

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. KOSMETIK

Kosmetik berasal dari kata Yunani "kosmetikos" yang berarti keterampilan menghias, mengatur. Definisi kosmetik dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 140/Men.Kes/PER/III/1991 adalah sebagai berikut (2):

"Kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan penyakit."

Dalam definisi kosmetik di atas, yang dimaksud dengan *'tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit'* adalah sediaan tersebut seyogyanya tidak mempengaruhi struktur dan faal kulit.

Tujuan utama penggunaan kosmetik pada masyarakat modern adalah untuk kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui *make-up*, meningkatkan rasa percaya diri dan perasaan tenang, melindungi kulit dan rambut dari kerusakan sinar UV, polusi dan faktor lingkungan yang lain, mencegah penuaan, dan secara umum, membantu seseorang lebih menikmati dan menghargai hidup.

Penggolongan kosmetik antara lain menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, menurut sifat modern atau tradisionalnya, dan menurut kegunaannya bagi kulit (2).

1. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, kosmetik dibagi ke dalam 13 kelompok :

- a. Preparat untuk bayi, misalnya minyak bayi, bedak bayi, dan lain-lain.
- b. Preparat untuk mandi, misalnya sabun mandi, dan lain-lain.
- c. Preparat untuk mata, misalnya maskara, *eye shadow*, dan lain-lain.
- d. Preparat wangi-wangian, misalnya parfum, minyak kelonyo, dan lain-lain.
- e. Preparat untuk rambut, misalnya cat rambut, *hair spray*, dan lain-lain.
- f. Preparat pewarna rambut, misalnya cat rambut, dan lain-lain.
- g. Preparat *make-up* (kecuali mata), misalnya bedak, *lipstick*, dan lain-lain.
- h. Preparat untuk kebersihan mulut, misalnya pasta gigi, penyegar mulut, dan lain-lain.
- i. Preparat untuk kebersihan badan, misalnya *deodorant*, dan lain-lain.
- j. Preparat kuku, misalnya cat kuku, losio kuku, dan lain-lain.
- k. Preparat perawatan kulit, misalnya pembersih, pelembab, pelindung, dan lain-lain.
- l. Preparat cukur, misalnya sabun cukur, dan lain-lain.
- m. Preparat untuk "*suntan*" dan tabir surya, misalnya alas bedak tabir surya, dan lain-lain.

2. Penggolongan menurut sifat dan cara pembuatan :
- a. Kosmetik modern, diramu dari bahan kimia dan diolah secara modern (termasuk antaranya adalah *cosmedics*).
 - b. Kosmetik tradisional :
 - 1) Betul-betul tradisional, misalnya mangir, lulur, yang dibuat dari bahan alam dan diolah menurut resep dan cara yang turun temurun.
 - 2) Semi tradisional, diolah secara modern dan diberi bahan pengawet agar tahan lama.
 - 3) Hanya namanya yang tradisional, tanpa komponen yang benar-benar tradisional dan diberi zat warna yang menyerupai bahan tradisional.
3. Peggolongan menurut kegunaannya bagi kulit :
- a. Kosmetik perawatan kulit (*skin-care cosmetics*)

Jenis ini perlu untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit.
Termasuk di dalamnya :

 - 1) Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*): sabun, krim pembersih wajah (*cleansing cream*), susu pembersih wajah (*cleansing milk*), dan penyegar kulit (*freshener*).
 - 2) Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*), misalnya krim pelembab wajah (*moisturizing cream*), krim malam untuk wajah (*night cream*), krim antikerut (*anti wrinkle cream*).

3) Kosmetik pelindung kulit, misalnya krim tabir surya (*sunscreen cream*) dan alas bedak tabir surya (*sunscreen foundation*), krim/losio *sunblock*.

4) Kosmetik untuk menipiskan atau mengampelas kulit (*peeling*), misalnya krim *scrub* yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengampelas (*abrasiver*).

b. Kosmetik riasan (dekoratif atau *make-up*)

Jenis ini diperlukan untuk merias atau menutup cacat pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri (*self confidence*). Dalam kosmetik riasan, peran zat pewarna dan zat pewangi sangat besar.

New Cosmetics Science (Mitsui, 1) mengklasifikasikan kosmetik berdasarkan penggunaannya dan mengklasifikasikan kosmetik ke dalam kosmetik perawatan kulit (*skin care cosmetics*), kosmetik dekoratif (*makeup cosmetics*), kosmetik untuk tubuh (*body cosmetics*), kosmetik perawatan rambut (*hair care cosmetics*), kosmetik untuk mulut (*oral cosmetics*) dan wangi-wangian (*fragrances*) (Tabel 5).

Kosmetik perawatan kulit disebut kosmetik wajah dan terutama digunakan pada wajah. Terdapat tiga tujuan utama penggunaan (1): pembersihan, keseimbangan kulit, dan perlindungan. Kosmetik riasan (*makeup*) terutama digunakan pada wajah. Kosmetik riasan lainnya termasuk

cat kuku. Kosmetik riasan wajah dibagi menjadi *base makeup* dan *point makeup*.

Kosmetik untuk tubuh (*body cosmetics*) diantaranya adalah kosmetik *suncare* dan *suntan*, *antiperspirant*, *deodorant*, pembersih rambut, penghilang warna rambut, sabun, produk perawatan tangan dan preparat untuk mandi.

Produk khusus dalam kelompok kosmetik untuk tubuh adalah penolak serangga.

Kosmetik perawatan rambut diantaranya adalah shampo, preparat perawatan dan gaya rambut (*hair styling*) seperti bahan pengeriting dan bahan celup (*hair dyes*) rambut permanen. Produk lain yang termasuk di dalamnya, yaitu promotor penumbuh rambut dan perawatan kulit kepala dan rambut.

Kosmetik perawatan mulut diantaranya, yaitu pasta gigi dan produk penyegar mulut.

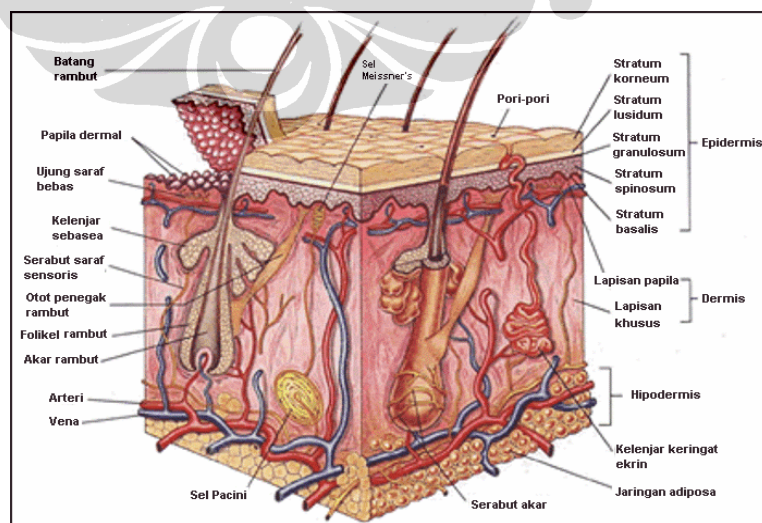
Wangi-wangian terutama digunakan pada tubuh tetapi kadang-kadang juga digunakan pada kulit kepala dan rambut dan cuping telinga. Jenis kosmetik wangi-wangian, yaitu parfum, terdapat juga minyak kelonyo yang terbuat dari berbagai macam wangi-wangian.

B. KULIT

Kulit menutupi seluruh tubuh dan melindunginya terhadap berbagai macam rangsangan dan kerusakan dari luar seperti halnya kehilangan

kelembaban kulit. Daerah permukaan kulit orang dewasa kurang lebih 1,6 m². Ketebalan kulit bervariasi, tergantung usia, jenis kelamin, dan tempat. Umumnya, kulit pria lebih tebal dibandingkan wanita. Tetapi wanita memiliki lapisan lemak subkutan yang lebih tebal. Kulit pada kelopak mata merupakan bagian kulit yang paling tipis dan kulit telapak kaki adalah yang paling tebal. Bobot kulit pria kurang lebih 4,8 kg dan 3,2 kg pada wanita (1, 4).

Kulit merupakan "selimut" yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (2).



Gambar 1. Struktur kulit (5)

Kulit terbagi atas tiga lapisan, yaitu (2) :

1. Epidermis (kulit ari), sebagai lapisan yang paling luar

Dengan tebal 0,16 mm pada pelupuk mata sampai 0,8 mm pada telapak tangan dan kaki, epidermis merupakan lapisan kulit terluar yang berfungsi sebagai sawar dasar dari kulit (terhadap kehilangan air, elektrolit, dan nutrisi dari badan; terhadap bakteri, iritasi oleh zat kimia, dan lain-lain) dan sawar terhadap penetrasi air dan substansi asing dari luar badan.

Dari sudut kosmetik, epidermis merupakan bagian kulit yang menarik karena kosmetik dipakai pada epidermis itu. Meskipun ada beberapa jenis kosmetik yang digunakan sampai ke dermis, namun tetap penampilan epidermis yang menjadi tujuan utama. Dengan kemajuan teknologi, dermis menjadi tujuan dalam kosmetik medik. Sel-sel epidermis ini disebut keratinosit (6).

