

BAB II

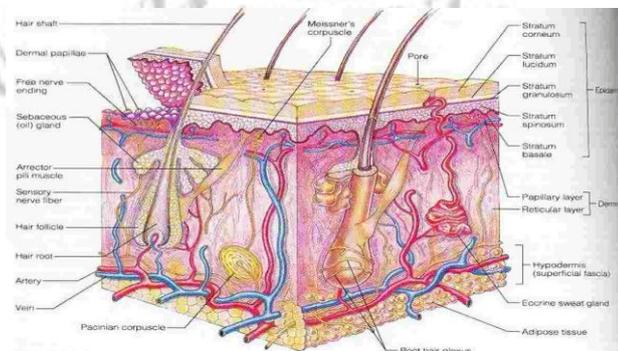
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit

Kulit merupakan pembungkus yang elastis berada paling terluar berfungsi untuk memberi perlindungan tubuh terhadap pengaruh lingkungan luar juga sebagai alat tubuh paling berat juga memiliki ukuran paling luas. Kulit terdiri melalui tiga lapisan. Kulit memiliki sifat sangat kompleks, sensitif juga elastis, dan sangat beragam terhadap kondisi iklim, seks, ras, umur, serta juga mempunyai variasi terhadap tebal, tipis, juga lembut. Rata-rata tebal kulit yaitu 1-2 mm. Paling tebal (6 mm) berada di telapak kaki dan tangan. Paling tipis (0,5 mm) berada di kemaluan (penis) (Rofiqi, 2016).

pH kulit wajah manusia yaitu 4,5-6,5. Jika pH di bawah 4 atau terlalu asam maka kulit dapat meradang, dapat timbul jerawat, dan dapat terasa perih saat disentuh. Jika pH di atas 7 atau terlalu basa kulit dapat menjadi sensitif dan kering. Hal ini dikarenakan kulit kita yang terdiri dari berbagai macam seperti asam amino, asam laktat, dan asam lemak. Lapisan asam ini sering disebut juga *acid mantle* yang berfungsi sebagai pelapis pada permukaan kulit sehingga bekerja menjaga kelembapan dan keasaman kulit. Jika lapisan ini rusak karena pH yang tidak seimbang, kemampuan kulit dalam hal menjaga kelembapan akan berkurang karena terganggu sehingga mampu menyebabkan kekeringan atau kulit kering (P. Kumar & Das, 2023).

2.1.1. Lapisan Kulit



Gambar 2. 1 Lapisan Kulit Manusia (Widiyanti, P., 2021)

2.1.1.1.Epidermis

Epidermis merupakan kulit bagian terluar. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limfa; oleh karena itu semua nutrien dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis (Kalangi & Sonny J. R., 2013). Selain sel-sel epitel, epidermis juga tersusun atas :

- 1) Stratum Korneum, ialah lapisan paling luar yang mana eleidin mengalami perubahan jadi keratin yang tersusun tak teratur kemudian serabut elastis juga retikulernya lebih sedikit dan sel-sel saling melekat erat. Sel-sel yang paling luar merupakan sisik zat tanduk yang terdehidrasi yang selalu terkelupas. *Aloe vera* bisa menurunkan kadar *transepidermal water loss* (TEWL) juga memberi peningkatan kandungan air pada stratum korneum. Selain itu, *aloe vera* pada bagian ini dapat membantu lebih cepat terjadinya peningkatan kadar air, kehalusan kulit, mengecilkan ukuran pori dimana berhubungan dengan keratin yang berperan dalam penguapan berlebihan pada kulit.
- 2) Stratum Lucidum, lapisan ini dibentuk oleh 2-3 lapisan sel gepeng yang tembus cahaya, dan sedikit eosinofilik. Stratum lucidum meliputi atas protein eleidin. Sel-sel pada lapisan ini mengandung filamen keratin yang terkemas dengan sangat rapat.
- 3) Stratum Granulosum, Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik. Sel-sel pada stratum granulosum merupakan pematangan dari sel-sel pada lapisan stratum spinosum yang bermigrasi ke atas dan mengakumulasi granula keratohyalin.
- 4) Stratum Spinosum, tersusun melalui beberapa lapis sel di atas stratum basal. Stratum spinosum adalah lapisan paling tebal pada epidermis. Sel-sel spinosum saling terikat pada filamen; filamen ini berfungsi guna mempertahankan kohesivitas (kerekatan) antar sel dan melawan efek abrasi.
- 5) Stratum Basal/Germinativum, terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel ini berbentuk kuboid atau silindris.

Terdapat empat jenis sel epidermis, yaitu (Kalangi & Sonny J. R., 2013):

a. Sel Keratinosit

Keratinosit merupakan sel terbanyak (85-95%), berasal dari ektoderm permukaan. Merupakan sel epitel yang mengalami keratinisasi, menghasilkan lapisan kedap air dan perisai pelindung tubuh. Keratinosit merupakan sel induk bagi sel epitel di atasnya dan derivat kulit lain.

b. Sel Melanosit

Melanosit meliputi 7-10% sel epidermis, merupakan sel kecil dengan cabang dendritik panjang tipis dan berakhir pada keratinosit di stratum basal dan spinosum. Terletak di antara sel pada stratum basal, folikel rambut dan sedikit dalam dermis. Pembentukan melanin terjadi dalam melanosom, salah satu organel sel melanosit yang mengandung asam amino tirosin dan enzim tirosinase. Melalui serentetan reaksi, tirosin akan diubah menjadi melanin yang berfungsi sebagai tirai penahan radiasi ultraviolet yang berbahaya. Caffein sebagai antioksidan bekerja di sini dilihat dari fungsinya sebagai pelindung atau penangkal dari radikal bebas efek cahaya ultraviolet dan paparan sinar matahari.

