

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terbilang sebagai BAL dimana mampu mengurangi kadar laktosa yang aman dikonsumsi bagi pengidap intoleran laktosa yaitu keadaan dimana seseorang tidak mampu mencerna laktosa atau gula dari susu dikarenakan enzim laktase yang terbatas sebagai memecah laktosa. Laktosa yang tidak dapat dicerna akan terjadi tanda-tanda seperti kram, perut kembung dan diare. Soyghurt sendiri bebas dari laktosa, bebas dari kolesterol, dan rendah lemak serta protein yang tinggi (Nur Reta Diasari & Yusu, 2021).

#### **2.4.1 Isoflavon Pada Soyghurt**

Isoflavon merupakan Jenis fitokimia yang bertindak sebagai antioksidan. Isoflavon ini berperan dalam mengurangi reaktivitas dari radikal bebas, menurunkan kadar LDL, menaikkan ekspresi dan aktivitas antioksidan. Isoflavon ditemukan di banyak kacang-kacangan, seperti kedelai. 99% isoflavon dalam kedelai adalah glikosida yang terdiri dari 23% daidzin, 64% genistin, dan 13% glisten. Glikosida isoflavon mampu diubah membentuk senyawa aglikon selama fermentasi oleh bakteri. Bioavailabilitas senyawa aglikon lebih tinggi daripada glikosida, akibatnya dikemukakan bahwa selama fermentasi bioavailabilitas isoflavon akan meningkat pada makanan olahan dari bahan baku kedelai. Salah satu makanan yang mengalami fermentasi yaitu yoghurt. Menurut komposisinya, yoghurt bisa dikaitkan dengan nutrisi fungsional, yaitu makanan kaya manfaat bagi kesehatan manusia dengan menambahkan zat lain selain zat gizi. (Labiba dkk., 2020).

Sebagian besar isoflavon dalam kedelai dan turunannya adalah glikosida seperti daidzin, genistin, dan glisit, yang terkonjugasi dengan menghubungkan molekul gula. Saat produk olahan kedelai dikonsumsi, wujud glikosida dari isoflavon dipecah membentuk senyawa aglikon bebas, yang terbentuk ketika glukosa dilepaskan dari glikosida. Teknik pemecahan glikosida membentuk aglikon seperti daidzein, genistin dan glistin dikatalisis oleh enzim glukosidase di usus halus. Dalam bentuk aglikon, Isoflavon lebih mudah diserap oleh usus halus, yang merupakan bagian dari misel yang dibentuk oleh empedu. Sirkulasi isoflavon bersifat kompleks dalam darah, sebab beberapa di antaranya larut dalam lemak, sementara yang lain terikat lemah pada protein. Isoflavon dapat disalurkan dari darah ke hati atau digunakan

kembali dalam empedu dan sirkulasi enterohepatik. Ekskresi terakhir isoflavon berlangsung dengan urin dan feses (Astuti dkk., 2008).

## 2.5 Fermentasi

Kata fermentasi berasal dari bahasa latin, “Fermentare” didefinisikan “untuk ragi”. Definisi lain fermentasi yaitu transformasi makanan oleh berbagai bakteri, jamur dan enzim yang mereka hasilkan (Frias *et al.*, 2017).

Fermentasi adalah proses modifikasi kimia dalam substrat organik dengan aktivitas enzim yang diperoleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang biasa berperan ketika fermentasi makanan yaitu bakteri, ragi serta kapang. Prinsip dasar fermentasi yaitu mengaktifkan mikroba spesifik untuk memodifikasi karakter bahan dan membuat produk fermentasi kaya khasiat. Sejumlah aspek yang mempengaruhi fermentasi adalah: mikroorganisme, substrat (medium), zat gizi, suhu, oksigen pH (keasaman), suhu, oksigen, aktivitas air, dan waktu (Kusuma dkk., 2020).

