

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kulit**

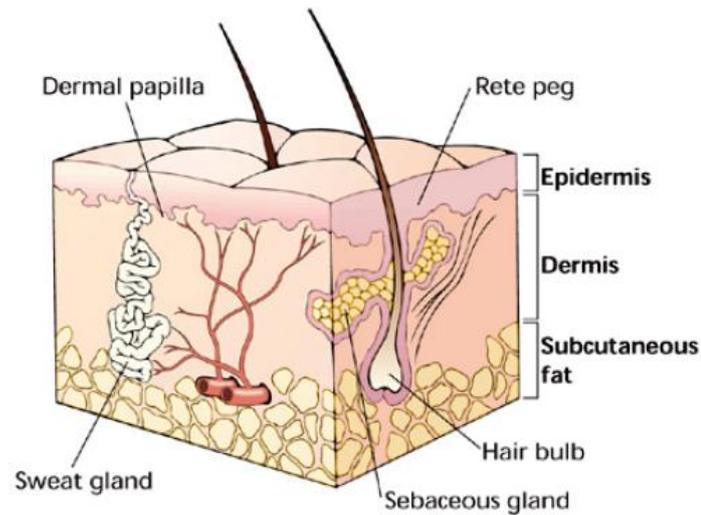
##### **2.1.1 Definisi Kulit**

Kulit merupakan lapisan terluar tubuh yang memiliki fungsi sebagai pelindung terhadap segala bentuk trauma.<sup>17</sup> Kulit atau integumen membungkus bagian luar tubuh (*integere* berarti “menutupi”) mencapai 16% dari berat badan dimana tidak hanya berfungsi sebagai *barrier* mekanis antara lingkungan eksternal dan jaringan di bawahnya, tetapi secara dinamis juga terlibat dalam mekanisme pertahanan dan fungsi penting lain termasuk estetika.<sup>18,19</sup>

##### **2.1.2 Struktur Kulit**

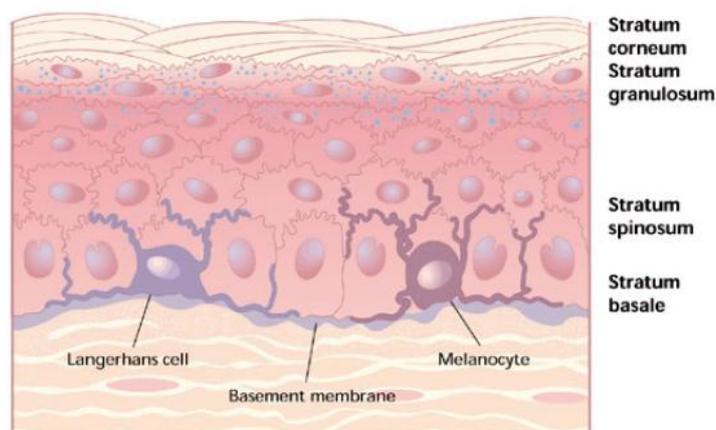
Kulit terdiri dari tiga lapisan yaitu subkutis, dermis dan epidermis. Lapisan yang terdalam adalah subkutis (hipodermis, lemak subkutan) merupakan jaringan adiposa yang membantu untuk memberi bantalan dan melindungi tubuh. Lapisan ini berfungsi sebagai penyimpanan energi dan memungkinkan untuk adanya mobilitas kulit pada struktur dasar.<sup>20</sup>

Dermis merupakan struktur terbesar kulit. Komponen utama dermis adalah matriks ekstraseluler yang berfungsi menarik dan mempertahankan air karena adanya molekul higroskopis yaitu proteoglikan. Dermis dilewati oleh saraf, pembuluh darah jaringan serta meliputi rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea. Dermis berisi berbagai jenis sel seperti fibroblas, makrofag, sel mast, dan sel-sel sistem kekebalan.<sup>20</sup>



**Gambar 1. Lapisan Kulit<sup>21</sup>**

Epidermis merupakan struktur bertingkat yang terus memperbaharui diri, sebagian besar tersusun dari keratinosit yang bertanggungjawab atas sedikitnya 80% dari total sel. Oleh karena itu, sifat dan fungsi keratinosit memperlihatkan kondisi epidermis. Jenis sel yang lainnya adalah melanosit, sel Langerhans, sel Merkel, dan berbagai sel dari sistem kekebalan tubuh. Berdasarkan perbedaan diferensiasi keratinosit, lapisan epidermis diklasifikasikan ke dalam stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum dan stratum korneum.<sup>20</sup>



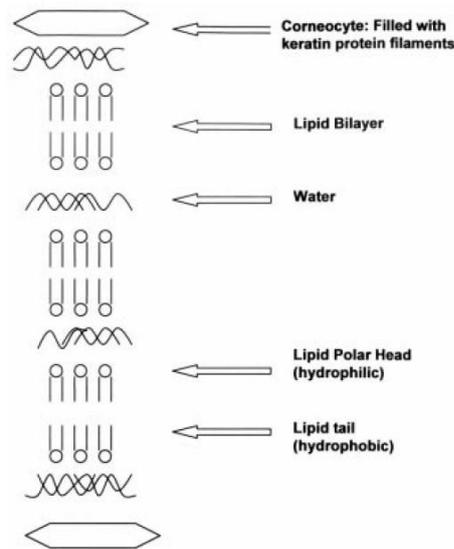
**Gambar 2. Epidermis<sup>21</sup>**

Stratum basale merupakan lapisan terbawah dari epidermis. Lapisan sel basal berfungsi melindungi epidermis dengan terus menerus memperbarui selnya. Lapisan ini mengandung banyak keratinosit dan terdapat sel melanosit untuk mensintesis melanin dan sel merkel untuk sensasi sentuhan halus.<sup>20</sup>

