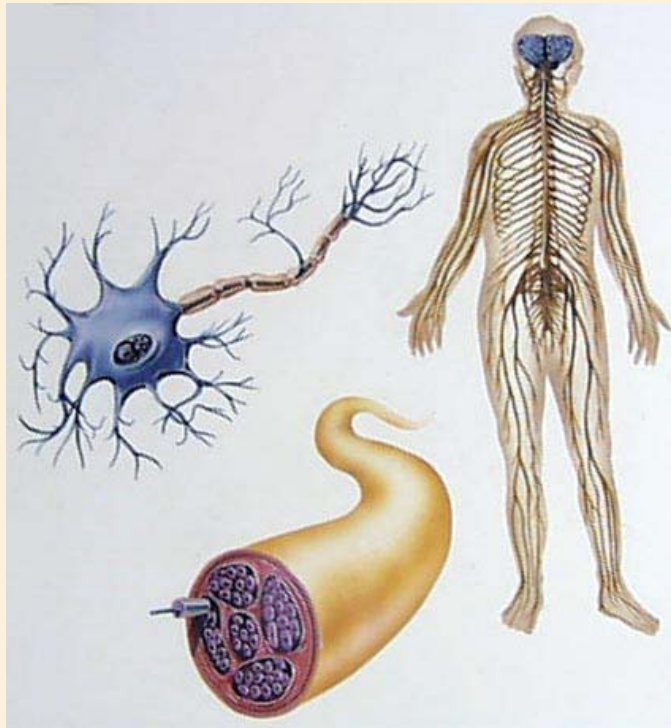


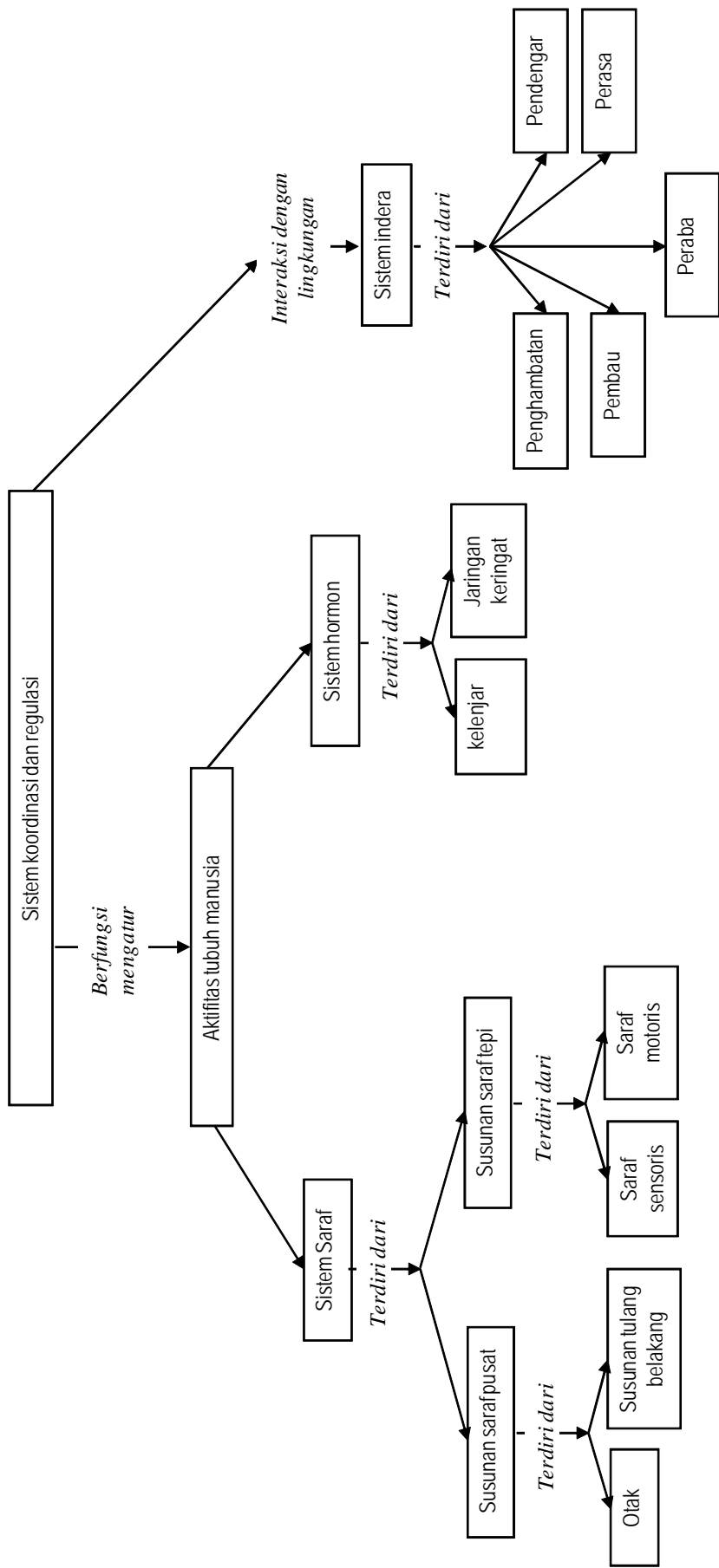
BAB 3

Sistem Koordinasi, Regulasi dan Indra Manusia

- A. Sistem Koordinasi dan Regulasi
- B. Sistem Indera
- C. Gangguan Kesehatan pada Sistem Koordinasi, Regulasi, dan Indera



Peta Konsep Sistem Koordinasi Manusia



Sistem Koordinasi Manusia Regulasi dan Indera Manusia

Pernahkah tanganmu menyentuh benda yang panas? Bagaimana reaksi tanganmu atau tubuhmu? Bagaimana hal tersebut bisa terjadi? Bila kamu mendengar seseorang memanggil namamu, tentunya kamu akan menoleh, bagaimana hal tersebut bisa terjadi?

Ada sesuatu dari luar yaitu panasnya benda yang kamu sentuh, atau suara panggilan dari temanmu. Tubuhmu memberikan tanggapan terhadap rangsang dari luar tersebut. Jantung berdebar dan tangan bergerak spontan karena terkejut, Pernahkah kamu pikirkan mengapa dan bagaimana tubuhmu bisa memberi tanggapan atau respon seperti itu? Sistem koordinasi, regulasi, dan indera bersama-sama terlibat dalam proses tersebut.

Pada bab ini kamu akan mempelajari mengapa dan bagaimana kita dapat memberi tanggapan atau respon terhadap rangsang dari luar. Untuk mulai mempelajari bab ini, awalilah dengan mengerjakan Kegiatan Penyelidikan berikut.

Kegiatan Penyelidikan



