

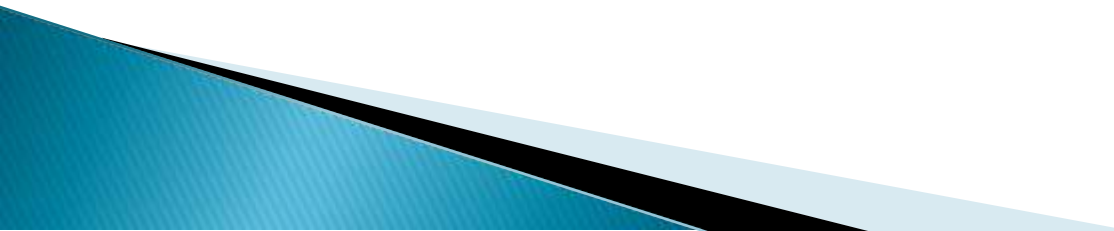
BIOOPTIK, BIOAKUSTIK, DAN BIOTHERMIK

OLEH
Dr. JATNITA PARAMA TJITA M. BIOMED

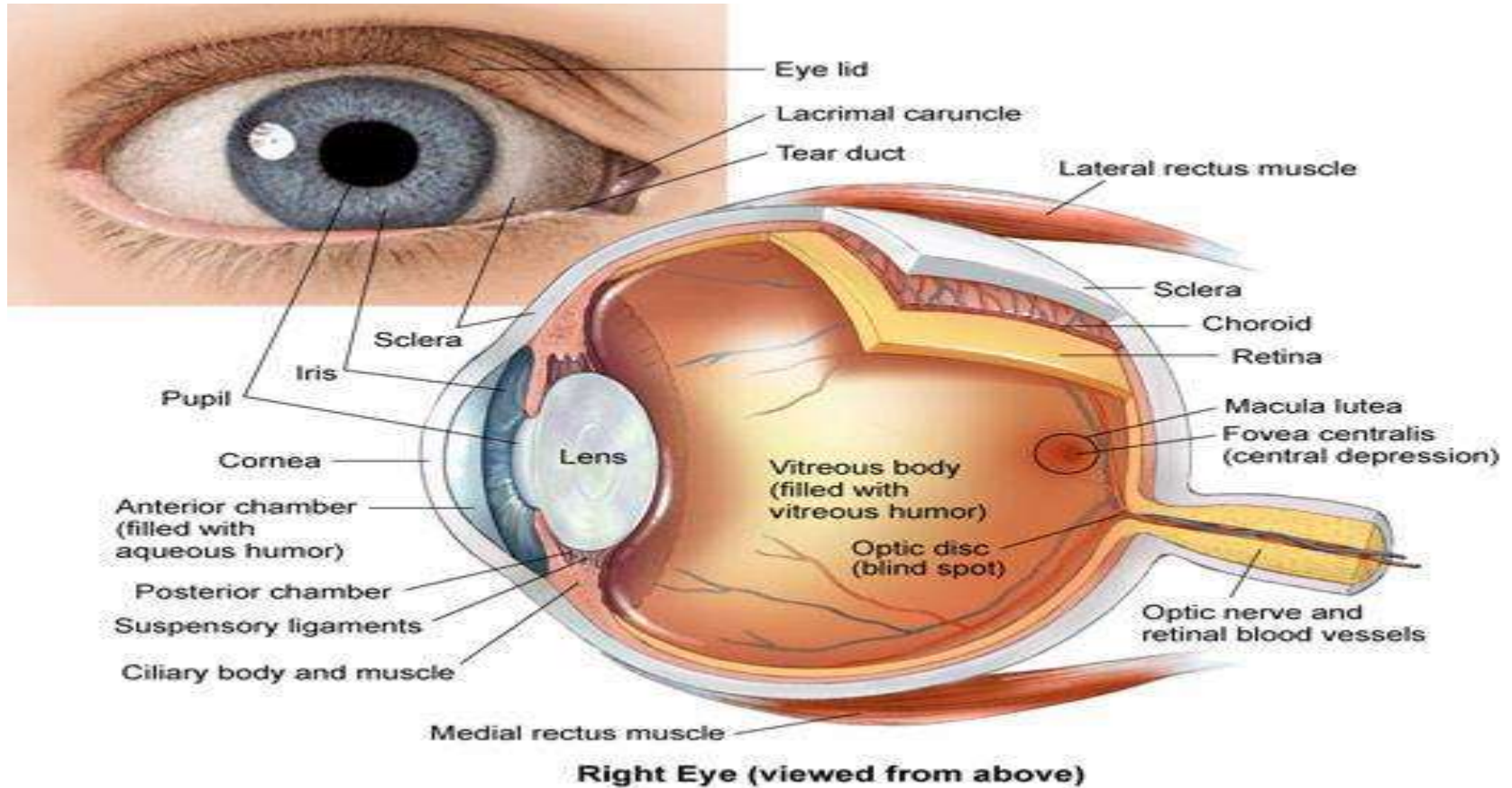
I. Biooptik

1. ANATOMI FISILOGI MATA

- ▶ Organ mata atau sering disebut bola mata terletak di dalam rongga mata dan beralaskan lapisan lemak pada bagian depan tulang tengkorak. Bola mata dapat bergerak dan diarahkan ke suatu arah dengan bantuan tiga otot penggerak mata yang dikendalikan oleh saraf-saraf motorik, otot penggerak tersebut adalah:
 - ▶ Muskulus rektus okuli medial (otot di sekitar mata), berfungsi menggerakkan bola mata.
 - ▶ Muskulus obliques okuli inferior, berfungsi menggerakkan bola mata ke bawah dan ke dalam.
 - ▶ Muskulus obliques okuli superior, berfungsi memutar mata ke atas dan ke bawah.

- ▶ Muskulus rektus okuli medial (otot di sekitar mata), berfungsi menggerakkan bola mata.
 - ▶ Muskulus obliques okuli inferior, berfungsi menggerakkan bola mata ke bawah dan ke dalam.
 - ▶ Muskulus obliques okuli superior, berfungsi memutar mata ke atas dan ke bawah.
- 