Para ahli histologi membagi epidermis dari bagian terluar hingga ke dalam menjadi 5 lapisan, yakni (2) :

a. Lapisan tanduk (Stratum korneum), sebagai lapisan yang paling atas

Pada stratum korneum terdapat lapisan permukaan pelindung dengan pH antara 4,5 – 6,5 yang disebut mantel asam yang terdiri dari asam laktat dan asam amino dikarboksilat dalam sekresi keringat dan tercampur dengan substansi lipid dari sebasea. Jika terjadi perubahan drastis pada pH mantel ini dapat menyebabkan infestasi bakteri dan dapat terjadi berbagai macam

penyakit kulit. Stratum korneum tersusun dari sel mati berkeratin berbentuk datar dan tersusun berlapis-lapis, serta diduga merupakan sawar kulit pokok terhadap kehilangan air. Bila kandungan air pada stratum korneum berkurang, maka kulit akan menjadi kering dan bersisik, dan apabila terjadi dehidrasi sampai kira-kira di atas 10% akan menimbulkan celah dan akan membuka jalan bagi substansi iritan dan mikroorganisme masuk melalui kulit.

b. Lapisan jernih (Stratum lusidum), disebut juga lapisan *barrier*

Stratum lusidum bertindak sebagai sawar yang jelas dapat diperlihatkan hanya pada telapak kaki dan tangan.

c. Lapisan Berbutir-butir (Stratum granulosum)

Stratum granulosum berpartisipasi aktif dalam proses keratinisasi, tetapi mekanismenya belum diketahui.

d. Lapisan malphigi (Stratum spinosum) yang selnya seperti berduri

Stratum spinosum memiliki sel yang berbentuk kubus dan seperti berduri. Intinya besar dan oval. Setiap sel berisi filamen-filamen kecil yang terdiri atas serabut protein. Cairan limfe masih ditemukan mengitari sel-sel dalam lapisan malphigi ini.

e. Lapisan basal (Stratum germinativum) yang hanya tersusun oleh satu lapis sel-sel basal

Lapisan sel basal merupakan lapisan paling dalam dari epidermis dan membentuk lapisan baru yang menyusun epidermis. Melanosit, yang membentuk melanin (untuk pigmentasi kulit), terdapat dalam lapisan basal sepanjang stratum germinativum. Epidermis dihubungkan dengan lapisan bawahnya dengan sistem seperti papila.

2. Dermis (korium, kutis, kulit jangat)

Berbeda dengan epidermis yang tersusun oleh sel-sel dalam berbagai bentuk dan keadaan, dermis terutama terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72 persen dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak.

Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (subkutis/hipodermis).

Dermis terutama terdiri dari jaringan non-seluler yang dihubungkan dengan serabut kolagen yang berasal dari fibrinosit. Dermis juga mengandung kelenjar keringat, kantung rambut dan kelenjar sebacea. Ekrin glandula sudorifera terdapat meliputi seluruh badan dan terutama bereaksi terhadap panas untuk membuat suatu lapisan asam (pH 4,5 – 5,5) dan larutan garam sebagai keringat.

Kelenjar sebacea membuka ke dalam kantung rambut membentuk lipid yang kompleks yang sedikit hidrofil, secara perlahan dan tetap mengalir ke luar kulit. Apokrin adalah kelenjar keringat yang mengeluarkan suatu cairan seperti susu melalui kantung rambut pada kulit.

3. Subkutan atau hipodermis

Lapisan ini terletak di bawah dermis, mengandung jaringan adiposa dalam jumlah besar. Hipodermis akan membentuk agregat dengan jaringan kolagen sehingga terbentuk ikatan lentur antara struktur kulit pada bagian dalam dengan struktur kulit pada permukaan. Lapisan ini berfungsi sebagai protektor panas dan mekanik (6).

Fungsi kulit secara umum adalah sebagai berikut (1) :

1. Sebagai pembungkus untuk melindungi alat-alat dalam, mencegah kontak dengan bahan berbahaya dari luar serta menjaga tubuh dari kekeringan yang dilakukan oleh stratum korneum. Sedangkan mekanisme perlindungan dan penyerapan sinar ultraviolet yang berbahaya dari pancaran sinar matahari dilakukan oleh pigmen melanin yang dibentuk oleh sel melanosit.
2. Alat sekresi yang berperan dalam respon fisiologik maupun patologik, antara lain dilakukan oleh kelenjar keringat dan kelenjar sebacea.
3. Fungsi imunologik yang berperan dalam reaksi kekebalan tubuh. Daerah tropis banyak memperoleh sinar matahari dibandingkan belahan bumi

lainnya, memperbesar resiko kerusakan kulit akibat pancaran sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari.

4. Sebagai regulator suhu tubuh dan tekanan.

C. PROSES PENUAAN

Tubuh bersifat dinamis yang artinya selalu berubah setiap saat, sel-sel penyusunnya memiliki usia tertentu yang kemudian akan diganti lagi dengan yang baru, namun pada akhirnya semua sel-sel akan mengalami kematian secara total. Sepanjang usia kehidupan akan terjadi efek proses penuaan pada tubuh. Kira – kira hingga usia 20 tahun efek proses penuaan yang paling menyolok secara visual adalah dalam proses pertumbuhan perkembangan fisik dan mental. Tahun-tahun berikutnya proses penuaan berlangsung terus sampai batas-batas tertentu, dan akhirnya akan muncul proses degenerasi dari semua organ dalam tubuh (1).

Penuaan dini merupakan proses penuaan yang lebih cepat dari yang seharusnya, karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Faktor genetik ternyata memainkan peranan yang sangat penting dalam menentukan usia seseorang, tetapi penelitian secara ilmiah menunjukkan bahwa makanan juga merupakan faktor penentu. Mengonsumsi makanan nabati ternyata dikatakan dapat menghambat proses penuaan. Dan kini gaya hidup modern seperti alkohol, rokok, stres sebagai faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses penuaan (2).

Tanda-tanda penuaan pada kulit (1) :

1. Bertambahnya kerutan
2. Kulit kendur
3. Berkurangnya kehalusan, kilauan, dan kelembutan
4. Berkurangnya elastisitas
5. Tekstur kulit kasar dan bergalur
6. Noda pigmentasi (*lentigo senilis*) dan noda depigmentasi (*leucoderma senile*) di beberapa bagian tubuh pada sebagian orang.
7. Kulit kekuningan
8. Penipisan kulit kepala dan kehilangan vitalitas
9. Pengurangan kulit kepala rambut dan rambut tubuh
10. Bertambahnya rambut putih/uban
11. Alis mata dan rambut telinga memanjang
12. Kuku menjadi kasar, keruh/tidak mengkilap, dan berkerut

Penuaan kulit pada dasarnya terbagi atas 2 proses besar, yaitu penuaan kronologi (*chronological aging*) dan *photoaging*. Proses penuaan kronologis yang terprogram secara genetik menyebabkan perubahan-perubahan biokimiawi pada kolagen dan elastin, jaringan ikat yang membuat kulit kita kencang dan elastis. Program genetik untuk setiap orang berbeda, sehingga hilangnya kekencangan dan elastisitas kulit terjadi pada kecepatan dan saat yang berbeda pada seseorang bila dibandingkan dengan orang lain. Ketika kulit menjadi kurang elastis, maka kulit juga menjadi lebih kering,

jaringan lemak dibawah kulit mulai berkurang, akibatnya kulit menjadi kendur. Kulit mungkin menjadi gatal ketika kulit bertambah kering. Bersamaan dengan proses penuaan yang terprogram secara genetik, *Photoaging* merupakan efek pancaran sinar matahari berlebihan dan kronik pada kulit sehingga penuaan akan menjadi lebih cepat. Proses *photoaging* adalah proses yang menyangkut berkurangnya kolagen serta serat elastin kulit akibat dari paparan sinar UV matahari. *Photoaging* bertanggung jawab atas perubahan-perubahan penampilan kulit yang terkait usia seperti bintik pigmentasi (*aging spot*), permukaan kasar, kerutan halus yang hilang bila diregangkan, *lentigines* merupakan bintik-bintik hitam pada tangan, dan pelebaran pembuluh darah. Merokok juga menyumbang efek penuaan melalui perubahan-perubahan biokimiawi yang terjadi di jaringan ikat kulit (7). Faktor internal yang mempengaruhi proses penuaan dini antara lain sebagai berikut (7) :

1. Genetik

Pada orang tertentu yang cenderung berkulit kering akan mengalami proses penuaan kulit secara lebih cepat daripada mereka yang mempunyai kulit normal dan berminyak.

2. Ras

Ada tiga ras manusia, yaitu: Kaukasia, Asia, dan Negroid. Ras Kaukasia mempunyai kulit yang lebih tipis dan cepat menua dibandingkan kedua ras yang lainnya.

3. Hormonal

pengaruh hormon lebih jelas terlihat pada wanita yang mendekati menopause, terjadi penurunan produksi hormon terutama estrogen yang mempengaruhi kekenyalan kulit.

