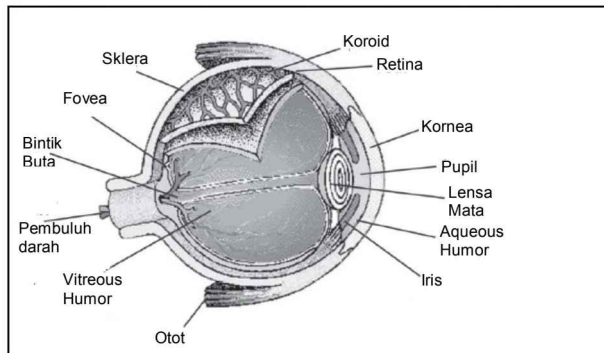


Alat Indera

A. Mata



Struktur Mata

Sklera

Lapisan luar yang sangat kuat. Sklera berwarna putih putih, kecuali di depan. Terdapat **kornea**, yaitu lapisan yang berwarna bening dan berfungsi untuk menerima cahaya masuk kemudian memfokuskannya. Untuk melindungi kornea ini, maka disekresikan air mata sehingga keadaannya selalu basah dan dapat membersihkan dari debu.

Koroid

Lapisan tengah kaya akan pembuluh darah dan pigmen warna. Daerah ini terdapat **iris**. Bagian irislah terdapatnya perbedaan ini karena di tempat ini memiliki pigmen warna. **Pupil**: bagian depan iris terletak di belakang kornea tengah. Jika di ruang gelap pupil melebar (dilatasi). Di ruang yang sangat terang maka pupil menyempit (konstriksi). Di sebelah dalam pupil terdapat lensa yang berbentuk cakram otot yang disebut **musculus siliaris**. Otot ini sangat kuat dalam mendukung fungsi lensa mata, yang selalu bekerja untuk memfokuskan penglihatan. Seseorang yang melihat benda dengan jarak yang jauh tidak mengakibatkan otot lensa mata bekerja, tetapi apabila seseorang melihat benda dengan jarak yang dekat maka akan memaksa otot lensa bekerja lebih berat karena otot lensa harus menegang untuk membuat lensa mata lebih tebal sehingga dapat memfokuskan penglihatan pada benda-benda tersebut. Pada bagian depan dan belakang lensa ini terdapat rongga yang berisi cairan bening yang masing-masing disebut **aqueous humor** dan **vitreous humor**. Adanya cairan ini dapat memperkokoh kedudukan bola mata.

Retina

Bagian terdalam dari mata. Lapisan ini lunak, namun tipis, hampir menyerupai lapisan pada kulit bawang. Retina tersusun dari sekitar **103 juta sel-sel yang berfungsi untuk menerima cahaya**. Di antara sel-sel tersebut sekitar **100 juta sel** merupakan **sel-sel batang** yang berbentuk seperti tongkat pendek dan **3 juta** lainnya adalah **sel konus** (kerucut). Sel-sel ini berfungsi untuk penglihatan hitam dan putih, dan sangat peka pada sedikit cahaya. Sel-sel batang ini tidak dapat membedakan warna. Suatu zat yang dihasilkan sel-sel batang ini adalah zat warna jingga yang sangat rentan terhadap cahaya, yang disebut **rodopsin**. Artinya jika ada

cahaya yang terang maka dapat memudarkan zat warna jingga ini. Ketika kita berada di luar rumah dengan menatap cahaya matahari, kemudian masuk kembali ke dalam rumah. Tentunya seketika itu kita belum dapat melihat benda-benda di dalam rumah. Setelah sekitar 20 detik kemudian Anda baru akan dapat melihat kembali dengan jelas benda-benda di dalam rumah. Hal ini disebabkan Zat warna jingga yang pudar karena cahaya yang terang tersebut akan terbentuk kembali dengan memerlukan waktu yang kurang lebih 20 detik. Ketika zat warna jingga sudah terbentuk maka kita akan dapat melihat di tempat yang redup. Pada umumnya manusia tidak mempunyai kemampuan melihat dengan baik pada tempat yang gelap dibandingkan dengan hewan. **Sel konus** sangat **peka terhadap cahaya terang**, dan peka terhadap pengamatan warna. Bagian retina yang memiliki sel-sel konus paling banyak adalah fovea. Sedangkan di luar fovea lebih banyak mengandung sel-sel batang. Pada retina mata terdapat daerah yang tidak terdapat sel-sel batang maupun konus. Daerah ini disebut **bintik buta**.

Mekanisme Penglihatan

Rangsang cahaya → kornea → cairan pengisi bola mata → aqueous humor → lensa mata → cairan bola mata vitreous humor → retina → saraf pusat → melihat.

Kelainan pada Akomodasi Lensa Mata

Astigmat: pandangan kabur. Ini disebabkan karena rusaknya kornea mata. Untuk mengatasinya seseorang harus menggunakan kacamata silindris.