1. Bagian-bagian Mata

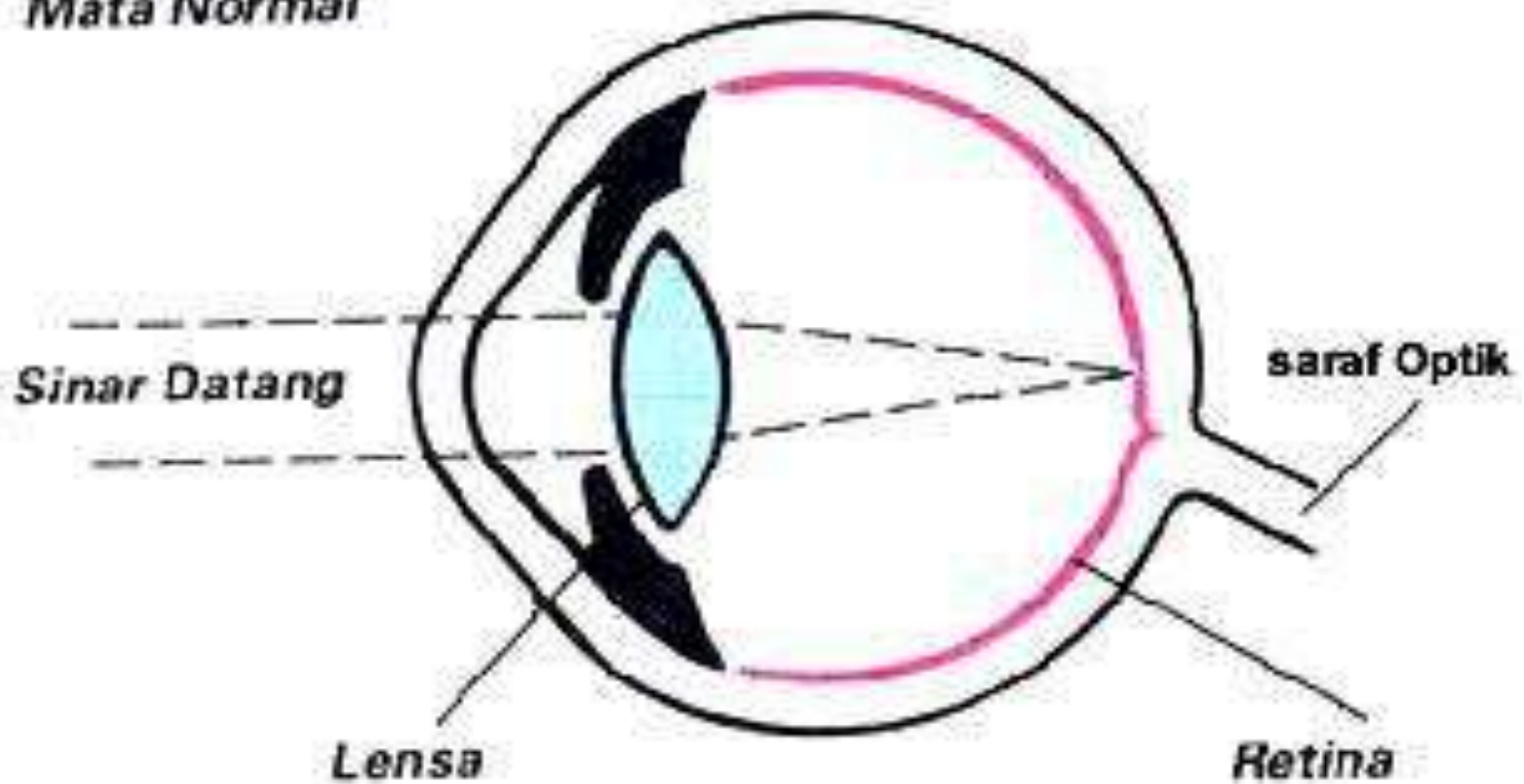


2 Mekanisme proses melihat

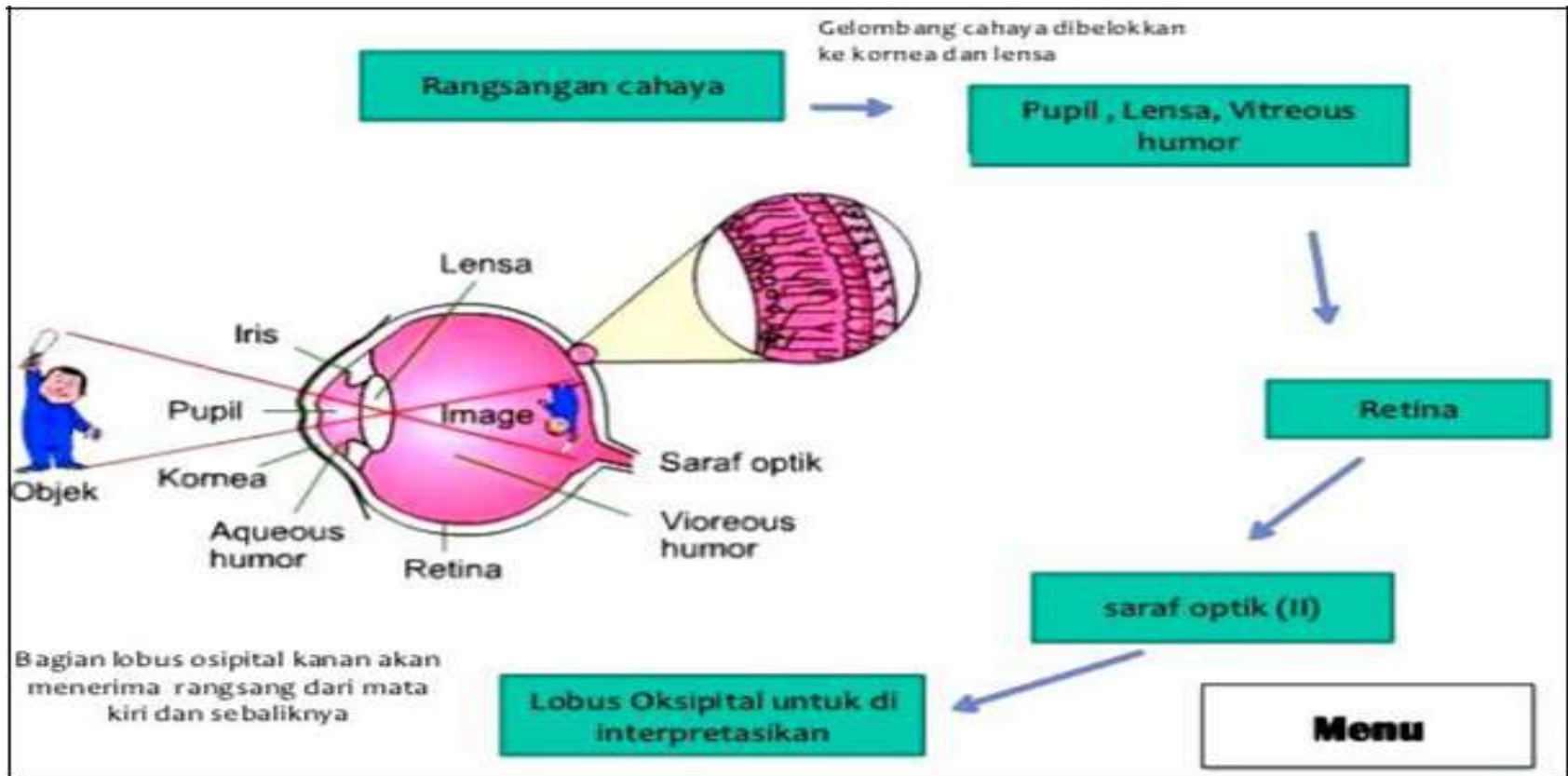
- ▶ Saudara–Saudara peserta PJJ kalau kita melihat benda, maka kita bisa. Pada dasarnya mata bisa melihat benda karena adanya cahaya yang dipantulkan oleh benda tersebut ke mata. Jika tidak ada cahaya yang dipantulkan benda, maka mata tidak bisa melihat benda tersebut. Proses mata melihat benda adalah sebagai berikut:
- ▶ Cahaya yang dipantulkan oleh benda di tangkap oleh mata, menembus kornea dan diteruskan melalui pupil.
- ▶ Intensitas cahaya yang telah diatur oleh pupil diteruskan menembus lensa mata.
- ▶ Daya akomodasi pada lensa mata mengatur cahaya supaya jatuh tepat di bintik kuning.
- ▶ Pada bintik kuning, cahaya diterima oleh sel kerucut dan sel batang, kemudian disampaikan ke otak.
- ▶ Cahaya yang disampaikan ke otak akan diterjemahkan oleh otak sehingga kita bisa mengetahui apa yang kita lihat.