c. Sel Langerhans

Sel Langerhans merupakan sel dendritik yang bentuknya ireguler, ditemukan terutama di antara keratinosit dalam stratum spinosum. Sel ini berperan dalam respon imun kulit, merupakan sel pembawa-antigen yang merangsang reaksi hipersensitivitas tipe lambat pada kulit. Oleh karena itu, sel Langerhans memiliki peranan signifikan pada imunologi kulit.

d. Sel Merkel

Jumlah sel jenis ini paling sedikit, berasal dari krista neuralis dan ditemukan pada lapisan basal kulit tebal, folikel rambut, dan membran mukosa mulut. Serat saraf tak bermielin menembus membran basal, melebar seperti cakram dan berakhir pada bagian bawah sel Merkel. Kemungkinan badan Merkel ini merupakan mekano reseptor atau reseptor rasa sentuh.

2.1.1.2.Dermis

Dermis maupun *cutan (cutaneus)* merupakan lapisan kulit terletak di bagian bawah epidermis. Dermis adalah lapisan jaringan ikat bawah yang terletak tepat di bawah dari membran basal. Dermis terdiri dari fibrosa, filamen, dan jaringan ikat yang menampung masuknya stimulus yang diinduksi oleh saraf dan jaringan vaskular, pelengkap yang berasal dari epidermis, fibroblas, makrofag, serta mastosit. Dermis terdiri atas dua lapisan yaitu lapisan papilar dan lapisan retikular (Sanjaya *et al.*, 2023).

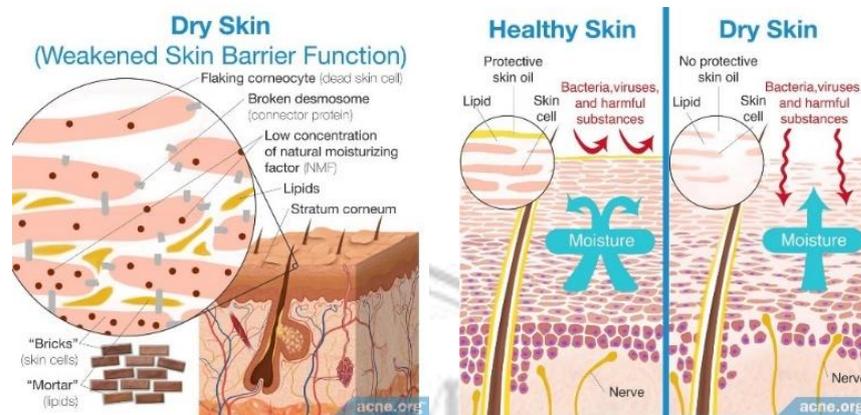
Lapisan papiler adalah lapisan tipis dermis yang terletak tepat di bawah epidermis dan menutupi papila dermal. Daerah ini mengandung jaringan ikat longgar dan tidak beraturan, serat kolagen, pembuluh darah dan kapiler, fibroblas, makrofag, dan mekanoreseptor seperti badan Meissner, yang sensitif terhadap rangsangan sentuhan. Lapisan retikular adalah campuran jaringan ikat padat yang terutama mengandung kumpulan serat kolagen dan serat elastis kasar. Lapisan ini lebih tebal dari lapisan papiler dan memiliki sel lebih sedikit. Lebih dalam, jaringannya lebih terbuka, dan rongga di antaranya diisi dengan jaringan lemak, keringat, kelenjar sebaceous, dan folikel rambut (Sanjaya *et al.*, 2023).

Vitamin E yaitu vitamin yang larut pada lemak yang bertindak selaku antioksidan juga memberi bantuan melindungi sel melalui kerusakan pada keseluruhan tubuh. Hal tersebut ditemukan pada sebum (minyak kulit), yang menciptakan penghalang alami yang menjaga kelembapan kulit. Maka pada area kulit yang lebih berminyak, selayaknya wajah, memiliki kandungan banyak vitamin E.

2.1.1.3.Hipodermis atau Subkutan

Jaringan Subkutan maupun hipodermis merupakan lapisan kulit yang terdalam. Lapisan ini berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan yang dari dermis. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel-sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Jumlahnya tergantung jenis kelamin dan keadaan gizinya. Lemak subkutan cenderung mengumpul di daerah tertentu. Lapisan lemak ini disebut pannikulus adiposus (Kalangi & Sonny J. R., 2013).

2.1.2. Kulit Kering



Gambar 2. 2 Perbedaan Kulit Normal dan Kering (Kern, 2023)

Pada saat ini permasalahan kulit menjadi hal yang sensitif terutama pada wajah. Permasalahan kulit yang sering ditemukan salah satunya yaitu kulit kering. Lapisan terluar kulit menyediakan properti yang disebut fungsi penghalang. Jika fungsi pelindungnya sehat, maka akan menjaga air tetap berada di dalam kulit dan mencegah zat berbahaya keluar. Namun, jika fungsi pelindung melemah atau rusak, air di dalam kulit akan menguap dan kulit menjadi kering dan rentan. Permukaan kulit menjadi merah, gatal, bersisik, kusam, kasar, kaku, terasa kencang, dan muncul rasa nyeri (Gade *et al.*, 2023). Kulit kering dapat terjadi oleh banyak faktor seperti lingkungan dan pola hidup selayaknya cuaca dingin dan panas ekstrim, udara kering, paparan sinar matahari, penggunaan sabun wajah yang bersifat keras. Kulit kering dapat terjadi karena beragam faktor seperti lingkungan, gaya hidup (cuaca panas dan dingin ekstrim), paparan sinar matahari, penggunaan sabun wajah yang bersifat keras. Kulit kering dapat menyebabkan penurunan kadar minyak dan air di kulit.

