

FORMULASI DAN TEKNOLOGI KOSMETIK PERAWATAN KULIT

**ANAYANTI ARIANTO
JULIA REVENY
NAZLINIWATY
HAKIM BANGUN**

KATA PENGANTAR

Kosmetika perawatan kulit digunakan untuk membersihkan dan merawat kesehatan dan mempertahankan kondisi kulit. Buku ini menguraikan struktur lapisan kulit, jenis-jenis kulit, bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi dan teknologi untuk beberapa contoh produk kosmetika perawatan kulit meliputi pembersih, pelembab, anti penuaan kulit, anti akne, deodoran dan antipersiran, dan *sun care*. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rudi Darmo, Yosep Budianta Sembiring, dan Felix Mart Panjaitan yang telah membantu dalam menyusun buku ini. Semoga buku ini memberikan wawasan tambahan terutama untuk staf pengajar maupun mahasiswa yang sedang mengikuti kuliah untuk mengembangkan produk-produk yang inovatif.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Penulis menerima dengan senang hati atas saran dan kritikan untuk perbaikan pada penerbitan berikutnya.

Medan, 15 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
BAB 1 Pengantar Umum Produk Kosmetik Perawatan Kulit	1
BAB 2 Produk Pembersih Kulit.....	23
BAB 3 Produk Pelembab Kulit.....	72
BAB 4 Produk Anti Penuaan Kulit.....	104
BAB 5 Produk Anti Akne	129
BAB 6 Produk Deodorant dan Antiperpiran.....	144
BAB 7 Produk <i>Sun Care</i>	174

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur dasar dari kulit manusia.....	2
Gambar 1.2 Lapisan utama dari epidermis	3
Gambar 1.3 Struktur stratum korneum yang sehat.....	4
Gambar 1.4 Struktur stratum korneum yang rusak	5
Gambar 2.1 Penghapusan kotoran berminyak dari permukaan kulit dengan pengemulsi.....	32
Gambar 2.2 Pengujian daya sebar lotion, krim, dan gel.....	52
Gambar 2.3 Pengujian ekstrusi losion, krim, dan gel.....	53
Gambar 2.4 Mengevaluasi tekstur losion, krim, dan gel.....	54
Gambar 2.5 Pengujian kekencangan losion dan krim.. ..	54
Gambar 2.6 Pengujian gaya penggerak wadah kepala pompa	55
Gambar 2.7. Uji kekerasan <i>bath bomb</i>	58
Gambar 2.8. Berbagai jenis spindel yang digunakan untuk pengujian viskositas.....	62
Gambar 2.9. Skala pH yang menunjukkan asam/alkali dari beberapa produk umum dan proses yang berkaitan dengan kosmetik dan produk perawatan pribadi	62
Gambar 2.10. Elektroda kombinasi yang digunakan pada pH meter saat ini	63
Gambar 3.1. Prinsip Kerja Humektan	80
Gambar 3.2. Prinsip Kerja Emolien	81
Gambar 3.3. Prinsip Kerja Oklusif.....	82
Gambar 4.1 (a) Liposom dan (b) misel.....	117
Gambar 5.1. Lesi akne non inflamasi.....	134
Gambar 5.2. Lesi akne inflamasi.....	135
Gambar 6.1 Kelenjar keringat ekrin dan apokrin	145
Gambar 6.2 Pembentukan bau badan	147
Gambar 6.3. Prinsip kerja antiperspirant.....	153
Gambar 6.4 Pengujian kekerasan stik deodoran/antiperspirant... ..	164
Gambar 7.1. Spektrum elektromagnetik. Daerah yang diarsir menunjukkan sinar yang tidak mencapai Permukaan bumi. Sinar inframerah sebagian disaring	175
Gambar 7.2. Kedalaman penetrasi sinar ultraviolet A dan B.....	177

Gambar 7.3. Prinsip kerja dua jenis utama filter UV	188
Gambar 7.4. Berbagai pola semprotan aerosol	202
Gambar 7.5. Pengujian titik lunak stik tabir surya.....	204
Gambar 7.6. Hasil dan uji meluncur dari stik tabir surya	206

BAB 1

PENGANTAR UMUM PRODUK KOSMETIK PERAWATAN KULIT

Pengertian Produk Kosmetik Perawatan Kulit

Produk perawatan kulit digunakan luas untuk membersihkan, menenangkan, memulihkan, memperkuat, melindungi dan merawat kulit kita dan karenanya menjaganya dalam "kondisi baik". Produk perawatan kulit sudah tersedia dan promosinya dengan klaim fantastis ada di mana-mana. Promosi didasarkan pada efek, ditimbulkan oleh bahan aktif yang disampaikan melalui pembawa yang mengandalkan teknologi tertentu. Karena faktanya, produk ini bersentuhan langsung dengan jaringan target, pembawanya dan bahan-bahannya mampu memodulasi karakteristik dari kulit dan beberapa fungsinya. Ini membuat produk untuk kulit benar-benar unik dan sistem penghantaran serbaguna.