4. Penyakit kronis dan penyakit yang menurunkan kekebalan tubuh seperti HIV

Faktor eksternal yang paling sering menyebabkan penuaan dini (7) :

1. Paparan Sinar Ultra Violet (UV), seperti radiasi sinar x, polusi udara yang berasal dari mobil, pabrik, freon, asap rokok, bahan kimia eksogen dan endogen, serta makanan tinggi karbohidrat dan kalori

Pengaruh sinar matahari yang menahun/kronik menyebabkan kerusakan kulit akibat efek fotobiologik sinar UV yang menghasilkan radikal bebas akan menimbulkan kerusakan protein dan asam amino yang merupakan struktur utama kolagen dan elastin pada kulit, kerusakan pembuluh darah kulit dan menimbulkan pigmentasi kulit.

2. Radikal bebas

Radikal bebas adalah suatu molekul atau atom yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron tersebut sangat reaktif dan cepat bereaksi dengan molekul yang lain sehingga terbentuk radikal bebas baru dalam jumlah besar secara terus menerus. Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel dan menyebabkan berbagai penyakit seperti tumor, kanker, arterosklerosis, katarak, keriput, penuaan dan lainnya. Antioksidan bekerja menangkap radikal bebas yang ada di dalam kulit. Molekul antioksidan berfungsi sebagai sumber hidrogen labil yang akan berikatan dengan radikal bebas. Dalam proses tersebut, antioksidan mengikat energi yang akan digunakan untuk pembentukan radikal bebas baru sehingga reaksi oksidasi berhenti. Antioksidan “mengorbankan dirinya” untuk teroksidasi oleh radikal bebas sehingga melindungi protein atau asam amino penyusun kolagen dan elastin.

3. Faktor penyebab terjadinya kekeringan pada kulit

Seperti cara perawatan kulit yang salah, kosmetika yang tidak sesuai, kelembaban udara yang rendah, ruang ber-AC, kipas angin, suhu dingin, dan panas akan mempercepat penguapan air dari kulit sehingga menyebabkan kulit menjadi kering.

4. Makanan

Makanan yang terlalu banyak lemak hewani akan lebih mudah terjadi proses penuaan dini dibandingkan dengan yang lebih banyak mengonsumsi lemak nabati. Hal ini karena menghasilkan radikal bebas lebih banyak, sedangkan makanan yang berasal dari nabati (tumbuh-tumbuhan) mengandung banyak sekali antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas.

5. Stres psikologis

Kehidupan modern, kesibukan dan sebagainya akan memudahkan seseorang mengalami stress psikologis, padahal ini akan menyebabkan proses penuaan dini.

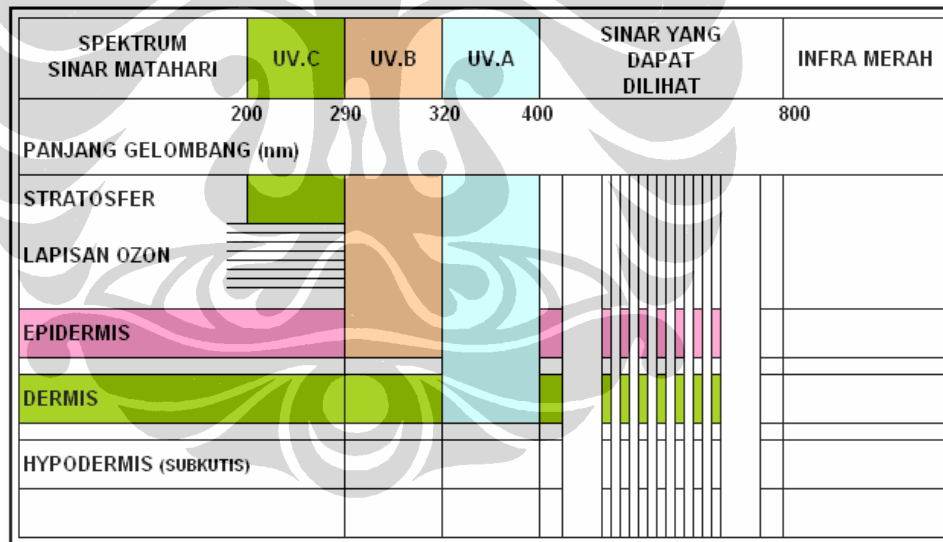
6. Gaya hidup

Seperti merokok, alkohol, kurang olahraga akan mudah mempengaruhi struktur dan fisiologi kulit.

Untuk memperlambat proses penuaan kulit tersebut, defisiensi vitamin perlu dicegah atau diperbaiki dengan menggunakan produk kosmetik seperti kosmetik pelembab, kosmetik yang mengandung kolagen, vitamin, allantoin, ekstrak plasenta, dan sebagainya. Dalam hal ini, pemakaian kosmetik tabir surya yang melindungi kulit dari sinar matahari juga sangat penting (2).

D. SINAR MATAHARI DAN KERUSAKAN KULIT

Kulit melindungi tubuh dari sinar matahari. Sinar matahari merupakan sumber radiasi ultraviolet yang bisa merusak sel-sel tubuh. Pemaparan berlebihan dalam waktu singkat menyebabkan luka bakar karena matahari. Pemaparan jangka panjang menyebabkan penebalan lapisan kulit paling atas (epidermis) dan peningkatan pembentukan pigmen (melanin) oleh sel-sel penghasil pigmen (melanosit). Melanin merupakan zat pelindung alami yang menyerap energi dari sinar ultraviolet dan mencegah masuknya sinar ke jaringan yang lebih dalam (4).



Gambar 2. Daya tembus sinar matahari ke kulit (2)

Sinar UV yang mempengaruhi kehidupan biologik mempunyai panjang gelombang antara 250 – 400 nm, dengan pembagian segmen sebagai berikut (2, 4, 7) :

1. Segmen UV-A (320 – 400 nm)

Paling banyak mencapai bumi 100 kali UV-B, tetapi dengan kekuatan lemah 1:1000 UV-B. Segmen sinar ini masuk ke dalam dermis, menyebabkan kerusakan jaringan dermis sehingga proses penuaan dipercepat, menyebabkan reaksi fotosensitivitas dan bersama UV-B berperan dalam proses keganasan kulit.

2. Segmen UV-B (290 – 320 nm)

Merupakan sinar terkuat yang mencapai bumi. Kerusakan kulit yang ditimbulkan berada di bagian bawah epidermis, berupa luka bakar (*sunburn*), kelainan pra-kanker dan keganasan. Lapisan ozon mengabsorpsi 90% segmen UV-B terutama pada panjang gelombang 290 – 300 nm.

3. Segmen UV-C (200 – 290 nm)

Merupakan sinar terkuat yang diabsorpsi oleh lapisan ozon sehingga tidak mencapai permukaan bumi. Tetapi dengan adanya kebocoran lapisan ozon saat ini dan penurunannya sebanyak 8% setiap dekade, maka sinar UV-C dapat mencapai bumi dan sangat membahayakan lingkungan. Pembentukan radikal bebas intrasel yang reaktif akan mempercepat proses kerusakan dan penuaan kulit.

UV-A dapat menyebabkan melanoma dan penuaan dini (*premature aging*). Sinar matahari yang tampak (*visible light*, 400-800 nm) tidak

menimbulkan kerusakan, sedangkan sinar inframerah (*infra red* = IR, 1300 – 1700 nm) yang 40% bagiannya mencapai bumi berpengaruh terhadap proses *photoaging*. Gabungan antara sinar IR dan UV-B akan menyebabkan kerusakan dermis (dermal elastosis) dan berbagai keganasan kulit. Sinar matahari yang pada umumnya menyebabkan warna kemerahan (eritema), mempermudah timbulnya keganasan kulit karena sifat sinar tersebut yang merangsang pembelahan sel epidermis secara tidak teratur.

Kepekaan terhadap sinar matahari (fotosensitivitas) bervariasi, tergantung kepada ras/bangsa, pemaparan sebelumnya dan keadaan kulit secara keseluruhan. Orang berkulit gelap memiliki lebih banyak melanin (melanosom berukuran lebih dari 1 mikron, tunggal, dan tidak mengalami degradasi) sehingga lebih tahan terhadap efek matahari yang berbahaya (termasuk luka bakar karena matahari, penuaan kulit dini dan kanker kulit), misalnya terdapat pada ras Negro dan Aborigin. Orang kulit putih memiliki melanosom yang terbentuk dari gabungan beberapa partikel dengan ukuran kurang dari 1 mikron yang akan mengalami degradasi, bisa mengalami luka bakar yang serius meskipun hanya mengalami sedikit pemaparan, misalnya pada ras Eropa (Kaukasoid), Mongoloid dan Indian Amerika. Jika tidak memakai pelindung, bisa terjadi kanker kulit. Penderita *vitiligo* memiliki bercak-bercak kulit yang tidak menghasilkan melanin, karena itu bisa mengalami luka bakar karena matahari yang cukup berat (2, 7).

Luka bakar karena matahari terjadi akibat pemaparan sinar ultraviolet B (UV-B) yang berlebihan. Gejala yang timbul tergantung kepada pigmen

kulit yang dimiliki dan banyaknya pemaparan: kulit menjadi merah, membengkak dan terasa nyeri dalam 1 jam sampai 1 hari setelah pemaparan. Lalu terbentuk lepuhan-lepuhan dan kulit bisa mengelupas. Beberapa penderita mengalami demam, menggigil dan lemah. Dan pada luka bakar hebat bisa terjadi syok.