2.1.3. Fungsi Kulit

Kulit memiliki tiga fungsi utama (Lawton, 2019):

1. Perlindungan;
2. Termoregulasi;
3. Sensasi.

Dalam hal ini, kulit melakukan beberapa fungsi fisiologis penting dan vital, seperti diuraikan di bawah (Lawton, 2019) :

1. Perlindungan

Kulit bertindak sebagai penghalang pelindung dari:

- Mekanik, termal dan fisik lainnya cedera;
- Agen berbahaya;
- Hilangnya kelembaban dan protein secara berlebihan;
- Efek berbahaya dari radiasi UV.

2. Termoregulasi

Salah satu fungsi penting kulit adalah melindungi tubuh dari dingin atau panas, dan menjaga suhu inti tetap konstan. Hal ini dicapai dengan perubahan aliran darah melalui dasar pembuluh darah kulit. Sepanjang musim panas, pembuluh darah membesar, kulit menjadi merah dan butiran keringat terbentuk di permukaan (vasodilatasi = lebih banyak darah aliran = kehilangan panas langsung yang lebih besar). Dalam keadaan dingin, pembuluh darah menyempit, sehingga panas tidak dapat keluar (vasokonstriksi = berkurangnya aliran darah = berkurangnya kehilangan panas). Sekresi dan penguapan keringat dari permukaan kulit juga membantu mendinginkan tubuh.

3. Sensasi

Kulit merupakan organ 'indera peraba' yang memicu respon jika kita menyentuh atau merasakan suatu hal, termasuk hal-hal yang dapat menyebabkannya nyeri. Hal ini penting bagi pasien dengan kondisi kulit, seperti nyeri dan gatal ekstrim bagi banyak orang dan menyebabkan kesusahan besar. Sentuhan juga penting bagi banyak pasien yang merasa terisolasi oleh kulitnya sebagai akibat dari warna, penyakit atau persepsi orang lain karena banyak orang mengalami kenyataan bahwa mereka memang demikian dianggap kotor atau menular dan tidak seharusnya disentuh.

2.2. *Aloe vera*

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan manusia. Manfaat maupun khasiat yang berguna untuk kehidupan manusia tersebut membuat lidah buaya (*Aloe vera*) mendapat julukan sebagai

tanaman ajaib. *Aloe vera* dapat dijumpai di berbagai tempat, baik di daerah dingin ataupun panas, pada daerah dataran rendah ataupun pada pengunungan. Dengan demikian, tanaman tersebut bisa langsung ditanam di dalam pot ataupun diletakkan di teras depan rumah selaku tanaman hias. Tanaman lidah buaya mempunyai daun dengan warna hijau berlapis lilin putih. Bentuknya agak runcing selayaknya taji, berduri kecil, tepi daun bergerigi, getas, maupun tebal (Noordia & Nurita, 2018).

Taksonomi dari tanaman lidah buaya (*Aloe vera*), yaitu:

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Tracheobionta
Super Divisi	:	Spermatophyta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Liliopsida
Ordo	:	Asparagales
Famili	:	Asphodelaceae
Genus	:	<i>Aloe</i>
Spesies	:	<i>Aloe vera</i> L.



Gambar 2. 3 *Aloe vera* (Kompas.com, 2023)

2.2.1. Kandungan *Aloe vera*

Lidah buaya (*Aloe vera*) mempunyai kandungan air sejumlah 95%. Sisanya dalam bentuk bahan aktif selayaknya enzim, vitamin, mineral, asam amino, minyak esensial, glikoprotein. *Aloe vera* juga memiliki kandungan lain yaitu zat gizi yang diperlukan tubuh, seperti asam folat, inositol, choline, vitamin E, C, B12, B6, B2,

B1, A. Terdapat juga kandungan mineral seperti halnya kromium (Cr), zinc (Zn), besi (Fe), sodium (Na), potasium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca).

Cara kerja *aloe vera* sebagai *moisturizer* yaitu bekerja pada bagian stratum korneum dimana *aloe vera* meningkatkan kandungan air dan mengurangi *transepidermal water loss* (TEWL). Hal ini dibantu juga oleh *aloe vera* yang mengandung air sebanyak 95%. Mukopolisakarida yang membantu mengikat kelembapan pada kulit. Selain itu, juga mempunyai efek kohesif terhadap sel-sel epidermis yang mengelupas di permukaan beserta merekatkannya, sehingga membuat lembut kulit. Asam amino pun membuat lembut sejumlah sel kulit yang kaku juga sehingga sel-sel epidermis menjadi lunak. Selain itu, asam amino juga dapat mengencangkan pori-pori (Surjushe *et al.*, 2008). Adapun, lidah buaya memiliki kandungan lignin dimana zat aktif ini memiliki kemampuan penyerapan tinggi kemudian memberi kemudahan penyerapan gel menuju kulit (Khoirini, 2016).