Stratum spinosum merupakan lapisan kedua paling bawah dari lapisan sel basal yang berisi *sel prickle*. *Sel prickle* berbentuk polihedral dengan inti bulat merupakan hasil pembelahan dari sel basal yang bergerak ke atas dan saling dihubungkan dengan desmosom.<sup>20</sup>

Lapisan granulosum terdiri dari granula keratohialin di dalam sel. Pada lapisan ini, selnya berbentuk datar dan tidak berinti. Granula keratohialin mengandung profilagrin dan akan berubah menjadi filagrin dalam dua sampai tiga hari. Filagrin akan terdegradasi menjadi molekul yang berkontribusi terhadap hidrasi pada stratum korneum.<sup>20</sup>

Kemudian untuk lapisan yang paling superfisial, yaitu stratum korneum, lapisan ini memberikan perlindungan mekanik pada kulit dan mencegah terjadinya *transepidermal water loss* (TEWL). Keratinosit yang sudah matang akan mengalami proses keratinisasi pada lapisan ini.<sup>17,22</sup> Keratinosit yang matur pada lapisan ini akan membuat lapisan berbentuk hexagonal yang disebut dengan korneosit. Mayoritas area kulit akan terdapat 10-12 lapisan dari susunan korneosit. Setiap korneosit akan dibungkus oleh *protein envelope* yang berisi *water-retaining* protein keratin. Bentuk sel yang sedemikian rupa dan orientasi dari keratin memberikan kekuatan kepada stratum korneum. Pada *extracellular space* dikelilingi oleh lipid bilayer.<sup>3,20</sup>



**Gambar 3. Korneosit Lipid Bilayer**

Struktur ini memberikan perlindungan alami secara fisik dan *water-retaining barrier*. Korneosit dapat mengabsorpsi air tiga kali lebih besar dari beratnya sendiri tetapi apabila kandungan air turun hingga di bawah 10% kulit menjadi tidak lagi lembut dan tampak pecah-pecah. Perpindahan sel epidermis untuk mencapai lapisan ini biasanya membutuhkan 28 hari, waktu ini disebut *epidermal transit time*.<sup>3</sup>

**Tabel 2. Fungsi Protektif Stratum Korneum<sup>20</sup>**

<b>Fungsi</b>	<b>Kompartemen</b>	<b>Basis biokimia</b>
Permeabilitas	Ekstraseluler matriks stratum korneum	<i>Ceramide</i> , kolesterol, asam lemak non esensial
Antimikrobia	Ekstraseluler matriks stratum korneum	Peptida, asam lemak bebas, <i>sphingosine</i>
Antioksidan	Ekstraseluler matriks stratum korneum	Kolesterol, asam lemak bebas, vitamin E, <i>redox gradient</i>
Kohesi (integritas) → deskuamasi	Ekstraseluler matriks stratum korneum	Interseluler homodimer desmoglein I/desmocollin I
Mekanik	Korneosit	$\gamma$ -glutamyl isopeptide bonds

<b>Fungsi</b>	<b>Kompartemen</b>	<b>Basis biokimia</b>
<i>Psychosensory</i>	Ekstraseluler matriks stratum korneum	Barrier lipid
Neurosensarik Hidrasi	Stratum granulosum Korneosit	Kanal ion, neurotransmitter Filaggrin proteolytic product, gliserol
Sinar UV Iritasi dan inflamasi ( <i>first-degree</i> <i>cytokine</i> <i>activity</i> )	Korneosit Korneosit	Asam trans-urocanic Aktivasi proteolitik pro-interleukin-1 $\alpha/\beta$

### 2.1.3 Fungsi Kulit

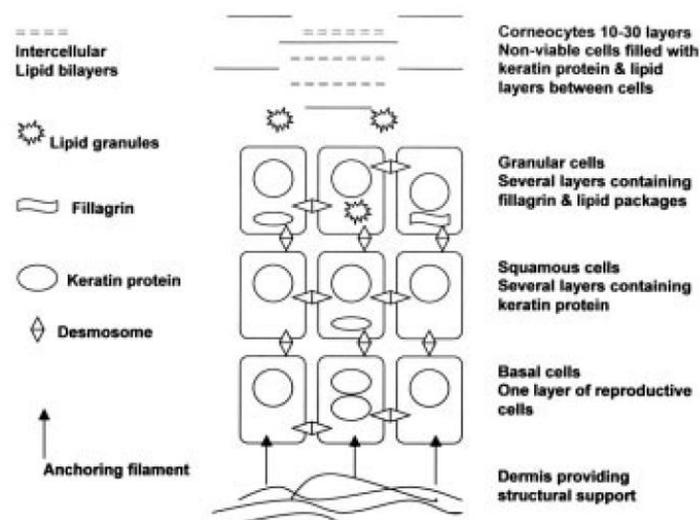
Kulit merupakan organ kompleks yang aktif dalam metabolisme tubuh.