Berapa Lama Kita Merespon Rangsang?

1. Bekerjalah dengan temanmu dalam kelompok. Pilihlah satu orang dalam kelompok sebagai pengukur waktu dengan stopwatch, satu orang sebagai pencatat waktu, satu orang sebagai teman yang memberikan kejutan, dan seorang yang akan menunjukkan responnya.
4. Mintalah temanmu yang akan menunjukkan responnya berdiri membelakangi teman yang akan memberikan kejutan. Dua teman lain harus bersiap-siap di samping teman yang memberi kejutan.
5. Dengan tiba-tiba sentuhkan ujung penggaris di lengan teman yang akan memberikan respon. Bagaimana respon temanmu itu?



Jurnal IPA

Di dalam Jurnal IPA-mu, tuliskan data pengamatanmu, selanjutnya berikan penjelasan bagaimanakah perbedaan dalam menanggapi rangsang antara satu orang dengan orang lain.



Sistem Koordinasi dan Regulasi

Kata-kata IPA

Neuron
Saraf
Dendrit
Akson
Sinaps
Otak
Sumsum tulang belakang
Cerebrum (otak besar)
Cerebellum (otak kecil)
Medulla oblongata
Refleks
Hormon
Jaringan Target
Kelenjar hipofisis
Kelenjar pankreas
Kelenjar Suprarenalis

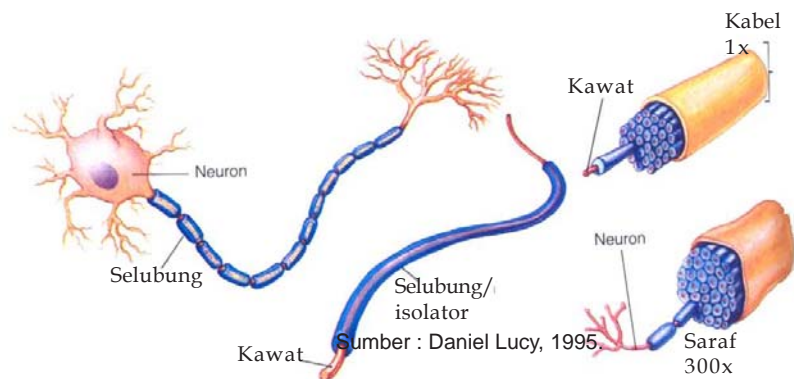
Dari kegiatan penyelidikan tersebut kamu dapat mengukur betapa cepat respon yang kita berikan terhadap rangsangan dari luar. Sesuatu yang luar biasa tentu telah terjadi dalam tubuh kita.

