

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

2.1.1 Definisi

Kulit atau *cutis* adalah organ tubuh yang terletak paling luar dengan luas kulit orang dewasa 1.5 m² dan berat kira-kira 15% berat badan. Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan.¹ Sel-sel kulit dan struktur kulit terbentuk dari 3-6 bulan kehamilan.¹⁷ Meskipun secara struktural konsisten di seluruh tubuh, kulit bervariasi dalam ketebalan sesuai dengan anatomi dan usia individu.¹⁸

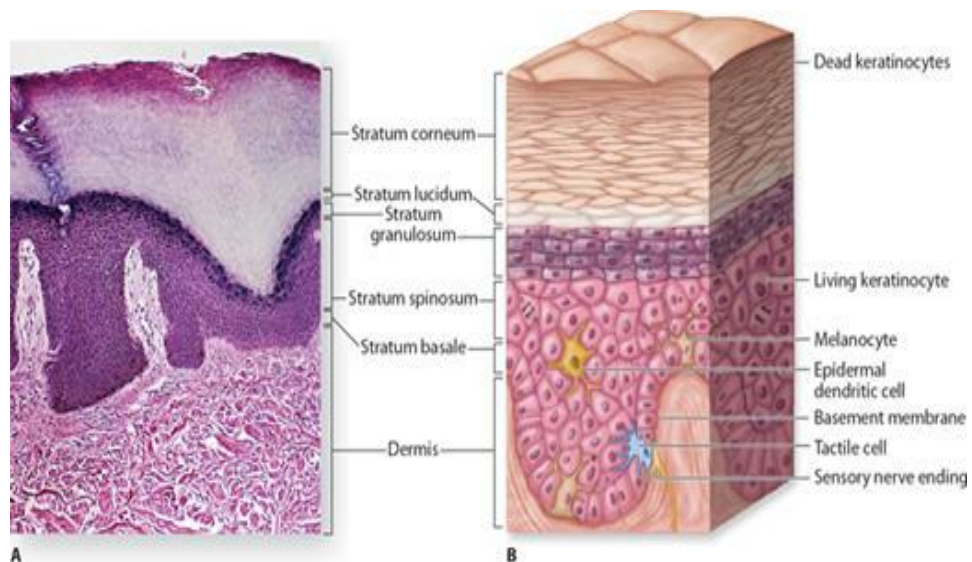
2.1.2 Struktur

Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama yaitu lapisan epidermis, dermis dan hipodermis.¹

2.1.2.1 Lapisan epidermis

Lapisan epidermis adalah lapisan terluar kulit. Sel-sel utama epidermis 95% adalah keratinosit yang mensintesis protein keratin. Sisanya 5% adalah melanosit yang mengandung melanin, sel langerhans untuk sistem kekebalan tubuh dan sel merkel untuk mendeteksi tekanan

pada kulit.¹⁹ Lapisan epidermis terdiri atas stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum basale.¹⁸



Source: Rose L. Hamm: *Text and Atlas of Wound Diagnosis and Treatment*; www.accessphysiotherapy.com
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

Gambar 1. Lapisan epidermis²⁰

1) Stratum korneum (lapisan tanduk)

Stratum korneum adalah lapisan kulit dan terdiri dari beberapa lapis sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk).¹ Hasil akhir dari pematangan keratinosit ditemukan dalam stratum korneum yang berbentuk heksagonal dikenal sebagai korneosit.¹⁸

Korneosit memberikan perlindungan mekanik untuk epidermis dan mencegah kehilangan air serta mencegah masuknya bakteri. Korneosit juga kaya protein dan rendah kadar lipid yang dikelilingi oleh matriks lipid ekstraseluler. Lapisan korneosit dapat menyerap tiga

kali beratnya dalam air. Pergerakan sel epidermis ke stratum korneum biasanya sekitar 28 hari dan dikenal sebagai *epidermal time*.¹⁸

2) Stratum lusidum

Stratum lusidum terdapat langsung dibawah lapisan korneum. Lapisan lusidum merupakan lapisan sel-sel gepeng tanpa inti dengan protplasma yang berubah menjadi protein yang disebut eleidin. Lapisan ini tampak lebih jelas pada telapak tangan dan kaki.¹

3) Stratum granulosum (lapisan keratohialin)

Stratum granulosum terdiri dari 2 atau 3 lapis sel-sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar. Butir-butir kasar ini terdiri dari keratohialin yang tampak lebih jelas pada telapak tangan dan kaki.¹ Keratohialin sangat basofilik dan tidak teratur dalam bentuk dan ukuran.²⁰

4) Stratum spinosum (stratum malpighi)

Stratum spinosum atau disebut pula *prickle cell layer* terdiri dari beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda karena adanya proses mitosis. Diantara sel-sel spinosum terdapat sel langerhans.¹ Sel Langerhans secara imunologis adalah sel aktif yang berasal dari sumsum tulang dan memiliki peran yang signifikan dalam reaksi kekebalan kulit.¹⁸