Cara terbaik untuk mencegah kerusakan kulit akibat sinar matahari adalah menghindari sinar matahari yang kuat secara langsung. Pakaian dan kaca jendela tertentu bisa menyaring sinar-sinar yang bersifat merusak. Air bukan penyaring sinar ultraviolet yang baik, demikian juga halnya dengan awan atau kabut (seseorang bisa mengalami luka bakar karena matahari pada saat hari mendung atau berkabut). Salju, air dan pasir memantulkan sinar matahari sehingga menambah jumlah sinar UV yang mencapai kulit.

Sebelum terpapar sinar matahari yang kuat, sebaiknya gunakan tabir surya yang melindungi kulit dengan cara menyaring sinar UV-A dan UV-B.

Pemaparan sinar matahari selama bertahun-tahun menyebabkan penuaan kulit, tetapi yang paling merusak adalah pemaparan sebelum usia 18 tahun.

Kerusakan pada lapisan kulit yang lebih dalam dapat menyebabkan keriput dan perubahan warna menjadi kuning. Sinar matahari juga menyebabkan penipisan kulit dan dapat merangsang pertumbuhan prekanker (keratosis aktinik, keratosis solaris). Pertumbuhan ini tampak sebagai daerah bersisik dan berlapis-lapis yang tidak membaik, juga warnanya menjadi lebih gelap atau kelabu serta teraba keras. Terlalu lama berada di bawah sinar

matahari langsung dapat meningkatkan resiko terjadinya kanker kulit (karsinoma sel skuamosa, karsinoma sel basal dan melanoma maligna) (8).

Diperlukan waktu beberapa saat untuk terjadinya luka bakar dan kerusakan kulit karena matahari, tetapi beberapa orang memiliki reaksi yang tidak biasa yang terjadi setelah hanya beberapa menit berada dibawah sinar matahari. Reaksi ini berupa kemerahan, pengelupasan kulit, kaligata, lepuhan-lepuhan dan bercak-bercak penebalan yang bersisik.

Kepekaan yang berlebihan terhadap sinar matahari harus diatasi dengan menggunakan pakaian pelindung, sebanyak mungkin menghindari sinar matahari dan menggunakan tabir surya (2).

E. TABIR SURYA

Secara alami, kulit sudah berusaha melindungi dirinya beserta organ-organ di bawahnya dari bahaya sinar UV matahari, antara lain dengan membentuk butir-butir pigmen kulit (melanin) yang sedikit banyak memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, misalnya ketika seseorang berjemur, maka timbul dua tipe reaksi melanin (2):

1. Penambahan melanin dengan cepat ke permukaan kulit.
2. Pembentukan tambahan melanin baru.

Jika pembentukan tambahan melanin itu berlebihan dan terus-menerus, noda hitam pada kulit dapat terjadi.

Secara artifisial, ada dua cara perlindungan kulit, yaitu (2) :

1. Perlindungan secara fisik

Misalnya memakai payung, topi lebar, baju lengan panjang, celana panjang, serta pemakaian bahan-bahan kimia yang melindungi kulit dengan jalan memantulkan sinar yang mengenai kulit, misalnya Titan dioksida, Zinc oksida, kaolin, kalsium karbonat, magnesium karbonat, talcum, silisium dioksida dan bahan-bahan lainnya sejenis yang sering dimasukkan dalam dasar bedak (*foundation*) atau bedak. Titanium dioksida dan seng oksida merupakan bahan yang paling sering digunakan. Titanium dioksida memantulkan dan praktis menghamburkan semua radiasi sinar UV dan cahaya tampak (290 – 777 nm), dengan cara mencegah atau meminimalkan efek terbakar matahari dan pencoklatan kulit.

2. Perlindungan secara kimiawi dengan memakai bahan kimia (2, 4) :

a. Bahan yang menimbulkan dan mempercepat proses penggelapan kulit (*tanning*)

Misalnya dioxy acetone dan 8-methoxy psoralen, yang dikonsumsi 2 jam sebelum berjemur. Bahan ini mempercepat pembentukan pigmen melanin di permukaan kulit. Bahan-bahan tersebut mengabsorpsi radiasi sinar UV-B sekurang-kurangnya 85% pada panjang gelombang 290 – 320 nm tetapi meneruskan sinar UV-A pada panjang gelombang lebih dari 320 nm dan menyebabkan sedikit warna coklat sementara pada kulit.

b. Bahan yang menyerap UV-B tetapi meneruskan UV-A ke dalam kulit

Misalnya para Amino Benzoic Acid (PABA) dan derivatnya, derivat Cinnamates, Anthranilates, Benzophenon, Digalloyl trioleate, dan petrolatum veteriner merah. Tapi perlu diingat bahwa PABA dan sejumlah bahan tersebut bersifat *photosensitizer*, yaitu jika terkena sinar matahari terik seperti halnya di negara tropis Indonesia dapat menimbulkan berbagai reaksi negatif pada kulit, seperti *photoallergy*, *phototoxic*, di samping pencoklatan kulit (*tanning*) yang tidak disukai oleh orang Asia yang menyukai kulit yang berwarna putih.

c. Bahan pencegah efek terbakar sinar matahari (*sunburn*)

Didefinisikan sebagai *sunscreen* yang mengabsorpsi radiasi sinar UV-B 95% atau lebih pada panjang gelombang 290 – 329 nm.

Dalam beberapa hal tabir surya yang sama dapat bekerja pada proses *suntanning* dan mencegah efek *sunburn* sekaligus tetapi pada konsentrasi yang berbeda (konsentrasi pada produk *suntan* lebih rendah).

Meski sebenarnya tubuh telah dilengkapi dengan sistem pertahanan seperti lapisan tanduk, melanin, dan antioksidan, tapi pada tingkat radiasi tinggi, mekanisme proteksi ini dapat dilampaui, sehingga perlu ditambahkan pelindung dari luar. Selain pakaian, sistem pertahanan buatan dari luar yang paling efektif ialah tabir surya (2).

Sediaan tabir surya adalah sediaan kosmetika yang digunakan dengan maksud memantulkan atau menyerap secara efektif cahaya matahari

terutama pada daerah emisi gelombang ultraviolet dan infra merah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari (3).

Tujuan penggunaan preparat tabir surya adalah untuk mencegah atau meminimalkan efek sinar matahari/radiasi UV yang berbahaya pada kulit (5).

Syarat-syarat bagi preparat kosmetik tabir surya (2) :

1. Enak dan mudah dipakai.
2. Jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan.
3. Bahan aktif dan bahan dasar mudah tercampur.
4. Bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembaban kulit.

Syarat-syarat bagi bahan aktif untuk preparat tabir surya (2) :

1. Efektif menyerap radiasi UV-B tanpa perubahan kimiawi, karena jika tidak demikian akan mengurangi efisiensi, bahkan menjadi toksik atau menimbulkan iritasi.
2. Meneruskan UV-A untuk mendapatkan *tanning* (di kulit Kaukasia/Eropa).
3. Stabil, yaitu tahan keringat dan tidak menguap.
4. Mempunyai daya larut yang cukup untuk mempermudah formulasinya.
5. Tidak berbau atau boleh berbau ringan.
6. Tidak toksik, tidak mengiritasi, dan tidak menyebabkan sensitisasi.

Penentuan efektifitas sediaan tabir surya dilakukan dengan cara menghitung nilai SPF dari sediaan. Pada penelitian ini, untuk menghitung

nilai SPF tersebut dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri (3, 9).

SPF didefinisikan sebagai suatu perbandingan (4) :

(Energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan *minimum erythema dose* (MED) pada kulit yang dilindungi)

(Energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu MED pada kulit yang tidak dilindungi)

atau sebagai perbandingan antara pajanan UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan eritema minimal pada kulit yang dilindungi, dan pajanan yang dapat menghasilkan eritema yang sama pada kulit yang tidak dilindungi.

Definisi resmi dari SPF oleh Over-the-Counter (OTC) Panel adalah

$$\text{SPF value} = \frac{\text{MED(PS)}}{\text{MED(US)}}$$

dimana MED(PS) adalah dosis minimal eritema untuk kulit yang dilindungi setelah penggunaan 2 mg cm^{-2} atau $2 \text{ } \mu\text{l cm}^{-2}$ formulasi produk tabir surya, dan MED(US) adalah dosis minimal eritema untuk kulit yang tidak dilindungi, adalah kulit yang tidak menggunakan produk tabir surya. Semakin besar SPF semakin kuat perlindungan tabir surya yang diberikan.

SPF yang sering tercantum dalam tabir surya adalah menunjukkan kemampuan tabir surya melindungi kulit. Tabir surya dengan SPF menyatakan lamanya kulit seseorang berada di bawah sinar matahari tanpa mengalami luka bakar. Sedangkan angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit seseorang dilipatgandakan sehingga aman di bawah matahari tanpa terkena luka bakar (4).

Misalnya SPF 15 artinya, Jika seseorang memiliki daya tahan alami 30 menit (tipe 3) maksudnya adalah ia dapat bertahan 30 menit di bawah sinar matahari dengan tidak mengalami luka bakar. Sehingga jika mengoleskan anti-UV SPF 15, maka akan dapat bertahan 15 kali lebih lama, yaitu selama $15 \times 30 \text{ menit} = 450 \text{ menit} = 7,5 \text{ jam}$.