Manusia merupakan makhluk hidup yang memiliki sistem pengaturan yang paling rumit. Pengaturan seluruh aktifitas tubuh kita dilakukan secara rapi oleh sistem koordinasi dan sistem regulasi, terdiri dari sistem saraf dan hormon.

Sistem Saraf

Sel saraf merupakan bagian utama pada sistem saraf. Sel saraf membawa pesan melalui sistem saraf. Tubuhmu mengandung berjuta-juta sel saraf. Sel saraf disebut neuron.

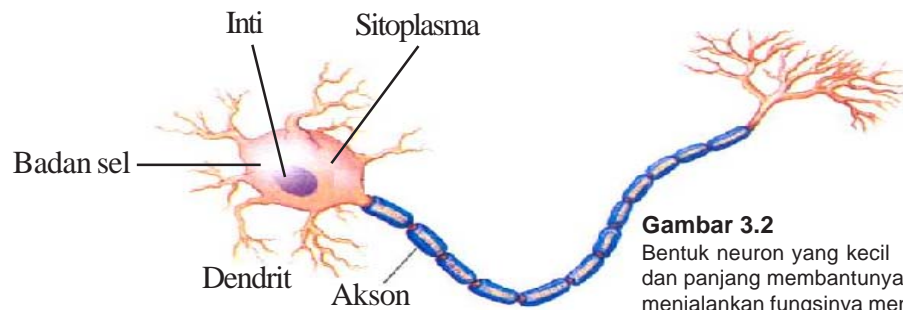
Neuron seringkali diperbandingkan dengan kawat listrik yang sangat kecil dan panjang. Kawat membawa pesan dan memiliki pembungkus (isolator) di luarnya. Kawat biasanya menghubungkan dua hal seperti misalnya sumber listrik dengan lampu. Neuron juga sangat kecil dan juga dapat sangat panjang. Neuron dapat memiliki ukuran panjang sampai satu meter di beberapa bagian tertentu dari tubuhmu. Neuron juga memiliki pembungkus. Neuron membawa pesan ke seluruh tubuhmu. Neuron memungkinkan bagian tubuh yang satu berekoordinasi dengan bagian tubuh yang lain. Gambar 3.1 menunjukkan bagaimana sebuah saraf dibandingkan dengan kabel.



Gambar 3.1

Neuron dan saraf-saraf dapat diperbandingkan dengan kawat dan kabel-kabel.

Sumber: Daniel Lucy, 1995



Gambar 3.2
Bentuk neuron yang kecil dan panjang membantunya menjalankan fungsinya mengirim pesan.

Kita juga dapat membandingkan sebuah kabel dengan sebuah saraf. Sebuah kabel terbuat dari beberapa kawat yang dibungkus bersama, sehingga membentuk kabel yang tebal dan besar. Sebuah **saraf** merupakan beberapa neuron yang dibungkus bersama-sama. Saraf dapat juga besar dan tebal. **Gambar 3.1** membandingkan sebuah kabel dan sebuah saraf. Pada gambar tersebut juga ditunjukkan seberapa besar saraf dibandingkan dengan sebuah neuron tunggal.

Sebuah neuron ditunjukkan pada **Gambar 3.2** memiliki bagian-bagian yang juga dimiliki oleh sel-sel yang lain, seperti intisel dan sitoplasma. Terdapat sedikit perbedaan antara sel yang lain dengan neuron. Dua perbedaan yang dimaksud adalah ukuran dan bentuk neuron. Neuron berbentuk panjang dan kecil, sehingga dapat melakukan fungsinya dengan baik. Perbedaan ketiga antara neuron dengan sel yang lain adalah pada bentuk ujungnya. Ujung-ujung neuron bercabang-cabang. Satu ujung disebut dendrit. **Dendrit** adalah bagian neuron yang menerima pesan dari neuron tetangganya. Ujung yang lain biasanya lebih panjang disebut akson. **Akson** adalah bagian dari neuron yang berfungsi mengirim pesan ke neuron-neuron sekitar atau ke organ tubuh.



Gambar 3.3
Saraf yang membawa pesan dari otak berbeda dengan jalur saraf yang membawa pesan ke otak.