5) Stratum basale

Stratum basale atau stratum germinativum juga dikenal sebagai lapisan sel basal, merupakan lapisan terdalam dari epidermis.¹⁷

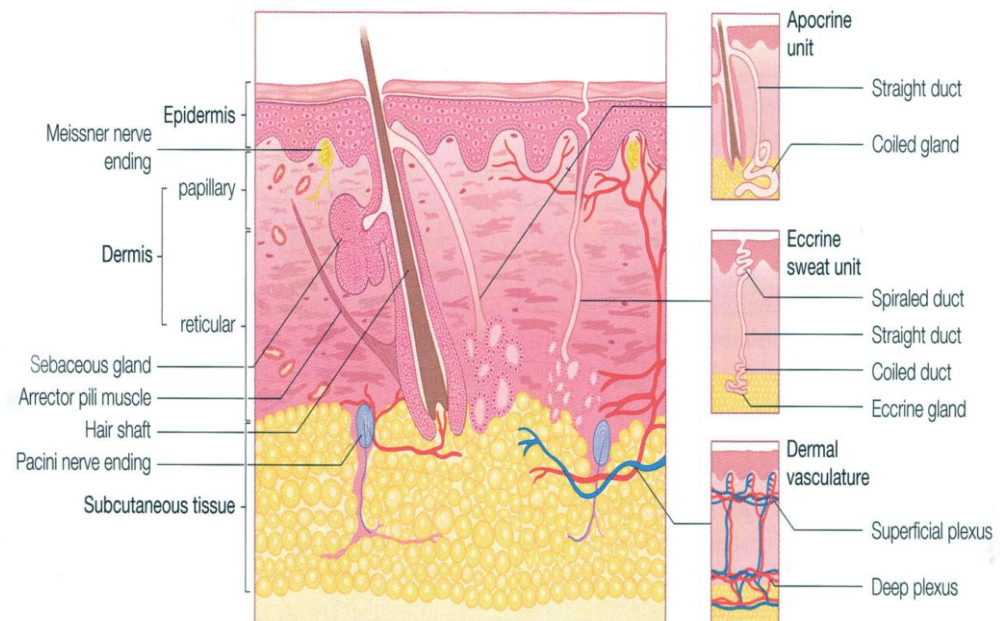
Lapisan ini adalah lapisan tunggal yang terdiri dari sel-sel kolumnar tinggi yang terus-menerus mengalami pembelahan sel dan membantu membentuk keratinosit baru yang akan menggantikan sel-sel yang hilang dari lapisan korneum.^{18,22}

2.1.2.2 Lapisan dermis

Lapisan dermis adalah lapisan dibawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Jenis sel yang terletak di dermis adalah fibroblas, sel mast, histosit, kelenjar keringat, akar rambut, jaringan saraf, pembuluh darah dan pembuluh limfe.¹⁷ Lapisan dermis terbagi menjadi pars papilare dan pars retikulare. Pars papilare yaitu bagian yang menonjol ke epidermis berisi ujung saraf dan pembuluh darah. Pars retikulare yaitu bagian dibawah pars papilare yang menonjol ke arah subkutis yang terdiri atas serabut kolagen, elastin dan retikulin.¹

2.1.2.3 Lapisan hipodermis

Lapisan hipodermis atau subkutis adalah lapisan paling bawah yang terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya.¹⁷ Lapisan sel-sel lemak disebut panikulus adiposa yang berfungsi sebagai cadangan makanan.¹