SPF 30 cukup ideal di daerah tropis karena SPF 30 memberikan perlindungan yang optimal namun aman. Tabir surya lebih dari SPF 30 sifat perlindungannya hanya meningkat sedikit saja, tetapi resiko kulit teriritasi makin besar karena makin banyaknya zat kimia.

Jadi, pertahanan alami kulit tubuh manusia saat terkena matahari adalah dengan pembentukan melanin sehingga terjadi pencoklatan. Itulah sebabnya kulit tidak langsung terkena luka bakar saat 10-75 menit pertama berada di terik matahari. Daya tahan kulit terhadap sinar matahari dinyatakan dengan MED yaitu keadaan kulit di bawah sinar matahari (tanpa tabir surya) sebelum mengalami tanda tanda kemerahan (4).

MED berdasarkan warna kulit (4) :

1. Tipe 1 : Blondi, rambut pirang kemerahan, mata biru/hijau, bertahan 10-20 menit.
2. Tipe 2 : Kulit putih, rambut pirang kekuningan, mata biru/coklat, bertahan 15-30 menit.
3. Tipe 3 : Kulit kuning langsung, rambut coklat, mata coklat, dapat bertahan 20-40 menit.

4. Tipe 4 : Kulit coklat muda, rambut hitam, mata coklat tua, dapat bertahan 25-50 menit.
5. Tipe 5 : Kulit sawo matang, rambut hitam, mata coklat tua, dapat bertahan 30-60 menit.
6. Tipe 6 : Kulit hitam, rambut hitam, mata hitam, bertahan 40-75 menit.

F. ANTIOKSIDAN

Antioksidan digunakan dalam kosmetika, farmasetika, dan makanan, serta pada permukaan kulit untuk mengeliminasi atau meminimalkan reaksi yang tidak diinginkan akibat oksidasi (7).

Antioksidan merupakan zat yang anti terhadap zat lain yang bekerja sebagai oksidan atau sering disebut dengan radikal bebas. Radikal bebas adalah sejenis oksigen yang susunan atomnya tidak sempurna. Zat ini merupakan zat berbahaya yang sangat reaktif dan bersifat merusak jaringan organ-organ tubuh hingga menimbulkan berbagai penyakit di usia tua (8).

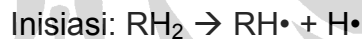
Ketika sinar ultraviolet menerpa suatu benda terus menerus, elektron atom benda tersebut akan meloncat dari orbitnya, dan terciptalah radikal bebas.

Terdapat dua tipe mekanisme reaksi oksidasi, yaitu (7) :

1. Mekanisme reaksi oksidasi tipe I

Tingkat energi substrat dapat meningkat akibat sinar UV atau reaksi transfer energi lainnya. Molekul energi tinggi dapat memperoleh atom hidrogen dari substrat dan meninggalkan radikal bebas. Untuk mencegah reaksi tipe I, formulator harus mengeliminasi penyebab pembentukan radikal bebas dengan mengurangi paparan sinar terhadap substrat yang dapat teroksidasi (RH₂), panas, dan kontaminasi logam. Formulator juga harus menjaga kontaminasi dari hidroperoksida. Hidroperoksida dapat terbentuk selama fotooksidasi (dijelaskan pada reaksi tipe II).

Inisiasi pembentukan radikal bebas merupakan prekursor terjadinya autooksidasi dan menyebabkan proses berantai.



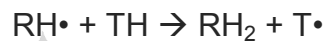
Dalam keadaan kekurangan oksigen, radikal RH \cdot dan H \cdot dapat bereaksi satu sama lain untuk membentuk kembali substrat awal tanpa oksidasi kimia. Dengan adanya ³O₂, RH \cdot dapat membentuk radikal peroksida:



Selama reaksi propagasi, terbentuk radikal bebas peroksida, RHOO \cdot , dan hidroperoksida, RHOOH. Reaksi tersebut berlangsung terus menerus sampai seluruh RH₂ atau seluruh oksigen habis terpakai, atau sampai reaksi berantai berakhir.

Reaksi radikal bebas berakhir dengan adanya reaksi dua radikal bebas yang masing-masing membentuk produk nonradikal atau dengan pembentukan radikal berumur panjang dan dimernya.

Terminasi: $2 \text{RHOO}\cdot \rightarrow \text{produk nonradikal}$



Pada persamaan reaksi terakhir, terminasi dipengaruhi oleh antioksidan tokoferol (TH), yang membentuk radikal tokoferoksil ($\text{T}\cdot$) yang relatif berumur panjang.

2. Mekanisme reaksi oksidasi tipe II

Pada tipe reaksi ini, $^3\text{O}_2$ diserang oleh *sensitizer* yang teraktivasi energi untuk membentuk oksigen singlet, $^1\text{O}_2$, sebagai produk utama. *Sensitizer* kimia memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi sinar UV. Seringkali *sensitizer* merupakan bahan pewarna sintetik seperti metilen biru atau erosin; *sensitizer* lainnya adalah klorofil, flavin, porfirin, dan melanin. Molekul yang tersensitisasi mengatur energi yang terabsorpsi dengan dekomposisi atau fluoresensi, atau dengan proses yang lebih rumit. Proses tersebut adalah emisi panas, dan cara ini merupakan cara molekul absorpsi yang digunakan dalam kosmetik tabir surya. Bentuk $^1\text{O}_2$ dapat kembali ke keadaan semula, $^3\text{O}_2$, oleh emisi energi, emisi panas, pemadaman, atau akibat fotooksidasi. Pemadaman terjadi akibat transfer energi ke molekul melalui intersistem silang. Betakaroten merupakan pemadam $^1\text{O}_2$ alami

dalam tubuh manusia, namun penggunaannya dalam kosmetik terbatas karena warna jingganya yang kuat. Fotooksidasi terjadi saat $^1\text{O}_2$ bertemu dengan substrat yang dapat teroksidasi. Saat bersinggungan, $^1\text{O}_2$ dapat membentuk oxetane atau hidroperoksida dengan ikatan rangkap terisolasi atau dengan ikatan rangkap terkonjugasi.

Reaksi tipe I dan II dapat terjadi berkesinambungan. Dengan tidak adanya oksigen, molekul yang mengalami fotosensitisasi dapat mengalami rangkaian reaksi nonoksidatif (kadang-kadang degradatif).

Autooksidasi dan fotooksidasi menghasilkan rangkaian spesies oksigen reaktif yang dapat menyerang produk kosmetik sebelum dan sesudah digunakan secara topikal. *Reactive Oxygen Species* (ROS) dapat menyerang dan merusak semua komponen biologis. ROS terdiri dari senyawa-senyawa di bawah ini :

1. Peroksida Organik RHOOH
2. Superoksida O_2^-
3. Hidrogen Peroksida H_2O_2
4. Radikal Hidroksil $\text{HO}\cdot$
5. Oksigen singlet $^1\text{O}_2$

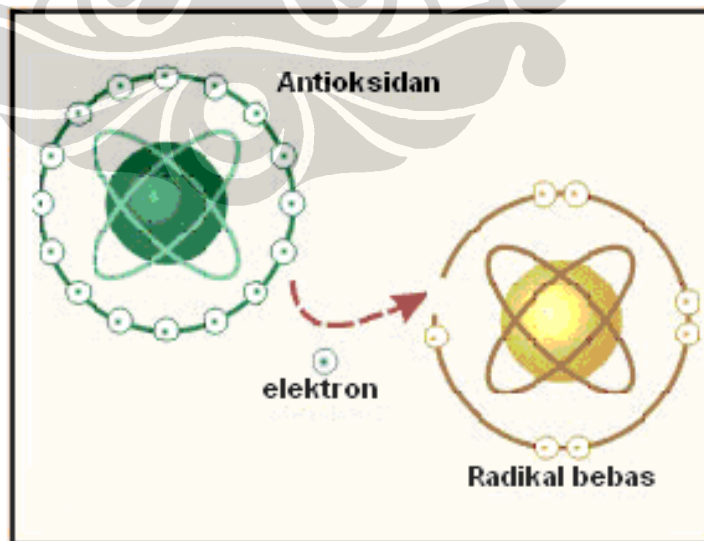
Antioksidan menghalangi proses oksidasi dengan cara menetralkan radikal bebas. Dalam proses itu antioksidan pun teroksidasi. Antioksidan bekerja dalam dua cara (10) :

1. Pemutusan rantai

Saat radikal bebas melepaskan atau mengambil elektron, radikal bebas lain akan terbentuk. Lalu molekul ini akan berputar, dan melakukan hal yang sama pada molekul yang lain, dan menghasilkan molekul lain, begitu seterusnya. Proses ini terjadi sampai terjadi pemutusan, atau radikal bebas itu sudah distabilkan oleh antioksidan “pemutus rantai” seperti betakaroten, vitamin C dan E.

2. Pencegahan

Dengan cara mengurangi tingkat inisiasi rantai, yaitu dengan memicu inisiasi radikal bebas, antioksidan dapat merintangi pemutusan rantai oksidasi. Mereka juga dapat mencegah oksidasi dengan cara menstabilkan transisi logam berat seperti tembaga dan besi.