**Tabel 3. Fungsi Kulit**

<b>Fungsi Kulit</b>
1) Memberikan perlindungan mekanik, termal, fisik dan zat berbahaya.
2) Menghalangi kehilangan kelembaban
3) Mengurangi dampak berbahaya dari radiasi sinar UV
4) Berperan sebagai organ sensorik
5) Berperan dalam pengaturan regulasi suhu
6) Berperan dalam fungsi imun
7) Sintesis vitamin D3 (cholecalciferol)
8) Memiliki peran kosmetik, sosial dan seksual

Untuk menjaga kelembaban, kulit memiliki peran untuk menghalangi terjadinya kehilangan kelembaban. Seiring dengan berpindahnya sel menuju stratum korneum, sel-sel tersebut berkumpul menjadi granula pada stratum granulosum. Granula-granula tersebut akan terisi dengan protein filaggrin yang akan bergabung membentuk kompleks dengan keratin untuk mencegah terjadinya *berakdown* oleh enzim proteolitik. Seiring dengan degenerasi sel yang berpindah ke lapisan terluar, enzim memecah *keratin-fillagrin complex*. Filaggrin menjadi

terpisah dan berada di luar sedangkan keratin berada di dalam korneosit. Saat komponen kelembaban kulit berkurang, filagrin terpecah menjadi asam amino oleh enzim proteolitik di stratum korneum. Pecahnya filagrin hanya terjadi jika kulit kering karena pengaturan tekanan osmotik dan kandungan air yang dipertahankan. Komponen lainnya adalah asam amino seperti asam laktat, urea dan garam yang disebut dengan *natural moisturizing factor* (NMF) dan bertanggung jawab dalam menjaga kelembaban kulit dan kelembaban karena kemampuannya dalam menarik dan mempertahankan air. <sup>3</sup>

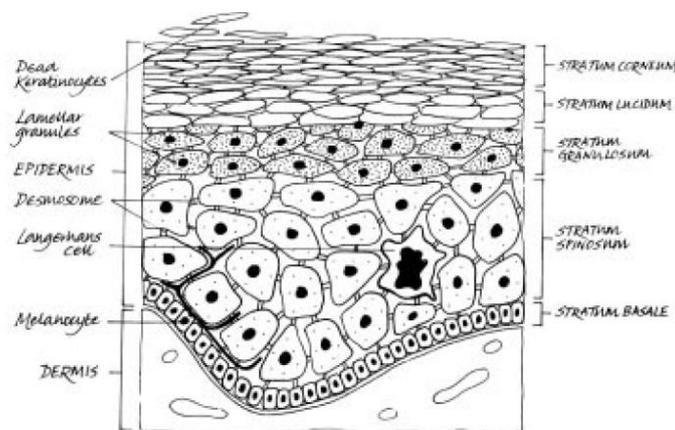


**Gambar 4. Barrier Fungsional Epidermis**

Lipid merupakan komponen utama dalam mengatur kelembaban dan kelembutan kulit pada fungsi *barrier*. Lipid ini membentuk struktur bilayer yang mengelilingi korneosit dan air yang dimasukkan ke stratum korneum. Lipid yang terkandung adalah kolesterol, asam lemak bebas dan sphingolipid. *Ceramide* merupakan salah satu jenis dari sphingolipid yang berperan utama dalam struktur lipid yang menahan molekul air pada area hidrofilik. Lapisan lipid ini mengelilingi korneosit dan memberikan *impermeable barrier* dengan mencegah perpindahan air

dan NMF keluar dari permukaan lapisan kulit. Setelah usia 40 tahun terdapat penurunan drastis lipid dan meningkatkan kejadian kulit kering.<sup>3</sup>

Pergantian kulit pada stratum korneum memegang peranan penting dalam menjaga integritas dan kelembutan kulit. Deskuamasi meliputi proses enzimatik yang menghancurkan *protein bridges* yaitu desmosom diantara sel korneosit dan sel korneosit itu sendiri. Enzim proteolitik yang bertanggung jawab dalam proses deskuamasi terletak intraseluler dan berfungsi pada saat kulit terhidrasi dengan baik. Sedangkan jika kurang terhidrasi, sel-sel ini tidak akan terdeskuamasi secara normal dan kulit menjadi kasar, kering, mengelupas dan terasa tebal. Pada kulit yang sehat dan normal terdapat produksi dan pergantian korneosit secara seimbang.<sup>3</sup>



**Gambar 5. Lapisan Epidermis dan Desmosom**

#### 2.1.4 Jenis Kulit

Terdapat 3 jenis kulit, yaitu kulit normal, berminyak dan kering, yaitu<sup>10,17,23</sup>:

##### 1) Kulit Normal

Kulit normal merupakan kulit ideal yang sehat, tidak kusam dan mengkilat serta memiliki kelembaban yang cukup.

## 2) Kulit Berminyak

Jenis kulit ini memiliki kadar minyak di permukaan kulit yang berlebihan.

Hal ini terjadi karena meningkatnya kelenjar sebacea. Kulit tampak mengkilap, kotor dan kusam. Umumnya, pori-pori kulit berminyak lebih lebar sehingga terkesan kasar dan lengket.

## 3) Kulit Kering

Merupakan kulit yang memiliki sedikit kadar lemak sehingga kulit menjadi kurang elastis, kaku, dan tampak kerutan. Selain itu, kelembaban kulit juga menurun sehingga kulit tampak kasar, bersisik, dan gatal.