Mekanisme Mata dalam Menangkap Obyek Cahaya

Mata Normal

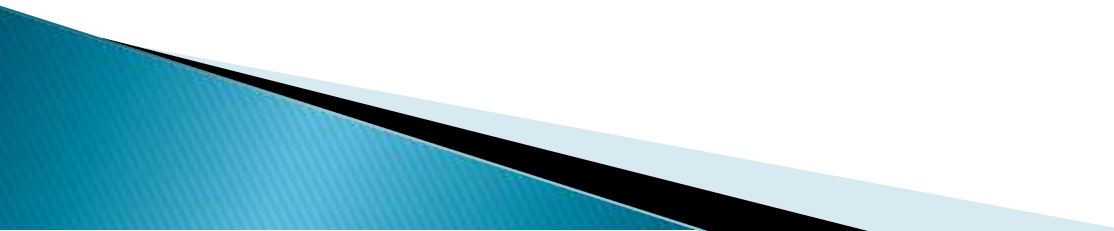


Mekanisme Sistem Optik dan Saraf Sensorik Penglihatan

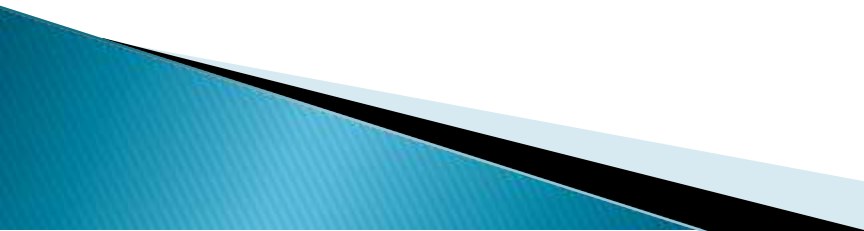


Gangguan pada Mata

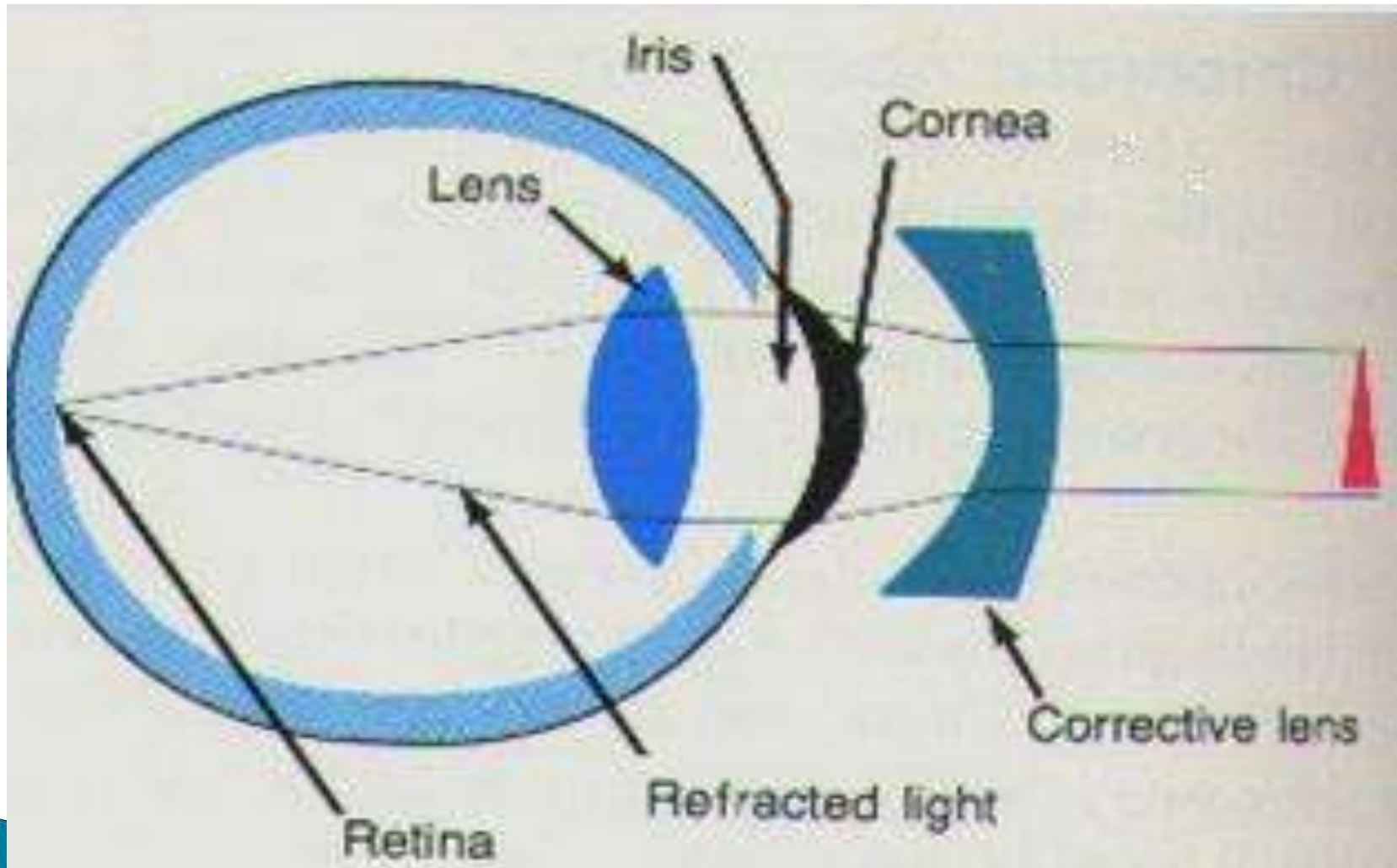
A. Rabun Dekat

- ▶ Rabun dekat disebut hipermetropi, terjadi jika mata tidak
 - ▶ mampu untuk melihat benda dari jarak dekat.
 - ▶ Kondisi demikian disebabkan oleh ukuran bola mata yang pendek sehingga bayangan jatuh di belakang retina atau lensa mata tidak mampu menyembung sehingga bayangan jatuh di belakang retina
- 

