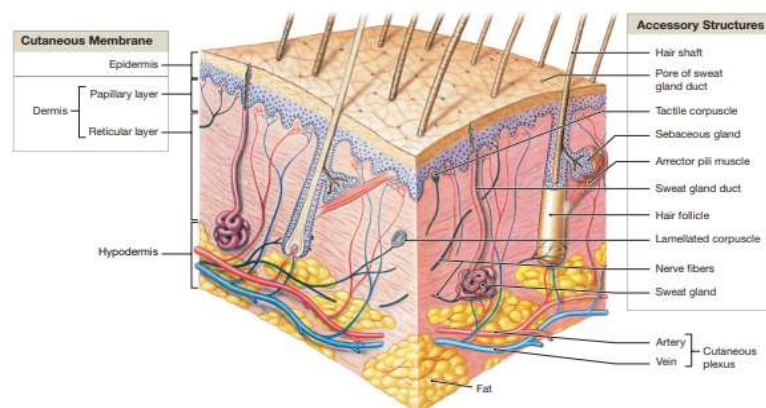


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

Kulit merupakan bagian terluar tubuh yang berfungsi sebagai sistem pertahanan pertama untuk melawan bahaya dari lingkungan luar seperti sinar matahari, mikroorganisme dan bahan kimia lainnya. Kulit memiliki beberapa lapisan yang memiliki fungsi yang berbeda (Lawrence, 2011).

Kulit merupakan organ terbesar dari sistem integumen pada manusia. Organ ini menutupi seluruh tubuh dan memiliki luas permukaan sekitar 2m^2 dengan ketebalan mulai dari 0,5 sampai 4 mm atau lebih. Kulit terlibat dalam banyak fungsi, seperti memberikan penghalang pelindung dari lingkungan eksternal (misalnya, mempertahankan diri dari infeksi mikroba, menghambat masuknya bahan kimia dan racun, mencegah dehidrasi), mengatur suhu tubuh, dan memproduksi vitamin D dan merupakan organ yang paling terbuka dan tunduk pada beberapa stres fisik dan lingkungan (Chang *et al.*, 2013).



Gambar 2.1 Struktur Anatomi Kulit
(Sumber : Lawrence, 2011)

2.1.1 Struktur Kulit

1. Epidermis

Epidermis ialah lapisan paling luar kulit yang memberi perlindungan mekanis dan menjaga dari mikroorganisme luar tubuh. Lapisan epidermis tidak memiliki pembuluh darah maka epidermis mengandalkan difusi nutrisi dan oksigen dari kapiler di dalam dermis. Epidermis tersusun atas keratinosit atau sel epitel yang sangat banyak. Lapisan ini terbentuk dari protein keratin yang melekat langsung pada lapisan dermis (Lawrence, 2011). Epidermis tersusun atas beberapa bagian yang meliputi :

a. Stratum Korneum

Stratum korneum berfungsi sebagai perlindungan mekanik dari luar seperti senyawa asing, pertahanan terhadap infeksi, pertahanan antioksidan, barrier permeabilitas dan fungsi impermeability. Sel-sel mati yang berasal dari proses keratinisasi atau kornifikasi, adalah pembentukan pelindung, lapisan superfisial sel yang diisi dengan keratin. Sel kulit mati umumnya akan tetap di stratum korneum yang terbuka selama dua minggu sebelum beregenerasi. Stratum korneum merupakan lapisan yang relatif kering sehingga bukan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Lawrence, 2011).

b. Stratum Granulosum

Terdapat dua sampai empat lapisan sel gepeng yang mengandung granula keratohialin yang dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom. Mikrofilamen melekat pada permukaan granula (Lawrence, 2011).

c. Stratum Spinosum

Tersusun atas 5-12 lapisan sel yang berbentuk polihedral dan inti bulat berduri. Pada lapisan ini banyak terdapat keratinosit kornea dan sel Langerhans. Sel yang mengandung butiran berlapis mengandung glikoprotein dan prekursor lipid yang membawa lipid intraseluler dan terlibat dalam pembentukan lapisan penghalang kulit (Lawrence, 2011).

d. Stratum Basale

Merupakan bagian paling dalam epidermis yang tersusun atas keratinosit berbentuk toraks membran basal yang mengandung keratinosit, melanosit, sel Merkel dan sel Langerhans (terutama stratum spinosum). Lapisan ini tersusun dari sel kolumnar dan proliferasi terjadi di lapisan ini (Lawrence, 2011).