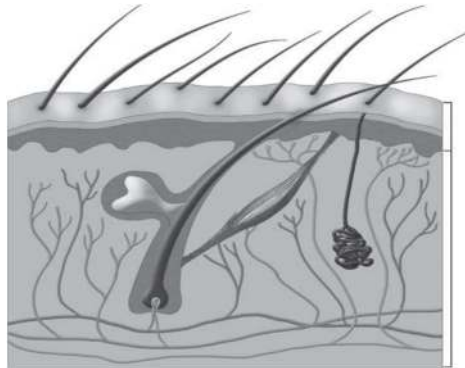
Produk perawatan kulit sudah tersedia dalam kehidupan sehari-hari dan ini memainkan peran utama dalam peduli kesehatan. Promosi produk perawatan kulit sering didasarkan pada efek (misalnya, pelembab, antioksidan), ditimbulkan oleh bahan aktif (misalnya, urea, tokoferol) yang disampaikan melalui pembawa (misalnya, lotion) yang bergantung pada suatu teknologi tertentu (misalnya, nanoteknologi). Di tambahan klaim "tanpa" (mis., tanpa paraben) sering muncul saat promosi.¹

Produk perawatan kulit adalah jenis produk yang paling banyak digunakan di antara semua kosmetik. Produk ini telah menjadi sektor terbesar dari pasar kosmetik selama bertahun-tahun, dan pasar mereka masih terus berkembang. Di masa lalu, produk perawatan kulit terutama digunakan untuk membersihkan dan melembabkan kulit. Selama bertahun-tahun, dengan pengenalan bahan baku baru dan teknologi canggih, berbagai inovasi produk telah dikembangkan yang berkinerja lebih baik dan sifat-sifat kosmetik lebih menarik. Saat ini, berbagai produk yang menawarkan banyak fungsi termasuk pelembab, perlindungan dari

sinar matahari, dan pencegahan penuaan kulit, bahkan dapat membantu mencegah dan/atau mengobati beberapa masalah perawatan kulit.²

Struktur dan Fungsi Kulit

Kulit adalah target terutama produk kosmetik perawatan kulit. Konsumer menggunakan produk kosmetik ini ke kulit untuk membersihkan, melindungi, melembabkan, mengupas, atau menutupinya. Kulit adalah organ sensorik dan kontak terbesar dalam tubuh manusia. Luas permukaan kulit dewasa kira-kira 1,5-2 m².³ Kulit manusia terdiri dari dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis.⁴ Dibawah dermis terdapat lapisan ketiga, disebut hipodermis, yang sebagian besar terdiri dari sel-sel lemak dan tidak dianggap sebagai komponen kulit. Gambar 1.1 menggambarkan bagian anatomi dasar kulit manusia. Kulit adalah organ kompleks yang terdiri dari sel-sel mati, epitel, jaringan ikat, otot, saraf, pembuluh darah, serta yang disebut pelengkap meliputi kuku, rambut, dan kelenjar, seperti kelenjar sebaceous, eksrin dan kelenjar keringat apokrin.⁴



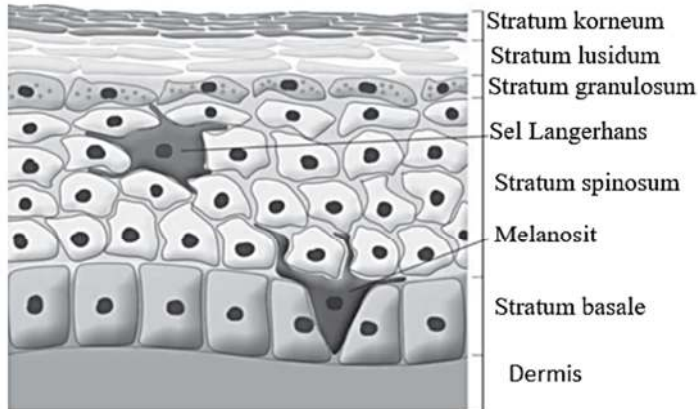
Gambar 1.1. Struktur dasar dari kulit manusia²

Epidermis

Epidermis adalah lapisan luar kulit yang berfungsi sebagai lapisan pelindung melawan pengaruh luar. Lapisan digambarkan pada Gambar 1.2. Ini terdiri dari lima lapisan utama, yang memiliki nama Latin termasuk yang berikut: ^{5,6} Stratum korneum atau dikenal lapisan tanduk, terdiri dari sel-sel mati yang terus-menerus

ditumpahkan dan diganti oleh sel-sel di lapisan yang berdekatan. Lapisan ini sangat tebal dibandingkan dengan yang lain: lapisan ini mengandung 15-30 lapisan sel mati.

- Stratum lucidum, lapisan tembus cahaya atau bening berisi 3-5 baris sel-sel mati padat



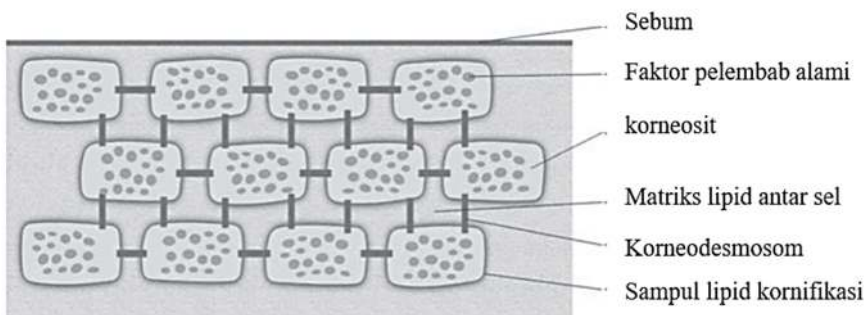
Gambar 1.2. Lapisan utama dari epidermis

- Stratum granulosum, lapisan granular, terdiri dari 3-5 lapisan keratinosit pipih yang mulai mati. Pada lapisan ini, granul dapat diamati didalam sel, dari sinilah nama itu berasal.
- Stratum spinosum, lapisan sel berduri, berisi 8-10 baris sel. Lapisan ini bertanggung jawab untuk sintesis lipid dan protein.
- Stratum basale (atau stratum germinativum), lapisan sel basal, terdiri dari satu lapis sel. Ini adalah lapisan yang mana sel membelah terus menerus untuk membentuk keratinosit baru. Ini adalah lapisan yang mana sel membelah terus menerus untuk membentuk keratinosit baru. Melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel juga ditemukan di lapisan ini.