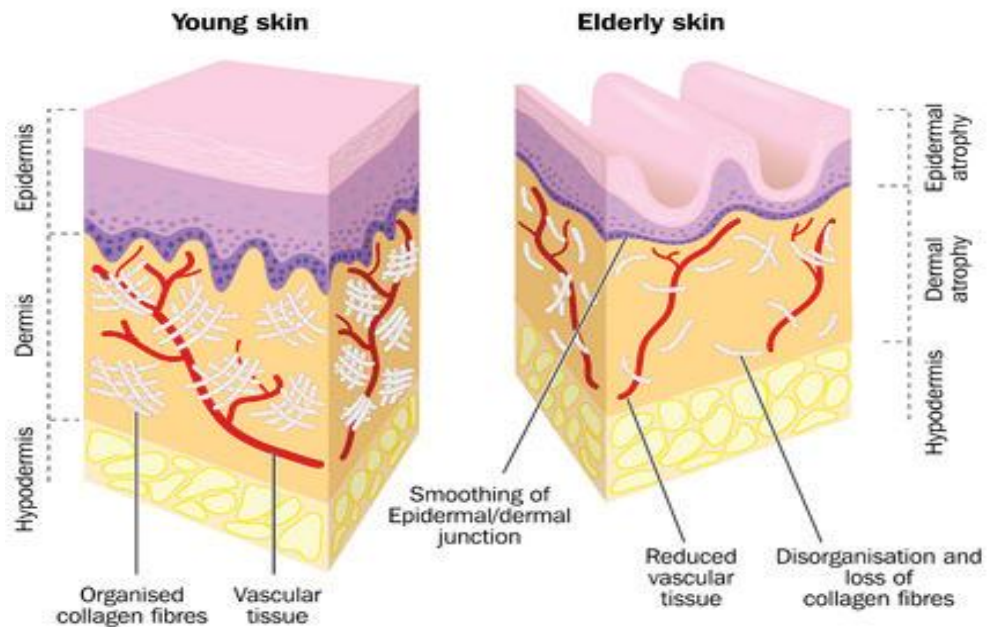
Gambar 2. Lapisan kulit²¹

2.1.4 Kulit pada usia lanjut

Pada kulit usia lanjut terjadi penipisan epidermis, penurunan suplai darah, cairan, dan nutrisi ke kulit, melambatnya penyembuhan luka dan respons imun, terganggunya termoregulasi dan berkurangnya jumlah kelenjar minyak dan keringat. Di tingkat seluler, terjadi penurunan produksi lipid dan *natural moisturizing factor* di stratum korneum. Selain perubahan tersebut, pada usia lanjut sering terdapat penyakit-penyakit komorbid yang mempengaruhi fungsi kulit.^{23,24}

Di lapisan kulit dermis pada usia lanjut, baik jumlah maupun kemampuan fibroblast untuk menghasilkan kolagen berkurang. Dermis menipis 20% dan kulit kehilangan kemampuannya untuk meregang. Ukuran dan produksi kelenjar keringat dan kelenjar minyak menurun,

jumlah pembuluh darah juga berkurang sehingga perpindahan air dari dermis ke epidermis pun berkurang.⁷



Gambar 3. Perbedaan kulit pada dewasa muda dan usia lanjut³

2.2 Kulit kering (*Xerosis cutis*)

2.2.1 Definisi

Xerosis cutis adalah istilah medis untuk kulit kering. Nama ini berasal dari kata Yunani "Xero" yang berarti kering.² Hal ini ditandai secara klinis dengan kulit yang kasar, bersisik, dan kulit sering terasa gatal. Kulit kering disebabkan oleh kurangnya kelembapan pada stratum korneum akibat penurunan kadar air. Kerusakan pada stratum korneum menyebabkan kadar air dibawah 10%.²⁵

2.2.2 Epidemiologi

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa prevalensi kulit kering pada usia tua berkisar antara 30-75%. Faktor resiko yang paling signifikan yang terkait dengan kulit kering adalah usia tua dan jenis kelamin wanita.⁴ Penelitian di Mesir membuktikan bahwa 11,8% remaja usia 18 tahun mengalami kulit kering.²⁶ Menurut studi prevalensi kelainan kulit pada siswa Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) pembina Yogyakarta tahun 2015, dari 63 siswa terdapat 9,5% siswa mengalami kulit kering dan termasuk kelainan kulit nomor dua terbanyak.²⁷

2.2.3 Etiologi

Penyebab kulit kering dipengaruhi oleh faktor endogen dan faktor eksogen.⁵

2.2.3.1 Faktor endogen

1) Genetik

Sebagian besar kasus kulit kering disebabkan karena faktor herediter. Jika keluarga memiliki garis keturunan kulit kering maka kemungkinan besar generasi selanjutnya akan mengalami kulit kering.⁴

2) Usia

Kulit kering dapat terjadi pada semua golongan usia. Namun, insidens dan keparahan kulit kering meningkat dengan bertambahnya usia.³ Seiring bertambahnya usia, kulit mengalami perubahan yang

mengakibatkan berkurangnya elastisitas, peningkatan kerapuhan dan perubahan respon imun. Pada usia lanjut, penurunan deskuamasi dari korneosit dan retensi keratin menyebabkan kulit menjadi kasar dan kering.^{4,22}

3) Jenis kelamin

Kulit kering sering terjadi pada wanita dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan karena wanita memiliki kulit yang lebih tipis dan wanita lebih sering menggunakan bahan-bahan iritatif serta melakukan perawatan kulit yang dapat mengiritasi kulit. Sedangkan kulit pada laki-laki lebih tebal sehingga laki-laki terlindungi dari paparan sinar UV.⁵

Selain itu, keseimbangan hormon testosteron, estrogen dan progesteron pada perempuan dan laki-laki juga berperan dalam produksi sebum. Pada wanita menopause, produksi estrogen akan menurun sehingga kualitas kulit juga menurun menjadi mudah rusak dan kering karena menurunnya kolagen pada dermis.⁵

4) Penyakit kulit

Dermatitis atopik adalah penyakit inflamasi kulit kronis yang disebabkan multifaktorial dengan kelainan genetik yang menyebabkan ketidakseimbangan imunologi. Gejala awalnya adalah kulit kering dan pruritus yang parah.²⁵

Selain itu, penyakit kulit seperti psoriasis dan iktiosis vulgaris memberikan gambaran kulit yang kering, bersisik dan mudah mengelupas.²⁵

5) Penyakit sistemik

Kulit merupakan gejala umum dari penyakit sistemik kronis termasuk diabetes melitus, gagal ginjal kronik, penyakit hati kronik, hipotiroid, keganasan, dan infeksi HIV.²⁵