2. Dermis

Dermis adalah komponen mesenkim kulit, dipisahkan dari epidermis oleh membran basal. Dermis terdiri dari dua lapisan yang berbeda secara struktural bernama lapisan papiler dan retikuler. Lapisan papiler, yang terletak lebih dekat ke permukaan kulit, mencapai lebar 300-400 mikron, tergantung pada usia dan lokasi. Di bagian atas, itu diatur dalam tali, yang disebut papila dermal yang mengandung ujung saraf dan pembuluh mikrovaskular, yang diperlukan untuk makanan dan persarafan. Dermis papiler berbeda dari retikuler dengan kepadatan sel yang lebih tinggi, kandungan proteoglikan yang lebih tinggi, dan keselarasan serat kolagen yang lebih lemah. Dermis papiler memiliki struktur kutub yang tidak rata: kepadatannya menurun ke arah dari membran basal ke dermis retikuler (Lawrence, 2011).

3. Subkutis

Merupakan bagian bawah dermis yang tersusun atau jaringan ikat longgar yang mengandung banyak sel lemak. Sel lemak memiliki bentuk bulat yang berukuran besar dan bertambahnya lemak mendorong nukleus ke tepi sitoplasma. Sel ini mengelompok dan dipisahkan oleh trabekula fibrosa. Pembuluh darah subkutan berasal dari arteri berlubang di mesothelium atau fasia. Pembuluh darah berfungsi sebagai suplai darah ke jaringan ikat yang berhubungan erat dengan jaringan ikat seperti otot, fasia, tulang dan saraf, dan lemak. Pembuluh darah kulit beranastomosis dengan pembuluh darah kulit lainnya untuk membentuk jaringan dermal kulit. Hal ini memungkinkan jaringan subkutan untuk bertahan hidup dengan suplai darahnya sendiri (Lawrence, 2011).

2.1.2 Fungsi Kulit

Menurut Lawrence, 2011 fungsi umum kulit meliputi :

- a. Pelindung jaringan dan organ dibawahnya dari bahaya eksternal seperti benturan, paparan sinar UV, zat kimia dan dehidrasi
- b. Menjaga suhu tubuh agar tetap pada suhu normal
- c. Indra peraba deteksi rangsangan sentuhan, nyeri, suhu, tekanan dan menyampaikan informasi itu ke sistem saraf.

2.2 Fermentasi

Fermentasi merupakan proses transformasi proses kimia zat terutama karbohidrat oleh enzim yang berasal dari mikroba. Fermentasi digunakan untuk mengawetkan, atau untuk produksi makanan yang aman dan nyaman. Mikroorganisme yang digunakan pada proses fermentasi dapat berupa bakteri atau jamur. Bakteri yang biasa digunakan pada proses fermentasi termasuk kedalam genus *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Nitrobacter* dan *Acetobacter* (Baglio, 2014).

Fermentasi merupakan upaya pengawetan makanan yang melibatkan starter mikroorganisme atau bakteri. Fermentasi bertujuan untuk menciptakan produk akhir yang memiliki ciri yang khas seperti aroma, warna dan rasa yang khas khusus yaitu rasa yang asam. Fermentasi oleh mikroorganisme menghasilkan energi anaerobik dan melepaskan gas yang membuat produk seperti minuman beralkohol, keju, yogurt dan kecap (Fahrurrozi dkk.,2020).

Fermentasi merupakan upaya untuk metode pengawetan makanan dengan bantuan bakteri atau mikroorganisme. Fermentasi dapat meningkatkan nilai jual produk karena pada proses fermentasi dapat menghasilkan protein sel tunggal, antibiotika asam-asam organik dan biopolimer(Sari dkk., 2020). Saat proses fermentasi terjadi oksidasi yang mengakibatkan

perombakan media organik ultatif anaerob dengan menggunakan senyawa organik sebagai aseptor elektron terakhir (Oktaviana dkk., 2015).