## 2.2 Kulit Kering

Kulit kering atau *xerosis*, bisa merupakan keadaan yang kongenital maupun akuisita. Kulit kering bisa terjadi secara ringan dimana jarang disadari, bisa juga sangat berat dimana dapat menyebabkan kerusakan kulit dan infeksi. Keluhan utama pada kekeringan kulit yang paling sering khususnya dalam masalah kosmetik.<sup>17</sup>

### 2.2.1 Definisi

Kulit kering ditandai dengan kurangnya kelembaban dalam stratum korneum. Hal ini dipicu oleh kenaikan *transepidermal water loss* (TEWL) saat ada defek pada permeabilitas *barrier* yang memungkinkan terjadinya kehilangan air berlebih ke atmosfer. Gangguan pada permeabilitas *barrier* ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti bahan deterjen yang keras, aseton dan kontak lainnya serta terlalu sering mandi. Jika kulit terlalu kering, bagian luar lapisan kulit akan menjadi kaku dan pecah-pecah. Lapisan luar kulit yang pecah-pecah ini bisa

menjadi fisura pada kulit dan teriritasi, inflamasi serta kemerahan. Kondisi ini semakin parah pada area tubuh yang memiliki kelenjar sebacea yang relatif sedikit seperti lengan, kaki dan tengkuk.<sup>17</sup>

### 2.2.2 Etiologi

Kurangnya kandungan air pada stratum korneum membuat kulit kering yang memicu deskuamasi abnormal dari korneosit. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rawlings et al, pasien dengan kulit kering memiliki gangguan pada struktur dari lipid bilayer, yang berhubungan dengan meningkatnya asam lemak dan berkurangnya *ceramide*. *Ceramide* adalah lipid interseluler utama dalam lapisan tanduk kulit. *Ceramide* memainkan peran penting dalam menjaga fungsi *barrier* kulit. Telah terbukti berkurangnya kadar atau perubahan profil *ceramide* di stratum korneum mengakibatkan fungsi *barrier* menurun. Perubahan dalam kadar *ceramide* menghasilkan perubahan susunan lipid diperlihatkan dengan struktur lipid yang kurang teratur, yang telah diidentifikasi sebagai penyebab peningkatan permeabilitas stratum korneum. Perubahan komposisi *ceramide* juga telah dilaporkan berhubungan dengan kulit kering yang terjadi akibat perubahan musim dan usia. Mereka juga membuktikan bahwa desmosom tetap intak pada bagian atas dari stratum korneum dan kandungan desmoglein I meningkat pada permukaan stratum korneum. Hal ini terjadi karena enzim yang dibutuhkan untuk pencernaan desmosom terganggu saat kandungan air kurang. Hal ini menyebabkan deskuamasi abnormal yang mengakibatkan “gumpalan” keratinosit yang membuat kulit terlihat kasar dan kering.<sup>17</sup>

### 2.2.3 Patofisiologi

Terdapat tiga kunci defisiensi yang telah terbukti berkontribusi pada *xerosis* yaitu kekurangan faktor pelembab alami atau *natural moisturizing factor* (NMF); kekurangan dalam *barrier* lipid kulit, *ceramide*; dan kekurangan kelembaban kulit itu sendiri di epidermis yang sehat, dimediasi oleh aquaporin.<sup>24</sup>

Komponen NMF ditemukan secara eksklusif di stratum korneum dan terletak dalam konsentrasi tinggi dalam korneosit. NMF terdiri terutama dari asam amino dan turunannya (~40%), termasuk *pyrrolidone carboxylic acid* (PCA, ~12%), laktat (~12%), urea (~7%), dan garam anorganik (~18%). Faktor pelembab higroskopis ini menarik dan mengikat air di atmosfer sebaik menarik air dari dermis yang memungkinkan korneosit tetap terhidrasi meskipun kering karena faktor lingkungan.<sup>24</sup>

*Ceramide* adalah lipid interseluler utama dalam stratum korneum, penyusun 40 sampai 50 persen dari total lipid. Terdapat sembilan sub-kelas *ceramide* dalam stratum korneum, masing-masing kombinasi dari asam lemak dan sphingoid. Sphingoid memainkan peran penting dalam mempertahankan fungsi *barrier* kulit. Perubahan-perubahan dalam kadar dan profil *ceramide* menghasilkan perubahan *lipid packing* (kemasan lipid) ditunjukkan dengan kurang teraturnya struktur lipid yang telah diidentifikasi sebagai penyebab peningkatan permeabilitas stratum korneum. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa kadar lipid dalam stratum korneum berkurang seiring penuaan dan dipengaruhi oleh variasi musim, terutama pada musim dingin.<sup>24</sup>

Aquaporin (AQP) adalah salah satu dari kanal air yang ditemukan di tumbuhan maupun hewan, berfungsi sebagai pori-pori yang memungkinkan air untuk mengikuti gradien osmotik yang dihasilkan oleh transporter ion *energy-dependent*. Sampai saat ini, setidaknya terdapat 13 AQPs. AQP3 terlokalisasi di epidermis; terletak di membran sel keratinosit di epidermis. AQP3 termasuk kelompok *aquaglyceroporins*, dan AQP3 mengangkut molekul air dan gliserol serta zat terlarut kecil seperti urea. Tingkat AQP3 berkurang di kulit yang sudah tua, kulit kering, dan kulit yang sakit.<sup>24</sup>