Miopi (Mata dekat): Daya akomodasi yang lemah, sehingga bayangan benda tidak tepat pada bintik kuning melainkan di depan bintik kuning. Gejala kelainan ini yaitu hanya dapat melihat dalam jarak lebih dekat dari normal, sekitar kurang dari 30 cm, Mengatasinya dengan kacamata lensa negatif (minus)

Hipermetropi (mata jauh). Hanya dapat melihat dengan jarak yang jauh sekitar lebih jauh dari 30 cm. Mengatasinya dengan kacamata lensa positif (plus).

Presbiop. Sering diderita oleh orang tua, disebabkan karena daya akomodasi berubah-ubah akibat titik proksimum dan remotum penglihatan berubah-ubah. Mengatasinya dengan kacamata berlensa rangkap yaitu positif dan negatif.

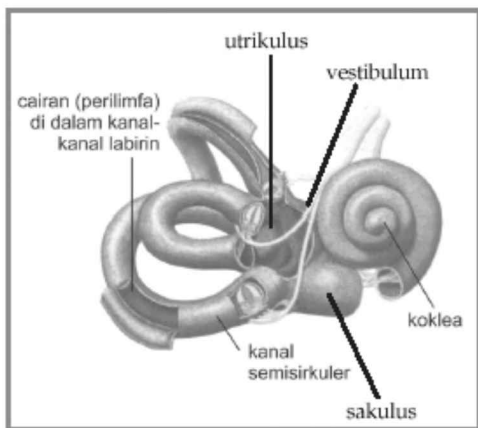
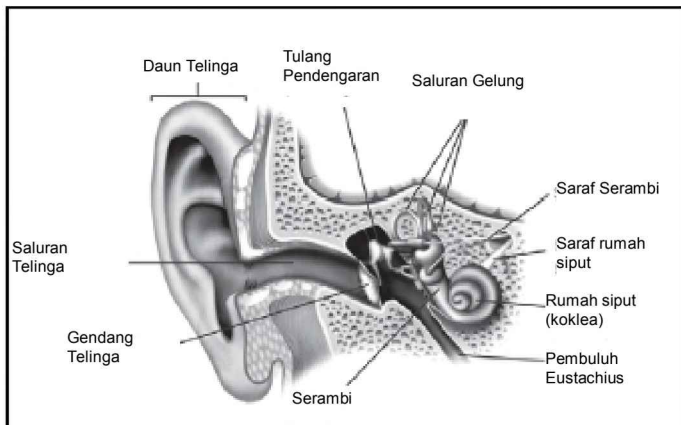
Penyakit pada Mata

Katarak. Pengeruhan pada kornea mata. Penyebab diabetes melitus, sinar X, obat-obat kortison dalam waktu lama. Penyakit ini dapat disembuhkan melalui operasi, dengan menanam lensa buatan di dalam bola mata.

Trakhoma. Disebabkan terjadinya peradangan konjungktiva, yang diakibatkan karena infeksi virus. Apabila dibiarkan penyakit ini dapat menimbulkan kebutaan.

Rabun Senja. Penyebab kekurangan vitamin A. Vitamin A penting untuk kerja retina.

B. Telinga



Telinga Luar

Tersusun oleh daun telinga yang dibentuk dari bahan tulang rawan. Sedangkan saluran telinga luar berfungsi untuk menjaga udara di dalam tetap hangat dan lembab. Di sepanjang saluran ini terdapat banyak bulu kurang lebih 4000 buah kelenjar khusus yang menghasilkan kotoran telinga. Bulu-bulu tersebut berfungsi untuk menghalang masuknya serangga dan debu. Jika ada serangga atau debu yang berhasil masuk, maka tali kuping akan menjaturnya. Kotoran telinga juga berfungsi mencegah terjadinya infeksi telinga terutama jika kita berenang.

Telinga Tengah**Membran Timpani (gendang telinga)**

Membran timpani ini berupa selaput tipis yang berfungsi untuk menerima getaran suara. Apabila ada rangsang suara mengenai bagian ini maka akan bergetar.

Tulang Pendengaran

Terdiri dari tulang martil (*malleus*), tulang landasan (*inkus*) dan tulang sanggardi (*stapes*). Ketiga tulang ini berfungsi untuk mengkonsentrasi getaran.

Saluran Eustachius

Menghubungkan antara telinga dengan faring. Inilah yang menyebabkan seseorang yang menderita influenza maka pendengarannya terganggu, karena pada bagian ini tersumbat oleh lendir. Saluran eustachius berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan udara antara udara luar dan dalam telinga.