Fermentasi makanan dan minuman diubah secara enzimatik oleh mikroorganisme yang menghasilkan perubahan warna rasa dan bau yang khas pada produk hasil fermentasi. Pada proses fermentasi karbohidrat berperang sangat penting. Dimana karbohidrat akan di pecah mejadi glukosa,fruktoda, galaktosa dan turunan monosakarida lainnya. Fermentasi sendiri dapat dilakukan langsung dan tidak langsung. Proses fermentasi langsung (spontan) merupakan proses fermentasi yang tidak melibatkan mikroorganisme seperti bakteri atau jamur yang artinya proses fermentasi ini terjadi secara alami.. Sedangkan proses fermentasi tidak spontan merupakan proses fermentasi yang membutuhkan oenambhan starter bakteri atau mikroba pada proses pembuatannya contohnya seperti pada proses fermentasi yoghurt, keju dan roti (Frias *et al.*, 2016).

2.3 Yoghurt Susu Sapi

Susu merupakan sumber gizi yang baik dapat diperoleh dari hewan seperti kambing dan sapi. Susu kaya akan protein, lemak, laktosa, mineral dan vitamin serta cocok untuk mencukupi kebutuhan nutrisi manusia. Susu juga merupakan sumber nutrisi yang alami namun susu memiliki yaitu mudah rusak oleh mikroorganisme hal ini dikarenakan tingginya kandungan protein yang merupakan media pertumbuhan yang optimal untuk mikoorganisme patogen (Oktaviana, 2015). Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada susu maka dapat diawetkan dengan metode fermentasi yang menghasilkan produk akhir seperti yoghurt dan keju.

Yoghurt berasal dari bahasa Turki, yaitu “jugurt” yang artinya susu asam. Yoghurt merupakan olahan susu fermentasi dimana susu sudah mengalami proses pasteurisasi selanjutnya ditambahkan starter bakteri BAL atau Bakteri Asam Laktat yang kemudian di inkubasi pada mesin inkubator pada suhu 37-45° . Menurut Muhidin dkk, fermentasi hakikatnya proses metabolisme mikroba yang menghasilkan produk dengan nilai jual yang tinggi seperti protein zat tunggal, asam organik dan antibiotik (Sari dkk., 2020)



Gambar 2. 2 Yoghurt

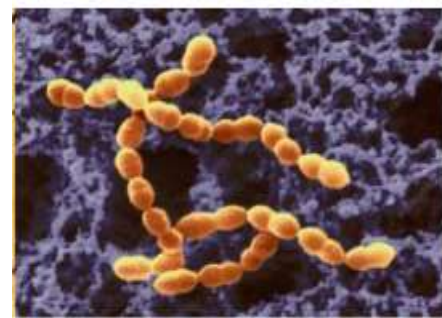
(Sumber: <https://www.merdeka.com/jabar/7-cara-membuat-yoghurt-rumahan-sehat-dan-enak-klm.html>)

Starter asam laktat yang bekerja pada proses fermentasi yoghurt akan menghasilkan asam laktat yang baik untuk sistem pencernaan, dimana asam laktat berperan sebagai keseimbangan mikroflora usus. Asam yang dihasilkan pada proses fermentasi dapat menghambat bakteri penyebab penyakit yang umumnya tidak tahan terhadap asam. Pada proses fermentasi akan menghasilkan asam-asam organik yang dapat memberi rasa asam khas yoghurt (Wakhidah dkk., 2017).

Bakteri atau starter yang digunakan pada proses fermentasi yogurt seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. *Lactobacillus bulgaricus* berperan dalam proses fermentasi dalam cita rasa produk akhir fermentasi. Bakteri ini bekerja dengan cara memecah laktosa dalam susu menjadi asam laktat. Hal ini mempengaruhi keunikan rasa dan aroma susu (Widodo, 2002 dalam Oktaviana, 2015).