#### **2.2.4 Klasifikasi**

Kulit kering dapat dibagi atas 2 tipe yaitu kulit kering yang didapat (*acquired dry skin*) dan kulit kering konstitusional (*constitutional dry skin*). *Acquired dry skin* dapat timbul pada kulit normal atau kulit berminyak yang menjadi kering dimana hal ini bersifat sementara dan pada area tertentu saja. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain radiasi sinar matahari (UV), paparan iklim ekstrim (panas, dingin, angin, kekeringan), paparan bahan kimia (deterjen, *solvent*), terapi obat (retinoid).<sup>25</sup>

Sedangkan *constitutional dry skin*, dibagi lagi menjadi patologik dan non patologik. Pada *constitutional dry skin* patologik contohnya adalah ichtyosis dimana terjadi kerusakan keratinisasi secara genetik yang bermanifestasi deskuamasi abnormal dan defek pada *barrier*. Contoh lainnya adalah pada dermatitis kontak juga terjadi kulit kering akibat defek genetik pada metabolisme asam lemak esensial (d-6 desaturase). Pada penyakit ini terjadi *xerosis* yang luas disertai inflamasi, *plaque like* dan rasa gatal.<sup>25</sup>

Selanjutnya pada non patologik *constitutional dry skin* terdapat tiga jenis yaitu *fragile skin*, *senile skin* dan *minor dry skin*. *Fragile skin* merupakan bentuk antara kulit kering dengan kulit normal. Sering dijumpai eritema dan hipersensitifitas terhadap bahan-bahan tertentu. Kemudian pada *senile skin*, kekeringan kulit yang terjadi merupakan akibat dari proses penuaan. Sedangkan pada *minor dry skin* atau *xerosis vulgaris*, umum dijumpai pada wanita dengan tampilan pucat khususnya pada wajah, punggung, tangan dan badan yang diduga disebabkan oleh kelainan genetik.<sup>25</sup>

### **2.2.5 Gambaran klinis**

Pada kulit yang kering gambaran klinis yang pertama terlihat adalah kulit yang kusam dan peningkatan tanda garis topografi (*topographical skin markings*). Kulit akan tampak kusam karena permukaan kulit yang kasar akan kurang bisa merefraksikan cahaya daripada permukaan kulit yang halus. Dan saat kulit menjadi semakin kering, hilangnya cairan akan menyebabkan ikatan kohesif diantara korneosit berkurang karena tepi korneosit akan mengerut. Melonggarnya seluruh korneosit akan menyebabkan kulit mengelupas dan bersisik. Permukaan kulit juga akan terasa kasar. Kulit terasa kurang lentur ketika diregangkan; kulit tampak pecah-pecah dan terbentuk fisura akibat kurangnya elastisitas.<sup>17</sup>

Pasien dengan kulit kering biasanya merasa gatal dan akan menggaruk. Pada pemeriksaan fisik pasien ini dapat menunjukkan perubahan sekunder berupa penebalan dan likenifikasi, lesi yang meleleh dan krusta.<sup>14</sup>

### 2.2.6 Penilaian terhadap Kulit Kering

Penilaian klinis pada kulit kering dapat dilakukan secara subjektif dan objektif. Pada penelitian ini penilaian akan dilakukan secara subjektif yaitu berdasarkan *Overall Dry Skin Score* (ODS) yang dilakukan dengan menilai tanda mayor dan minor pada area tertentu.

**Tabel 4.** *Overall Dry Skin Score*

Skor	Karakteristik
0	Tidak terdapat <i>xerosis</i>
1	Sisik halus, kulit kering dan kusam minimal
2	Sisik halus dan sedang, kulit kasar ringan dan tampilan warna keputihan
3	Sisik halus-kasar terdistribusi seragam, kulit kasar ringan dan tampilan warna keputihan
4	Didominasi oleh skuama kasar, kulit kasar tampak jelas, kemerahan, perubahan eksematosia dan retakan

## 2.3 Pelembab

### 2.3.1 Definisi

Stratum korneum merupakan struktur yang interaktif, dinamis, dan memegang peran dalam pemeliharaan hidrasi yang berhubungan dengan fungsi *barrier*. Pelembab telah sedemikian rupa dirancang dengan baik untuk memberikan atau mengembalikan hidrasi dalam stratum korneum. Pelembab juga membantu untuk memberikan *barrier* sementara dan memberikan waktu untuk perbaikan pada stratum korneum yang rusak. Dengan mengunggulkan hidrasi stratum korneum, pengembangan lapisan luar menyebabkan permukaan kulit lebih halus. Dewasa ini pelembab mulai memakai bahan-bahan alami, seperti tumbuhan dan vitamin.<sup>26</sup>

### 2.3.2 Sediaan Pelembab

Formulasi pelembab biasanya dalam bentuk emulsi minyak dalam air (o/w), dimana tetesan minyak tersebar dalam air dan distabilkan oleh emulsifier. Sebaliknya, emulsi air dalam minyak (w/o) lebih jarang digunakan karena daya sebar yang buruk dan rasa berminyak yang ditinggalkan di kulit. Namun pelembab jenis ini tahan air.<sup>20</sup>

Emulsi dikategorikan ke dalam krim atau *lotion*, tergantung pada viskositasnya. Pelembab juga bisa berbentuk gel yang hanya berisi bahan hidrofilik atau salep dengan hanya bahan-bahan lipofilik. Bentuk lain pelembab yang masih kurang umum digunakan adalah *multiple emulsions*, emulsi silikon dalam air, atau suspensi. Pilihan bentuk pelembab tergantung pada efek yang diinginkan dan bahan-bahan yang seharusnya disertakan.<sup>20</sup>