Lab Mini 3.1

Pengecekan keterampilan Interpretasi diagram

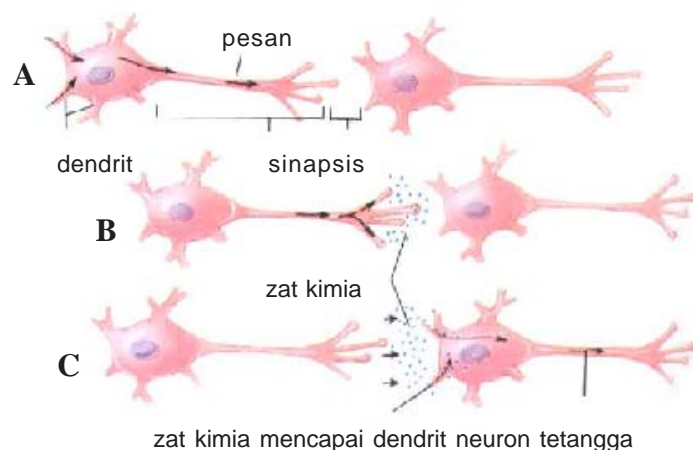
1. Amati Gambar 3.3
2. Bagaimana pesan disampaikan dari satu neuron ke neuron yang lainnya

Jalur Pesan

Bagaimana saraf membawa pesan dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lainnya? **Gambar 3.4** menunjukkan seperti apa jalur saraf tersebut. Terdapat tiga hal penting yang dapat dilihat di dalam diagram tersebut.

1. Jalur yang membawa pesan dari otak ke tangan tidak sama dengan jalur yang membawa pesan dari tangan ke otak.
2. Neuron yang membentuk satu jalur panjang tidak bersentuhan satu sama lain. Terdapat satu celah sangat kecil antara satu neuron dengan neuron yang lainnya. Celah tersebut dinamakan sinapsis. **Sinapsis** adalah celah kecil antara ujung akson suatu neuron dengan dendrit dari neuron tetangga.
3. Dendrit dari satu neuron selalu berhubungan dengan akson dari neuron yang lain.

Pesan bergerak sepanjang satu neuron, dari ujung yang satu ke ujung yang lainnya. Pesan merupakan muatan listrik yang bergerak sepanjang akson seperti halnya listrik mengalir di dalam kawat. Pesan ini mengalir dalam neuron dari ujung dendrit ke ujung akson. Bagaimana pesan ini diangkut di dalam sinapsis antara satu neuron dengan neuron yang lain? **Gambar 3.3** menunjukkan bagaimana pesan menyeberang di sinapsis. Pertama pesan bergerak dari ujung dendrit ke ujung akson (**Gambar 3.3 A**). Berikutnya, pesan mencapai ujung akson



Gambar 3.4

Pesan bergerak dari satu neuron ke neuron berikutnya dengan bantuan zat kimia pembawa pesan untuk menyeberang sinapsis.

Sumber : Daniel Lucy, 1995.

(**Gambar 3.4B**) Terdapat zat kimia yang dikeluarkan oleh akson, bila pesan telah mencapai ujung akson. Zat kimia ini kemudian melewati sinaps dan mencapai ujung dendrit neuron berikutnya (**Gambar 3.4C**). Zat kimia melepaskan pesan, dan pesan meneruskan pergerakannya melalui neuron berikutnya.

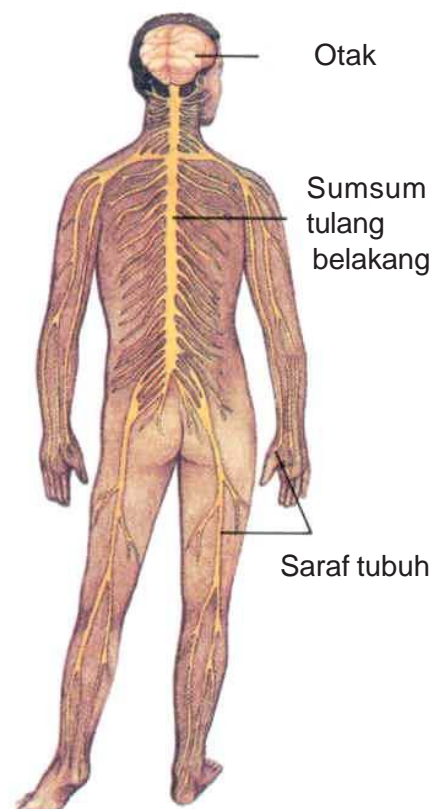
Sekarang kamu tahu mengapa jalur yang ditempuh untuk membawa pesan dari otak ke tangan dan dari tangan ke otak berbeda. Pesan tidak bergerak dalam dua arah sepanjang neuron yang sama. Hanya bagian akson dari neuron yang mengeluarkan zat kimia yang dapat menyeberangi sinaps.