Telinga Dalam**Saluran Gelung (Kanalis Semisirkularis)**

Kanalis semisirkularis merupakan saluran setengah lingkaran yang berjumlah 3 buah. Saluran ini tersusun saling tegak lurus pada sudutnya, dan terdapat pada tulang pelipis. Kanalis semisirkularis berfungsi sebagai reseptor gravitasi. Kanalis semisirkularis mempunyai dasar yang menggembung disebut ampula.

Vestibulum

Membran vestibulum terdiri atas *sakula* dan *utrakula* yang berupa kantong dan dilapisi oleh sel-sel rambut dan silia. Di dalam sakula dan utrikula terdapat cairan limfa dan di dalam dindingnya masing-masing memiliki sel reseptor yang disebut dengan *makula*. Kristal kapur tersebar di antara rambutrambut dalam makula yang disebut dengan *otolith*. Otolith dipengaruhi oleh gravitasi.

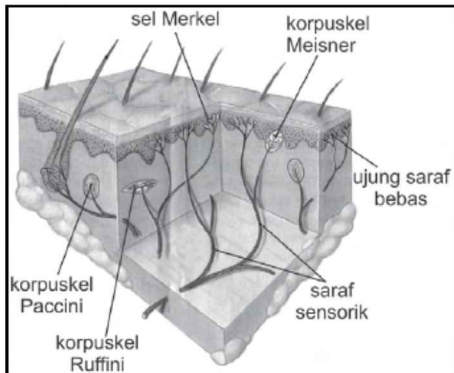
Rumah siput (Koklea)

Bagian ini merupakan alat pendengar yang berbentuk seperti rumah siput. Di dalam koklea terdapat korti yang berfungsi untuk menerima getaran suara.

Mekanisme mendengar

Rangsang bunyi → membrana tympani → tulang martil → landasan → sanggardi → tingkap oval → cairan limpa dalam koklea → sel-sel fonoreseptor → selaput tingkap → saraf pusat → mendengar.

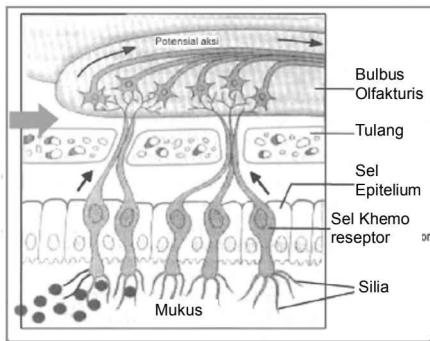
C. Kulit



Mekanisme mendengar

- Paccini (ujung saraf penerima tekanan kuat),
- Meissner (ujung saraf peraba),
- Krauss (ujung saraf perasa dingin),
- Merkel (ujung saraf perasa sentuhan dan tekanan ringan), dan
- Ujung saraf tanpa selaput (untuk perasa nyeri).

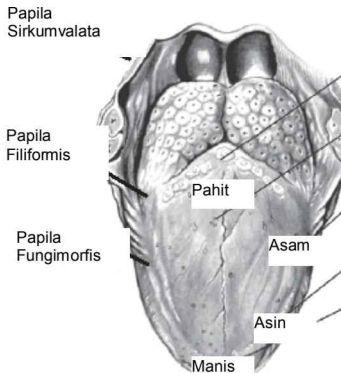
D. Indera Pembau (Hidung)



Mekanisme Penciuman

Hidung terlindung dari lapisan tulang rawan dan bagian rongga dalam mengandung sel-sel epitel yang berfungsi untuk menerima rangsang kimia. Bagian tersebut dilengkapi lendir dan rambut-rambut pembau. Di dalam rongga hidung terdapat selaput lendir yang mengandung sel-sel pembau. Pada sel-sel pembau terdapat ujung-ujung saraf pembau atau saraf kranial (*nervus alfaktorius*), yang selanjutnya akan bergabung membentuk serabut-serabut saraf pembau untuk menjalin dengan serabut-serabut otak (*bulbus alfaktorius*).

E. Indera Pengecap (Lidah)



Mekanisme Penciuman

Lidah terdiri atas dua kelompok otot yaitu *otot intrinsik* yang berfungsi untuk melakukan semua gerakan lidah dan *otot ekstrinsik*. Otot ekstrinsik ini mengaitkan lidah pada bagian-bagian sekitarnya serta melakukan gerakan-gerakan kasar yang sangat menekannya pada langit-langit dan gigi, kemudian mendorongnya masuk ke faring.

Permukaan atas lidah seperti beludru, yang ditutupi oleh beberapa lapisan, antara lain seperti berikut.

Papila filiformis. Banyak dan menyebar pada seluruh permukaan lidah yang berfungsi untuk menerima rasa sentuh dari rasa pengecap.

Papila sirkumvalata. memiliki bentuk V dan terdapat 8–12 jenis yang terletak di bagian dasar lidah. Papila ini berukuran paling besar daripada yang lain.

Papila fungiformis. menyebar pada permukaan ujung dan sisi lidah berbentuk jamur.