2.2.2. Manfaat *Aloe vera*

Banyaknya kandungan dari lidah buaya (*Aloe vera*) membuat tanaman ini mempunyai berbagai manfaat terutama bagi kesehatan kulit dan wajah. Manfaat utama lidah buaya untuk kulit ialah merangsang pembentukan jaringan epidermis kulit juga memberi bantuan proses regenerasi sel kulit (Yanita, 2019). Adapun, lidah buaya bagi wajah juga mampu meningkatkan produksi kolagen dan mampu menenangkan kulit terbakar karena sinar matahari. Pada pembuatan kosmetik, gel dari lidah buaya dapat dijadikan sebagai pelembap agar kulit wajah tidak cepat kering.

Pada formulasi oleh (Iskandar *et al.*, 2021) digunakan presentase *aloe vera* 5% yang memiliki hasil yang baik karena jika sediaan *aloe vera* menggunakan presentase rendah efek sebagai gel bisa tidak terlalu berasa. Mungkin saja menggunakan lidah buaya dengan jumlah besar sebagai pelembap. Namun, lidah buaya memiliki zat aktif yang dapat bertindak sebagai eksfolian yaitu asam salisilat dimana jika terlalu banyak dapat menyebabkan minyak berlebih atau bahkan kekeringan (Brennan, 2021).

2.3.Caffein

Caffein adalah alkaloid dari kelompok xanthine, yang ditemukan dalam beberapa makanan seperti kopi, teh, cola, guarana, mate. Caffein memiliki sifat antioksidan yang secara positif dapat mempengaruhi proses penuaan dan menurunkan produksi radikal bebas (Herman, 2013). Caffein memiliki sifat lipofilik sehingga mampu melintasi membran sel dengan mudah pada barrier kulit. Dalam formulasi digunakan kafein dengan konsentrasi 1%. Persentase yang digunakan berkaitan langsung dengan tujuan produk dan penambahan bahan aktif lainnya karena penggabungannya untuk memastikan hasil akhir produk tanpa kekeruhan (Vogel *et al.*, 2022).

2.3.1. Manfaat Caffein

Caffein berfungsi sebagai antioksidan. Mengingat perannya sebagai antioksidan, kafein membantu melindungi sel kulit dari radiasi dan kerusakan UV. Antioksidan juga bisa diberi arti suatu senyawa yang mempunyai kemampuan dalam melindungi sel kulit melalui dampak berbahaya radikal bebas (Ainur Rohmah, 2016). Penggunaan caffein secara topikal mungkin memiliki efek seperti tabir surya pada kulit dan meningkatkan kematian sel akibat radiasi UV, yang memiliki implikasi potensial terhadap perannya dalam menghambat pembentukan kanker kulit akibat sinar matahari (Anna Chacon, 2020). Penggunaan bersama caffein dengan *aloe vera* dan vitamin E sebagai bahan aktif *moisturizer* dapat dilakukan sebagai pelembap dalam mencegah kulit kering dan antioksidan dari caffein dan vitamin E dapat mencegah radikal bebas masuk akibat paparan sinar matahari penyebab UV yang dapat merusak sel sehingga menghilangkan elastisitas kekencangan kulit kemudian kulit jadi kering.

2.4.Vitamin E

Vitamin E yaitu jenis vitamin dengan meliputi atas dua komponen, yakni tokotrienol beserta tokoferol. Peranan vitamin E sebagai antioksidan memiliki sifat yang menonjol. Vitamin E merupakan antioksidan lipofilik pada jaringan, membran, maupun plasma. Vitamin E topikal muncul sebagai pengobatan populer untuk sejumlah kelainan kulit karena sifat antioksidannya. Vitamin E juga dapat mencegah atau menghambat terjadinya penyakit degeneratif pada kulit. Vitamin E

bersifat tak bisa larut pada air, tetapi bisa larut dalam aseton, minyak, maupun komponen kategori pelarut lemak (Devitasari & Basuki, 2022).

2.4.1. Manfaat Vitamin E

Sebagai antioksidan *moisturizer*, vitamin E berperan dalam membran sel mencegah penyebaran reaksi radikal bebas. Minyak vitamin E kaya dengan antioksidan juga bersifat anti-inflamasi yang meredakan berbagai kondisi kulit kering. Minyak vitamin E memberikan nutrisi penting pada kulit dan membuatnya menjadi lebut dan halus. Melembapkan kulit dapat mencegah kekeringan pada kulit (Keen & Hassan, 2016).

Sinar matahari bisa memunculkan radikal bebas yang berbahaya bagi kulit. Radikal bebas sendiri merupakan agen pengoksidasi kuat yang bisa menyebabkan kerusakan sistem pertahanan tubuh yang menyebabkan kerusakan sel yang bisa menghilangkan elastisitas kekencangan kulit kemudian kulit jadi kering. Paparan sinar matahari beserta kandungan sinar ultraviolet (UV) yang bisa mengikis kelembaban kulit menjadikan kelenjar minyak lebih aktif kemudian kulit jadi lebihlah kering. Peran dari vitamin E sendiri yaitu membantu kelenjar minyak di sebum dalam mempertahankan produksi minyak di kulit (Devitasari & Basuki, 2022). Pada formulasi digunakan persentase 3% karena semakin besar persentase memungkinkan sediaan menjadi lebih berminyak karena sifat antioksidannya yang bersifat lipofilik.

2.5. Moisturizer

Moisturizer maupun yang umumnya diberi sebutan dengan pelembap adalah suatu sediaan topikal yang memiliki fungsi untuk mencegah serta mengatasi permasalahan kulit kering. *Moisturizer* dapat juga mengembalikan kemampuan dari lapisan *lipid bilayers* antar sel guna mendistribusikan, menahan, maupun menyerap ulang air. Fungsi ini biasanya berkaitan dengan sebum yang diproduksi oleh kulit yang sehat. *Moisturizer* berasal dari kata latin *Mollire* yang berarti melembutkan (Nadeak & Made Birawan, 2022).