Pada hipotiroid mensintesis lipid yang abnormal dan dapat mengurangi aktivitas kelenjar keringat dan kelenjar minyak. Prevalensi kulit kering pada diabetes melitus sekitar 30% dan dianggap sebagai akibat dari perubahan saraf dan pembuluh darah dan bila terjadi neuropati, kelenjar keringat akan atrofi.²⁵

Kulit kering dan gatal merupakan salah satu gejala dari gangguan penyakit hati dan ginjal. Telah dilaporkan prevalensi kulit kering pada penderita yang mengalami hemodialisis pada gagal ginjal sekitar 66% dan sebanyak 50% orang yang mengidap HIV mengalami kulit kering.²⁵

2.2.3.2 Faktor eksogen

1) Suhu dan kelembapan udara

Udara dingin menyebabkan elastisitas stratum korneum berkurang karena lilin kulit diantara keratin lebih keras dan kokoh serta sekresi sebum berkurang. Namun, ketika udara panas, kelenjar sebacea aktif

mensuplai permukaan kulit dengan minyak dan air sehingga tidak mudah mengering.²⁸

2) Paparan bahan kimia

Terlalu sering terpapar bahan kimia seperti deterjen, sabun cuci dan cairan pembersih lantai dapat mengakibatkan struktur lipid keratin dapat mengalami proses denaturasi yang abnormal.³⁰

3) Radiasi sinar UV

Radiasi sinar UV yang tinggi dapat menyebabkan kulit kering, penuaan dini, keriput dan kanker kulit. Hal ini disebabkan karena sel kulit menyerap radiasi dan memproduksi *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat merusak DNA dan dinding sel.³⁰

4) Polusi udara

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa polusi udara juga mempengaruhi integritas kulit. Polusi udara seperti asap kendaraan bermotor akan memicu proses kimia kompleks seperti proses oksidasi berupa radikal bebas yang bersifat oksidatif. Radikal bebas ini akan memacu kerusakan DNA pada inti sel serta memacu proses autoimun yang menyebabkan peradangan pada kulit sehingga kulit menjadi kering.²⁹

5) Nutrisi

Kurangnya nutrisi seperti sayur, buah, suplemen dan kurangnya minum air putih dapat mempengaruhi kondisi kulit. Protein yang terdiri dari asam amino membantu pembentukan keratin dan kolagen.

Kekurangan protein dapat mempengaruhi kelembapan kulit. Air menjaga kelembapan kulit dari dehidrasi. Bersama dengan vitamin E, vitamin C dapat membantu melindungi kulit dari berbagai kerusakan akibat sinar matahari. Vitamin C juga berfungsi membentuk kolagen untuk membentuk struktur kulit.^{30,31}

2.2.4 Patofisiologi

Pada prinsipnya ada tiga mekanisme terjadinya kulit kering.

1) Kadar air menurun pada stratum korneum

Pada keadaan normal, air mengalir secara difusi dari dermis menuju ke epidermis melalui dua cara yaitu melalui stratum korneum dan ruang interseluler. Kulit secara terus-menerus akan kehilangan cairan secara difusi kemudian akan menguap melalui stratum korneum dan ruang interseluler, keadaan ini dikenal dengan *transepidermal water loss* (TEWL).³²

Stratum korneum merupakan barier hidrasi yang sangat penting dalam mempertahankan kelembapan kulit. Bila daya pengikat air pada stratum korneum menurun maka stratum korneum akan mengandung sedikit air sehingga menyebabkan timbulnya skuama dan kulit kering.³²

2) Menurunnya faktor pelembap alami (*Natural Moisturizing Factor*)

Kulit mempunyai kemampuan untuk menyimpan kelembapan air sendiri yang disebut dengan pelembap alami atau *Natural*

Moisturizing Factor (NMF). Stratum korneum terdiri dari 58% keratin, 30% NMF dan 11% lipid. NMF terdiri dari asam amino bebas, urea, elektrolit garam dan fraksi gula. NMF memiliki peran yang penting dalam mengatur kelembapan kulit. Jika NMF menurun akan mengurangi elastisitas serta kelembapan kulit sehingga kulit menjadi kering.²⁹

3) Gangguan keratinisasi

Gangguan keratinisasi menyebabkan perubahan struktur dan kohesi korneosit. Penurunan kadar air dalam stratum korneum pada kulit kering akan menyebabkan gangguan deskuamasi abnormal pada korneosit.³⁰

2.2.5 Gambaran klinis

Kulit kering memberikan beberapa gambaran karakteristik.