B. Rabun Jauh

- ▶ Rabun jauh adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda yang berjarak jauh. Rabun jauh disebut miopi.
 - ▶ Penyebab rabun jauh adalah ukuran bola mata terlalu panjang dari ukuran normal sehingga bayangan benda jatuh di depan retina.
 - ▶ Rabun jauh dapat diatasidengan menggunakan kaca mata berlensa cekung. Lensa cekung merupakan lensa negatif.
- 

Rabun Jauh



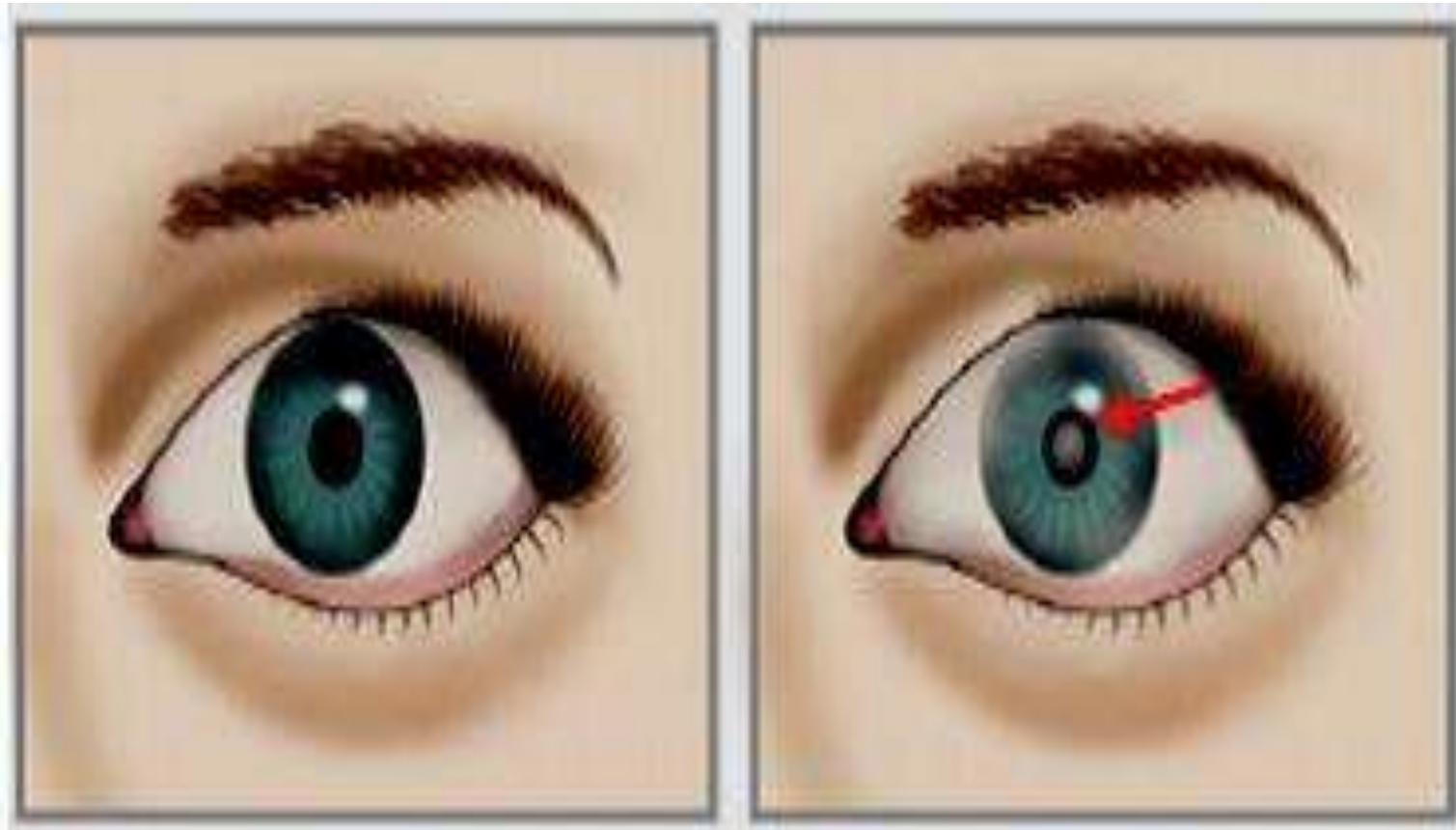
Rabun jauh dan dekat

- ▶ Rabun jauh dan dekat disebut juga *presbiopi* atau rabun tua ialah suatu keadaan di
- ▶ mana lensa kehilangan elastisitasnya karena bertambahnya usia.
- ▶ Akibatnya daya akomodasi lensa mata berkurang. Kelainan mata ini biasanya diderita oleh orang yang sudah tua atau kira-kira berumur di atas 45 tahun.
- ▶ Penderita presbiopi tidak mampu melihat benda yang terlalu jauh dan terlalau dekat.
- ▶ Supaya penderita presbiopi dapat melihat dengan jelas, maka dibutuhkan kaca mata rangkap, yaitu kaca mata cembung dan cekung.

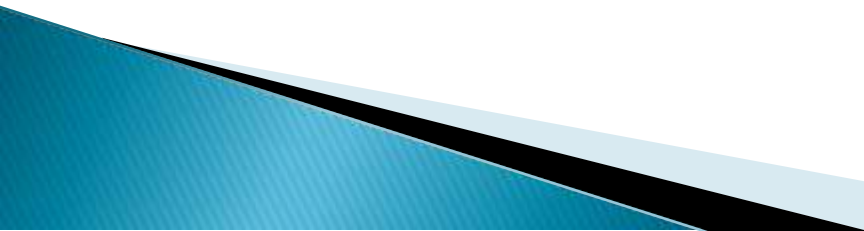
Katarak

- ▶ Katarak atau bular mata merupakan gangguan penglihatan. Gangguan penglihatan ini merupakan keadaan di mana terjadi kekeruhan pada serabut atau bahan lensa di dalam kapsul lensa (Sidarta Ilyas, 1998).
- ▶ Katarak adalah proses terjadinya opasitas secara progresif pada lensa atau kapsul lensa, umumnya akibat dari proses penuaan yang terjadi pada semua orang lebih dari 65 tahun