Pelembab dapat memiliki komposisi sederhana dan hanya berisi beberapa bahan, atau kompleks banyak zat. Dalam kasus o/w dan w/o emulsi yang paling sederhana pelembab harus mengandung tiga bahan, yaitu air, lipid (minyak), dan emulsifier.<sup>20</sup>

### 2.3.3 Manfaat Pelembab

Fungsi utama dari pelembab adalah untuk melembutkan permukaan kulit dan meningkatkan kadar air dalam stratum korneum. Setelah pengaplikasian, air dan bahan lainnya yang mudah menguap secara bertahap akan menguap; meninggalkan deposit sisa bahan, yang mungkin tertinggal di permukaan kulit atau menembus ke dalam epidermis dan terhapus dari permukaan kulit dengan dicuci, terkena gesekan dan penguapan.<sup>20</sup>

Kenaikan kadar air dicapai dengan pengikatan air oleh bahan pelembab yang menghambat penguapan air dan meningkatkan kadar air di epidermis. Selain itu, peningkatan hidrasi dari stratum korneum bisa dicapai dengan pengambilan air dari bahan yang diaplikasikan. Kenaikan kadar air yang bersamaan dengan pengisian dari retakan permukaan kulit, membuat kulit menjadi semakin elastis dan terasa lebih lembut, serta berkurangnya rasa gatal dan mengalami perbaikan.<sup>20</sup>

#### **2.3.4 Kandungan pelembab**

##### **1) Oklusif**

Merupakan zat yang secara fisik mengemblok *transepidermal water loss* (TEWL) di stratum korneum. Mekanisme yang terjadi adalah setelah air menguap dari pelembab oklusif, bahan oklusif akan melindungi kulit dari lingkungan luar. Petrolatum dalam konsentrasi minimal 5% merupakan bahan oklusif paling efektif, diikuti oleh lanolin, minyak mineral, dan silicon seperti dimethicone. Petrolatum dan lanolin banyak digunakan, meskipun telah terbukti lanolin menginduksi kontak dermatitis pada beberapa kasus.<sup>11,12</sup>

##### **2) Humektan**

Saat diaplikasikan ke kulit, humektan menarik air dan meningkatkan hidrasi stratum korneum. Namun, air yang ditarik bukan air yang berada di atmosfer (*atmospheric water*) melainkan *transepidermal water*. Humektan hanya mampu menarik air dari atmosfer bila kelembaban atmosfer lebih dari 80%. Bahan kimia yang terkandung dalam humektan antara lain *hydroxyl group* yang memungkinkan terjadinya *hydrogen binding*, dengan kata lain mereka

akan menarik air. Selain itu humektan mengandung gliserin, sorbitol, propilen, glikol, heksilena dan butilena glikol, MP Diol, urea dan berbagai macam gula lainnya. Humektan tidak efektif sebagai oklusif sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan oklusif.<sup>11-13,27</sup>

### 3) Emolien dan protein

Emolien membuat kulit halus dengan mengisi ruang diantara serpihan kulit dengan tetesan minyak, dan biasanya tidak oklusif kecuali diterapkan dengan berlebihan. Ketika dikombinasikan dengan emulsifier, mereka dapat membantu mempertahankan minyak dan air di stratum korneum. Contoh emolien adalah minyak mineral, lanolin, asam lemak, kolesterol, squalene, dan lipid struktural.<sup>11,12</sup> Asam lemak dan lemak alkohol bermanfaat dengan memberi efek pada *barrier* kulit. Contohnya adalah stearat, linoleat, linolenat, oleat, dan asam laurat, yang dapat ditemukan, misalnya dalam minyak kelapa dan minyak biji anggur. Sedangkan *ceramide* merupakan lipid struktural yang terletak antara sel-sel kulit, juga memiliki peran yang cukup besar dalam potensi *water-holding* dari stratum corneum. *Ceramide* sintesis sekarang tersedia dan secara klinis terbukti efektif dalam mencegah kulit kering. Misalnya *lacto-ceramide* yang dikemas dalam liposom.<sup>11,12</sup>

Protein hampir sama seperti emolien, protein menyusut pada kulit meninggalkan sebuah film yang melembutkan kulit, meregangkan keriput, dan mencegah hilangnya air.<sup>11,12</sup>

#### 4) Bahan lainnya

Banyak pelembab diproduksi mengandung antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, asam lipoat dan koenzim Q10. Hal ini banyak dilakukan karena antioksidan dapat menurunkan radikal bebas yang memicu penuaan kulit.<sup>17</sup>

#### 2.3.5 Efek Samping

Secara umum pelembab sangatlah aman dan hanya sedikit kasus yang melaporkan efek samping. Dermatitis kontak alergi bisa terjadi karena bahan pengawet, pengharum, pelarut, *sunscreen*, dan unsur lain. Bahan yang mungkin menyebabkan kontak dermatitis contohnya adalah lanolin, *propylene glycol* dan vitamin E.<sup>17</sup>

### 2.4 Macadamia Oil

#### 2.4.1 Definisi

*Macadamia* berasal dari famili Proteaceae. Pohon ini secara alami ditemukan di hutan hujan tropis dan sub-tropis.<sup>28</sup> Spesies dengan "*smooth shelled Macadamia*" disebut *Macadamia integrifolia* dan "*rough shelled Macadamia*" disebut *Macadamia tetraphylla*.