Gambar 3. Netralisasi radikal bebas oleh antioksidan (11)

Supaya radikal bebas tidak merajalela, maka tubuh dengan sendirinya akan memproduksi zat antioksidannya.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan alami digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu (10) :

1. Antioksidan primer (antioksidan endogenous)

Antioksidan primer meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase (GSHPx). Antioksidan enzimatis. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan primer, apabila dapat memberikan atom hidrogen secara cepat kepada senyawa radikal, kemudian radikal antioksidan yang terbentuk segera berubah menjadi senyawa yang lebih stabil.

Sebagai antioksidan, enzim-enzim tersebut menghambat pembentukan radikal bebas, dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi), kemudian mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil. Antioksidan dalam kelompok ini disebut juga *chain-breaking-antioxidant*.

2. Antioksidan sekunder (antioksidan eksogenous)

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenous atau non-enzimatis. Antioksidan dalam kelompok ini juga disebut sistem pertahanan preventif. Kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkapnya. Akibatnya, radikal bebas tidak akan bereaksi dengan

komponen seluler. Antioksidan sekunder meliputi vitamin E, vitamin C, β -karoten, flavonoid, asam urat, bilirubin, dan albumin.

3. Antioksidan tersier

Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim *DNA-repair* dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas.

Dalam kosmetik, antioksidan sering digunakan dengan tujuan menghambat kerusakan oksidatif bahan formula dan mencegah kerusakan kulit dari reaksi fotooksidatif (7). Antioksidan tersebut diklasifikasikan dalam tiga kelompok, yaitu (12) :

1. Antioksidan sejati (*true antioxidants*)

Antioksidan ini menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas sehingga memotong reaksi berantai. Efektif terhadap autooksidasi tetapi tidak terhadap reaksi oksidasi reversibel (redoks).

Senyawa-senyawa tersebut adalah alkil gallat, BHA, BHT, *nordihydroguaiaretic acid*, dan tokoferol.

2. Senyawa pereduksi (*reducing agents*)

Memiliki potensial redoks yang lebih rendah dibandingkan zat aktif/obat sehingga lebih dulu teroksidasi dibandingkan zat aktif tersebut.

Efektif terhadap senyawa pengoksidasi, dan juga dapat berikatan dengan radikal bebas.

Senyawa pereduksi tersebut diantaranya adalah asam askorbat, asam isoaskorbat, garam kalium dan natrium dari asam sulfurous, dan sodium formaldehid sulfoksilat.

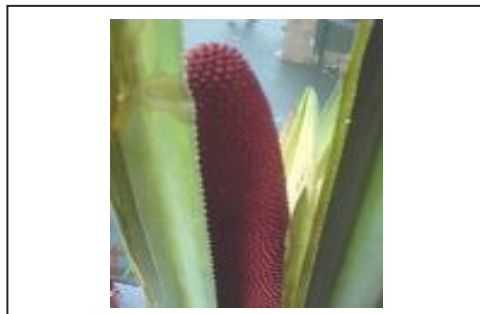
3. Antioksidan sinergis

Biasanya memiliki efek antioksidan yang rendah, tetapi dapat meningkatkan kerja antioksidan sejati, yaitu bereaksi dengan ion logam berat yang mengkatalisis oksidasi.

Contohnya adalah asam sitrat, EDTA, lesitin, dan asam thiodipropionat. Campuran antioksidan sejati atau antioksidan sejati dan senyawa pereduksi menunjukkan adanya sinergisme.

G. MINYAK BUAH MERAH

Buah merah pada akhir-akhir ini menjadi sangat populer karena terbukti mempunyai kemampuan untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit.



Gambar 4. Buah merah (13)

Buah merah termasuk jenis tanaman pandan-pandan (Pandanus).

Secara umum taksonomi buah merah dijelaskan sebagai berikut (14).

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Subkelas : Arecidae
Ordo : Pandanales
Famili : Pandanaceae
Genus : Pandanus
Spesies : *Pandanus conoideus*

Sari atau minyak buah merah sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas, tidak hanya digunakan untuk membantu pengobatan, tetapi juga untuk perawatan dan kecantikan kulit. Di dalamnya terkandung senyawa-senyawa aktif yang berpotensi untuk digunakan sebagai antioksidan. Secara lengkap kandungan senyawa aktif minyak buah merah dapat dilihat pada Lampiran 1.



Gambar 5. Minyak Buah Merah (13)

Seperti yang telah disebutkan pada Lampiran 1, minyak buah merah mengandung senyawa aktif dalam kadar tinggi, terutama kandungan karoten, betakaroten, dan tokoferol. Dengan demikian, potensi untuk dijadikan sebagai antioksidan sangat baik.

Secara umum semua senyawa yang terkandung dalam buah merah berkhasiat obat dan bersifat aktif. Betakaroten dan tokoferol (vitamin E), misalnya, dikenal sebagai senyawa antioksidan (15).

Beta-karoten adalah pro-vitamin A, baik bagi pertumbuhan, mencegah kebutaan, untuk reproduksi pemeliharaan sel epitel dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap berbagai macam penyakit. Selain itu juga sangat baik untuk kesehatan kulit dalam mencegah proses penuaan dini (10). Betakaroten dapat mengabsorpsi cahaya tampak (400 – 800 nm). Tipe karoten yang bervariasi, termasuk di dalamnya adalah betakaroten mempunyai sifat antioksidan yang terutama mengontrol keratinisasi dan digunakan pada produk antikerut (7). Beberapa fungsi betakaroten adalah sebagai berikut (10) :

1. Menonaktifkan radikal oksigen sebagai zat antimutasi dan antikanker
2. Melindungi kulit dari kerusakan radiasi dan sinar ultraviolet (UV)
3. Menurunkan resiko terjadinya aterosklerosis (penyumbatan pembuluh darah) dan serangan jantung
4. Membantu kekebalan tubuh (melindungi reseptor sel-sel fagosit dari kerusakan radikal oksigen)

5. Meningkatkan kemampuan sel-sel pembunuh tumor
6. Memperlambat penuaan

Tokoferol (vitamin E) merupakan antioksidan alami yang paling efektif, yang banyak terdapat dalam minyak nabati. Ada beberapa jenis tokoferol yang mempunyai aktivitas vitamin E dan yang paling potensial adalah alfa tokoferol. Vitamin E dan karotenoid dilaporkan mampu bertindak sebagai pemusnah radikal bebas. Sebagai zat antipenuaan, tokoferol menjadi pemusnah radikal bebas yang dapat mengendalikan reaksi metabolisme dalam tubuh ke dalam keadaan normal, akibat percepatan reaksi oleh radikal bebas. Terkendalnya radikal bebas dapat memperlambat lajunya proses penuaan (10). Berikut ini adalah manfaat dan keunggulan Vitamin E yang utama (2) :

1. Sebagai antioksidan yang dapat melindungi sel dari kerusakan oksidasi, menangkap radikal bebas yang sangat reaktif, dan melindungi sel dari kerusakan.
2. Memelihara stabilitas jaringan ikat di dalam sel, misalnya menjaga integritas serat elastin antara dermis dan kolagen, sehingga kelenturan dan kekenyalan kulit tetap terjaga. Kombinasi penggunaan Vitamin E baik secara oral maupun topikal dapat menjaga elastisitas kulit, mencegah timbulnya keriput dan penuaan dini, serta menjaga pigmentasi kulit.
3. Sebagai *UV-Protection* untuk melindungi kulit dari bahaya radiasi sinar matahari yang dapat menyebabkan penuaan dini.

4. Sebagai anti inflamasi yang dapat mencegah kerusakan kulit karena UVL.
5. Sebagai pelembab kulit yang dapat mempertahankan ikatan air di dalam kulit dan melindungi lipid atau lipoprotein yang terdapat di dalam membran sel.
6. Sebagai *Microcirculator* yang mengatur cairan di dalam vena atau arteri dan sirkulasi peripheral yang menjaga stabilitas membran sel.

Tokoferol merupakan antioksidan terpilih pada preparat perlindungan kulit. Manfaat Vitamin E bagi kulit selain yang telah disebutkan di atas adalah sebagai berikut (10) :

1. Meremajakan kulit dengan memperpanjang usia sel-sel kulit
2. Membantu mengaktifkan kembali regenerasi sel-sel kulit
3. Mencegah terjadinya bekas luka yang dalam (dalam pemberian secara topikal Vitamin E dapat langsung diserap oleh kulit)
4. Mempercepat pemulihan luka bakar
5. Mengangkat radikal-radikal bebas yang ada pada kulit, radikal-radikal bebas dapat menyebabkan akumulasi (penumpukan sisa-sisa partikel yang seharusnya dikeluarkan) yang menyebabkan kerusakan pada sel kulit
6. Melindungi kulit dari zat-zat beracun seperti asap rokok, polusi udara, dan lain-lain
7. Berfungsi sebagai tabir surya (melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh sinar matahari)

Minyak buah merah, walaupun kandungan asam lemak bebasnya cukup tinggi, minyaknya tidak menimbulkan bau dan rasa tengik. Ini dikarenakan minyak buah merah mengandung antioksidan yang sangat tinggi, terutama kandungan senyawa tokoferol, karoten, serta betakaroten .

