

## Sunglasses kesehatan mata

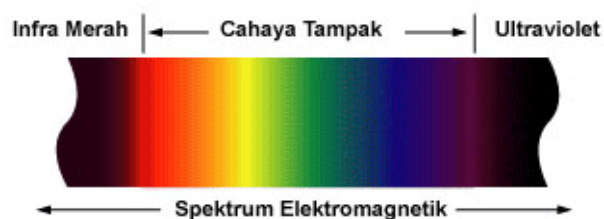
*Sunglasses* atau Kacamata Hitam sudah menjadi barang kebutuhan sehari-hari, terutama di daerah-daerah tropis seperti Indonesia. Entah untuk digunakan saat sedang berjalan di siang hari yang terik, olahraga di alam bebas, bersantai di pantai, saat menyetir mobil, ataupun hanya sebagai pelengkap penampilan. Di mana-mana tersebar kios-kios dan toko-toko yang menjual kacamata hitam dengan berbagai variasi model dan harga. Sebagian memilih toko-toko ber'merk' yang mematok harga selangit untuk koleksi *sunglasses* yang menawarkan berbagai macam kelebihan. Sebagian lain lebih suka membeli kacamata hitam yang murah meriah di kios-kios kecil maupun berbagai pedagang kaki lima.

Apa yang menyebabkan terjadinya perbedaan harga yang sedemikian? Apakah harga mahal hanya disebabkan nama beken sang perancang? Apa sebenarnya rahasia yang tersembunyi di balik benda kecil yang sering memberi kesan misterius pemakainya ini?



**Gambar 1** *Sunglasses* untuk melindungi si pemakai (Film *Men in Black II*)

Tujuan utama digunakannya *sunglasses* adalah untuk melindungi kesehatan mata. Gelombang ultraviolet yang berasal dari matahari bukan hanya membahayakan kesehatan kulit saja. Gelombang ultraviolet memiliki panjang gelombang yang lebih pendek dari panjang gelombang cahaya tampak (panjang gelombang cahaya tampak berkisar antara 400-700 nm). Ini berarti frekuensinya lebih tinggi dari frekuensi gelombang cahaya tampak. Frekuensi yang lebih tinggi ini menunjukkan bahwa energinya pun lebih tinggi. Sinar matahari sangat kaya dengan gelombang ultraviolet. Karena energinya sangat tinggi, retina dan kornea mata kita yang sangat sensitif ini jadi mudah rusak jika terlalu banyak terkena gelombang ultraviolet. Di antara gelombang cahaya tampak, yang paling tinggi energinya adalah warna ungu (violet), sedangkan yang paling rendah adalah warna merah (Gambar 2).



**Gambar 2** Spektrum elektromagnetik (urutan warna sesuai panjang gelombangnya)

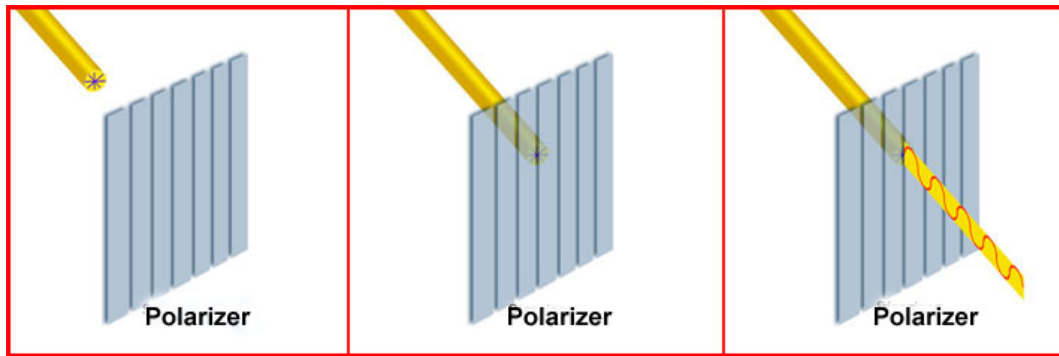
Intensitas cahaya dinyatakan dalam satuan Lumens. Sumber-sumber cahaya buatan (misalnya lampu) berkisar antara 400-600 Lumens, sedangkan intensitas cahaya di luar ruangan berkisar antara 1.000-6.000 Lumens. Mata kita bisa beradaptasi dengan mudah sampai 3.500 Lumens. Di atas intensitas tersebut, mata kita mulai kesulitan untuk menyerapnya dan otomatis berusaha untuk mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke mata. Kalau intensitasnya mencapai 10.000 Lumens, mata mulai memblokir semua cahaya yang berusaha masuk. Kondisi seperti ini bisa mengakibatkan terjadinya kebutaan sementara atau bahkan permanen jika terjadi dalam rentang waktu yang cukup lama. Di hari yang cerah, permukaan salju dapat memantulkan gelombang cahaya sampai lebih dari 12.000 Lumens. Jika mata kita terkena cahaya dengan intensitas setinggi itu pasti langsung menderita kebutaan yang dikenal sebagai '*snowblind*'.