(a)



(b)

Gambar II.1 Morfologi bakteri asam laktat

(a) *L. Bulgaricus* dan (b) *Streptococcus thermophilus*

(Sumber: Hendarto dkk., 2019)

Pada proses fermentasi asam laktat terjadi proses pemecahan oleh bakteri asam laktat yang akan berubah menjadi asam piruvat, selanjutnya akan berubah menjadi asam laktat dimana semakin tinggi konsentrasi asam laktat akan mempengaruhi pH semakin turun yang menyebabkan rasa menjadi asam. Laktosa dihidrolisis dengan bantuan menjadi glukosa, galaktosa atau galaktosa-6-fosfat. Kemudian glukosa diubah menjadi asam laktat melalui rantai glikolisis. Proses fermentasi asam laktat berlangsung pada kelompok bakteri pemecah gula susu (laktosa) sehingga kelompok bakteri ini digunakan untuk proses pengolahan fermentasi susu menjadi yoghurt (Hendarto et al., 2019).

Yoghurt menjadi merupakan salah satu sumber vitamin D, kalsium dan protein yang sangat baik untuk kulit karena terbuat dari susu. Kandungan Asam laktat dan alpha hydroxy acid yang baik untuk kesehatan kulit seperti melembabkan dan exfoliating (meluruskan sel kulit mati) pada kulit sehingga membuat kulit lebih halus, cerah dan dapat membantu memperbaiki warna kulit tidak merata. Antioksidan yang tinggi dari yoghurt memiliki khasiat yang sangat baik untuk kesehatan selain itu sangat baik untuk menjaga dan merawat kulit (Zulkarnain dkk., 2018)

2.4 Lemon (*Citrus Limon L*)

Jeruk Lemon (*Citrus Limon L*) berasal dari Asia Tenggara dan merupakan tanaman berukuran sedang yang dapat mencapai ketinggian 6 m, dapat tumbuh di iklim tropis, dan tidak dapat bertahan hidup di daerah subtropis atau dingin (Bermawie, 2020).



Gambar 2. 3 Buah Lemon *Citrus Limon L*

Dalam Jeruk Lemon (*Citrus Limon L*) terkandung zat aktif seperti asam folat, asam sitrat, vitamin C, vitamin B3, vitamin B2, vitamin B1 dan vitamin B5. Selain sari dalam kulit buah lemon terkandung senyawa flavonoid hesperidine yang banyak terdapat pada kulit jeruk secara umum seperti jeruk lemon maupun jeruk nipis. Vitamin C adalah golongan antioksidan yang dapat melindungi sel tubuh melawan Reactive Oxygen Species (ROS) yang dibentuk oleh sel imun untuk membunuh pathogen (Bermawie, 2020).

Jeruk lemon (*Citrus Limon L*) salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antioksidan yang baik untuk pencegah radikal bebas, mencegah penuaan dini, anti bakteri dan pencerah kulit. Maka *Citrus Limon L* memiliki potensial yang dapat dijadikan bahan kosmetik karena khasiat dan kandungannya (Hasan dkk., 2017).

2.5 Lotion

Lotion ialah sediaan emulsi semi padat yang cara penggunaannya diaplikasikan pada tubuh, lotion merupakan sediaan topikal yang memiliki satu kandungan bahan aktif atau lebih

yang dapat larut dan terdispersi dalam bahan dasar yang berbentuk emulsi air dalam minyak atau sebaliknya (Depkes RI,1995 dalam Dominica & Handayani, 2019).



Gambar 2. 4 Sediaan Lotion

Sumber : <https://www.dreamstime.com/face-cream-moisturizer-luxury-skincare-anti-aging-cosmetics-minimalistic-design-brand-product-concept-face-cream-image176884128> (diakses 5 januari 2022 pukul 16.30).

Lotion merupakan sediaan yang mudah menyerap dan menyebar pada kulit karena sebagian besar komposisinya merupakan air. Lotion kosmetik golongan emolien atau pelembab(pelembut) yang kandungannya banyak mengandung air. Sediaan ini memiliki manfaat sebagai pelembab kulit, memberi efek perlindungan (Megantara dkk.,2017)

Kestabilan suatu sediaan kosmetik merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Sediaan lotion merupakan sediaan yang terdiri dari dua fase yaitu fase minyak dan fase air yang dapat stabil dengan penambahan emulgator(Auliasari dkk., 2018).