Ketebalan epidermis berbeda dalam kulit yang tipis dan tebal. Kulit tebal terdapat pada telapak tangan dan telapak kaki dan memiliki kelima lapisan. Kulit tipis, yang menutupi seluruh tubuh, tidak

memiliki stratum lucidum dan memiliki stratum korneum yang lebih tipis dari kulit tebal.

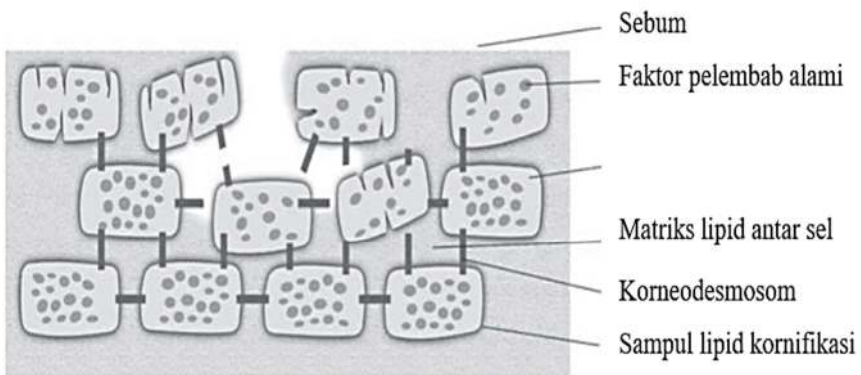
Lapisan terluar kulit, Sub kutan, adalah penghalang alami, yang sangat struktur unik, sering disebut sebagai struktur “bata dan mortir”. Sub kutan terdiri dari sel-sel mati yang rapat dan kedap air (disebut korneosit), yang tertanam dalam bahan lipid kompleks (disebut lipid pipih antar sel). Membran lipid pipih antar sel terdiri dari lapisan lipid (istilah "lamelar" mengacu pada penampilan berlapis ini), dan terutama terdiri dari ceramide, kolesterol, dan asam lemak.⁷⁻⁹ Matriks lipid ini melindungi epidermis, mencegah dehidrasi, dan memberikan permeabilitas kelembaban yang diperlukan ke SC. Korneosit dilindungi oleh selubung cornified, yang terdiri dari dua komponen: protein dan lipid seramida. Dipercayai bahwa lipid yang terikat secara kovalen memberikan permukaan hidrofobik ke korneosit, yang penting untuk fungsi penghalang air.¹⁰ Korneosit terikat bersama-sama dengan corneodesmosom. Korneodesmosom, disebut sebagai paku keling dari lapisan tanduk, terutama terdiri dari protein dan ceramide. Di struktur bata dan mortar, sel-sel mati mewakili batu bata, sedangkan lipid dan corneodesmosom mewakili mortar.¹¹ Struktur tiga dimensinya ditunjukkan pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Struktur stratum korneum yang sehat

Korneosit mengandung campuran senyawa higroskopis, secara kolektif disebut sebagai faktor pelembab alami (selanjutnya disebut sebagai "NMF"), yang berperan penting dalam menjaga hidrasi subkutan.¹⁰ NMF bertindak sebagai humektan alami, yaitu, membuat kulit terhidrasi. Bahan utamanya termasuk asam amino

dan turunannya, seperti asam pirolidon karboksilat, asam urokanat; asam laktat; urea; garam sitrat; gula dan mineral, seperti kalium, kalsium, natrium, dan magnesium¹³. Matriks lipid membantu mencegah hilangnya NMF. Karena komponen NMF larut dalam air, mereka mudah terlepas dari sel, terutama saat kulit lebih kering.¹⁴ Untuk alasan ini, NMF dapat hanyut, jika tidak dilindungi oleh sampul lipid kornifikasi. Inilah sebabnya mengapa pembersihan kulit dengan sabun dapat merusak fungsi penghalangnya. Jika NMF hilang dari corneocytes, kulit menjadi kering, bersisik, dan tidak nyaman (lihat Gambar 1.4). Pada kulit yang sehat, sub kutan tidak dapat ditembus oleh iritan dan alergen, dan kehilangan air diminimalkan. Namun, ketika kulit mengalami dehidrasi, korneosit menyusut, menyebabkan retakan muncul di antara mereka, memungkinkan penetrasi iritan eksternal, yang memicu respon inflamasi lokal, menyebabkan ketidaknyamanan, gatal dan goresan, dan kerusakan kulit lebih lanjut.