Selain ultraviolet, mata kita juga harus dilindungi dari pancaran gelombang cahaya tampak yang berasal dari matahari (*direct light*) maupun yang dipantulkan (*reflected light*) oleh berbagai permukaan, seperti permukaan jalan dan permukaan air. *Direct light* dan *reflected light* yang berlebihan bisa mengaburkan kejelasan detil lingkungan sekitar sehingga mata kita terasa sakit saat berusaha untuk memfokuskan penglihatan. Sebuah *sunglasses* yang bagus harus bisa memblokir semua gelombang ultraviolet yang berusaha untuk masuk ke mata kita, serta mengurangi masuknya *direct light* dan *reflected light* agar tidak mengganggu kenyamanan mata. Bagaimana caranya sebuah kacamata kecil bisa melakukan tugas-tugas ini? Dengan memanfaatkan salah satu karakteristik gelombang cahaya: Polarisasi.

Semua gelombang cahaya diradiasikan dan memiliki vibrasi ke semua arah. Cahaya ini belum terpolarisasi. Saat vibrasinya sudah tertentu, gelombang ini disebut terpolarisasi. Polarisasi bisa terjadi secara alamiah maupun disengaja dengan menggunakan polarizer. Polarisasi yang alamiah contohnya oleh permukaan air. Gelombang cahaya yang mengenai permukaan air tidak semuanya dapat menembus permukaan itu. Permukaan yang berfungsi seperti filter (polarizer) ini hanya melewatkan sebagian cahaya yang polarisasinya sesuai. Gelombang yang polarisasinya berbeda tidak bisa menembus sehingga dipantulkan kembali. Kilatan yang menyilaukan (*glare*) di permukaan air itu adalah gelombang yang tidak berhasil menembus filter tersebut. Karena adanya *glare* ini, terkadang kita tidak bisa melihat apa-apa di bawah permukaan air walaupun airnya sangat jernih. Cahaya yang berhasil melewati filter merupakan cahaya yang sudah terpolarisasi (*polarized light*). Konsep polarizer inilah yang diaplikasikan dalam teknologi *sunglasses*.

Filter yang digunakan untuk menyaring cahaya yang bisa menembus *sunglasses* biasanya berupa lapisan kimia yang dioleskan tipis dan merata di permukaan lensa kacamata. Umumnya *glare* memiliki polarisasi horisontal (karena permukaan air dan permukaan jalan berada pada bidang horisontal). Karena itu polarizer yang digunakan di *sunglasses* diatur supaya susunan molekulnya ke arah vertikal. Ini berarti gelombang cahaya yang bisa lewat

hanyalah gelombang yang memiliki polarisasi vertikal. *Glare* yang polarisasinya horisontal tidak bisa menembus filter ini (diblokir). Dengan membatasi cahaya dan *glare* yang masuk ke mata, mata kita jadi terlindungi dari kerusakan. Prinsip kerja polarizer ini digambarkan lebih jelas di Gambar 3.



**Gambar 3** Prinsip kerja polarizer (menyaring cahaya masuk)

*Sunglasses* yang baik umumnya memiliki lapisan-lapisan (Gambar 4) yang terdiri dari lapisan anti refleksi (anti pantul) yang dilekatkan di bawah lensa, polarizer yang dioleskan di atas permukaan lensa, serta dilengkapi lagi dengan lapisan pelindung yang anti gores dan lapisan cermin untuk memantulkan kembali gelombang cahaya yang mendekati mata.



**Gambar 4** Lapisan-lapisan pada *sunglasses*

Lapisan anti pantul yang dilekatkan di bawah lensa berfungsi untuk melindungi mata dari cahaya yang berhasil masuk lewat sisi-sisi yang tidak

terlindungi kaca mata. Jika cahaya itu memantul di permukaan kaca mata, cahaya akan langsung masuk ke mata (*back-glare*). Bahan yang digunakan adalah lapisan film yang sangat keras, dengan indeks refraksi yang besarnya di antara indeks refraksi udara dan bahan gelas kaca mata.

Lapisan anti gores biasanya digunakan untuk kaca mata yang lensanya dibuat dari plastik. Bahan yang sangat baik ketahanannya terhadap goresan adalah bahan polikarbonat. Bahan ini bahkan tidak mudah pecah sehingga sangat disukai.

Kaca mata hitam yang sekarang kita kenal belum tentu berwarna hitam. Warna-warni ini tidak mengurangi kinerja kaca mata dalam melindungi mata kita. Teknologi *photochromic* memungkinkan penggunaan warna yang terang dengan bahan yang secara otomatis berubah menjadi gelap saat terkena cahaya berlebihan. Bahan yang bersifat *photochromic* tidak memiliki warna (transparan) saat digunakan di dalam ruangan (tidak ada gelombang ultraviolet). Tetapi begitu terkena gelombang ultraviolet, terjadi reaksi kimia yang mengubah strukturnya sehingga mampu menyerap sebagian gelombang cahaya tampak. Inilah yang menyebabkan warnanya menjadi lebih gelap. Proses ini bisa terjadi sangat cepat, dan reaksinya bisa dibalik lagi (saat gelombang ultraviolet tidak ada lagi, otomatis strukturnya berubah seperti semula) dengan kecepatan sama. Perak halida seperti perak klorida merupakan salah satu contoh bahan *photochromic*.

Semua teknologi canggih inilah yang tersembunyi di balik *sunglasses* yang berkualitas. Inilah yang menyebabkan perbedaan harga dengan kaca mata hitam yang hanya menjual warna hitam saja tapi tidak bisa memberikan perlindungan yang dibutuhkan oleh mata kita. (Yohanes Surya)