Jenis-jenis bakteri yang biasanya digunakan dalam proses fermentasi (Dewi dkk., 2021)

### 1. Bakteri Asam Laktat

Bakteri pada kelompok ini menghasilkan metabolisme gula (Karbohidrat). Asam laktat yang diperoleh dapat mengurangi pH dan memunculkan rasa asam, menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang bersifat homofermentatif dan heterofermentatif. Jenis homofermentatif menjadi penghasil asam laktat dari metabolisme gula, kategori heterofermentatif memperoleh alkohol, ester dari asam laktat, karbondioksida dan asam volatile lainnya.

- a. *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis* merupakan bakteri gram positif yang berperan dalam fermentasi susu
- b. *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri gram positif yang lebih kuat asam daripada *Streptococcus* atau *Pediococcus*. Berperan dalam fermentasi susu dan sayuran.
- c. *Pediococcus cerevisiae*, merupakan bakteri gram positif yang berperan dalam fermentasi bir anggur, sayuran dan daging.
- d. *Leuconostoc dextranicum*, *Leuconostoc mesenteroides* merupakan bakteri gram positif yang berperan dalam perusakan gula dalam fermentasi pertumbuhan dektran berlendir. Berperan dalam fermentasi sayuran, sari buah, anggur, dan lainnya.

### 2. Bakteri Asam Propionat

Dalam golongan *propionibacterium* berperan dalam fermentasi pangan karbohidrat dan asam laktat sebagai penghasil asetat, asam-asam propionate dan karbondioksida. Berguna saat fermentasi keju swiss.

### 3. Bakteri Asam Asetat

Bakteri tersebut terdapat pada golongan *Acetobacter* seperti *Acetobacter aceti*, berperan untuk mengoksidasi karbohidrat lain dan alkohol sebagai asam asetat dalam produksi pada pabrik cuka.

### 4. Khamir

Khamir berguna pada fermentasi alkohol, yaitu produk utama metabolismenya yaitu etanol. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan spesies utama yang terlibat proses produksi minuman beralkohol contohnya bir, anggur dan memfermentasi adonan roti.

### 5. Kapang

Kapang pada umumnya digunakan pada fermentasi pangan asia seperti tempe dan kecap. Bakteri yang termasuk dalam golongan ini yaitu *Rhizopus*, *penicillium*, *Aspergillus*.

Dalam fermentasi bakteri harus memiliki karakteristik sebagai berikut (Dewi dkk., 2021).

- a. Mikroorganisme harus dapat tumbuh dan memperbanyak diri pada substrat dan lingkungan yang cocok.
- b. Mikroorganisme perlu memiliki kemampuan untuk mengatur ketahanan fisiologis dan memiliki akses yang mudah dan berlimpah ke enzim yang penting untuk terjadinya perubahan kimia yang diinginkan.
- c. Kondisis lingkungan harus sesuai agar hasil menjadi maksimum.

Fermentasi pada pembuatan susu adalah fermentasi asam laktat. Hal tersebut dikarenakan dihasilkan asam laktat dari proses fermentasi yang berasal dari glukosa. Bakteri asam laktat yang ada pada susu yaitu bakteri asam laktat homofermentatif, contohnya bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang bisa memproduksi asam laktat sewaktu proses fermentasi glukosa. Fermentasi termasuk upaya untuk menyimpan makanan, termasuk susu, karena produk fermentasi lebih tahan lama karena kemampuannya menghasilkan asam laktat yang tinggi selama fermentasi. Bakteri asam laktat pada umumnya sebagai peningkat kualitas susu dan memperlama umur penyimpanan. Pembentukan asam laktat menurunkan pH dan mencegah keberadaan bakteri perusak seperti *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Enterobacteriaceae* dan bakteri *psychrophilic* lainnya seperti *Pseudomonas*. (Kurniawan, 2018).



Proses fermentasi susu kedelai yang memperoleh soyghurt membutuhkan waktu makin lama daripada proses fermentasi susu sapi yang memperoleh yoghurt. Situasi tersebut dikarenakan karbohidrat susu kedelai (oligosakarida) perlu penguraian yang lebih lama oleh bakteri dikarenakan strukturnya yang kompleks (Sari, 2007). Kombinasi jenis starter dan lama fermentasi susu kedelai menjadi Soyghurt akan mempengaruhi proses dalam terbentuknya komponen bioaktif peptide pada soyghurt (Nirmagustina & Wirawati, 2017).