2.5.1. Macam-Macam Moisturizer

Moisturizer atau pelembab dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanisme kerjanya ada tiga macam yaitu emolien, humektan dan oklusif (**Tabel II.1**).

Moisturizer umumnya tersedia dalam beberapa bentuk sediaan seperti krim, *lotion*, gel, serum dan emulgel (Faradila & Setyowatie, 2022).

Tabel II. 1 Klasifikasi *Moisturizer*

	Emolien	Humektan	Oklusif
Mekanisme	Mengisi celah interkorneosit yang deskuamasi untuk menghaluskan, dan meningkatkan tekstur kulit.	Menarik air dari lapisan epidermis yang lebih dalam ke stratum korneum.	Menghalangi penguapan air (<i>transepidermal water loss</i>) pada stratum korneum.
Kesamaan dengan komponen kulit normal	Lipid alami pada kulit dan sebum	<i>Natural Moisturizing Factor</i> (NMF) di stratum korneum	<i>Intercellular lipid bilayers</i> : Ceramide, Kolesterol, Bebas asam lemak.
Efek samping	Iritasi (jarang)	Iritasi (Urea, Asam Laktat)	Folikulitis (<i>mineral oil</i>), Dermatitis Kontak (Lanolin)
Substance	Asam lemak, kolestrol, kolagen, pseudoceramides, Asam laurat, Asam Linoleat, Asam Linolenic, Asam Oleat, Glyceryl Stearat, Stearic acid, Shea Butter, Isopropyl palmitate.	Urea, Sorbitol, Panthenol, Glycerin, Propylene Glycol, Hyaluronic acids, Alpha hidroxy acids.	Mineral oils, petroleum, silikon, zinc, Beewax, Lanolin, Parrafin, Carnauba wax, Olive Oil

a. Emolien

Emolien biasanya terdiri atas lipid juga mempunyai sifat *oily* yang digunakan untuk mencegah, mengurangi serta melindungi kulit dari

kekeringan dari luar. Contoh bahan yang dapat bekerja sebagai emolien antara lain glyceril stearat, kolagen, minyak kelapa, soy sterols, glycol, pseudoceremides, asam laurat, oleat, linoleat, linolenat (Purnamawati *et al.*, 2017). Emolien yang digunakan dalam produk pelembab membentuk lapisan minyak di permukaan kulit. Lapisan ini membantu menjaga kelembapan kulit, menghilangkan rasa gatal, dan mencegah kulit mengelupas. Jenis emolien antara lain losion, salep, dan krim (RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten, 2023).

b. Humektan

Humektan adalah substansi yang mempunyai sifat menarik air melalui lapisan epidermis yang lebih dalam juga menahannya. Humektan pada kulit bekerja dengan cara menarik air ke lapisan atas kulit (*stratum corneum*). Humektan juga cenderung menjaga kandungan air dari komponen suatu sediaan. Contoh bahan yang dapat bekerja sebagai humektan yaitu asam hialuronat, gelatin, propylene glycol, urea panthenol, gliserin, sorbitol, madu, asam alfa hidroksi (asam karboksilat, natrium pirolidin, asam laktat, asam glikolat). Gliserin merupakan humektan yang paling sering digunakan karena murah dan mudah didapatkan. Selain itu, juga memperlihatkan efek hidrasi secara cepat (Purnamawati *et al.*, 2017).

c. Oklusif

Oklusif memiliki kandungan minyak beserta wax yang bakal membentuk lapisan *hydrophobic* dimana guna menahan penguapan terhadap permukaan kulit maupun lapisan superficial interstitium melalui stratum korneum. Dampak negatif oklusif ialah bau tak sedap, konsistensi berminyak, juga potensi alergenitas, membuatnya kurang bisa diterima secara kosmetik (Purnamawati *et al.*, 2017).

2.5.2. Manfaat *Moisturizer*

Moisturizer memiliki fungsi untuk mencegah serta mengatasi permasalahan kulit kering. Moisturizer dapat juga mengembalikan kemampuan dari lapisan lipid bilayers antar sel guna mendistribusikan, menahan, maupun menyerap ulang air. Fungsi ini biasanya berkaitan dengan sebum yang diproduksi oleh kulit yang sehat (Nadeak & Made Birawan, 2022).

2.6.Emulgel

Emulgel merupakan suatu bentuk sediaan topikal gabungan sediaan semisolida emulsi beserta gel. Emulgel adalah sediaan emulsi yang dicampurkan dengan *gelling agent*. Formula dasar sediaan emulgel selain *gelling agent* yaitu *alkalizing agent*, humektan, pengawet, emulgator, antioksidan, pelarut (Nur *et al.*, 2023). Penambahan *gelling agent* dalam emulgel membuat stabilitas dari emulsi meningkat dibandingkan dengan hanya dibuat sediaan gel atau emulsi saja untuk sediaan topikal. Emulgel juga memiliki banyak kelebihan, seperti pengaplikasian yang mudah, tampilan yang tidak berminyak dan menyenangkan. Kelebihan lain dari sediaan emulgel ialah nyaman dipergunakan juga bisa melekat dalam waktu yang relatif lama terhadap kulit. Dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya seperti krim, sediaan berbasis emulsi memiliki kompatibilitas kimia, fisik dan biologis yang lebih baik dengan kulit. Bahan pada formulasi emulgel kompatibel dengan bahan bersifat hidrofilik dan lipofilik (Priani *et al.*, 2013). Kekurangan emulgel yakni terdapat gelembung udara pada saat pengadukan pada pembuatan sediaan (Patel *et al.*, 2020).