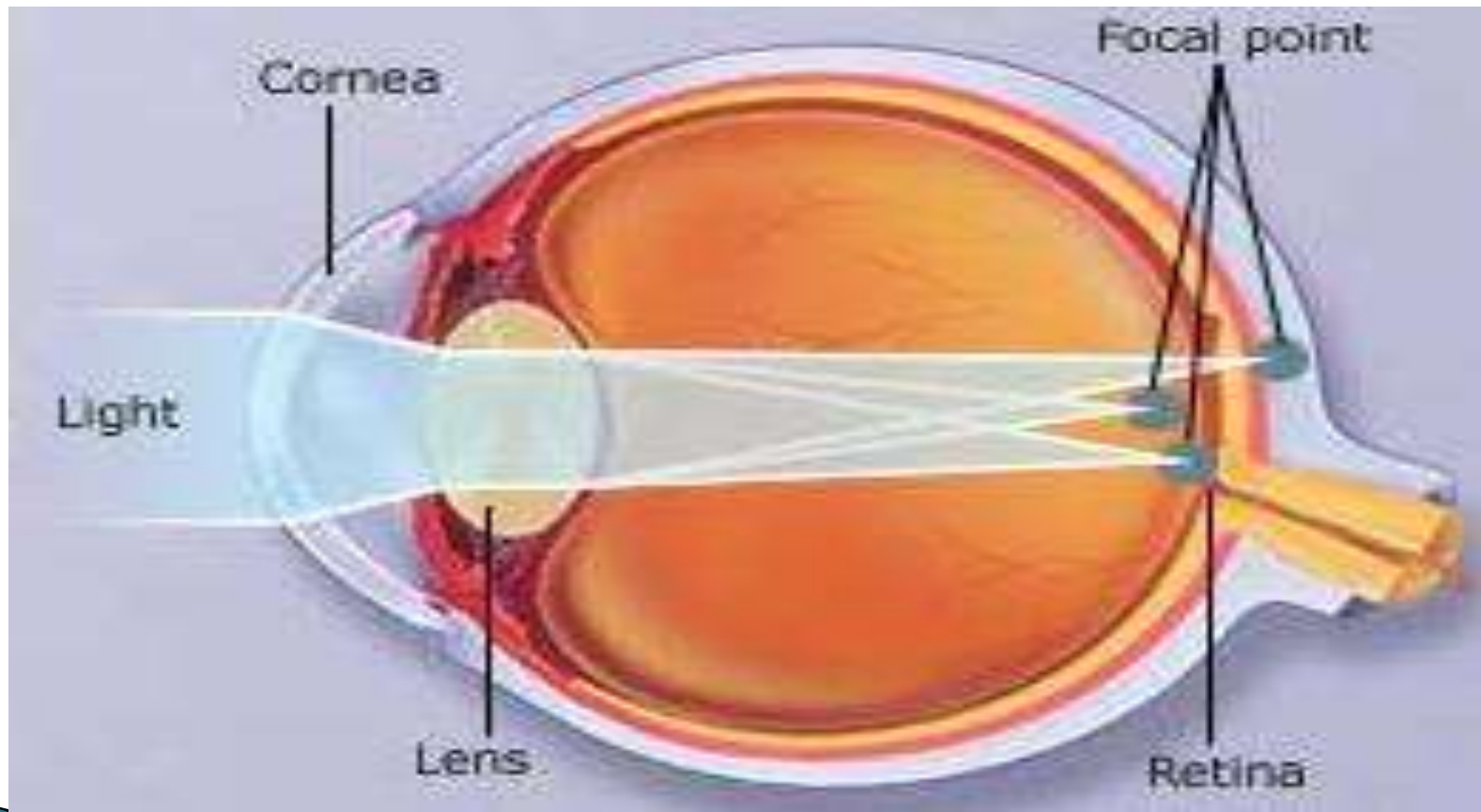
Kekeruhan Lensa Akibat Katarak



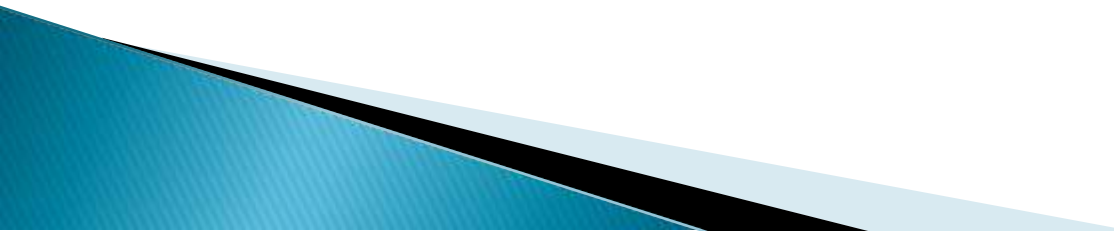
Astigmatisme

- ▶ Astigmatisme atau mata silindris adalah gangguan mata yang disebabkan oleh ukuran lensa mata atau kornea tidak rata, keadaan kelengkungan permukaan kornea atau lensa yang tidak mulus.
 - ▶ Akibatnya bila penderita melihat suatu kotak, garis-garis vertikal terlihat kabur dan garis horizontal terlihat jelas atau sebaliknya.
 - ▶ Cacat ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa silindris.
- 

Astigmatisma

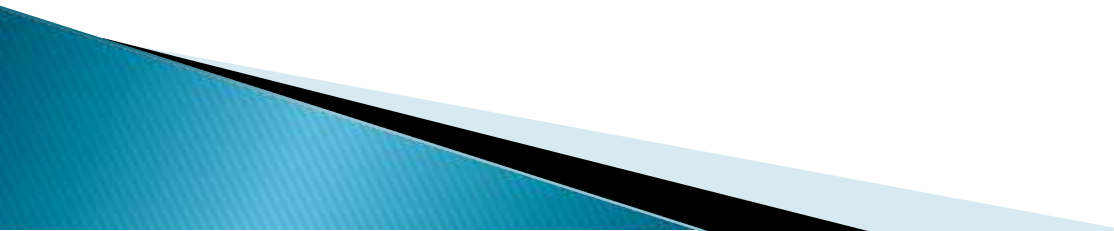


II. BIOAKUSTIK

- ▶ **1 Gelombang bunyi**
 - ▶ Gelombang adalah suatu fenomena perambatan gangguan (energi).
 - ▶ Gelombang adalah gangguan sifat fisis suatu medium yang merambat menurut tempat dan waktu, dimana medium tidak bergerak.
- 

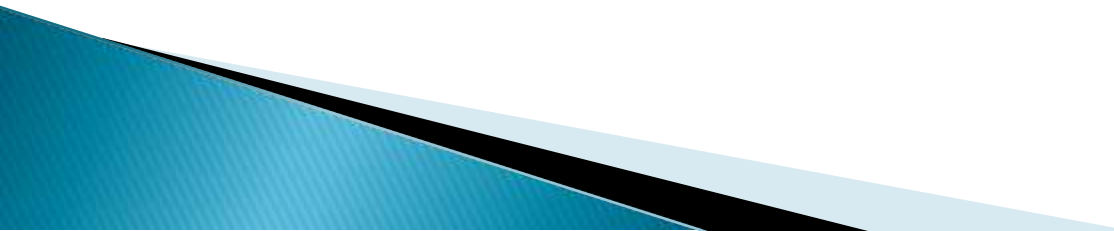
- ▶ Berdasarkan **arah rambat**, gelombang dibedakan menjadi Gelombang Longitudinal
- ▶ Gelombang yang arah getar sejajar arah rambatnya. Contoh : gel bunyi, gel pegas
- ▶ Gelombang Transversal
- ▶ Gelombang yang arah getar tegak lurus arah rambatnya. Contoh :gel tali , gel permukaan air.