Bakteri yang paling melimpah dalam susu yaitu *Lactobacillaceae* dan *Streptococcaceae*. *Lactobacillus bulgaricus* memiliki perannya dalam membangun bau aroma, dan *Streptococcus thermophilus* memiliki perannya dalam membentuk rasa unik yogurt. Bakteri mempunyai kebutuhan nutrisi yang kompleks, seperti kemampuan dapat memfermentasi sejumlah gula, termasuk laktosa. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* memperoleh asam laktat dan merupakan sumber manfaat yogurt yang mengentalkan susu dalam yoghurt. Selain itu, *E. coli* umum tidak diinginkan dan secara langsung dikenal karena kebersihan susu dan keberadaannya (Oktaviana, 2015).

Fermentasi oleh BAL juga akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis dari protein kedelai menjadi beberapa peptide yang pendek yaitu Phe-Asp-His-Val-Glu dan PheAsn- His-Leu-Asp-His yang bisa meminimal radikal bebas DPPH. Senyawa isoflavon di dalam kedelai akan terjadi transformasi dikarenakan proses Fermentasi, sehingga didapat senyawa isoflavon bebas yang disebut aglikon yaitu berupa genistein, glisitein dan daidzein yang mempunyai aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan wujud terikatnya (Nadiyatan dkk., 2017).

## 2.6 Lotion

Larutan topikal pada umumnya mengandung air namun lebih sering pelarut lain contohnya etanol dan poliol, untuk pemakaian topikal di kulit. Pada larutan oral yaitu larutan Lidokain untuk pemakaian di permukaan mukosa mulut sedangkan penamaan Lotio Digunakan pada larutan suspensi yang dipakai secara topikal (Kemenkes, 2014).

Lotio (lotion) merupakan sediaan yang berbentuk setengah padat yang diaplikasikan ke tubuh, terdapat satu bahkan lebih bahan obat yang terdispersi ke dalam bahan dasar yang cocok serta diformulasikan sebagai minyak dalam air atau emulsi air dalam minyak. Pada umumnya lotion mudah menyebar secara merata, pada lotion tipe minyak dalam air (M/A) mudah untuk dibersihkan. Emulsi M/A merupakan tipe jenis lotion yang sering digunakan dalam bidang dermatologi topikal disebabkan mempunyai daya serap yang tinggi serta mampu dimasukkan ke dalam kosmetik yang elegan (Mardikasari dkk., 2017). Pada Gambar 2.4 berikut adalah gambar sediaan lotion.



Gambar 2II.4 Lotion

Sumber : <https://www.soapqueen.com/bath-and-body-tutorials/jasmine-lotion-tutorial/>

(Diakses 20 Januari 2022, pukul 00.23)

Lotion merupakan emulsi cair tersusun dari fase air dan fase minyak disetimbangkan oleh pengemulsi, yang memuat satu bahkan lebih bahan aktif. Konsistensi cairan memungkinkannya untuk dioleskan dengan cepat dan merata ke permukaan kulit, memungkinkannya menyebar dengan mudah dan lekas kering sesudah teraplikasi, menyisakan lapisan tipis di permukaan kulit. Pengemulsi ditambahkan sebagai pencegah pemisahan dua fase (fase minyak dan fase air). Menurut Rowe dkk., 2003 Formulasi lotion dibuat dengan memvariasikan konsentrasi triethanolamine, yang dapat bertindak sebagai agen alkilasi dan pengemulsi untuk lotion (Megantara dkk., 2017).

Kelebihan dari lotion (Mayba & Gooderham, 2017).