Emulgator merupakan bahan aktif permukaan yang dapat mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air, yang mengelilingi tetesan-tetesan terdispersi sebagai lapisan kuat yang mencegah koalesensi fase terdispersi dan pemisahan fase (Parrot,1974 dalam Sari, 2012).

Penggunaan emulgator dapat digunakan secara tunggal atau kombinasi. Sediaan lotion atau emulsi dengan tegangan permukaan yang rendah, adalah bentuk yang lebih baik untuk pemberian transdermal (Song et al., 2020).

Mekanisme emulgator membentuk sebuah lapisan yang dikelilingi oleh butir-butir tetesan yang terdispersi. Kemudian membentuk film yang berfungsi untuk mencegah terjadinya koalesensi dan terpisahnya cairan dispersi sebagai fase terpisah. Kemampuan emulgator untuk menjada dan menghasilkan stabilitas emulsi dalam penyimpanan dan pemakaian (A. P. Sari, 2012).

Sediaan lotion memiliki kelebihan dan kekurangan. antara lain kelebihan sediaan lotion yaitu mudah menyerap dan menyebar, mudah digunakan dan praktis dan harga relatif murah. Sedangkan kekurangan sediaan lotion antara lain 1. Bahaya alergi umumnya lebih besar dan penyimpanan BSO (bahan seni otonom) lotion tidak tahan lama (Mardikasari dkk.,2017).

2.5.1 Bahan Pembentuk Lotion

Menurut Lachman,1994 dalam (Ahmadita, 2017) formula sediaan lotion terdiri dari :

a. Barrier Agent (Pelindung)

Merupakan bahan yang dapat melindungi serta menghidrasi kulit. Contoh Barrier Agent yang sering digunakan yaitu : bentonit, dimethicone, asam stearat dan seng oksida.

b. Emollient (pelembut)

Memiliki fungsi pelembut dan menjaga kelenturan kulit juga mampu mencegah dehidrasi pada kulit. Contoh emollient seperti paraffin,vaselin,lanolin dan setil alkohol.

c. Humectan (pelembab)

Berkhasiat untuk mengontrol kadar air juga kelembaban pada sediaan ketika digunakan pada kulit. Contoh : Propilenglikol,sorbitol dan gliserin.

d. Pengental dan pembentuk film

Berkhasiat untuk mengatur viskositas pada sediaan sehingga sediaan dapat menyebar rata dengan mudah,selain itu berfungsi sebagai sbalizer pada sediaan. Contohnya seperti karbopol, setil alkohol, tragakan, gliserin monostearat, vegum dan gum.

e. Emulsifier

Merupakan pembentuk emulsi yang bekerja dengan cara menurunkan tegangan antar muka antara fase minyak dan air sehingga sediaan dapat bersatu dan stabil. Contoh Emulsifier yang digunakan adalah Trieranolamin (TEA), asam stearat dan setil alkohol.

f. Buffer (Larutan Pendapar)

Merupakan bahan tambahan yang berfungsi sebagai penyangga pH atau mengatur pH sediaan lotion tetap pada pH kulit. Contoh buffer asam laktat, natrium sitrat dan natrium sitrat.

2.5.2 Monografi Bahan yang digunakan Pada Sediaan Lotion

a. **Carbopol** (Giannopoulou *et.al.*2015).

Pemerian : Carbopol berwarna putih, halus, bersifat asam dan berupa serbuk yang higroskopis dengan bau yang khas

Kelarutan : Larut dalam air

Ph : 2.7–3.5 untuk 0.5% b/v dispersi berair; pH = 2.5–3.0 untuk 1% b/v dispersi berair.