Gambar 1.4. Struktur stratum korneum yang rusak

Keratinisasi, juga dikenal sebagai kornifikasi, adalah proses dinamis pembaruan epidermis. Ini dimulai di lapisan basal di mana sel-sel kulit baru, yang dikenal sebagai keratinosit, terbentuk dan terus didorong ke atas. Saat keratinosit didorong ke atas melalui berbagai lapisan epidermis, mereka melalui "perubahan" yang mana komposisi dan bentuknya berubah secara signifikan. Pada saat sel mencapai yang ketiga lapisan, stratum granulosum, sebagian besar telah berhenti membelah dan sudah mulai memproduksi keratin. Saat

keratin berkembang, keratinosit menjadi sel pipih pada membrannya mengental, dan menjadi kurang permeabel. Pada saat mencapai sub kutan, merupakan sel-sel kulit yang mati, yang akhirnya terlepas dari permukaan kulit. Proses terakhir ini disebut sebagai deskuamasi.¹⁵ Pergantian epidermis biasanya berlangsung dalam waktu sekitar 4 minggu. Selama waktu itu, sel-sel menjadi bagian dari sub kutan selama sekitar 2 minggu sebelum ditumpahkan dari permukaan kulit.¹⁶ Sebagai koneksi yang disediakan oleh corneodesmosom sangat rapat, sel-sel berkeratin pada umumnya ditumpahkan dalam kelompok besar atau lembaran daripada sel individu.

Selain keratinosit, epidermis mengandung juga jenis sel lain seperti: sel melanosit, Langerhans, dan sel Merkel. Melanosit ditemukan di lapisan sel basal dan bertanggung jawab untuk produksi melanin (Gambar 1.2). Melanin adalah pigmen yang memberi warna pada kulit. Pigmen lain bertanggung jawab untuk warna kulit disebut karoten. Itu juga ditemukan di epidermis dan memiliki warna oranye-kekuningan. Melanin juga memberikan perlindungan sinar pada kulit terhadap sinar ultraviolet (UV).¹⁷ Sel Langerhans memainkan peran penting dalam sistem kekebalan.¹⁸ Sel Merkel cenderung terletak dekat dengan ujung saraf sensorik di stratum basal. Mereka berfungsi sebagai reseptor sentuhan.¹⁹

Produksi vitamin D juga terjadi di epidermis, yang dikenal sebagai sumber vitamin D pada manusia. Sinar UV merangsang konversi prekursor 7-dehydrocholesterol (juga dikenal sebagai provitamin D3) menjadi vitamin D3.²⁰ Vitamin D adalah penting untuk perkembangan tulang. Fakta yang menarik adalah karena melanin bertindak sebagai substrat fotoprotektif, itu mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk sintesis vitamin D. Kulit Afrika Amerika menyerap lebih banyak sinar UVB daripada kulit Kaukasia; karena itu, membutuhkan paparan 3-5 kali lebih lama untuk membuat jumlah vitamin D yang sama seperti kulit kaukasia.²¹

Epidermis tidak mengandung pembuluh darah; itu sepenuhnya tergantung pada yang mendasarinya dermis untuk pengiriman nutrisi. Lapisan kulit ini terdiri dari jumlah banyak keratin, yang

bertanggung jawab atas kekuatan kulit. Singkatnya, dasar fungsi epidermis adalah sebagai berikut:

- Mempertahankan kadar air yang optimal untuk kulit.
- Membatasi kehilangan air melalui kulit.
- Mempertahankan kandungan lipid yang optimal.
- Memberikan perlindungan kekebalan;
- Bertindak sebagai antioksidan penghalang terhadap spesies oksigen reaktif.
- Sintesis vitamin D.
- Memberikan fotoproteksi.
- Memberikan warna kulit.
- Memungkinkan deskuamasi sel sub kutan.

Dermis

Dermis terletak di bawah epidermis, dan berfungsi sebagai penyokong bingkai ke epidermis, memasoknya dengan nutrisi dan oksigen melalui kapiler darah. Struktur tiga dimensi internalnya dapat digambarkan sebagai amorf (yaitu, tanpa bentuk atau struktur) zat, yang bertindak seperti mortar untuk semua komponen dari dermis. Zat amorf ini mencakup unsur-unsur berikut:

Fibroblas (yang menghasilkan zat antar sel dan serat kolagen), saraf dan organ sensorik, pembuluh darah, kelenjar sebaceous, kelenjar keringat, dan folikel rambut serta jaringan ikat yang mengandung serat kolagen dan elastin.⁵ Serat kolagen memberikan kekuatan pada kulit, sedangkan elastin bertanggung jawab atas elastisitas kulit, yaitu kemampuan untuk bangkit kembali setelah diregangkan.⁴ Jika serat ini rusak, misalnya, akibat penuaan, kulit menjadi kendur dan terlihat tipis serta berkerut. Sebagai tambahan, kolagen memainkan peran penting dalam penyembuhan luka.²²

Kelenjar sebaceous

Kelenjar sebaceous ditemukan di seluruh tubuh, kecuali telapak tangan, telapak kaki, dan punggung kaki. Kelenjar ini adalah yang terbesar dan paling terkonsentrasi di wajah dan kulit kepala, yang mana mereka adalah situs asal jerawat dan gangguan kulit lainnya.