- a. Memberikan sensasi pendinginan ketika dioleskan pada kulit
- b. Mudah dioleskan ke area yang ditumbuhi rambut
- c. Mudah menyebar dan menyerap pada kulit
- d. Lembut Teksturnya tidak berminyak

Bahan-bahan yang biasa terkandung pada formula lotion adalah (Lachman, 1994) :

1. *Barrier agent* ( bahan pelindung)

Bahan-bahan ini berperan pada kulit sebagai pelindung sehingga mengurangi dehidrasi

Contoh : Asam stearate, Seng oksida, Bentonit, Dimetikon, Titanium oksida.

2. *Emollient* ( bahan pelindung pelembab)

Bahan-bahan ini berfungsi sebagai pelembut pada kulit sehingga pada permukaan kulit menjadi lebih lentur dan memperlambat kehilangan air pada kulit

Contoh : paraffin, stearil alkohol, vaselin, lanolin.

### 3. Pengental

Bahan-bahan ini berfungsi sebagai pengentalan pada sediaan yang dapat tersebar dan melekat halus di area kulit. Selain itu bahan pengental ini juga berperan untuk stabilizer.

Contoh : Setil alkohol, Vegum, Carbopol, Gum, Tragakan, Gliseril monostearat.

### 4. Humektan (bahan pelembab)

Bahan-bahan ini berfungsi sebagai pengatur kelembaban dan kadar air pada sediaan lotion dan setelah dipakai pada kulit.

Contoh : Propilen glikol, Gliserin, Sorbitol.

### 5. *Buffer* (larutan dapar)

Bahan-bahan ini berfungsi sebagai mengatur dan menyesuaikan pH pada Lotion agar sesuai pH kulit.

Contoh : Asam sitrat, Natrium sitrat, Asam laktat.

### 6. *Emulsier* (pembentuk emulsi)

Bahan-bahan ini berfungsi tegangan permukaan diantara air dan minyak menurun, sehingga dapat menyatu.

Contoh : Asam stearat, Trietanolamin, Setil alkohol.

Penambahan bahan pengawet ditujukan untuk mencegah adanya kontaminasi dari mikroba, campuran antara minyak dan air dapat menyebabkan microorganisme menetap sehingga diperlukan pengawet. Pertimbangan dalam pemilihan pengawet yaitu : dapat larut dalam air hal ini untuk mencapai konsentrasi yang sesuai pada fase air, efektif dalam mencegah mikroba, mudah bercampur dengan formula yang lain, toksisitas rendah, stabil pada pemanasan dan pada penyimpanan, tidak terpengaruh oleh wadah. Contoh pengawet dalam sediaan lotion yaitu : nipagin, nipasol, fenol, asam benzoate dan lain-lain.

Uji evaluasi pada sediaan lotion sebagai berikut :

#### 1. Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptic dengan pengamatan terhadap sediaan lotion secara langsung yaitu dari mulai bentuk, warna serta bau (Auliasari dkk., 2018).

#### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan sebagai pengetahuan aspek homogenitas dari sediaan lotion. Dimana sediaan yang homogen dapat menghasilkan sediaan dengan kualitas yang baik. Hal

tersebut dikarenakan bahan obat yang dapat terdispersi dalam bahan dasar dengan merata, oleh karena itu dalam seba gian sediaan terkandung obat dengan jumlah yang sama. Apabila pada bahan dasar zat atau obat tidak terdispersi secara merata, maka efek terapeutik yang diinginkan tidak tercapai (Dominica & Handayani, 2019). Pengamatan homogenitas pada sediaan lotion dilakukan memakai gelas objek. Pengujiannya dengan cara mengoleskan krim atau lotion pada gelas objek selanjutnya diamati secara visual ada tidaknya butiran kasar (Mardikasari dkk., 2017).

### 3. Uji Viskositas

Viskositas merupakan suatu tahanan cairan yang mengalir ke bawah dengan suatu tekanan tertentu. Semakin kental cairan maka kekuatan yang dibutuhkan semakin besar (Oktaviasari dkk., 2017). Nilai viskositas pada sediaan yang memenuhi persyaratan berdasarkan SNI 16-4399-1996 yaitu 2.000-50.000 cP (Armadany dkk., 2019).