Stabilitas : Stabil, bahan higroskopis, dapat dipanaskan suhu di bawah 104°C hingga 2 jam tanpa memengaruhinya efisiensi penebalan. Namun pada suhu berlebih dapat menyebabkan perubahan warna dan mengurangi stabilitas

b. Setil Alkohol (Depkes RI, 2014)

Pemerian : Serpihan putih atau granul seperti lilin, berminyak memiliki bau dan rasa yang khas

Kelarutan : Mudah larut dalam etanol (95%) dan eter, kelarutannya meningkat dengan peningkatan temperature, serta tidak larut dalam air

Stabilitas : Setil alkohol stabil dengan adanya asam, alkali, cahaya, dan udara sehingga tidak menjadi tengik

Penyimpanan : Pada wadah tertutup dan kering

c. Paraffin Cair (Depkes RI, 2014)

Pemerian : Hablur tembus cahaya atau agak buram; tidak berwarna atau putih; tidak berbau; tidak berasa; agak berminyak.

Kelarutan : Tidak larut dalam air dan dalam etanol; mudah larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak menguap, dalam hampir semua jenis minyak lemak hangat; sukar larut dalam etanol mutlak.

Penyimpanan : Wadah tertutup rapat terlindung cahaya dan cegah pemaparan terhadap panas berlebih (Depkes RI, 2014).

d. Gliserin (Depkes RI, 2014)

Pemerian : Cairan jernih seperti sirup tidak berwarna, berasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak) Higroskopik : netral terhadap lakmus.

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol; tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap (Depkes RI, 2014).

e. Triethanolamin (TEA) (Depkes, 1979)

Pemerian : Cairan kental tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak dan bersifat higroskopik

kelarutan : Mudah larut dalam air dan etanol 95% P, dan mudah larut dalam kloroform P.

Penyimpanan: Pada wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya matahari.

f. DMDM Hyndatoin

DMDM-Hinatoin adalah pengawet pelepasan antibakteri yang dilepaskan oleh formaldehida, merek dagang Glydan. DMDM adalah senyawa organik yang merupakan bagian dari senyawa yang disebut hyndatoin. Digunakan dalam produk seperti sampo, kondisioner, gel rambut dan produk kulit dalam kosmetik lainnya. DMDM hyndatoin bertindak sebagai perlindungan terhadap mikroorganisme karena melepaskan formaldehida yang merugikan bagi mikroorganisme. DMDM hydatoin merupakan salah satu pengawet yang sering digunakan pada sediaan kosmetik. Pemilihan DMDM hydatoin pada sediaan karena memiliki spektrum antimikroba yg luas, sangat larut dalam air dan stabil pada rentang pH dan suhu yang luas. Penggunaan dengan konsentrasi yang efektif pada sediaan kosmetik adalah 0,1-1% (Bandem AW & Waskito F, 2006), kadar maksimum penggunaan DMDM Hydatoin di Indonesia merupakan 0,6% sedangkan kadar maksimum di US adalah 0,2 % (Michalun & Dinardo, 2015 dalam Selvi, 2017).

g. Aquadest

Aquadest merupakan cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Aquadest merupakan air murni yang biasanya terdapat di laboratorium, dan diperoleh dengan cara destilasi (penyulingan). Tujuan dari destilasi ini memperoleh cairan yang memiliki nilai tertentu, yang didapatkan dari hasil penguapan, kemudian uap diembunkan melalui kondensor, sehingga uap akan mencair kembali, berfungsi sebagai pembawa.

2.5.3 Evaluasi Sediaan Lotion

Evaluasi sediaan pada lotion berfungsi guna mengetahui sediaan lotion memenuhi syarat sediaan lotion yang meliputi :

a. Uji Organoleptik

Pengujian ini adalah tes yang dilakukan dengan menggunakan indera sensoris. Tes ini meliputi pengamatan warna dan bentuk yang diamati dengan mata. Dan bau yang diamati dengan indera penciuman (Mayaranti dkk., 2020).

b. Uji pH

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui pH sediaan yang dibuat berdasarkan pH kulit, hal ini bertujuan untuk menghindari efek iritasi jika pH tidak sesuai dengan standar pH sediaan topikal yaitu pH 4,5-8. Pengujian dapat dilakukan dengan pH meter

atau pH meter digital dengan mencelupkan pH meter ke dalam sediaan lotion dan kemudian mengamati pembacaan Ph (Dominica & Handayani, 2019).