**Gambar 6. Kacang *Macadamia***

**Tabel 5. Klasifikasi Botani *Macadamia***

<b>Klasifikasi Botani</b>	
Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheoblonta
	Vascular plants
Superdivisi	Spermatophyta
	Seed plants
Divisi	Magnoliophyta
	Flower plants
Kelas	Magnolopsida
	Dicotyledonous
Ordo	Proteales
Famili	Protaceae
Genus	<i>Macadamia</i>
Species	<i>Integrifolia</i>

#### 2.4.2 Komponen dan Manfaat terhadap Kulit

Kacang *Macadamia* mengandung minyak lebih dari 75% dari berat keseluruhan kacang, 9,0% protein, 9,3% karbohidrat, 1,5% air, 1,6% mineral dan 2,0% serat. Minyak yang terkandung adalah minyak trigliserida dan terutama mengandung lemak tak jenuh tunggal hingga 80-84%.<sup>29</sup>

Minyak *Macadamia* merupakan derivat dari kacang *Macadamia*. Minyak ini memiliki kadar asam lemak tak jenuh tunggal yang sangat tinggi, lebih besar dari minyak zaitun dan minyak canola. Asam lemak yang terdapat dalam minyak *Macadamia* terdiri dari 62.1% asam oleat (omega 9), 16.8% asam pamitoleat (omega 7), 8.1% asam palmitat, 3.4% asam stearat dan 2.1% asam lenoleat (omega 6). Profil asam lemak tersebut tidak termasuk komponen minornya.<sup>30</sup>

*Macadamia oil* atau minyak *Macadamia* memiliki manfaat kosmetik terutama karena kandungan asam palmitoleat. Asam palmitoleat merupakan komponen utama kulit yang masih muda dan dipercaya dapat mengembalikan

kelembutan kulit yang sudah mengalami penuaan. Asam lemak ini umum ditemukan secara alami pada kulit bayi dan dengan bertambahnya usia, jumlah zat ini berkurang.<sup>28,31,32</sup> *Macadamia* mengandung sejumlah mangan, antioksidan dan mineral yang penting dibutuhkan dalam produksi kolagen pada kulit.<sup>33</sup> Karena begitu mirip dengan minyak alami kulit, *Macadamia oil* dengan cepat dapat menembus lapisan kulit.<sup>16</sup> *Macadamia oil* sangat tinggi akan antioksidan alami, *alpha tocopherol* (vitamin E) yang berasal dari kulit kacang *Macadamia*. *Macadamia oil* juga mengandung banyak asam oleat yang sangat bagus untuk melembutkan kulit, meregenerasi sel kulit, melembabkan kulit, dan merupakan anti-inflamasi alami. Kandungan asam linoleat membantu mengembalikan fungsi *barrier* kulit dan mengurangi *transepidermal water loss* (TEWL). Pitosterol ditemukan pada *Macadamia oil* dalam jumlah yang efektif dimana sebagian besar terdiri dari B-sitosterol, campesterol dan stigmasterol. Pitosterol ini memiliki fungsi anti inflamasi dengan mengurangi rasa gatal, kemerahan, dan meredakan kulit yang teriritasi. *Macadamia oil* juga mengandung squalene yang bermanfaat dalam regenerasi sel dan sebagai antioksidan dengan melindungi kulit dari *UV-induced lipid peroxidation*.<sup>15,16</sup>

Secara umum minyak ini sangat bergizi yang baik untuk kesehatan dan pengurangan risiko untuk penyakit degeneratif. Minyak *Macadamia* secara alami mengandung lipid kulit sehingga bisa menjadi produk perawatan kulit yang sangat baik.<sup>30</sup> Banyak dimanfaatkan untuk pelembab bibir, krim kulit, sabun wajah, dan lain sebagainya.<sup>28</sup> Minyak ini juga telah banyak digunakan sebagai penyembuh luka ringan, terbakar matahari, dan iritasi lainnya. *Macadamia oil* memiliki banyak

kegunaan, antara sebagai *anti-aging*, aromaterapi dan formulasi perawatan kulit bayi.<sup>30</sup>