Susunan dan Fungsi Saraf Pusat dan Saraf Tepi

Sel-sel saraf membentuk tiga bagian atau area penting dari sistem sarafmu. Bagian yang dimaksud adalah otak, sumsum tulang belakang, dan saraf-saraf tubuh. Otak dan sumsum tulang belakang merupakan **saraf pusat**, sedangkan saraf-saraf tubuh merupakan **saraf tepi**

Organ utama pertama sistem saraf manusia adalah otak. **Otak** adalah organ yang mengirim dan menerima pesan ke dan dari seluruh bagian tubuh. Otak juga berfungsi merekam dan menginterpretasikan pesan. Otak tersusun dari berjuta-juta neuron.

Bagian utama kedua sistem saraf manusia adalah sumsum tulang belakang. **Sumsum tulang belakang** adalah bagian yang membawa pesan dari otak ke saraf-saraf tubuh atau dari saraf tubuh ke otak. Pesan berjalan ke atas pada jalur menuju ke otak dan turun ke sumsum tulang belakang menuju ke saraf tubuh. Sumsum tulang belakang tersusun dari berjuta-juta neuron. **Gambar 3.5** menunjukkan lokasi sumsum tulang belakangmu, persis di tengah-tengah tubuhmu bagian belakang.

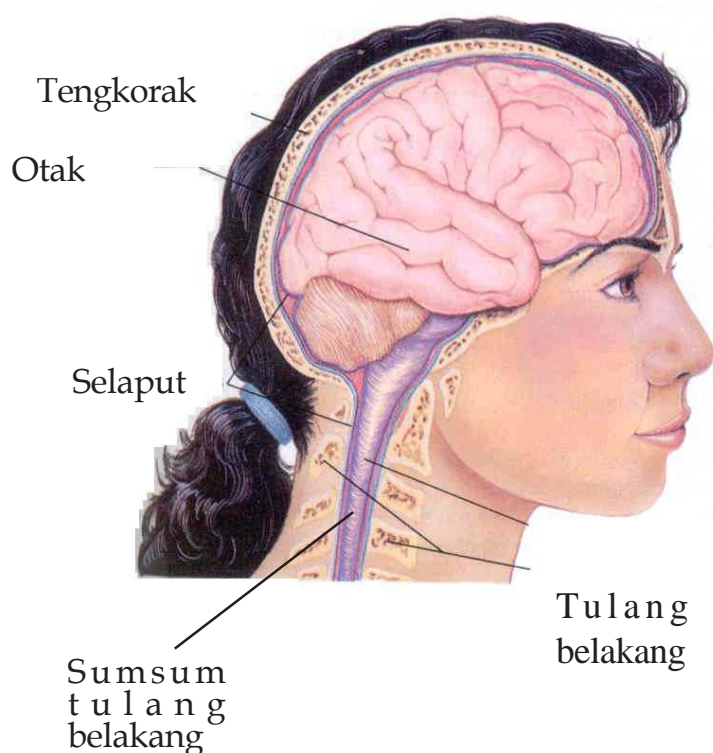


Sumber : Daniel Lucy, 1995.

Gambar 3.5
Bagian-bagian sistem saraf

Gambar 3.6 menunjukkan seberapa baik otak dan sumsum tulang belakang dilindungi dari kerusakan. Keduanya dilindungi oleh tulang dan selaput. Keduanya juga diselaputi oleh cairan. Otak dilindungi oleh tulang tengkorakmu. Sumsum tulang belakang dilindungi oleh tulang *vertebrae*. Apa arti kata *vertebrae*?

Bagian ketiga dari sistem sarafmu adalah kelompok saraf yang memasuki dan meninggalkan sumsum tulang belakang. Kelompok saraf itu disebut saraf-saraf tubuh. Saraf-saraf tubuh menghubungkan organ, otot, dan kulit dengan sumsum tulang belakang. Pesan bergerak sepanjang saraf tubuh dari organ atau otot ke sumsum tulang belakang, kemudian ke otak. Pesan juga bergerak dari otak ke sumsum tulang belakang, dan kemudian ke sepanjang saraf tubuh ke organ atau otot. Saraf tubuh dapat diibaratkan kawat listrik yang berasal dari sumber listrik ke rumah-rumahmu.