Sediaan gel memberikan efek mendinginkan pada kulit saat digunakan, tampilan produk cerah dan elegan saat diaplikasikan pada kulit, lapisan film tetap bening setelah dikeringkan, mudah dibilas dengan air, kemampuan untuk diaplikasikan pada kulit bagus. Namun formulasi gel haruslah menggunakan bahan aktif yang larut pada air, maka perlu digunakan bahan yang meningkatkan kelarutan, selayaknya surfaktan, supaya gel selalu jernih terhadap perubahan suhu yang berbeda. Namun gel sangatlah mudah tersapu maupun hilang waktu berkeringat, sehingga konsentrasi surfaktan dapat digunakan secara tinggi dan bisa mengakibatkan iritasi, juga harganya lebih tinggi. Emulgel bisa dipergunakan selaku pembawa bagi sejumlah zat mencakup berbagai zat dengan sifat hidrofob. Bagi senyawa yang bersifat hidrofob pada pembuatan sediaan emulgel dinilai lebih mudah digunakan daripada sebagai sediaan gel dikarenakan permasalahan kelarutannya pada air (Milutinov *et al.*, 2023).

Jika hanya suatu emulsi yang dibuat, walaupun emulsi mempunyai keunggulan tertentu seperti mudah dicuci jika digunakan, formulasi tersebut dapat digunakan untuk mengontrol penampilan, kekentalan dan derajat (lemak) minyak. Emulsi

memiliki kekurangan yaitu stabilitas yang rendah karena mengandung air yang merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan bakteri (Milutinov *et al.*, 2023).

2.6.1. Kelebihan dan Kekurangan Sediaan Emulgel

Kelebihan sediaan emulgel (Kumar *et al.*, 2016):

- a. Memiliki stabilitas yang baik sebagai sediaan topikal.
- b. Kemudahan dalam penggunaan sediaan.
- c. Mampu melekat dalam waktu yang relatif lama terhadap kulit.
- d. Kompatibel dengan bahan bersifat hidrofilik dan lipofilik.

Kekurangan sediaan emulgel (Patel *et al.*, 2020):

- a. Terjadinya gelembung pada saat pengadukan sediaan emulgel.

2.6.2. Evaluasi Sediaan Emulgel

Evaluasi sediaan dilakukan guna mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat telah sesuai beserta karakteristik yang diinginkan juga mencapai hasil yang maksimal.

Evaluasi sediaan emulgel dapat mencakup:

- a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis yaitu pengujian yang biasanya disebut dengan uji indra dimana sebagai instrumen utama pengukuran guna mengukur daya penerimaan pada sebuah produk dimana pemeriksaan dilakukan secara visual (Hendradi *et al.*, 2013).

- b. Uji homogenitas

Dilakukan untuk melihat apakah semua bahan sudah tercampur dengan sempurna dilihat dari terdapat maupun tidaknya butiran kasar maupun gumpalan terhadap sediaan. Pengujian dilakukan pada *object glass* (Sayuti, 2015).

- c. Uji pH

Uji pH yaitu pengujian yang dilaksanakan mengetahui kebasaaan dalam suatu sampel. Dilakukan menggunakan alat pH meter. Nilai pH yang bagus bagi kulit adalah 4,5-6,5 (Djuwarno *et al.*, 2021).

- d. Uji Viskositas

Uji viskositas yaitu pengujian yang dilaksanakan guna mengukur kekentalan suatu sediaan semisolida atau likuida. Dilakukan pengujian menggunakan

Viscometer Brookfield. Nilai viskositas yang bagus suatu sediaan yaitu 2000-4000 cP (Djuwarno *et al.*, 2021). Menurut SNI, nilai viskositas sediaan gel adalah 3.000-50.000 cPs (SNI 16-4380-1996); sediaan emulsi adalah 2.000–50.000 cPs (SNI 16-4399-1996) dan sediaan emulgel adalah 6.000-50.000 cPs (SNI 16-4399-1996).

e. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar yaitu pengujian yang mempunyai tujuan guna mengetahui kemampuan dari kecepatan penyebaran suatu sediaan (*moisturizer*) ketika dioleskan terhadap kulit. Dilaksanakan pada lempengan kaca yang diberi beban anak timbangan (50 g, 100 g, 150 g, 200 g, dan 250 g). Daya sebar yang baik memiliki luas 5-7 cm (Djuwarno *et al.*, 2021).

f. Uji Stabilitas

Stabilitas suatu formulasi dapat ditentukan dengan uji stabilitas. Uji stabilitas dilakukan untuk meminimalkan risiko hasil formulasi menjadi tidak stabil. Selain itu, menentukan formulasi harus dibuat untuk menunjukkan bahwa tidak ada efek merugikan terhadap stabilitas formulasi *moisturizer*. Uji stabilitas adalah suatu tahapan yang bertujuan untuk mempertahankan kemampuan suatu obat atau produk farmasi agar tetap berada dalam spesifikasi yang telah ditetapkan dalam hal identitas produk, kekuatan, mutu, dan kemurnian selama masa pengujian (Saputro *et al.*, 2021).