- 1) Karakteristik yang terlihat: kemerahan, permukaan yang kusam, kering, bercak putih, gambaran berlapis-lapis, pecah-pecah dan juga fisura.
- 2) Karakteristik yang dapat diraba: kusam dan tidak rata.
- 3) Karakteristik sensori: terasa kering tidak nyaman, nyeri dan gatal.³²

2.2.6 Penilaian terhadap kulit kering

Penilaian terhadap kulit kering dapat dilakukan secara objektif dan subjektif.¹⁶

1) Penilaian terhadap kulit kering secara objektif

Penilaian terhadap kulit kering secara objektif menggunakan alat *corneometer*. Alat *corneometer* merupakan pengukuran non-invasif kuantitatif untuk mengevaluasi kadar air dalam stratum korneum (dinyatakan dalam satuan *arbitrary units/AU*). Prinsip dasar pemeriksaan ini adalah mengukur muatan listrik yang mampu dialirkan oleh air di stratum korneum untuk disimpan ke dalam *probe corneometer*. Hal ini dapat terjadi karena sifat air sebagai konduktor yang mampu mengalirkan muatan listrik.¹⁵ Penilaian dengan menggunakan alat *corneometer* lebih akurat namun mahal.

Tabel 2. Interpretasi pembacaan *corneometer* CM825¹⁵

Skor	Interpretasi
<35	Kulit sangat kering
35-50	Kulit kering
>50	Kulit terhidrasi dengan baik

2) Penilaian terhadap kulit kering secara subjektif

Penilaian terhadap kulit kering secara subjektif berdasarkan *Overall Dry Skin Score* (ODS) yang diadaptasi dari *European Group on Efficacy Measurement of Cosmetics and other Topical Products Guidance* (EEMCO) dengan menilai tanda mayor dan minor kulit kering pada area tertentu. Efektivitas pelembap didapatkan bila terjadi penurunan skor ODS.³³

Tabel 3. *Overall Dry Skin Score (ODS)*³³

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

2.2.6 Tatalaksana

1) Modikasi gaya hidup

- a. Asupan cairan. Pada usia lanjut risiko dehidrasi meningkat karena perubahan sistem kontrol fisiologis rasa haus dan kenyang. Jumlah cairan minimal yang direkomendasikan adalah 8-9 gelas atau 1,5 liter per hari; disarankan mengkonsumsi 1 liter lebih banyak dari jumlah yang dianjurkan, hidrasi kulit akan meningkat.³⁰
- b. Sabun menghilangkan emolien alami kulit, memperberat kondisi kulit kering, dan dapat mengiritasi. Disarankan menggunakan sabun yang mengandung pelembap. Sabun dengan pH alkali akan merusak lapisan lipid protektif kulit melalui pemutusan ikatan antar komponen lipid menjadi komponen larut air. Akibatnya, terjadi peningkatan *transepidermal water loss* (TEWL) dan kulit kering.³⁰

2) Pelembap

Gejala dari kulit kering dapat ditangani dengan meningkatkan hidrasi stratum korneum dengan komposisi pelembap yaitu oklusif, humektan, emolien untuk menghaluskan permukaan kulit yang kasar. Selain merehidrasi korneosit di stratum korneum, pelembap memiliki fungsi mengembalikan struktur dan fungsi sawar kulit.³⁰

2.3 Pelembap kulit

2.3.1 Definisi

Pelembap adalah bahan topikal yang mengandung beberapa komponen dan berfungsi mencegah atau memperbaiki kulit kering. Penggunaan pelembap dapat meningkatkan *skin capacitance* (SC) yaitu meningkatkan kemampuan kulit menyimpan air serta menurunkan TEWL yaitu menurunkan kehilangan air melalui epidermis.³ Jumlah pelembap yang dioleskan disarankan tidak terlalu sedikit.

Pengolesan pelembap minimal dua kali sehari untuk mencukupi hidrasi stratum korneum. Pengolesan setelah mandi saat kulit masih lembap akan membantu penyerapan sehingga hidrasi jaringan lebih baik.^{30,34} Predileksi tersering adalah di ekstremitas, tetapi juga dapat ditemukan di batang tubuh dan wajah.³⁰

2.3.2 Komposisi

Komposisi pelembap terdiri dari oklusif, humektan, emolien dan bahan tambahan.⁷

1) Oklusif

Oklusif adalah mekanisme kerja pelembap dengan mencegah penguapan dengan membentuk lapisan lipid yang mencegah TEWL. Bahan pelembap yang bersifat oklusif mengandung minyak adalah petrolatum, minyak mineral, silikon (seperti *dimethicone*). Contoh pelembap oklusif adalah vaseline.⁷

2) Humektan

Humektan adalah suatu bahan yang bersifat larut dalam air dan mempunyai kemampuan tinggi menyerap air ke dalam stratum korneum. Tertariknya air ke dalam kulit menyebabkan pembengkakan ringan pada stratum korneum sehingga kulit terkesan lebih halus dan kerutan berkurang.⁷ Selain mempunyai sifat higroskopis, beberapa humektan seperti asam alfa hidroksi (AAH), ammonium laktat juga telah terbukti mengurangi penebalan abnormal stratum korneum dan meningkatkan kohesi antara korneosit. Contoh lain humektan adalah urea, gliserin, madu, sorbitol, natrium hialuronat dan propilen glikol.^{7,35}