Kelenjar sebaceous adalah bagian dari unit pilosebaceous, yang juga mencakup folikel rambut dan otot kecil. Hanya ada sebagian kecil kelenjar sebaceous yang tidak melekat pada folikel rambut. Ini disebut sebagai kelenjar "bebas" dan terutama terjadi di vermilion batas bibir atau kelopak mata. Fungsi kelenjar sebaceous adalah untuk memproduksi dan mengeluarkan sebum, sekelompok kompleks minyak, yang terdiri dari trigliserida dan produk pemecahan asam lemak, ester lilin, squalene, kolesterol, dan ester kolesterol.²³⁻²⁴ Sebum sampai ke permukaan kulit melalui lubang kecil, yang sering disebut sebagai pori-pori. Ini melumasi kulit untuk melindungi terhadap gesekan dan memberikan lapisan pelindung pada kulit untuk mengurangi kehilangan air dari kulit. Selain itu, ia mengangkut antioksidan dan memiliki aktivitas antibakteri dan anti-inflamasi.²

Ujung saraf

Ujung saraf bertanggung jawab dalam mentransmisikan sinyal sensorik, seperti sentuhan, tekanan, nyeri, dan suhu dari kulit. Pembuluh darah memainkan peran penting dalam memasok epidermis dengan oksigen dan nutrisi. Selain itu, mereka khususnya penting dalam pengaturan suhu tubuh, bersama dengan kelenjar keringat. Sebagai air dari keringat menguap dari kulit, ia memiliki efek pendinginan, yang selanjutnya menurunkan suhu tubuh,

Hipodermis

Lapisan lemak di bawah dermis, yang disebut hipodermis (hipo berarti "bawah"), lapisan subkutan (sub berarti "bawah", cutaneous berarti "kulit")⁵. Hipodermis adalah jaringan ikat longgar yang menyimpan lemak dalam sel-sel lemak. Ini bertindak sebagai lapisan bantalan untuk melindungi organ vital dari trauma dan memberikan perlindungan terhadap dingin. Selain itu, lemak berfungsi sebagai energi deposit untuk tubuh dan mendefinisikan kontur tubuh.

Kandungan Kelembaban Kulit Normal

Kandungan air pada kulit, termasuk epidermis dan dermis, kira-kira 80%. Sub kutan memiliki kadar air yang lebih rendah sekitar 10–30%.²⁶ Ketinggian air di lapisan superfisial kulit manusia sangat penting dalam menentukan banyak sifatnya. Ketika kadar air kulit normal, itu muncul halus, lembut, dan bercahaya. Ketika kadar airnya lebih rendah dari biasanya, garis adalah lebih terlihat, kulit terasa kencang dan kering, serta gatal dan kemerahan bisa dialami.

Pada kulit normal, ada pergerakan air yang terus menerus dari dalam lapisan menuju lapisan superfisial yang mana air akhirnya menguap. Sebuah istilah yang umum digunakan sehubungan dengan keadaan hidrasi kulit adalah "transepidermal" kehilangan air" (TEWL). Ini menggambarkan jumlah total air yang hilang dari kulit (g air/meter persegi per jam), kehilangan yang terjadi terus-menerus oleh difusi pasif melalui epidermis.²⁷ Sel kulit berkeratin, NMF, dan lipid antar sel tetap TEWL ke minimum yang dapat diterima. Jumlah air yang meninggalkan subkutan diperkirakan 300-400 ml per hari di bawah kondisi normal, yaitu sekitar 1/10-1/20 dari berkeringat.²⁸ TEWL dan hidrasi kulit telah banyak digunakan sebagai indeks dalam mengevaluasi fungsi penghalang kulit.³¹ TEWL dapat didefinisikan sebagai difusi air melalui kulit,²⁸ sedangkan hidrasi kulit mencerminkan kadar air dari SC.³³ Jika kulit rusak baik oleh agen fisik atau kimia, fungsi penghalang agak terganggu dan peningkatan TEWL dapat diamati.³² Masalah ini semakin diperparah oleh fakta bahwa kehilangan air yang dihasilkan akan semakin menurunkan kemampuan penghalang.

Air diperlukan untuk kulit untuk mempertahankan kelenturannya. Saat kulit terlalu kering, ia kehilangan kemampuannya untuk meregang, menyebabkannya lebih mudah retak dan terkelupas. Mengupas lebih cepat berarti sel-sel kulit ditumpahkan lebih cepat, yang memicu peningkatan laju produksi sel di lapisan basal. Ketika proses pertumbuhan sel, migrasi, dan

penumpahan dipercepat, penghalang secara signifikan melemah karena sel menyediakan penghalang tidak punya waktu untuk matang.³³ Saat sel-sel baru naik ke permukaan kulit, mereka kehilangan semua komponennya, kecuali struktur kerangka

proteinnya.³⁴ Lapisan protein ini yang memberikan penghalang terhadap kehilangan air. Ketika proses sel pergantian dipercepat, sel-sel mencapai bagian atas kulit sebelum mereka sepenuhnya diratakan dan kehilangan sisa komponen mereka. Sel-sel yang belum matang ini tidak dapat mencegah air dari bergerak melintasi mereka serta yang lebih tua bisa. Oleh karena itu, air adalah hilang dari kulit lebih cepat, dan kulit kurang mampu bertahan melawan benda asing penyerang.