Dalam melakukan uji stabilitas produk dibagi menjadi 2 metode yaitu uji stabilitas dipercepat (*accelerated*) dan jangka panjang (*real time*). *Freeze thaw* merupakan pengujian stabilitas dipercepat atau *accelerated* pada sediaan dengan suhu penyimpanan yang berbeda dalam interval waktu tertentu dengan bertujuan untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Sampel disimpan di suhu 4°C selama 24 jam dan suhu 40°C pada oven selama 24 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus (1 siklus itu selama 48 jam) (Fitriani *et al.*, 2016).

2.7. Humektan

Humektan merupakan suatu bahan yang bisa mempertahankan kandungan air terhadap sediaan emulgel. Humektan mempunyai fungsi yaitu melakukan perbaikan stabilitas suatu bahan pada jangka waktu yang lama. Humektan dapat

juga digunakan dalam memberi perlindungan komponen-komponen yang terikat kuat pada bahan mencakup lemak, air, maupun komponen yang lain. Humektan mempunyai sifat mampu menarik air melalui lapisan epidermis dengan lebih dalam juga menahannya. Humektan yang seringkali dipergunakan pada industri kosmetik ialah gliserin (Sukmawati *et al.*, 2017).

Prinsip utama cara kerja humektan menarik molekul air dari dermis kulit dan kemudian mengikatnya ke lapisan paling atas kulit. Humektan pada sediaan bekerja dengan mengunci kandungan air sehingga mengurangi penguapan. Pada kulit humektan bekerja dengan mengunci kandungan air pada kulit lapisan dalam hingga luar agar tidak menguap. Humektan dapat membantu menjerat air dari udara yang kemudian dapat berpenetrasi ke dalam kulit, bila kelembapan relatif rendah. Mekanisme humektan yang menarik air ke dalam kulit akan mengakibatkan pengembangan stratum corneum yang memberikan persepsi kulit halus dengan sedikit kerut (Butarbutar & Chaerunisaa, 2020).

2.7.1. Macam-Macam Humektan

Humektan bisa menjadikan lembab kulit terhadap kondisi kelembapan tinggi. Terdapat beberapa macam humektan yang dapat digunakan dalam suatu industri diantaranya yaitu asam hialuronat, gelatin, propylene glycol, urea panthenol, gliserin, sorbitol, madu, asam alfa hidroksi (asam karboksilat, natrium pirolidin, asam laktat, asam glikolat). Namun, gliserin merupakan humektan yang palinglah efektif karena mudah didapatkan, murah dan juga memperlihatkan efek hidrasi secara cepat (Purnamawati *et al.*, 2017).

2.7.2. Manfaat Humektan

Humektan adalah suatu bahan tambahan yang memiliki fungsi bisa mempertahankan kandungan air dalam suatu sediaan. Humektan dapat membantu menjerat air dari udara yang kemudian dapat berpenetrasi ke dalam kulit, bila kelembapan relatif rendah. Humektan mempunyai fungsi dalam memperbaiki stabilitas suatu bahan pada jangka waktu yang lama (Sukmawati *et al.*, 2017).

Gliserin digunakan sebagai humektan karena merupakan bahan higroskopis yang mampu mengikat air dan mengurangi jumlah air yang keluar dari kulit. Efektivitas gliserin bergantung pada kelembapan lingkungan. Humektan dapat menjaga kulit tetap terhidrasi saat kelembapan tinggi (Sukmawati *et al.*, 2017).

Kadar gliserin yang digunakan sebagai humektan sesuai dengan *Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition* yaitu $\leq 30\%$. Gliserin memiliki sifat mampu meningkatkan daya sebar formulasi sediaan topikal. Konsentrasi gliserin yang terlalu tinggi dapat menyebabkan iritasi kulit. Selain iritasi, dampak lainnya adalah konsentrasi gliserin yang lebih tinggi menurunkan viskositas formulasi sehingga mempengaruhi kualitas fisik formulasi (Pertiwi, 2015).

2.8. Gelling Agent

Gel merupakan formulasi yang mengandung lebih banyak air dibandingkan salep dan dapat menghantarkan bahan aktif dengan lebih baik. Formulasi gel memerlukan bahan dasar untuk mendapatkan formulasi yang stabil dan dapat ditoleransi dengan baik, memiliki toksisitas rendah, dan dapat memperpanjang waktu kontak dengan kulit (Agustiani *et al.*, 2022). Salah satu faktor penting dalam formulasi gel adalah *gelling agent*. *Gelling agent* merupakan zat hidrokoloid yang dapat meningkatkan viskositas dan menstabilkan sediaan gel (Yohana Chaerunisaa *et al.*, 2020).

Gelling agent yang digunakan yaitu carbomer. Carbomer dipilih karena mudah terdispersi dalam air hanya pada konsentrasi rendah. Jumlah carbomer yang digunakan menentukan viskositas formulasi gel yang dihasilkan. Jika jumlah carbomer yang ditambahkan banyak, viskositasnya meningkat, dan jika jumlah carbomernya berkurang, viskositasnya menurun (Tsabitah *et al.*, 2020). Rentang carbomer yang digunakan sebagai *gelling agent* yaitu 0,5-2,0%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Tsabitah *et al.*, 2020) digunakan carbomer sebesar 0,58% yang memiliki hasil baik dan pada penelitian (Thomas *et al.*, 2023) digunakan carbomer sebesar 2% yang memiliki hasil baik. Pada formulasi dipilih persentasi 2% karena memaksimalkan kerja dari *gelling agent* dan memiliki stabilitas tinggi.