3) Emolien

Mekanisme kerja dari emolien adalah dengan mengisi celah antar korneosit yang berdeskuamasi sehingga tekstur kulit lebih halus dan lembut. Emolien dapat meningkatkan kohesi dari sel-sel keratinosit sehingga ujung-ujung sel tidak menggulung. Contoh emolien adalah ester, lanolin, linoleat, oleat dan asam laurat. Pelembap emolien mengandung vitamin E.^{7,36}

4) Bahan Tambahan

Selain oklusif, humektan dan emolien, bahan tambahan pada pelembap adalah antioksidan. Antioksidan dapat mengurangi jumlah radikal bebas yang berperan dalam proses penuaan kulit. Contoh antioksidan adalah vitamin C, vitamin E, asam lipoat dan koenzim Q10 yang berperan sebagai *anti-aging* dalam komponen pelembap.³⁵

2.3.3 Sediaan pelembap

Pelembap yang banyak digunakan adalah *oil-in-water emulsions* seperti krim. Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.^{38,39}

Formulasi dasar krim yaitu:

1) Fase minyak

Fase minyak yaitu bahan yang larut dalam minyak. Contoh: asam stearat, setil alkohol, metil paraben, dan butilhidroksitoluen.⁴⁰

2) Fase air

Fase air yaitu bahan yang larut dalam air. Contoh: trietanolamin, gliserin, propilen glikol, dan sebagainya.⁴⁰

2.3.4 Efek samping

Pada umumnya pelembap sangatlah aman digunakan dan hanya sedikit kasus yang melaporkan efek samping pada pelembap. Dermatitis kontak alergi dapat terjadi karena bahan pengawet, pengharum, pelarut, *sunscreen* dan unsur lain. Contoh bahan yang mungkin menyebabkan dermatitis kontak alergi adalah lanolin, propilen glikol dan vitamin E.³⁰

Tabel 4. Efek samping berbagai bahan sintetik pelembap⁴¹

No	Kandungan Kimia	Efek Samping	Kegunaan
1.	Propilen glikol	Reaksi alergi, gatal dan eksema	Humektan
2.	Petrolatum	Kering dan bercelah-celah	Emolien dan agen oklusif
3.	<i>Dimethicone</i>	Kasar dan tumor	Emolien
4.	Paraben	Reaksi alergi dan kemerahan	Antimikroba
5.	Dietanolamin (DEA) Trietanolamin (TEA)	Reaksi alergi, iritasi mata	Emulsi
6.	Diazolidinyl urea, Imidazolidinyl urea, Benzalkonium klorin	Kontak dermatitis	Preservasi
7.	<i>Synthetic colors</i>	Karsinogen	Agen pemutih
8.	<i>Synthetic fragrance</i>	Sakit kepala, kemerahan, pusing, hiperpigmentasi, batuk	Pewangi

2.4 Madu

2.4.1 Definisi

Madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari berbagai sumber nektar. Madu dihasilkan oleh serangga lebah madu (*Apis mellifera*) termasuk dalam superfamili apoidea. Nilai gizi dari madu sangat tergantung dari kandungan gula-gula sederhana, fruktosa dan glukosa.⁴²

Bentuk madu berupa cairan kental seperti sirup dengan warna bening atau kuning pucat sampai coklat kekuningan. Jika dipanaskan, aromanya menjadi lebih kuat dengan bentuk yang tidak berubah. Bobot madu alami per ml berkisar antara 1,352 gram sampai 1,358 gram.⁴³

2.4.2 Klasifikasi

Klasifikasi lebah madu adalah sebagai berikut⁴⁴

Kingdom	: Animal
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Himenoptera
Subordo	: Apocrita
Superfamili	: Apoidea
Famili	: Apidae
Subfamili	: Apinae
Suku	: Apini
Genus	: Apis
Spesies	: <i>Mellifera</i>
Nama binomial	: <i>Apis mellifera</i>

2.4.3 Komposisi

Madu terdiri dari campuran karbohidrat, protein, asam amino, vitamin, mineral, antioksidan dan senyawa lainnya. Penyusun utama madu adalah fruktosa dan glukosa, sedangkan air adalah penyusun ketiga terbesar.^{12,44}

Tabel 5. Komposisi madu¹²

Komposisi	%
Fruktosa	38,19
Glukosa	31,28
Air	17,2
Disakarida, dihitung sebagai maltosa	7,31
Gula	1,50
Sukrosa	1,31
Jumlah asam sebagai glukonat	0,57
Asam bebas sebagai glukonat	0,43
Abu	0,17
Lakton sebagai glukonolakton	0,14
Nitrogen	0,04

Ada beberapa enzim dalam madu yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu enzim yang berasal dari kelenjar *hypopharyngeal* dan enzim yang berasal dari tanaman. Enzim-enzim yang berasal dari kelenjar *hypopharyngeal* seperti *invertase*, glukosa oksidase, amilase, katalase dan asam fosfatase. Enzim-enzim yang berasal dari tanaman seperti katalase, asam fosfat dan sejumlah kecil amilase. Madu juga mengandung delapan belas asam amino bebas, yang paling banyak adalah prolin. Sejumlah vitamin seperti vitamin B2, B4, B5, B6, B11, dan vitamin C serta mineral seperti kalsium, zat besi, zinc, kalium, fosfor, magnesium, selenium, kromium juga ditemukan dalam madu.^{12,44}