Flora Kulit dan pH Kulit

Kulit manusia terus menerus dihuni oleh banyak bakteri dan jamur yang berbeda, yang dalam keadaan normal pada individu yang sehat tidak berbahaya dan bahkan menguntungkan. Mikroba pada kulit umumnya dibagi menjadi dua kategori: flora residen dan flora residen.³⁵

- **Flora residen** terdiri dari jenis mikroorganisme yang relatif tetap; namun, spesies yang terkandung dalam flora residen tidak dapat didefinisikan secara kaku untuk semua manusia karena jenis dan kepadatan spesies bervariasi dari satu individu ke individu lainnya, tergantung pada lokasi anatomi, kelembaban lokal, jumlah produksi sebum dan keringat, perbedaan fisiologis, diet, usia, lokasi geografis, status hormonal, obat-obatan, dan faktor lainnya.³⁶ Bakteri yang paling umum termasuk spesies *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Neisseria*, *Peptococcus*, *Acinetobacter*, dan *Propionibacterium*, sedangkan genus yang paling banyak jamur yang umum adalah *Malassezia*.³⁷⁻³⁸ Flora residen melindungi inangnya dari bakteri patogen.³⁷ Ini tidak dapat dengan mudah dihilangkan dari kulit dengan gesekan mekanis.
- **Flora transien** terdiri dari nonpatogen atau berpotensi patogen (yaitu, mampu menyebabkan penyakit) mikroorganisme yang menghambat kulit dan membran membran selama berjam-jam, sehari-hari, atau bahkan berminggu-minggu. Flora sementara mengubah sepanjang waktu tergantung pada apa yang kita sentuh. Anggota

flora transien umumnya sedikit signifikansi selama flora penduduk normal masih utuh. Namun, jika flora residen terganggu, mikroorganisme sementara dapat berkoloni, berkembang biak, dan menghasilkan penyakit. Karena paparan konstan dan kontak dengan lingkungan, kulit sangat cenderung mengandung mikroorganisme sementara. Flora transien lebih mudah dihilangkan dengan gesekan mekanis daripada flora residen.

Pemeliharaan flora residen dan fungsi penghalang mereka membutuhkan pH kulit untuk dipertahankan pada tingkat fisiologis serta kemampuan bakteri untuk melekat ke permukaan kulit dan dengan cepat melekat kembali selama proses deskuamasi normal.⁴⁰ Biasanya, permukaan kulit sedikit asam dan berkisar antara pH 4,5 dan 5,5, yang dapat bervariasi tergantung pada jenis kelamin dan bagian tubuh.⁴¹⁻⁴³ Lingkungan asam ini sering disebut sebagai "mantel asam" kulit. pH kulit mempengaruhi sejumlah parameter, termasuk homeostasis penghalang, integritas subkutan, dan kohesi serta mekanisme pertahanan bakteri. Peningkatan pH menyebabkan deskuamasi berkurang, kering dan kulit bersisik, serta lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan bakteri patogen. Adalah sangat penting, oleh karena itu, untuk menjaga pH asam kulit.⁴⁴

Muatan Permukaan Kulit Normal

Titik isoelektrik (pI) protein terjadi pada pH yang mana muatan positif dan negatif seimbang. Pada titik isoelektriknya, protein berperilaku seperti zwitterion (yang memiliki muatan negatif dan positif; namun, muatan keseluruhannya adalah netral). Pada pH di bawah pI, protein memiliki muatan positif, dan pada pH di atas pI memiliki muatan negatif. Karena titik isoelektrik protein ditemukan di lapisan atas kulit antara 3,5 dan 4,5, kulit memiliki muatan negatif pada pH fisiologis.⁴⁵ Oleh karena itu, bahan dengan muatan positif (yaitu, senyawa kationik) tertarik padanya. Interaksi molekul bermuatan positif dengan permukaan kulit berkontribusi pada perbaikan permukaan, seperti kehalusan, kelembutan, dan

keterkelolaan yang ditingkatkan. Proses ini biasanya disebut sebagai "pengkondisian." Muatan permukaan negatif memiliki keuntungan praktis lainnya. pembersih tangan dan pencuci tangan mungkin mengandung molekul surfaktan bermuatan positif yang memiliki aktivitas antibakteri. Daya tarik entitas kationik ini sangat tinggi terhadap permukaan kulit bermuatan negatif, yang membuatnya tetap di kulit untuk periode waktu yang lama.

Jenis Kulit

Kulit manusia dapat dikategorikan berdasarkan jenis kelamin, warnanya, sensitivitas UV, kerentanan, sifat berminyak, kesehatan, dan kebutuhan khusus diantara yang lain.

Jenis Kulit Berdasarkan Sensitivitas terhadap Sinar Ultraviolet

Warna kulit (atau dikenal sebagai fototipe kulit) dan jenis rambut menjelaskan perbedaan utama pada kulit berbagai kelompok etnis. Fitzpatrick mengembangkan klasifikasi jenis kulit pada tahun 1975 berdasarkan tentang bagaimana kulit berperilaku terhadap paparan radiasi UV. Ini berkorelasi dengan warna kulit (yaitu, kandungan melaninnya) dengan kemampuannya untuk menjadi cokelat atau terbakar dengan paparan sinar UV. Ini memiliki enam kategori, antara lain sebagai berikut:⁴⁶

- Tipe I termasuk orang dengan rambut merah dan pirang, mata biru serta bintik-bintik, dan kulit yang sangat cerah. Ini adalah jenis kulit yang tidak pernah kecokelatan dan mudah terbakar. Orang dengan jenis kulit ini sangat sensitif terhadap sinar matahari.
- Tipe II termasuk orang dengan kulit putih, rambut merah atau pirang, dan biru, cokelat, atau mata hijau. Kulit ini sangat sensitif terhadap sinar matahari, mudah terbakar, dan cokelat minimal.
- Tipe III termasuk orang-orang dengan kulit putih krem hingga zaitun, putih dengan sebagian besar cokelat atau rambut berpasir, dan warna mata apa pun. Jenis kulit ini sensitif terhadap sinar matahari; Namun, itu bisa

berangsur-angsur menjadi coklat muda dan kadang-kadang terbakar. Ini adalah kulit yang sangat umum