2.9. Pengawet

Definisi bahan pengawet berdasarkan regulasi BPOM Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika merupakan bahan atau campuran bahan yang dapat digunakan untuk mencegah kerusakan dari kosmetika yang disebabkan oleh suatu mikroorganisme. Sejumlah produk kosmetik, terutama

formulasi jenis emulsi, memberikan wadah yang baik bagi pertumbuhan bakteri dan jamur. Satu diantara bahan pengawet yang dapat dipergunakan pada sediaan topikal atau kosmetika dikarenakan memiliki spektrum antimikroba luas yaitu fenoksietanol. Fenoksietanol memiliki aktivitas antimikroba yang efektif melawan bakteri gram negatif bahkan positif hingga jamur. Fenoksietanol memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang luas dan telah banyak digunakan sebagai bahan pengawet dalam produk kosmetik.

Fenoksietanol dapat dianggap sebagai salah satu bahan pengawet yang paling ditoleransi dengan baik yang digunakan dalam produk kosmetik. Fenoksietanol hanya dapat digunakan pada rentang rendah maka dibutuhkan pengawet lainnya (Dréno *et al.*, 2019). Rentang penggunaan fenoksietanol yaitu pada kisaran antara 0,5%-1% dimana diambil rentang tengah yaitu 0,75%. Propilen glikol berbentuk bening, tidak berwarna, kental, praktis cairan tidak berbau dengan rasa manis, agak asam. Sebagai pengawet persentase penggunaan antara 15%-30% dipilih rentang paling rendah yaitu 15% karena sebagai kombinasi pengawet (Raymond C. Rowe *et al.*, 2006).

Kedua pengawet di atas dikombinasikan agar jauh lebih efektif dan kerjanya lebih kuat. Propilen glikol dipilih karena umumnya tidak beracun dan bersifat nonkarsinogenik. Untuk fenoksietanol menurut studi klinis menunjukkan tidak adanya sensitisasi kulit pada konsentrasi penggunaan, meskipun kekhawatiran mengenai iritasi tetap ada (Fiume *et al.*, 2012). Walaupun fenoksietanol juga umumnya dikenal sebagai pengawet yang aman dan dapat ditoleransi dengan baik namun pada kalangan tertentu yang memiliki masalah kulit sensitif penggunaan harap diwaspadai. Penggunaan kadar rendah juga dapat bertujuan untuk mengurangi munculnya reaksi tidak diinginkan seperti iritasi sampai alergi pada kulit sensitif.

2.10. Emulgator

Stabilitas emulsi bisa dipertahankan dengan menambahkan zat yang disebut emulgator. Emulgator memiliki peranan signifikan pada sediaan emulsi guna menciptakan juga menjaga kestabilan emulsi sepanjang penyimpanan maupun penggunaan dikarenakan bisa mencegah adanya pemisahan. Tween 80 beserta span

80 adalah suatu pengemulsi yang biasa dipergunakan bersamaan. Kombinasi emulgator ini bisa membentuk emulsi lebih stabil daripada digunakan secara tunggal. Tween 80 mempunyai nilai HLB tinggi dan bersifat hidrofilik kemudian span 80 mempunyai nilai HLB rendah dan bersifat lipofilik (Pratiwi *et al.*, 2023). Nilai HLB emulsi tipe minyak dalam air (M/A) yang bernilai HLB 9-12 maupun tipe emulsi air dalam minyak (A/M) yang bernilai HLB 3-6. Pada suatu penelitian digunakan HLB 11 karena diambil nilai tengah agar jumlah gugus hidrofilik juga lipofiliknya seimbang juga bisa membentuk emulsi tipe minyak pada air yang bagus (Devi *et al.*, 2019). Namun, penggunaan pada formula menggunakan HLB 12 untuk memaksimalkan kerja emulgator.

2.11. Antioksidan

Bahan lain yang digunakan adalah butilhidroksitoluena (BHT). BHT digunakan sebagai antioksidan dari sediaan emulgel. BHT selaku antioksidan berfungsi pada pencegahan oksidasi yang bisa menyebabkan minyak berbau tengik. BHT dianggap aman digunakan dalam kosmetik. BHT biasanya dipergunakan dalam konsentrasi kecil yaitu rentang 0,01-1%. Dipilih kadar 0,1% dikarenakan diambil nilai tengah dan dalam jumlah kecil masih aman untuk digunakan (Rahmah Nst *et al.*, 2023).

BHT dan BHA merupakan senyawa kimia yang berbeda. BHT merupakan turunan dari toluena (cairan tidak berwarna yang terdapat secara alami dalam minyak). BHA adalah antioksidan buatan manusia yang hampir seluruhnya sintetis. Baik BHT dan BHA dianggap aman dalam jumlah kecil oleh FDA. Namun BHA mempunyai potensi karsinogenik sedangkan tidak untuk BHT (McIntyre, 2023).

2.12. Alkalizing Agent

Agen pengalkali yang dipergunakan ialah trietanolamin. Trietanolamin mempunyai fungsi menjadi penetral keasaman carbomer kemudian sediaan gel yang dibuat bisa jernih. Triethanolamin menjadi pilihan dikarenakan bisa memunculkan suasana basa terhadap carbomer juga menjadikan hasil gel jadi jernih juga kental. Triethanolamin ialah cairan kental, mempunyai warna bening sampai kuning pucat, mempunyai bau lebah seperti amoniak, juga mempunyai sifat

higroskopis. Kadar trietanolamin yang digunakan pada penelitian yaitu 65 tetes disesuaikan hingga sediaan *gelling agent* jernih dan masuk rentang pH kulit wajah (4,5-6,5) (Tsabitah *et al.*, 2020).