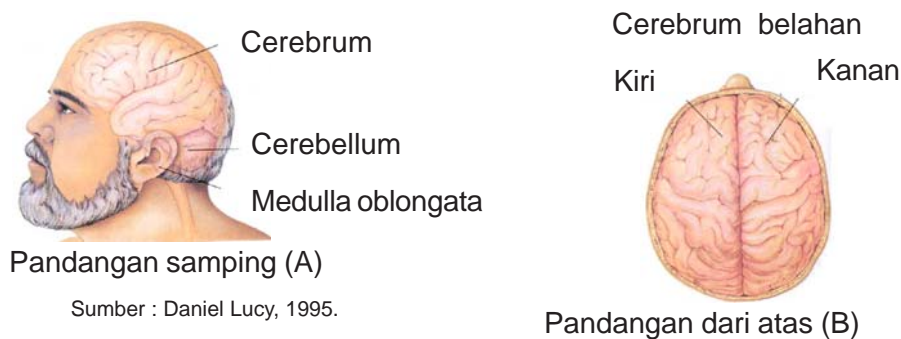


Gambar 3.6
Otak dan sumsum tulang belakang dilindungi dengan baik oleh tulang dan selaput

Fungsi Otak

Otak, seperti halnya organ yang lain terdiri dari bagian-bagian yang berbeda. Tiap bagian memiliki fungsi yang berbeda-beda. Otak manusia terdiri dari tiga bagian utama. Marilah kita melihat lebih seksama masing-masing bagian. Bagian-bagian yang dimaksud adalah cerebrum, cerebellum, dan medulla oblongata. **Cerebrum** (otak besar) adalah bagian otak yang mengontrol pikiran, nalar, dan indera. Perhatikan **Gambar 3.7A**, sebagian besar apa yang kamu lihat adalah cerebrum. Cerebrum merupakan bagian otak yang paling besar. Bagian ini memiliki lipatan-lipatan.

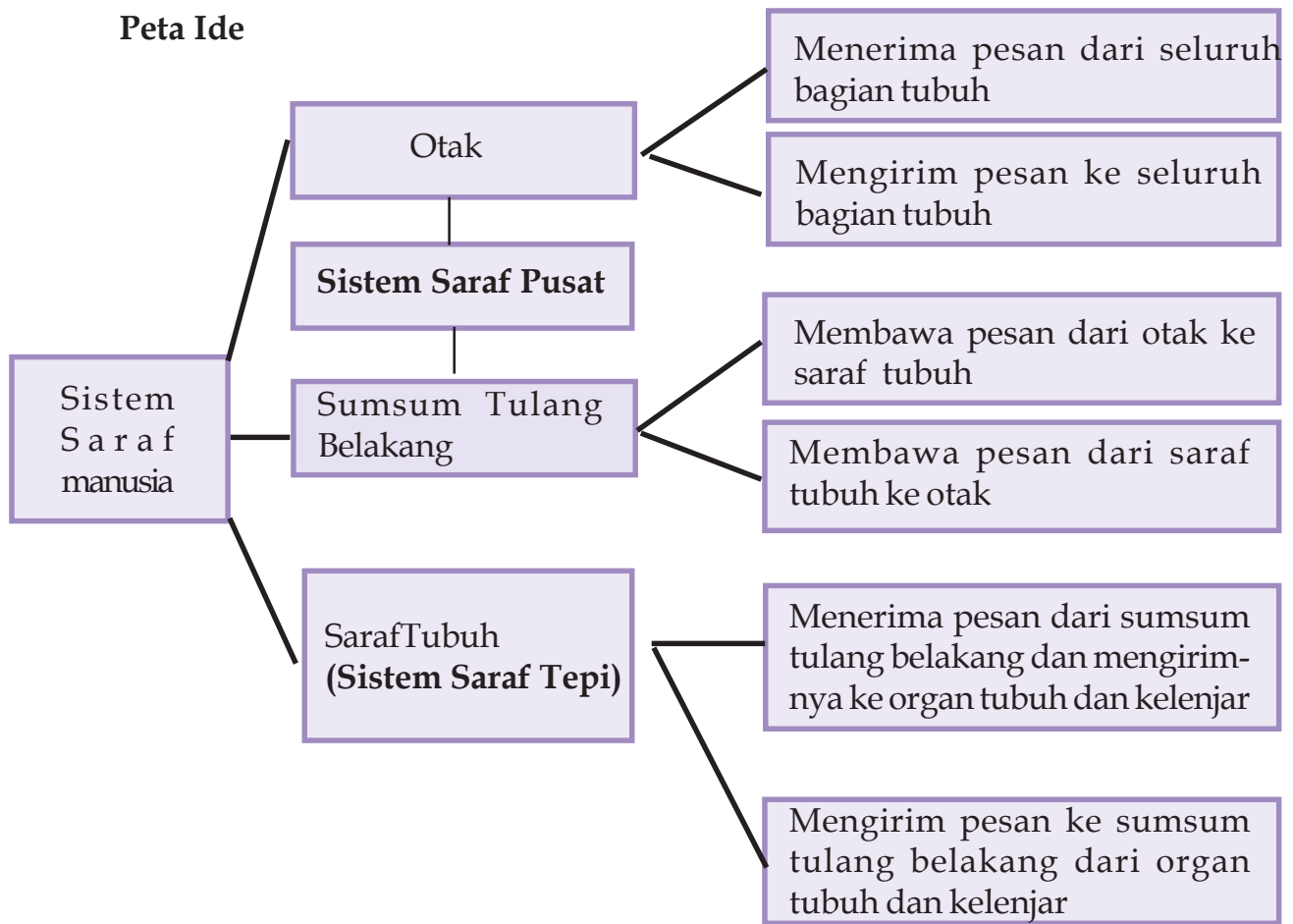
Cerebrum memiliki beberapa fungsi. Salah satu fungsinya adalah menyimpan pesan. Biasanya fungsi ini disebut memori. Cerebrum menerima pesan dari seluruh alat indera, misalnya bunyi yang mungkin diinterpretasikan sebagai musik, ketawa, atau bunyi peluit. Penglihatan mungkin diinterpretasikan sebagai warna bunga yang cerah atau awan yang gelap. Cerebrum juga merupakan pusat kontrol otot. Pesan untuk gerakan tangan dan kaki dimulai dari cerebrum. Pesan tentang sakit atau sentuhan berakhir pada cerebrum. Cerebrum juga mengontrol kepribadian. Beberapa fungsi cerebrum bersifat sadar. Sadar artinya dapat dikontrol. Sebagai contoh kamu memutuskan untuk menggerakkan kakimu, kemudian kamu melakukannya. **Gambar 1.20B** juga menunjukkan cerebrum dilihat dari atas. Cerebrum dibagi menjadi belahan kiri dan kanan. Bagian kanan cerebrum mengontrol bagian kiri tubuh dan