c. Uji Viskositas

Viskositas berkaitan dengan konsistensi. Viskositas harus dapat membuat sediaan mudah dioleskan dan dapat menempel pada kulit. Sediaan dengan konsistensi yang lebih tinggi akan berpengaruh pada aplikasi penggunaannya. Viskositas merupakan pernyataan tahanan cairan untuk mengalir dari suatu sistem dibawah tekanan yang digunakan. Uji viskositas dilakukan untuk menentukan viskositas formula dengan standar 2000 hingga 50.000 Cp (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyebar dari lotion saat diaplikasikan ke kulit. Daya sebar suatu lotion dapat dikatakan baik apabila lotion dapat dengan mudah dioleskan pada kulit tanpa penekanan yang kuat dengan jari-jari tangan (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

e. Uji Homogenitas

Evaluasi ini ditujukan untuk mengetahui formula sediaan homogen dengan baik. Sediaan dinyatakan homogen jika pada sediaan tidak terdapat butir-butir besar. Homogenitas sediaan sangat penting karena bertujuan untuk menjaga keseragaman jumlah kandungan bahan aktif pada setiap aplikasi. Pengujian dilakukan pada slide kaca, mengamati partikel dan ketidak homogenannya (Martin dkk.,2012).

f. Stabilitas

Uji stabilitas merupakan pengujian untuk mengetahui stabilitas sediaan pada suhu ruang selama penyimpanan. Perlakuan pada uji dilakukan selama satu bulan dengan menyimpan sediaan pada suhu kamar. Pada hari ke-0, 7, 14, 21, 28 dilakukan uji organoleptis, pH, dan viskositas (Muthmainna, 2019).

g. Cycling Test

Cycling test merupakan uji dipercepat dimana sediaan disimpan pada suhu 4°C selama 24. jam kemudian dipindahkan ke oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Perlakuan ini adalah satu siklus. Perlakuan diulang selama 6 siklus dan diamati dengan parameter sensorik, keseragaman, pH, dispersibilitas dan viskositas (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

h. Uji Hedonis

Sejumlah 20 orang panelis dipilih secara acak dan mengisi kuesioner yang sudah disediakan. Setiap orang mendapatkan kesempatan yang sama untuk melakukan

penilaian terhadap penampilan, warna, dan aroma dari ketiga formula lotion. Uji hedonik bertujuan untuk mengevaluasi daya terima atau tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan (Muthmainna, 2019).

2.6 Antioksidan dan Radikal Bebas

Spesies oksigen reaktif (ROS) secara kimiawi berasal dari oksigen seperti anion superoksida, radikal hidroksil dan hidrogen peroksida dalam organisme hidup dengan jumlah jalur metabolisme, sedangkan sistem anti-oksidan mampu mempertahankannya untuk menjaga keseimbangan. Namun, gaya hidup modern melibatkan sejumlah faktor yang dapat meningkatkan tingkat ROS yang memainkan peran penting dalam patogenesis berbagai penyakit seperti penuaan, radang sendi, kanker, peradangan, dan penyakit jantung, dan menyebabkan stres oksidatif (Lv et al., 2015).

Antioksidan bekerja dengan mengontrol autooksidasi dengan mengganggu propagasi radikal bebas dengan menghambat pembentukan radikal bebas melalui mekanisme yang berbeda. Antioksidan yang paling efektif adalah yang memiliki kemampuan untuk mengganggu reaksi berantai radikal bebas. Hal ini karena mereka mengandung cincin fenolik atau aromatik yang memungkinkan antioksidan ini menyumbangkan H^+ ke radikal bebas yang terbentuk selama oksidasi (Tan et al., 2018).

Antioksidan bekerja mencegah terjadinya penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas ialah senyawa yang tidak stabil dan sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan (Mayaranti dkk., 2020). Antioksidan bekerja dengan menghambat oksidasi lipid. Artinya antioksidan secara alami dapat menjadi penangkal radikal bebas dalam proses oksidasi lipid.