Berdasarkan mekanismenya, gelombang dibagi menjadi:

- **Gelombang mekanis** yaitu gelombang yang cepat rambatnya tergantung pada besaran mekanik.
 - **Gelombang elastik** yaitu gelombang yang cepat rambatnya tergantung pada besaran-besaran elastisitas.
 - **Gelombang permukaan** dalam zat cair yaitu gelombang yang cepat rambatnya tergantung pada besaran permukaan cairan.
 - **Gelombang elektromagnetik** yaitu gelombang yang cepat rambatnya tergantung pada besaran listrik dan magnetik.
- 

2 Frekuensi, intensitas bunyi.

- ▶ 1.2.1 Gelombang bunyi atau suara di bagi atas tiga daerah yaitu:
 - ▶ *Infrasonik*, memiliki frekuensi di bawah 20 Hz. (getaran tanah, gempa bumi)
 - ▶ *Sonik*, suara yang dapat didengar oleh manusia normal, memiliki frekuensi antara 20 Hz sampai 20 kHz.
 - ▶ *Ultrasonik*, frekuensi di atas 20 kHz. Gelombang ultrasonic merupakan gelombang bunyi yang dipancarkan oleh kelelawar sebagai radar.

- ▶ **Intensitas** gelombang besarnya energi yang dibawa gelombang per satuan waktu per satuan luas.
 - ▶ Intensitas bunyi merupakan jumlah energi bunyi yang menembus tegak lurus bidang seluas satu satuan luas tiap detik.
- 

PENDENGARAN DAN SUARA MANUSIA

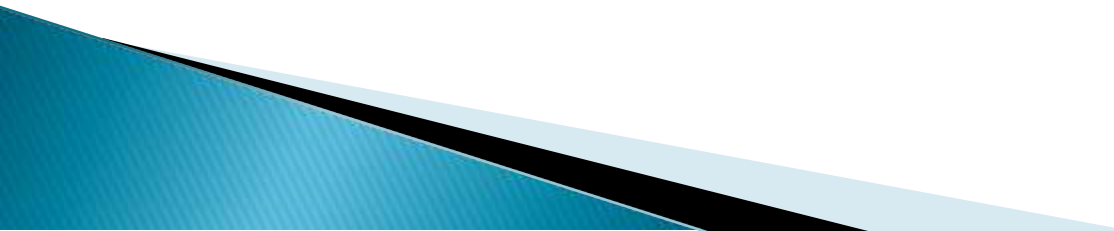
1. Pendengaran

- ▶ Alat untuk mengukur daya pendengaran disebut *audiometer*. Hasil pengukuran daya pendengaran disebut *audiogram*.
- ▶ Audiometer menghasilkan suara dengan frekuensi dan intensitas tertentu yang akan diberikan kepada masing-masing telinga pasien untuk menentukan batas pendengarannya.
- ▶ Sedangkan alat ukur bunyi disebut *sound level meter*.

2 Suara

- ▶ Suara manusia normal ketika berbicara merupakan hasil modulasi udara, mulai dari paru-paru udara didorong menggetarkan pita suara, udara akhirnya keluar melalui mulut dan sedikit melalui hidung

III. Biothermik

- ▶ **KONSEP DASAR BIOTHERMIK**
 - ▶ Pada dasarnya keseimbangan suhu tubuh sangat bermanfaat untuk memfasilitasi aktifitas enzim dalam tubuh.
 - ▶ Kerja enzim dalam tubuh berada pada rentang suhu tubuh $36,1^{\circ}\text{C} - 37,8^{\circ}\text{C}$.
- 

Mekanisme Pemindahan Panas

- ▶ Radiasi
- ▶ Pemindahan panas melalui **radiasi**, setiap hari dapat Anda ketahui dan Anda alami sendiri. Ketika di pagi hari atau di siang hari kita berada di terik matahari maka tubuh kita terasa hangat ataupun panas.
- ▶ Paparan sinar matahari mengakibatkan tubuh kita menjadi lebih kuat oleh karena adanya pembentukan tulang yang optimal, di mana radiasi sinarmatahari akan mengaktifkan pro Vitamin D menjadi vitamin D yang aktif