Gambar 3.7

Tiga bagian utama otak adalah cerebrum, cerebellum, dan medulla oblongata. Bagian mana yang mengontrol fungsi-fungsi tak sadar? **Medulla oblongata**

Peta Ide



Lab Mini 3.2

Apakah refleks mata itu?

Amatilah: Bekerjalah berpasangan, tutup salah satu mata, kemudian sinari mata yang lain dengan lampu senter kecil. Bukalah penutup mata, apakah ukuran pupil pada kedua mata sama?

juga menerima pesan dari bagian kiri tubuh. Bagian kiri cerebrum mengontrol bagian kanan tubuh dan juga menerima pesan dari bagian kanan tubuh.

Temukan lokasi cerebellum pada **Gambar 3.7 Cerebellum** (otak kecil) adalah bagian otak yang membantu kamu bergerak secara lemah lembut dan gemulai tidak kaku seperti robot. Bagaimana ukuran cerebellum dibandingkan dengan cerebrum? Di mana cerebellum berlokasi, di depan atau di belakang kepalamukah? Semua saraf yang masuk dan meninggalkan otak yang berasal dari dan menuju ke otot mengirim pesan ke cerebellum. Cerebellum membantumu agar tetap seimbang. Kerja cerebellum bersifat tidak sadar, artinya kamu tidak dapat

Bagian ketiga dari otak adalah medulla oblongata. Medulla oblongata tampaknya mirip dengan sumsum tulang belakang, tetapi fungsinya sangat berbeda. **Medulla oblongata** adalah bagian otak yang berfungsi mengontrol denyut jantung, pernapasan, dan tekanan darah. Semua pekerjaan yang ditangani oleh medulla oblongata bersifat di luar