- Tipe IV termasuk mereka yang memiliki kulit coklat tua, rambut coklat tua, dan hijau, cokelat, atau mata coklat. Jenis kulit ini selalu berwarna coklat kecokelatan dengan pembakaran minimal dan memiliki sensitivitas matahari minimal.
- Tipe V termasuk orang-orang dengan kulit coklat tua , sangat jarang terbakar, dan memiliki kulit yang tidak sensitif terhadap sinar matahari. Mereka biasanya memiliki rambut hitam gelap dan mata coklat tua.
- Tipe VI menggambarkan kulit hitam berpigmen. Tipe ini memiliki rambut hitam dan mata coklat gelap. Jenis kulit ini tidak sensitif terhadap sinar matahari, yang selalu coklat dan tidak pernah terbakar.

FDA memiliki sistem klasifikasi yang mirip dengan sistem Fitzpatrick; dibutuhkan memperhitungkan reaksi kulit terhadap paparan sinar matahari. Ini memiliki enam kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi FDA dari Jenis Kulit

Jenis Kulit	Warna Kulit	Reaksi terhadap paparan sinar matahari
I	Putih Pucat	Sering terbakar – selalu berwarna coklat dari sinar
II	Putih hingga krem muda	Mudah terbakar – sedikit kecokelatan
III	Krem	Terbakar sedang – kecokelatan secara bertahap hingga coklat muda
IV	Coklat muda	Luka bakar minimal – berwarna kecokelatan hingga agak coklat
V	Cokelat sedang	Jarang terbakar – kecokelatan sampai coklat tua
VI	Coklat tua atau hitam	Tidak pernah terbakar – sangat kecokelatan

Jenis Kulit Berdasarkan Keadaan Hidrasi dan Kandungan Lipid

Kulit sangat penting untuk dijaga tetap terhidrasi agar tetap terjaga integritas penghalang kulit dan mencegah hilangnya air serta penetrasi zat fisik dan kimia.⁴⁷ Para ilmuwan membedakan kulit antara berminyak, kering, kombinasi, dan normal. Jenis-jenis ini memiliki ciri khas yang berbeda. Jenis kulit seseorang tidak konstan; itu mungkin berubah waktu tergantung pada beberapa faktor internal, seperti keadaan hidrasi, kandungan lipid, pH, kapasitas pengikat kelembaban, serta beberapa faktor eksternal, seperti sinar UV, angin, suhu, dan kandungan kelembaban. Klasifikasi ini sering digunakan saat memilih kosmetik, seperti pembersih dan pelembab.

- **Kulit normal** tidak memiliki definisi yang pasti; biasanya dibandingkan dengan jenis kulit lainnya sebagai acuan. Secara umum digambarkan tidak terlalu berminyak dan tidak terlalu kering. Kulit normal seimbang secara struktural dan fungsional, dan memiliki pori-pori halus; dan disuplai dengan baik dengan darah. Selain itu, sudah tidak ada atau hanya sedikit ketidaksempurnaan, tidak ada kepekaan yang parah, dan kulit yang bercahaya.
- **Kulit kering** adalah relatif umum; kebanyakan orang mengalaminya dari waktu ke waktu karena ke berbagai faktor. Ini dapat dicirikan sebagai bersisik, kasar, dan kusam, yang bisa menyebabkan gatal. Selain itu, umumnya bercak merah dan bisa ditandai dengan kurang elastisitas dan kulit kasar. Kulit kering cenderung lebih banyak menuju penuaan dini dan cenderung memiliki lebih banyak kerutan. Faktor lingkungan, seperti kelembaban relatif rendah, cuaca dingin, dan sinar matahari, di samping itu untuk kontak berulang dengan air, surfaktan, dan pelarut, ditambah banyak penyakit kulit dan kekurangan diet, dapat menghasilkan kulit kering.
- **Kulit berminyak** memiliki pori-pori yang membesar; oleh karena itu, sangat berkilau akibat aktivitas yang

berlebihandari kelenjar sebaceous. Sifat berminyak paling terlihat di dahi, hidung, dan dagu, dan bagian ini berminyak saat disentuh. Kulit berminyak biasanya berkembang dengan pubertas dan mempengaruhi sebagian besar orang muda. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan dan/atau berkontribusi pada kulit berminyak atau berminyak, diantaranya warisan genetik, perubahan hormonal, diet, stres, dan agen eksternal (seperti kosmetik, bahan kimia, sinar UV). Individu dengan jenis kulit ini sering cenderung menderita jerawat dan ketombe saat remaja.