Buah merah sebagai salah satu tanaman obat juga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Salah satu alasan pengembangannya adalah kandungan bahan aktifnya beragam dan cukup tinggi. Berdasarkan informasi dari literatur yang diperoleh, minyak buah merah telah berhasil dilakukan pemucatan menyerupai minyak zaitun. Dengan demikian, minyak tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasar kosmetik (15).

H. LOSIO

Terdapat beberapa definisi dari losio. Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, losio adalah sediaan cair berupa suspensi atau dispersi, digunakan sebagai obat luar. Dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang cocok atau emulsi tipe minyak dalam air dengan surfaktan yang cocok (16).

Sedangkan menurut Formularium Nasional Edisi Kedua, losio adalah sediaan berupa larutan, suspensi, atau emulsi dimaksudkan untuk penggunaan pada kulit. Penambahan etanol 90% dalam losio akan mempercepat proses pengeringan dan memberikan efek pendinginan, sedangkan penambahan gliserol akan menyebabkan kulit tetap lembab dalam waktu tertentu (17).

Losio merupakan preparat cair yang dimaksudkan untuk pemakaian luar pada kulit. Kebanyakan losio mengandung bahan serbuk halus yang tidak larut dalam media dispersi dan disuspensikan dengan menggunakan zat pensuspensi dan zat pendispersi. Losio lain sebagai bahan cair fase terdispersi yang tidak bercampur dengan bahan pembawa dan biasanya menyebar dengan bantuan zat pengemulsi atau bahan penstabil lain yang sesuai. Pada umumnya pembawa dari losio adalah air. Tergantung pada sifat bahan-bahannya, losio mungkin diolah dengan cara yang sama seperti pada pembuatan suspensi, emulsi dan larutan (18).

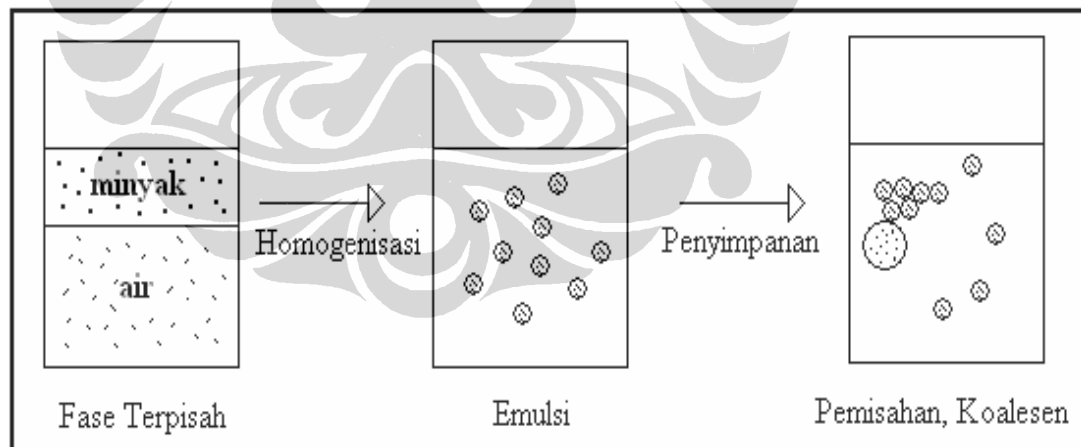
Losio dimaksudkan untuk digunakan pada kulit sebagai pelindung atau untuk obat karena sifat bahan-bahannya. Kecairannya memungkinkan pemakaian yang merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas. Losio dimaksudkan segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (18).

Losio dapat didefinisikan sebagai krim encer. Losio juga merupakan emulsi tetapi kandungan lilin dan minyaknya lebih rendah dibandingkan krim. Hal ini menyebabkan losio lebih encer dan kurang berminyak. Sediaan losio digunakan untuk produk seperti losio kulit dan wajah, kondisioner rambut, dan *moisturizing cleansers*. Losio memberikan rasa nyaman dan baik pada kulit. Sebagai emulsi, losio memiliki banyak kesulitan dalam pembuatannya seperti layaknya krim, tetapi losio lebih mudah dibuat dibandingkan krim karena lebih encer, dan waktu pemanasan dan pendinginannya lebih singkat. Karena lebih encer, masalah stabilitasnya lebih besar dibandingkan bentuk

krim karena viskositas krim umumnya memperlambat terjadinya ketidakstabilan alamiah (7).

Losio merupakan sistem emulsi sehingga perlu diperhatikan kemungkinan terjadi pecahnya emulsi (*breaking*) dan koalesen. Berikut adalah penyebab-penyebab terjadinya *breaking* (19) :

1. Nonkompatibilitas kimia antara zat pengemulsi dan bahan lainnya dalam sistem emulsi
2. Pemilihan pasangan surfaktan tidak tepat (misalnya, HLB salah)
3. Konsentrasi elektrolit tinggi
4. Ketidakstabilan zat pengemulsi
5. Viskositas terlalu rendah
6. Temperatur



Gambar 6. Sistem emulsi (19)

Breaking menunjukkan bahwa emulsi terpisah menjadi dua fase yang berbeda (Gambar 6). Jika prosesnya lambat, penampilan fisiknya tampak

sejumlah partikel minyak pada permukaan, dan disebut *oiling*. Ketika terjadi pemisahan menjadi dua emulsi, fenomena ini disebut *creaming*. Pengujian cepat dapat dilakukan dengan memasukkan jari ke dalam preparat dan terlihat perbedaan warna.

Sampai saat ini, istilah losio telah diterapkan sebagai cairan transparan dimana substansi-substansinya yang tidak larut dalam air dilarutkan untuk menghasilkan larutan yang stabil dengan prinsip termodinamika, namun sekarang terdapat beberapa tipe losio yang berbeda dengan yang telah dideskripsikan tersebut. Misalnya, losio transparan dan semitransparan yang dibuat dengan teknik mikroemulsi dan lipidnanosfer, losio tahan air yang terbuat dari emulsi M/A dengan beberapa persen minyak, dimana fase air dan minyak disesuaikan sehingga tidak terjadi *creaming* atau sedimentasi seperti pada cairan dengan viskositas rendah. Terdapat juga losio kental transparan yang mengandung polimer larut air (1).

Losio digunakan setelah wajah dibersihkan menggunakan kosmetik pembersih wajah untuk melembabkan dan memberikan kelembutan. Untuk memberikan hasil terbaik dalam penggunaan dan efek melembabkan, tipe dan jumlah humektan sebaiknya adalah proporsi etanol dan minyak yang bervariasi sesuai tipe dan kondisi kulit, yang tergantung pada usia si pemakai dan lingkungan sekitar tempat tinggalnya. Tipe losio berdasarkan tujuannya disebutkan pada Tabel 6 (1).

Saat merencanakan formula losio, perlu diperhatikan nilai HLB surfaktan. Efek struktur emolien juga perlu dipertimbangkan. Umumnya, lebih mudah membuat penyesuaian dengan polaritas tinggi.

Seperti yang telah disebutkan, fungsi dasar losio adalah memberikan kelembaban dan kelembutan pada lapisan tanduk. Bahan-bahan yang ditambahkan untuk efek kelembutan, adstringensia, dan pembersihan tergantung dari tujuan losio tersebut. Daftar komponen-komponen losio dapat dilihat pada Tabel 7 (1).

I. SURFAKTAN

Surfaktan atau zat aktif permukaan adalah molekul yang struktur kimianya terdiri dari dua bagian yang mempunyai perbedaan afinitas terhadap berbagai pelarut, yaitu bagian hidrofobik dan hidrofilik. Bagian hidrofobik terdiri dari rantai panjang hidrokarbon, mempunyai afinitas terhadap minyak atau pelarut nonpolar. Bagian hidrofilik dapat berupa gugus ion, gugus polar atau gugus yang larut dalam air. Bagian ini mempunyai afinitas terhadap air atau pelarut polar (20).

Mekanisme kerja surfaktan adalah menurunkan tegangan antar permukaan air dan minyak serta membentuk lapisan film pada permukaan globul-globul fase terdispersi (21).

Amfifilik merupakan sifat dari surfaktan yang menyebabkan zat ini diadsorpsi pada antarmuka. Jadi dalam suatu dispersi dalam air dari suatu zat, gugus polar dapat bergabung dengan molekul-molekul air. Tetapi, bagian

nonpolar ditolak karena gaya adhesif yang dapat terjadi dengan air adalah kecil dibandingkan dengan gaya kohesif antara molekul-molekul air yang berdekatan. Akibatnya, amfifil tersebut diadsorpsi pada antarmuka. Adsorpsi molekul surfaktan di permukaan cairan akan menurunkan tegangan permukaan (22).

Surfaktan dapat digolongkan menjadi 4 jenis, yaitu (4) :

1. Anionik

Bagian hidrofilik dari surfaktan ini bermuatan negatif. Contohnya adalah Na-lauril sulfat, alkil benzen sulfonat, sodium bis-2-etil heksil-sulfosuksinat.