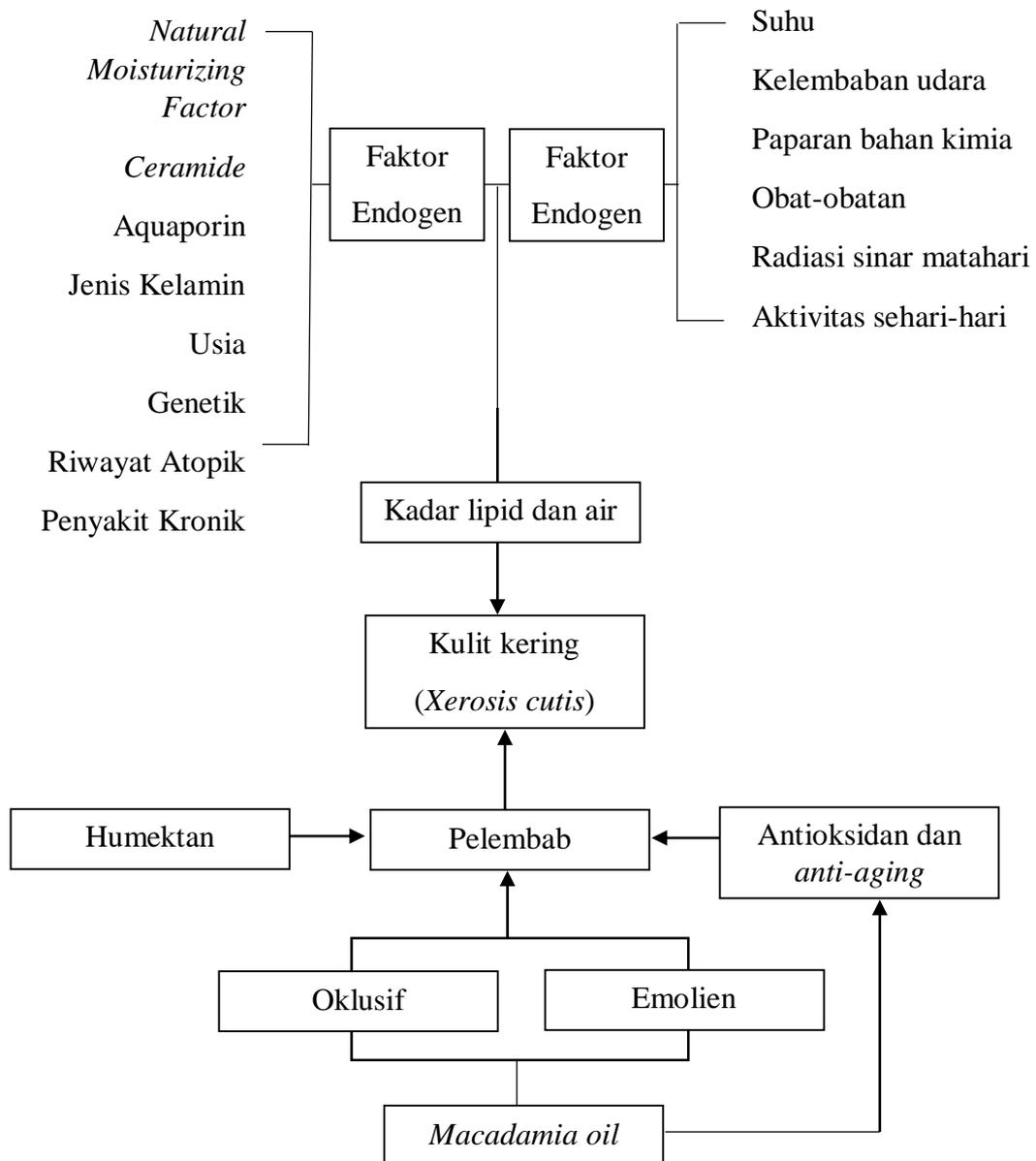
### **2.4.3 Efektivitas *Macadamia oil* dalam Pelembab**

*Macadamia oil* memiliki profil lipid dengan tinggi *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) dimana MUFA merupakan penyusun *ceramide* dan *ceramide* merupakan komponen sphingolipid yang memiliki peran dalam mempertahankan kandungan air di dalam stratum korneum. *Macadamia oil* bekerja sebagai emolien dan jika diterapkan secara cukup dan teratur juga berfungsi sebagai oklusif dalam pelembab. *Macadamia oil* juga berfungsi sebagai antioksidan yang sangat baik untuk kulit.<sup>3,29,34</sup>

### **2.4.4 Efek Samping**

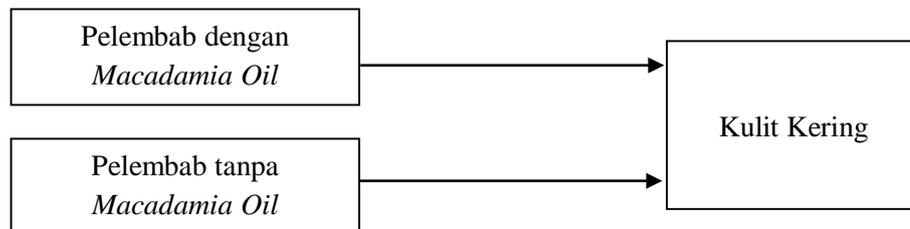
Penggunaan minyak *Macadamia* pada kulit tidak menyumbat pori-pori. Minyak *Macadamia* ini juga tidak beracun dan tidak berwarna. Bahkan minyak *Macadamia* dengan mudah dapat dihapus dengan sabun.<sup>29</sup> Minyak *Macadamia* memiliki nilai tinggi untuk kosmetik dan dapat digunakan secara aman untuk produk kosmetik.<sup>29</sup> Akan tetapi hipersensitivitas dan *adverse reaction* yang dipicu oleh sistem imun dapat menyebabkan terjadinya alergi pada kacang *Macadamia*.<sup>35</sup>

## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar 7. Kerangka Teori**

## 2.6 Kerangka Konsep



**Gambar 8. Kerangka Konsep**

Variabel perancu seperti pengaruh lingkungan yaitu suhu dan kelembaban udara dikendalikan oleh peneliti dengan mengambil sampel dari satu lingkup yang sama yaitu mahasiswi Universitas Diponegoro Semarang. Kemudian untuk usia dikendalikan oleh peneliti dengan kriteria inklusi yaitu umur 18-22 tahun.

Variabel perancu lainnya pada penelitian ini antara lain genetik, kadar radikal bebas, *ceramide*, aquaporin dan NMF yang secara endogen ada pada kulit. Sedangkan faktor eksogen adalah paparan bahan kimia, aktivitas sehari-hari dan radiasi ultraviolet.

## 2.7 Hipotesis

*Macadamia oil* 10% dalam pelembab efektif memperbaiki kulit kering.