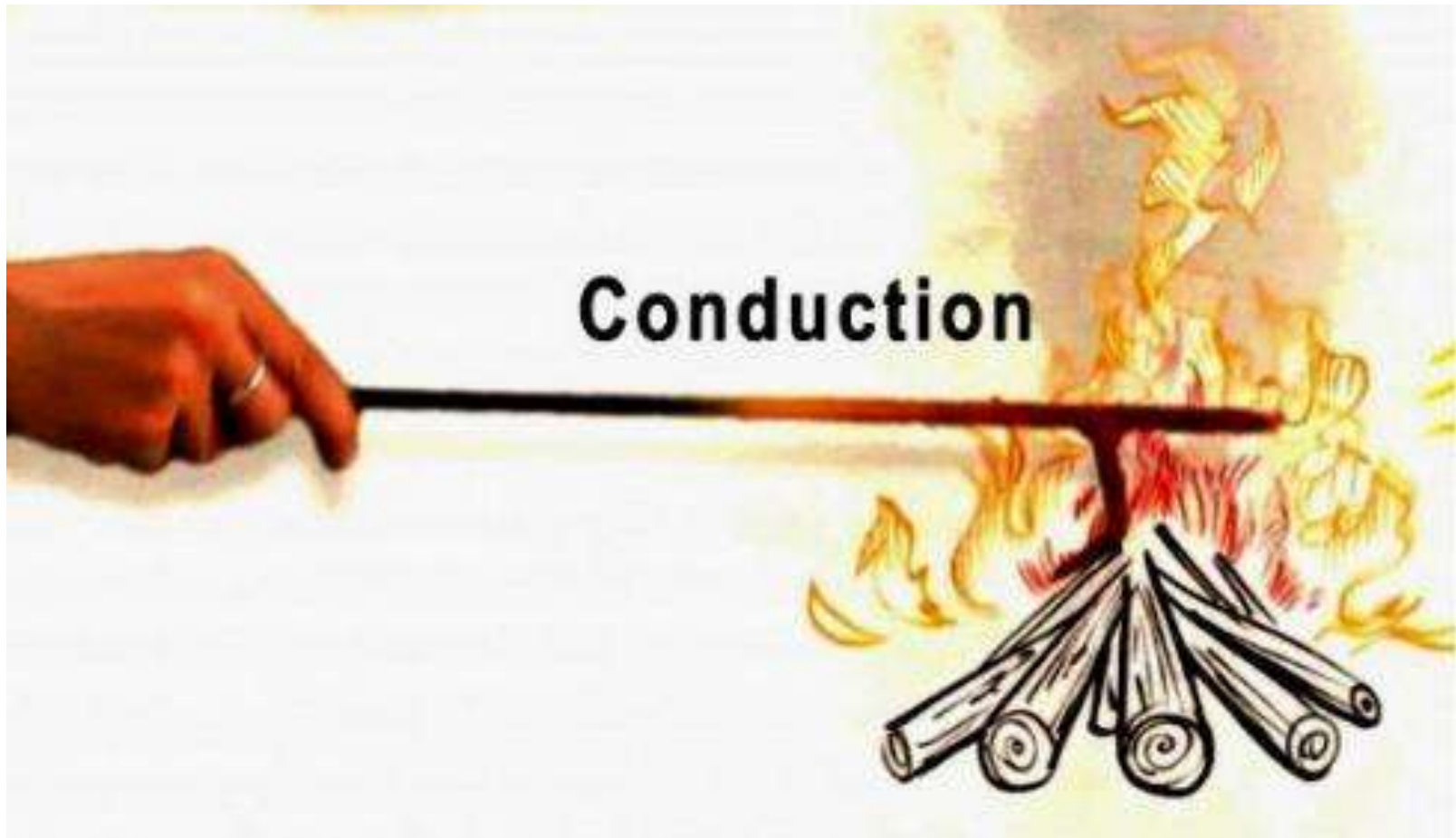
Proses penghantaran secara radiasi



Konduksi

- ▶ Penghantaran panas berikutnya adalah melalui proses **konduksi**. Saudara–Saudara PJJ proses pemindahan panas melalui konduksi terjadi jika panas di hantarkan melalui media padat.
- ▶ Suhu panas akan merambat melalui molekul–molekul penghantar padat yang selanjutnya akan mencapai ujung benda padat tersebut

Proses penghantaran secara konduksi



Konveksi

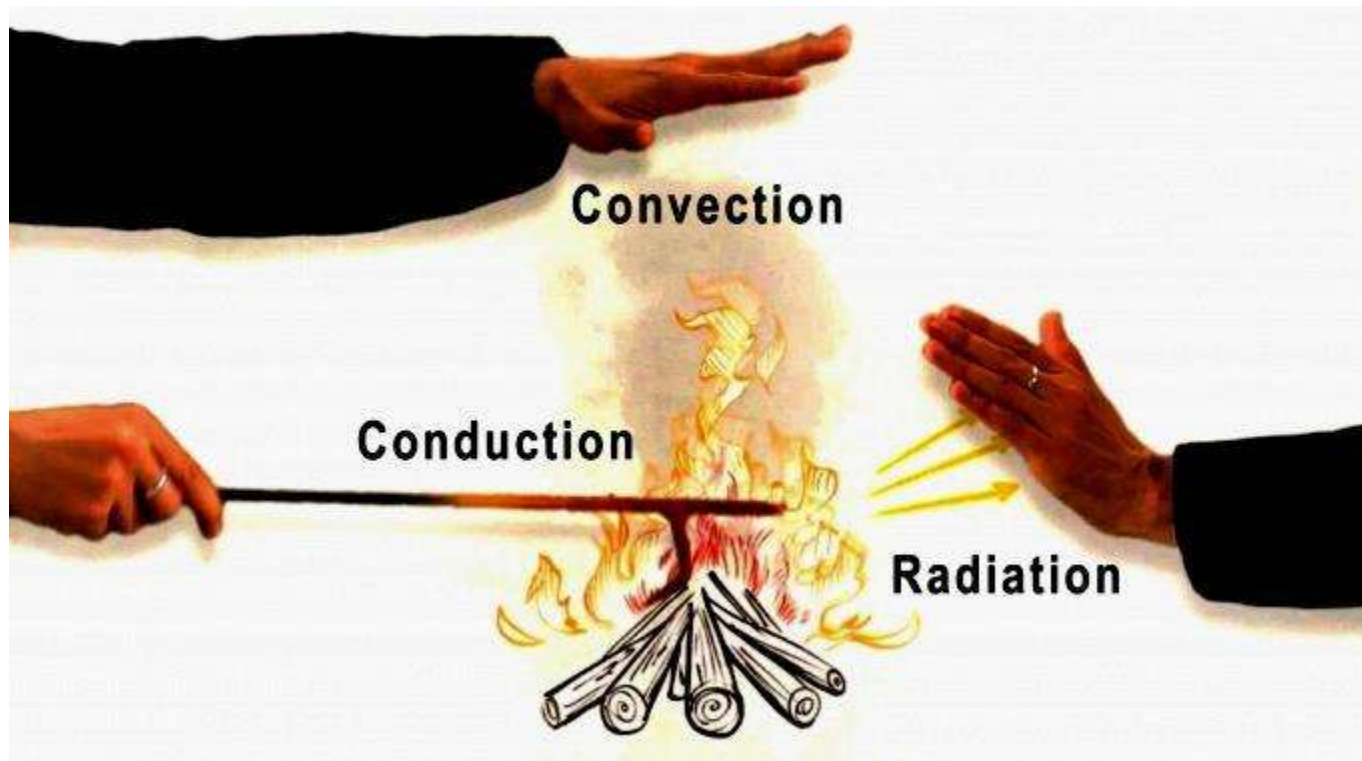
- ▶ Saudara–Saudara yang berbahagia pengantaran panas selanjutnya adalah melalui proses **konveksi**.
- ▶ Pengantaran dengan cara konveksi terjadi jika sumber panas akan merambat melalui partikel gas/udara, sehingga suhu dalam udara menjadi lebih tinggi