Antioksidan diklasifikasikan dalam dua golongan yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami dapat diperoleh dari hewan dan tumbuhan contoh antioksidan alami seperti alkaloid, flavonoid, vitamin C, AHA (alpha hidroksi acid) dan lain-lain. Antioksidan sintetik yaitu antioksidan buatan seperti Butylatedhydroxyanisole (BHA) dan butylatedhidroxytoluene (BHT), penggunaan antioksidan sintesis pada bahan pangan atau kosmetik dapat memicu penyakit degeneratif (Anggraini, 2017).

Antioksidan dalam tubuh berperan sebagai mekanisme pertahanan terhadap radikal bebas yaitu : pengekelat logam-logam sehingga keseimbangan oksidasi reduksi dari radikal bebas dapat terhambat, menangkap radikal bebas yang mencegah terjadinya oksidasi molekul-molekul dalam sel, memperbaiki kerusakan DNA dan MRNA yang terjadi akibat mutasi sel dan

memperbaiki kemampuan adaptatif dalam memperlambat akibat yang ditimbulkan dari penyakit degeneratif (Rahmadi *dkk.*, 2018).

Radikal bebas suatu senyawa yang tidak stabil karena adanya satu elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas merupakan senyawa yang mempunyai elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya hal ini mengakibatkan radikal bebas sangat reaktif. Peningkatan radikal bebas pada tubuh dapat diakibatkan oleh radiasi, stress, polusi, paparan sinar UV, rokok dan pola hidup tidak sehat. Maka keseimbangan radikal bebas dalam tubuh sangat penting hal ini mendorong perlu adanya antioksidan yang cukup pada tubuh untuk mencegah terjadinya penyakit degeneratif dan penuaan dini yang disebabkan oleh radikal bebas yang berlebih (Mayaranti et al., 2020).

Pengukuran aktivitas antioksidan terdapat beberapa metode yang meliputi CUPRAC, DPPH, dan FRAP. Metode DPPH atau Dyphenyl Pycryl Hydrazyl merupakan metode paling praktis, cepat, akurat, mudah dan murah serta baik digunakan pelarut organik . Metode DPPH adalah metode pengujian antioksidan secara konvensional yang sudah lama digunakan dalam penetapan kadar aktivitas antioksidan (Sastrawan *dkk.*, 2000)

Metode DPPH (Dyphenyl Pycryl Hydrazyl) merupakan senyawa radikal bebas yang sangat stabil, DPPH mempunyai warna ungu pekat. Pada pengujian DPPH konsentrasi pelarut dibuat dalam beberapa konsentrasi. Pengukuran menggunakan DPPH sangat mempertimbangkan waktu inkubasi, karena waktu sangat mempengaruhi hasil uji aktivitas antioksidan. Hal ini dikarenakan jenis antioksidan pada sampel yang akan diukur memiliki kemampuan yang berbeda (Anggraini, 2017).

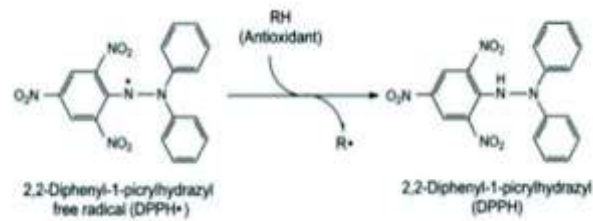
Analisis aktifitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1 – diphenyl-2-pikrylhydrazyl) merupakan metode yang sering digunakan karena merupakan metode konvensional dan telah lama digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan. Metode ini adalah metode yang paling sederhana, teliti cepat dan baik digunakan dalam pelarut organik (Setiawan *dkk.*, 2018).

Pengukuran aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus :

Penentuan % Inhibisi dan Nilai IC50 % :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

Kemudian nilai IC₅₀ dihitung menggunakan persamaan regresi linear dari $y = bx + a$ dimana x merupakan larutan uji dan y adalah nilai % inhibisi (Nurrosyidah, 2020).



Gambar 2. 5 Reaksi Antioksidan dan radikal bebas

(Sumber : <https://indogen.id/uji-aktifitas-antioksidan-dengan-metode-dpph>)