- **Kulit kombinasi**, seperti namanya, adalah kombinasi normal dan kulit berminyak, atau kulit berminyak dan kering. Jenis kulit ini cenderung berminyak zona-T tengah dahi, hidung, dan dagu. Kulit di area lain (pipi dan garis rambut) normal atau kering.
- Kulit sensitif adalah kondisi dermatologis yang kompleks, yang didefinisikan oleh gejala sensorik abnormal, misalnya, kesemutan, lecet, terbakar, atau tertusuk-tusuk, dan mungkin rasa sakit atau pruritus oleh berbagai bahan kimia (misalnya, kosmetik, sabun, air, polusi), faktor fisik (misalnya, sinar UV, panas, dingin dan angin), mikroorganisme, faktor psikologis (misalnya, stres), dan hormon (misalnya, siklus menstruasi).⁴⁸ Ini sering dianggap sebagai jenis kulit tertentu, mirip dengan kulit berminyak atau kering. Namun, itu lebih merupakan kondisi karena kulit normal, berminyak, kering, dan kombinasi juga dapat menjadi sensitif terhadap berbagai iritasi. Istilah "kulit sensitif" terutama mengacu pada wajah kulit, tetapi juga dapat mengenai area tubuh lainnya, seperti area tangan, kulit kepala, atau alat kelamin.⁴⁹ Ini adalah kondisi yang sangat umum di AS, mempengaruhi persentase yang lebih besar dari wanita.⁵⁰ Patofisiologinya meliputi perubahan penghalang kulit, memungkinkan potensial iritasi dan mikroorganisme untuk menembus kulit dan menghasilkan reaksi inflamasi.⁵²

Menurut American Academy of Dermatology (AAD), ada empat perbedaan: jenis kulit sensitif: jerawat, rosacea, terbakar dan menyengat, dan dermatitis kontak. Mereka semua memiliki satu karakteristik yang sama: peradangan.⁵²

- Ada perbedaan yang jelas didorong oleh perbedaan hormonal antara jenis kelamin. Diketahui bahwa testosteron memainkan peran kunci dalam rambut wajah dan tubuh pertumbuhan, produksi sebum, dan fitur maskulin secara keseluruhan. Stimulasi androgen menyebabkan peningkatan ketebalan kulit; kulit laki-laki dilaporkan kira-kira 25% lebih tebal daripada wanita. Estrogen, bagaimanapun, negatif mengatur pertumbuhan rambut tubuh, mempengaruhi distribusi lemak tubuh, dan secara positif mempengaruhi tingkat perbaikan luka.⁵³
- Pria tampak menua lebih lambat dari wanita, yang mungkin terkait dengan peningkatan ketebalan kulit, kandungan kolagennya lebih tinggi⁵⁴, dan adanya facial rambut yang menutupi garis-garis halus. Meskipun kedua jenis kelamin mengalami hal yang sama tingkat kehilangan kolagen, wanita memiliki kandungan kolagen yang lebih rendah pada awal. Karena itu, penurunan ini menghasilkan tanda-tanda penuaan yang lebih terlihat.
- Mengenai ketebalan kulit, juga ditunjukkan bahwa kulit pria secara bertahap menipis dengan bertambahnya usia, sedangkan kulit wanita tetap lebih konstan sampai menopause. Saat memasuki masa menopause, kulit wanita semakin menipis, menandakan adanya regulasi hormonal ketebalan kulit pada wanita versus pria.⁵⁵
- Sedangkan untuk fitur kulit lainnya, kandungan sebumnya lebih tinggi pada pria daripada wanita di semua lokasi tubuh (misalnya, lengan bawah, tangan) dan di semua kelompok usia. Aktivitas kelenjar sebaceous tetap stabil pada pria dengan penuaan itu menurun seumur hidup pada wanita, terutama dari usia 50-60 tahun.⁵⁶ Pengurangan sebum juga disertai dengan pengurangan lipid sub kutan di wanita, yang mungkin disebabkan oleh penurunan estrogen dengan bertambahnya usia.

- Selain perbedaan biokimia, ada juga perbedaan pada kegunaan kulit. Studi telah menunjukkan bahwa TEWL lebih rendah pada pria daripada di wanita di bawah usia 50. Dapat diasumsikan bahwa lipid sebum mungkin memiliki efek oklusif potensial pada permukaan kulit; kandungan sebum yang lebih tinggi pada pria mungkin menjadi penjelasan yang mungkin untuk TEWL mereka yang lebih rendah dibandingkan dengan wanita. Namun, dengan penuaan, perbedaan terkait gender dalam mengasimilasi TEW.⁵⁷
- Studi terbaru menunjukkan bahwa pria muda menunjukkan hidrasi sub kutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Hidrasi sub kutan stabil atau bahkan meningkat pada wanita seumur hidup, sedangkan hidrasi kulit pada pria semakin menurun, dimulai pada usia 40.^{56,57}
- Perbedaan tambahan antara biokimia kulit pria dan wanita adalah bahwa pria cenderung lebih banyak berkeringat daripada wanita. Ini menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri, yang menghasilkan produksi bau. Keringat pria juga tetap ada lebih lama di kulit. Selain itu, lebih banyak rambut tubuh dalam kasus pria meningkatkan permukaan tubuh untuk kolonisasi bakteri. Kehadiran keringat dapat berkontribusi perbedaan pH kulit antara pria dan wanita. Telah terbukti bahwa wanita kulit secara signifikan lebih basa daripada kulit pria (pH rata-rata = 5,4 vs 4,4, masing-masing); namun, pH ketiak serupa pada kedua jenis kelamin.⁵⁷
- Kulit pria tampaknya lebih sensitif terhadap radiasi UV, baik dari paparan yang akut dan dari jangka waktu yang lebih lama terkait dengan paparan yang lebih kronis. Oleh karena itu, mereka memiliki peningkatan risiko kanker kulit.⁵⁵
- Perbedaan ini dapat dimanfaatkan untuk memformulasikan produk kosmetik yang ditargetkan untuk kedua jenis kelamin untuk lebih memenuhi kebutuhan mereka.