2.4.4 Manfaat

Madu merupakan salah satu bahan alami yang sering digunakan dalam pengobatan. Madu berperan sebagai anti-inflamasi yang relatif cepat mengurangi rasa nyeri, edema, dan mengurangi produksi eksudat serta mempertahankan kelembaban lingkungan. Aktivitas antimikroba dalam madu disebabkan oleh karena adanya enzim hidrogen peroksidase. Hal tersebut dihubungkan dengan pH madu yang relatif rendah dan kadar gula yang tinggi (osmolaritas yang tinggi) yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba.^{12,43}

Madu sebagai *covering agent* melindungi lapisan jaringan di bawah ulser sehingga mempercepat proses penyembuhan dan proses epitelisasi jaringan yang rusak. Viskositas madu alami yang tinggi (kental) memungkinkan madu untuk melekat pada ulser. Madu juga merangsang pertumbuhan jaringan baru sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit.⁴³ Madu aman untuk dioleskan langsung ke daerah luka yang terbuka karena madu selalu larut dalam air dan mudah dibersihkan.⁴⁵

Madu mengandung asam alfa hidroksi (AAH) yang sangat baik untuk kulit. Asam alfa hidroksi membantu sintesis lipid interselular terutama *ceramide*. Asam alfa hidroksil adalah bahan penting dalam perawatan kulit karena kemampuannya untuk pengelupasan kulit. Pengelupasan berarti mengganti sel-sel kulit mati dan membantu

pembaharuan dan pertumbuhan sel kulit baru sehingga kulit terlihat lebih cerah.⁴²

Sebagian besar senyawa fenolik yang ditemukan dalam madu adalah dalam bentuk flavonoid. Madu mengandung flavonoid dan asam amino yang berfungsi sebagai pelembap kulit. Antioksidan madu terutama karena senyawa flavonoid, polifenol, vitamin C yang terkandung di dalamnya. Polifenol dalam madu mengandung gugus hidroksil yang meningkatkan sifat humektan. Komponen madu (gula, asam amino, asam laktat) dapat bertindak sebagai humektan dan juga meningkatkan sifat humektan dalam formulasi suatu pelembap.⁴²

2.4.5 Efek samping

Alergi madu relatif jarang. Alergi dilaporkan dapat melibatkan reaksi yang bermacam-macam dari batuk hingga anafilaksis. Pada penelitian yang dilakukan di Venezuela dan Australia, dilaporkan bahwa pasien yang alergi terhadap serbuk sari sangat jarang alergi terhadap madu, walaupun ada satu kasus yang dilaporkan terkait kombinasi alergi serbuk sari-madu. Insidens dari alergi madu, dilaporkan dalam sekelompok dari 173 pasien alergi makanan yaitu sebesar 2,3%.⁴²

2.5 Madu dalam formulasi pelembap

Penelitian yang dilakukan Hadi dkk di Fakultas Farmasi Universitas Islam Malaysia pada tahun 2016 menyebutkan bahwa madu dapat digunakan sebagai pelembap kulit sehingga dapat ditambahkan ke dalam formulasi suatu pelembap. Madu bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap air dari udara sekitarnya karena itu dapat digunakan sebagai humektan dan membantu mempertahankan hidrasi kulit. Selain itu, madu memelihara jaringan epitel internal dan memperlancar sirkulasi sehingga mencegah kulit kering.^{12,44}

Madu mengandung vitamin E dan K, tiamin, riboflavin, dan unsur mineral seperti besi, tembaga, mangan, fosfor, kalsium dan sulfur. yang juga dapat dikaitkan dengan sifat hidrasi madu. Sifat higroskopis ini disebabkan karena madu merupakan larutan gula yang sangat jenuh.^{12,44}