### 4. Pengukuran pH

Tujuan pengujian pH formulasi lotion adalah untuk menentukan sediaan lotion yang diproduksi memenuhi persyaratan pH dari formulasi topikal. Formulasi topikal akan mengiritasi kulit bila nilai pH terlalu asam, sedangkan nilai pH yang terlalu basa akan mengeringkan kulit dan kulit menjadi bersisik (Dominica & Handayani, 2019). pH persyaratan lotion pelembab untuk kulit yaitu 4,5 – 8 (SNI, 1996).

### 5. Pengujian Daya Sebar

Tujuan dari uji daya sebar yaitu mengetahui apakah daya sebar lotion pada kulit memenuhi syarat daya sebar yaitu 5-7 cm. Sangat mudah untuk diterapkan pada kulit karena difusibilitasnya yang sangat baik. Jumlah ekstrak yang dipakai adalah faktor yang mempengaruhi diameter suatu formulasi (Dominica & Handayani, 2019).

### 6. Uji kestabilan (*Cycling Test*)

Uji cycling test merupakan uji yang digunakan untuk melihat produk emulsi dan krim yang kemungkinan terjadi pembentukan kristalisasi pada sediaan sebagai indikator dari kestabilan (Dewi dkk., 2014).

Pengukuran stabilitas yang umum digunakan adalah pengukuran pH formulasi, yang dilakukan dengan pemeriksaan yang dirancang untuk sistem yang lebih kental, seperti krim dan lotion. pH sistem menentukan kondisi efek elektrostatis dari setiap pengemulsi yang ditambahkan, serta pengental polimer dalam fase kontinu dari emulsi m/a. Parameter formulasi dan pemrosesan emulsi mempengaruhi sejumlah karakteristiknya, termasuk volume fase

terdispersi, distribusi ukuran, interaksi partikel-partikel, dan deformabilitas partikel. Secara tradisional, untuk mengkarakterisasi sifat viskoelastik emulsi digunakan viskometer standar yang mampu mengukur sifat geser viskoelastik linier (Dayan, 2016).

## 2.7 Antioksidan

Antioksidan merupakan penghambat proses oksidasi, di konsentrasi yang relatif rendah sekalipun, dan merupakan komponen kimia yang tersusun dari monohidroksil atau polihidroksifenol yang secara berbeda bekerja dalam proses oksidatif, termasuk radikal bebas, baik secara enzimatik maupun kimiawi. Antioksidan ini berfungsi menambah atau menghilangkan satu elektron sehingga menetralkan ROS, akibatnya pada proses oksidasi radikal bebas menjadi stabil (Andarina & Djauhari, 2017).

Kulit manusia adalah kombinasi mekanisme enzimatik dan non enzimatik pertahanan antioksidan dari ROS. Superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GSH peroksidase) dan katalase adalah penyusun antioksidan enzimatik ini, serta bekerja untuk mencari  $H_2O_2$ . Superoksida dismutase mengkatalisis anion superoksida menjadi ROS yang reaktivitasnya kurang.  $H_2O_2$  Hidrogen peroksida tersebut selanjutnya dipecah menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$  oleh katalase dan GSH peroksidase (Ba *et al.*, 2012).

Antioksidan pada radikal bebas digunakan sebagai pelindung yang menyumbangkan elektron bebas ke radikal bebas dan memperoleh yang tidak stabil, menyebabkan reaksi berantai yang stabil dan mencegah lipolisis protein. Antioksidan adalah radikal yang paling tidak reaktif. Antioksidan "radikal" dapat distabilkan oleh antioksidan lain. Antioksidan enzimatik dan non enzimatik bekerja secara sinergis dalam menetralkan ROS. (Andarina & Djauhari, 2017).

DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil radikal (DPPH, DPPH-R) ditemukan oleh Goldsmith dan Renn pada tahun 1922 karena stabilitasnya dan potensi redoks yang cukup tinggi untuk mengoksidasi paling banyak antioksidan alami yang umum, telah diusulkan untuk pengujian kapasitas antioksidan bahan. Sejak saat itu, metode spektrofotometri yang nyaman dengan DPPH telah dikembangkan dilaporkan secara ekstensif untuk memperkirakan kapasitas antioksidan bahan kimia serta banyak produk asal alami. Radikal DPPH direduksi menjadi 2,2-difenil-1-pikrilhidrazin (DPPH-H) melalui melampirkan atom hidrogen atau elektron ke pusat radikal karena reaksi dengan antioksidan (Flieger & Flieger, 2020).

Uji DPPH adalah salah satu metode paling populer yang sering digunakan di antara uji antioksidan. Metodenya efisien, sederhana, cepat dan relatif murah. Namun, seperti kebanyakan pengujian antioksidan, ini membutuhkan spektrofotometer UV-Vis. DPPH adalah radikal bebas stabil berwarna ungu tua dengan daya serap kuat sekitar 517 nm. Senyawa antioksidan pada

medium dapat mengubah radikal DPPH menjadi produk molekul DPPH yang stabil dengan upaya mendonorkan elektron atau atom hidrogen. Konversi warna DPPH ungu radikal menjadi bentuk tereduksi kuning pucat dari DPPH memberikan penentu aktivitas antioksidan secara spektrofotometri (Akar dkk., 2017). DPPH dicirikan dengan radikal bebas stabil yang mendelokalisasi elektron simpanan pada molekul secara keseluruhan. Dengan itu molekul tidak terdimerisasi, seperti radikal bebas lainnya. Delokalisasi juga memberikan naik ke warna ungu tua, dengan penyerapan dalam etanol larutan sekitar 520 nm. Pada pencampuran larutan DPPH dengan suatu zat yang dapat mendonorkan atom hidrogen, menimbulkan bentuk tereduksi dengan menghilangnya warna ungu (Kedare & Singh, 2011).

Reagen yang umum dipakai saat pengujian aktivitas antioksidan adalah 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). DPPH memberi informasi tentang interaksi senyawa yang diuji menggunakan radikal stabil. DPPH menunjukkan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dan memiliki warna ungu tua. Senyawa yang bereaksi selaku penangkap radikal bebas tampak kuning dari DPPH ungu ketika elektron ganjil dari radikal DPPH bergabung dengan penangkap radikal bebas hidrogen sebagai pembentuk DPPH-H rendah (Parwati dkk., 2014).

Parameter interpretasi hasil dari metode DPPH, adalah "konsentrasi efisien" atau nilai  $EC_{50}$  (atau disebut nilai  $IC_{50}$ ) sebagai konsentrasi substrat yang membuat 50% aktivitas DPPH (warna) hilang. Dikenal pada parameter "biologis" seperti  $LD_{50}$ . Namun istilah tersebut mengaburkan sifat sebenarnya dari metode ini, terutama bila digunakan bersama istilah seperti "kurva respons dosis" untuk merujuk pada plot titrasi. Dikarenakan memberi kesan validasi untuk penggunaan substrat sebagai antioksidan dalam sistem biologis, sehingga nilai " $EC_{100}$ " yang sesuai dengan titik akhir titrasi. Setiap warna sisa (kuning) dari bentuk tereduksi atau absorbansi non-spesifik apapun dari sampel harus diperhitungkan dalam menentukan "titik akhir" titrasi, atau titik "50%" (Molyneux, 2004).

Parameter  $EC_{50}$  ini juga memiliki kelemahan yaitu semakin tinggi aktivitas antioksidan maka semakin rendah nilai  $EC_{50}$ . Ini adalah kerugian terutama ketika hasil disajikan secara grafis sebagai diagram batang bahkan jika data yang sama juga tersedia dalam bentuk numerik (Molyneux, 2004). Sifat antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 1 Sifat antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  (Molyneux, 2004 dalam (Tristantini dkk., 2016)

Nilai $IC_{50}$	Sifat Antioksidan
50 ppm<	Sangat kuat
50 ppm – 100 ppm	Kuat
100 ppm – 150 ppm	Sedang
150 ppm – 200 ppm	Lemah