2. Kationik

Bagian hidrofilik dari surfaktan ini bermuatan positif. Contohnya adalah benzalkonium klorida dan garam alkil ammonium kuartener (contohnya heksadesil trimetil-ammonium bromida dan didodesilammonium bromida).

3. Amfolitik

Bagian hidrofilik dari surfaktan ini dapat bersifat anionik atau kationik, tergantung pada pH. Contohnya adalah N-dodesil-N,N-dimetil betain, sulfobetain, lesitin.

4. Nonionik

Bagian hidrofilik dari surfaktan tidak bermuatan. Contohnya adalah cetomacrogol, brij, span, tween. Cetomacrogol dan brij adalah senyawa polioksietikenglikol mono eter. Span adalah sorbitan ester, tween adalah sorbitan ester yang dihubungkan dengan rantai polioksietilen sehingga disebut juga polisorbitat.

Konsep HLB (*Hidrophilic Lipophilic Balance*) yang dikemukakan oleh Griffin banyak diaplikasikan dalam pemilihan surfaktan pada koloid. Davies dan Ridel menghitung nilai HLB surfaktan dengan memecah molekul ke dalam gugus penyusunnya dimana masing-masing gugus diberi suatu angka. Penjumlahan dari angka-angka gugus suatu surfaktan tertentu memungkinkan perhitungan nilai HLB dengan persamaan berikut (4) :

$$HLB = \Sigma (\text{angka-angka gugus hidrofilik}) - \Sigma (\text{angka-angka gugus lipofilik}) + 7$$

Umumnya molekul-molekul yang larut atau terdispersi dalam minyak mempunyai nilai HLB rendah, sedangkan molekul-molekul yang larut dalam air mempunyai nilai HLB tinggi. Pengemulsi yang lebih hidrofilik cenderung membentuk emulsi m/a, sedangkan surfaktan-surfaktan yang lebih nonpolar cenderung membentuk emulsi a/m (23).

J. KOMPONEN PEMBENTUK LOSIO (12, 24)

1. Propilen glikol

Berupa cairan jernih, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau dengan rasa manis, sedikit berbau tajam mirip dengan gliserin, tetapi memiliki rasa yang lebih baik saat digunakan karena viskositasnya lebih rendah dari gliserin. Dapat bercampur dengan aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin dan air; larut 1:6 dalam eter; tidak dapat bercampur dengan minyak mineral atau minyak tertentu, tetapi dapat melarutkan beberapa minyak esensial. Propilen glikol (10%) dapat menguatkan aktivitas antimikroba paraben ketika terdapat surfaktan nonionik, dan mencegah interaksi metil paraben dan polisorbat 80. Konsentrasi yang digunakan pada sediaan topikal sebagai humektan adalah $\approx 15\%$.

2. Gliserin

Berupa cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis dengan sensasi rasa menggigit, bau khas lemah, dan higroskopis. Gliserin dapat bercampur dengan air dan etanol, bersifat tidak larut kloroform, eter, minyak lemak, dan minyak menguap. Berfungsi sebagai humektan atau emolien dengan konsentrasi sampai 30%.

3. Isopropil miristat (HLB 11,5)

Isopropil miristat merupakan bahan emolien, yaitu bahan yang dapat memberikan rasa halus dan nyaman ketika dipakai dalam kulit dan juga dapat mengurangi penguapan air dari kulit. Isopropil miristat juga dapat meningkatkan penetrasi kulit. Umumnya tidak bersifat toksik dan tidak mengiritasi. Mudah bercampur dengan aseton, kloroform, etanol, etil asetat, lemak, toluene, wax. Praktis tidak larut dalam gliserin, propilen glikol, dan air. Konsentrasi yang digunakan dalam sediaan topikal krim dan losio adalah 1 – 10%.

4. Setil alkohol (HLB 15,0)

Dalam sediaan topikal losio, krim dan salep, setil alkohol digunakan karena sifatnya sebagai emolien, daya absorpsinya terhadap air, dan sebagai bahan pengemulsi. Dapat meningkatkan stabilitas, memperbaiki tekstur sediaan dan meningkatkan konsistensi. Konsentrasi yang umum digunakan adalah 2 – 5% sebagai emolien dan juga sebagai zat pengemulsi dan konsentrasi yang digunakan sebagai pengental adalah 2 – 10%. Praktis tidak larut dalam air; larut 1:10 dalam alkohol, 1:3 dalam kloroform dan eter; larut dalam karbon disulfida dan petroleum; dapat bercampur dengan minyak dan lemak tertentu, paraffin cair, dan paraffin padat ketika dalam bentuk lelehan.

5. Polisorbat 20 (HLB 16,7)

Polisorbat adalah ester asam lemak yang berasal dari sorbitol dan anhidridanya dipolimerasi dengan 20 mol etilen oksida untuk tiap mol sorbitol dan anhidridanya. Polisorbat merupakan surfaktan nonionik hidrofilik yang digunakan sebagai zat pengemulsi untuk membentuk emulsi M/A yang stabil. Polisorbat 20, sinonimnya adalah tween 20 merupakan cairan minyak berwarna kuning, dapat bercampur dengan air, alkohol, dioksan, etil asetat, dan metil alkohol; larut 1:125 dalam minyak biji kapas dan 1:200 dalam toluen; praktis tidak larut dalam petroleum, paraffin cair dan minyak tertentu.

6. Steareth-2 (HLB 4,9)

Steareth-2 merupakan sinonim dari *poloxyl 2 stearyl ether*. Polioksietilen alkil eter merupakan surfaktan nonionik yang dihasilkan dari polietoksilasi alkohol lemak linear. Digunakan dalam formulasi farmasetik topikal dan kosmetik sebagai zat pengemulsi dalam emulsi A/M dan M/A. Steareth-2 merupakan padatan tidak berwarna, putih atau krem dan sedikit berbau. Tidak larut dalam air dan propilen glikol, larut dalam etanol.

7. Metil paraben

Berupa serbuk atau kristal yang tidak berwarna atau putih, tidak berbau atau sedikit berbau, memberikan rasa terbakar di lidah, diikuti rasa mati lokal. Bersifat sukar larut dalam air, larut dalam air panas, mudah larut

dalam alkohol, aseton, dan propilen glikol. Berfungsi sebagai pengawet. Dapat digunakan sendiri ataupun dikombinasikan dengan paraben lain. Aktivitas antimikroba metil paraben dan paraben lainnya menurun dengan adanya surfaktan nonionik, seperti polisorbitat 80. Efektifitasnya sebagai pengawet meningkat dengan penambahan 2–5% propilen glikol atau dengan mengkombinasikannya dengan antimikroba lain. Dalam sediaan topikal konsentrasi yang umum digunakan 0,02–0,3%.

8. Propil paraben

Berupa kristal tidak berwarna, tidak berbau atau sedikit berbau aromatis, tidak berasa tapi memberikan rasa kebal pada lidah. Bersifat sangat sukar larut dalam air, mudah larut alkohol, eter, dan propilen glikol. Berfungsi sebagai pengawet pada industri kosmetik, makanan, dan farmasetik. Penggunaan kombinasi paraben dapat meningkatkan aktivitas. Seperti halnya metil paraben, aktivitas antimikrobanya menurun dengan adanya surfaktan nonionik. Dalam sediaan topikal konsentrasi yang umum digunakan 0,01 – 0,6%.

9. *Butylated Hydroxyanisole* (BHA)

BHA merupakan antioksidan dengan beberapa sifat antimikroba. Digunakan dalam kosmetik, makanan, dan farmasetik khususnya untuk menghambat atau mencegah oksidasi ketengikan lemak dan minyak, dan untuk mencegah hilangnya aktivitas vitamin yang larut minyak. BHA sering

kali digunakan kombinasi dengan antioksidan lainnya, khususnya BHT dan alkil gallat, serta dengan *sequestrant* seperti asam sitrat. Berupa serbuk kristal putih atau padatan berminyak, putih kekuningan dengan sedikit bau aromatik yang khas. Praktis tidak larut dalam air; mudah larut dalam $\geq 50\%$ etanol cair, propilen glikol, kloroform, eter, heksan, minyak biji kapas, minyak kacang tanah, minyak kedelai, dan dalam larutan alkali hidroksida. Konsentrasi yang digunakan dalam formulasi sediaan topikal adalah 0,005 – 0,02%.

10. *Butylated Hydroxytoluene* (BHT)

Seperti halnya BHA, BHT juga merupakan antioksidan dalam kosmetik, makanan, dan farmasetik. Terutama digunakan untuk menghambat atau mencegah oksidasi ketengikan lemak dan minyak, dan untuk mencegah hilangnya aktivitas vitamin yang larut minyak. BHT memiliki beberapa keuntungan dibandingkan antioksidan fenolat lainnya, yaitu bebas dari bau fenolat, stabil terhadap pemanasan, dan toksisitasnya rendah. Berupa padatan atau serbuk kristal putih atau kuning pucat dengan sedikit bau aromatik yang khas. Praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol, larutan alkali hidroksida, dan asam mineral cair; mudah larut dalam aseton, benzen, etanol 95%, eter, metanol, toluen, dan paraffin cair; lebih mudah larut dalam minyak makanan dan lemak dibandingkan BHA. Konsentrasi yang digunakan dalam formulasi sediaan topikal adalah 0,0075 – 0,1%.