Penghantaran panas melalui konveksi



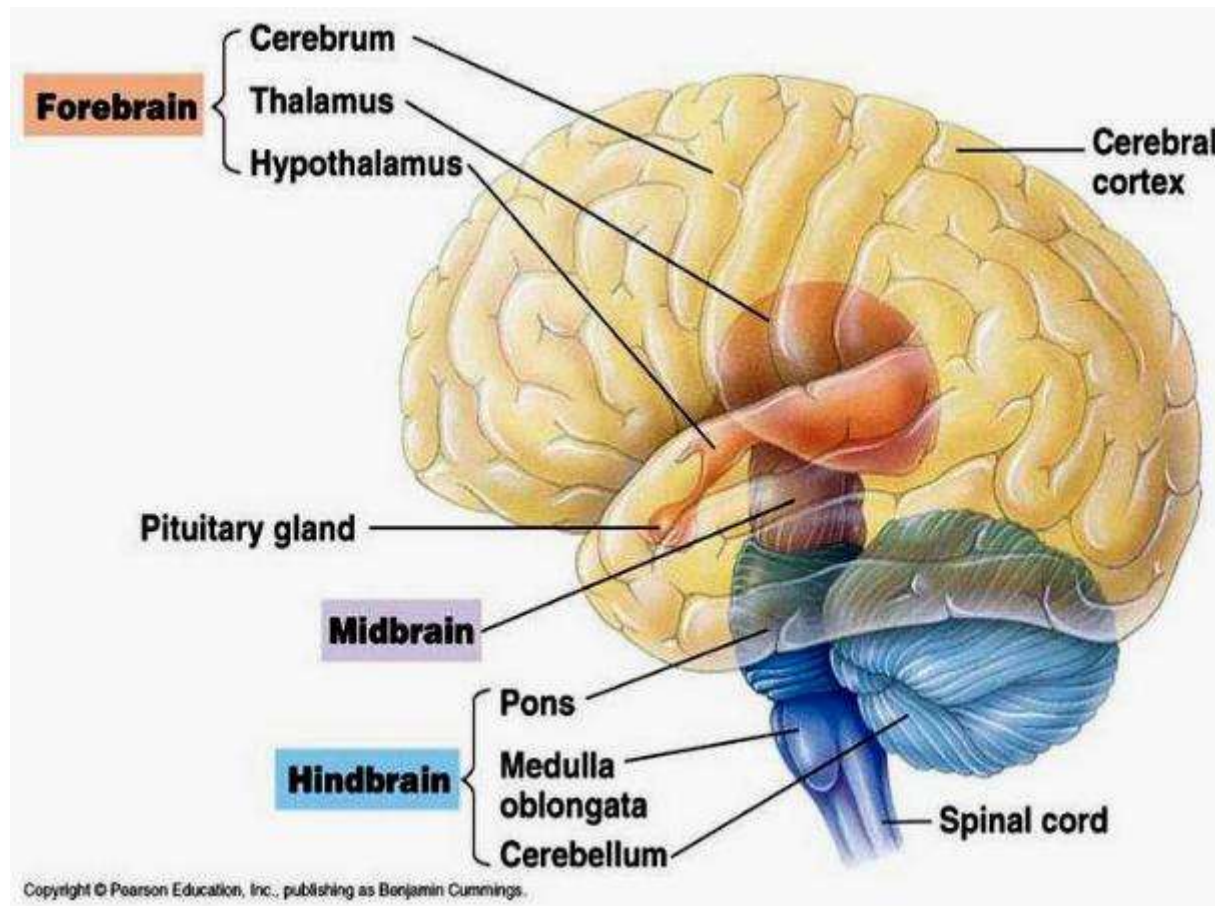
Penghantaran panas secara konduksi, konveksi dan radiasi



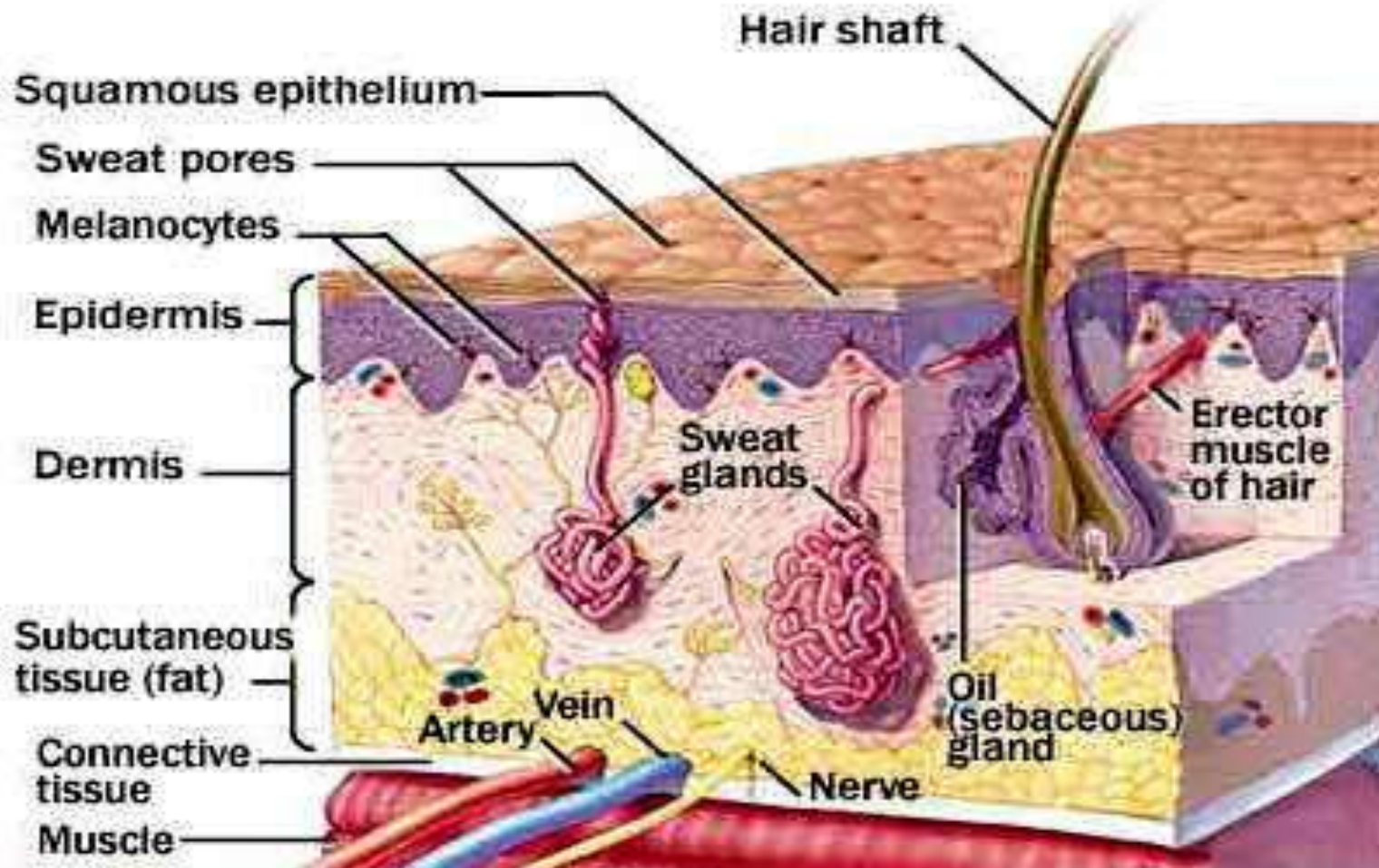
Thermoregulator

- ▶ Pengaturan panas dalam tubuh kita dilakukan secara automatic yang di kendalikan dan berpusat di otak. Pusat pengaturan suhu berada pada hypothalamus di otak yang menerima informasi dari thermo reseptor dapat kita bagi menjadi dua:
 - ▶ 1) thermoreceptor peripheral,
 - ▶ 2) thermoreceptor central.

Anatomi otak letak hypothalamus



Struktur kulit



▶ TERIMA KASIH