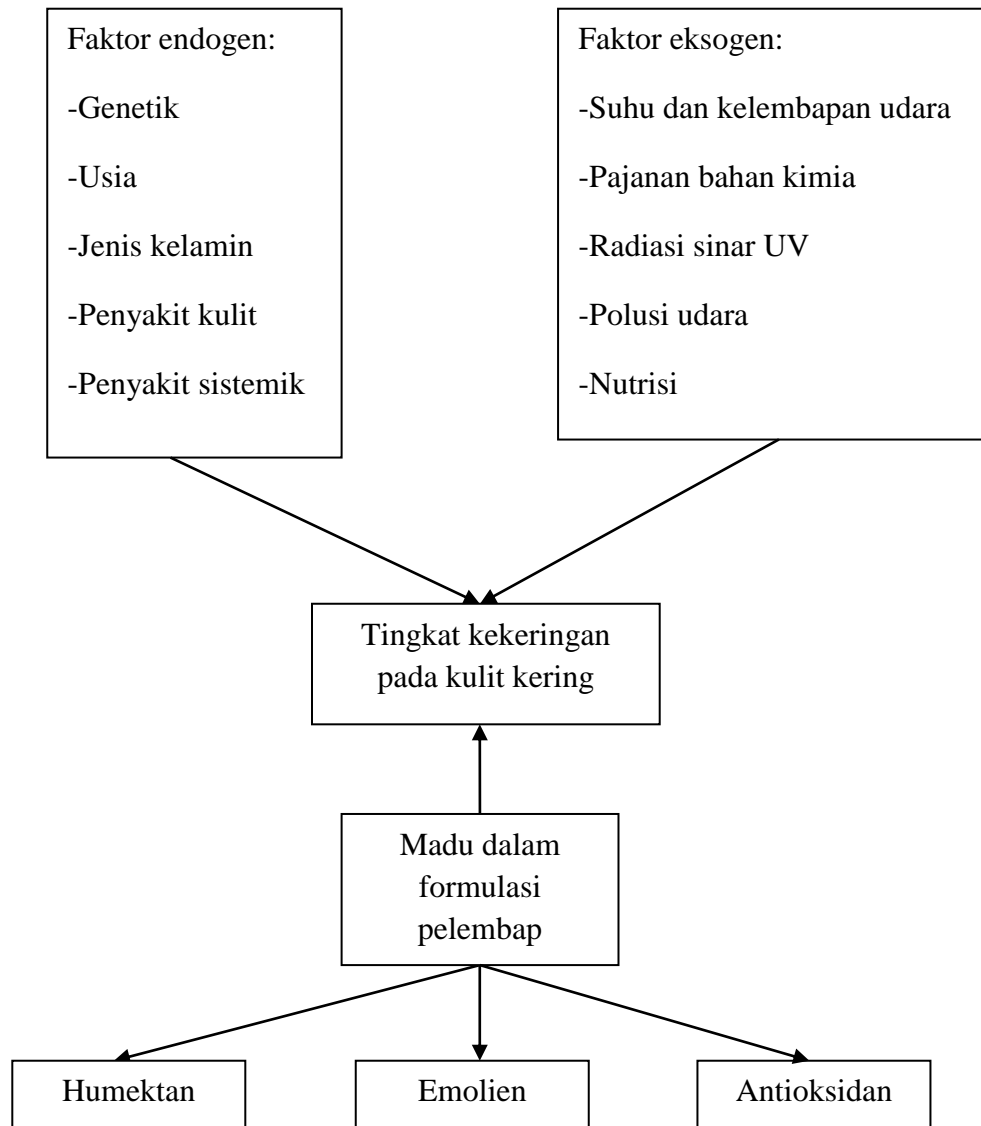
Kemampuan madu untuk bertindak sebagai pelembap berasal dari sifat humektannya yang tinggi kandungan glukosa dan fruktosa dalam madu. Kedua fruktosa dan glukosa dapat membentuk jembatan hidrogen dengan air, mempertahankan kelembapan sehingga memberikan efek kelembapan kulit.¹² Penggunaan madu membantu dalam melindungi kulit dari kerusakan.⁴⁶

Efek kelembapan pada madu tidak hanya berasal dari tingginya kandungan fruktosa dan glukosa, tetapi juga dapat berasal dari berbagai asam amino terutama prolin dan asam organik yang sebagian besar asam glukonat yang dapat meningkatkan efek dari glukosa dan fruktosa dalam mempertahankan kelembapan pada lapisan kulit.¹² Selain itu, madu memiliki sifat emolien berasal dari kandungan osmotik gula yang tinggi yang dapat melembutkan kulit dan dapat meningkatkan sirkulasi darah.⁴²

Madu juga mengandung beberapa komponen yang memiliki sifat antioksidan yaitu *chrysin*, pinobanksin, vitamin C, katalase dan pinocembrin. Asam fenolik yang paling dominan dalam madu sehingga memiliki antioksidan tertinggi. Fungsi antioksidan adalah untuk membentuk kolagen, mengurangi radikal bebas serta memperlambat kerusakan oksidatif dari sel-sel dan jaringan dalam tubuh.¹²

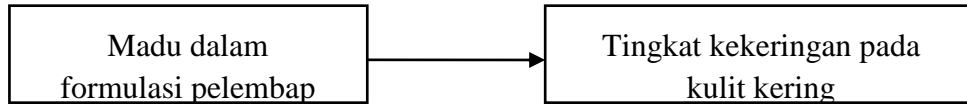
Kehadiran gugus hidroksil pada madu meningkatkan aktivitas humektan dan antioksidan. Aktivitas humektan disebabkan oleh adanya molekul poliol kecil seperti gliserin, propilen glikol dan sorbitol, yang biasa digunakan sebagai pelarut dalam formulasi kosmetik.⁴²

2.6 Kerangka teori



Gambar 4. Kerangka teori

2.7 Kerangka konsep



Gambar 5. Kerangka konsep

2.8 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah madu dalam formulasi pelembap efektif menurunkan tingkat kekeringan pada kulit kering.