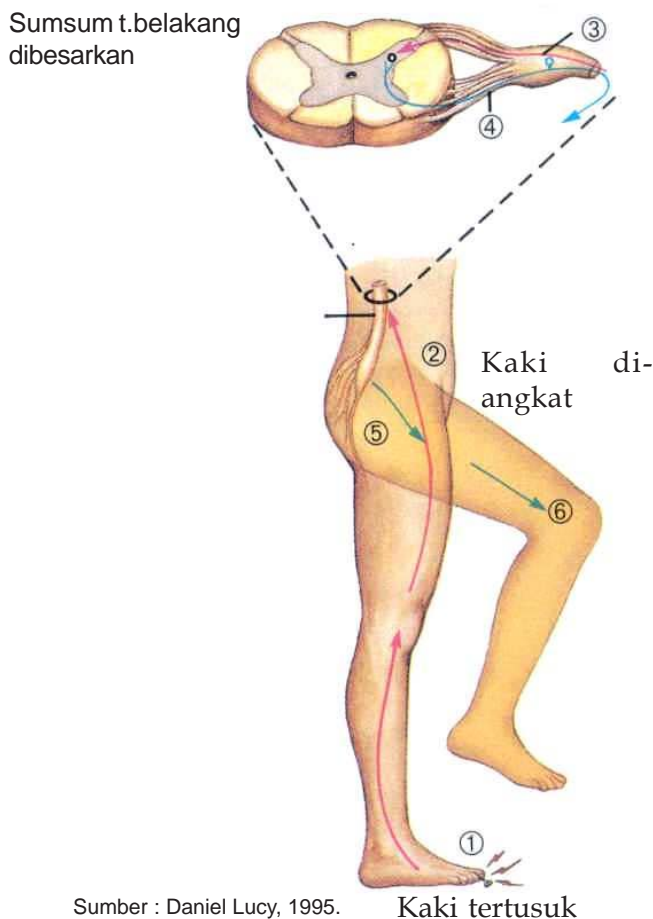
kesadaran. Kerja medulla oblongata tidak memerlukan kamu berfikir terlebih dahulu. Apakah kamu perlu berfikir terlebih dahulu sebelum jantungmu berdenyut?

Refleks

Dalam banyak kasus, beberapa pesan yang diterima oleh tubuhmu sampai ke otak terlebih dahulu sebelum kamu bereaksi. Pikirkanlah apa yang terjadi ketika kamu melihat sebuah bola melayang menuju ke arahmu. Kamu akan mengangkat tanganmu atau kamu akan menunduk setelah otakmu menerima pesan bahwa bola sedang menuju ke arahmu.

Beberapa pesan tidak demikian. Pesan tersebut menuju ke sumsum tulang belakang dan dengan cepat kembali ke otot. Tubuh dapat bereaksi dalam waktu yang sangat pendek. Gerakan cepat, adalah reaksi perlindungan yang terdapat di dalam sistem saraf dan disebut **refleks**.

Bagaimana refleks bekerja? Berpikirlah apa yang terjadi pada saat terjadi kecelakaan. Ikutilah nomor tahap yang terdapat di dalam **Gambar 3.8**. Samakah dengan mekanisme kerja refleks mata? Lakukan Kegiatan **Lab Mini 3.2**.



Sumber : Daniel Lucy, 1995.

Gambar 3.8

Pada refleks, pesan bergerak dari bagian tubuh ke sumsum tulang belakang dan kembali ke bagian tubuh tersebut. Pada contoh di gambar tersebut, kaki yang tertusuk kemudian secara refleks diangkat.

Empat hal berikut ini adalah benar tentang refleks. Pertama refleks bersifat tidak sadar; Kedua refleks terjadi amat cepat; Ketiga refleks mungkin melibatkan atau tidak melibatkan otak. Contoh pada saat tertusuk, otak mungkin akan menerima pesan sakit, tapi pesan itu baru sampai ke otak setelah kamu menarik kakimu. Jika pesan diterima oleh otak sebelum kamu menarik kaki, hal ini akan membutuhkan lebih banyak waktu, dan kerusakan mungkin akan lebih parah. Hal ini akan membawa kita kepada hal yang keempat tentang refleks, yaitu kebanyakan refleks bermanfaat. Refleks membantumu melindungi diri dari bahaya. Batuk dan bersin adalah refleks. Bagaimana batuk dan bersin melindungi dirimu? Seberapa cepat waktu yang diperlukan saraf untuk merespon suatu aksi? lakukan **kegiatan 3.1.** untuk mengetahui jawabannya.



Kegiatan Laboratorium

Waktu Reaksi

Masalah : Apa yang dapat mengubah waktu reaksi?

Keterampilan : Merumuskan hipotesis, Menghitung, Menginferensi

Alat/Bahan : Penggaris

Prosedur

Waktu reaksi adalah berapa lama pesan berjalan sepanjang jalur sarafmu

1. Buatlah tabel data dengan meniru contoh pada LKS 7-09.
2. Tugaskanlah temanmu untuk memegang penggaris pada ujungnya, dengan nomor besar di atas.
3. Tempatkan ibu jari dan jari telunjuk tangan kirimu rapat satu sama lain, tapi tidak saling menyentuh, di ujung penggaris dengan nomor kecil.
4. Ketika temanmu menjatuhkan penggaris itu, cobalah untuk menangkapnya dengan menggunakan ibu jari dan jari telunjukmu.
5. Catatlah angka tertinggi tempat di mana kamu dapat menangkap penggaris tadi.
6. Ulangi langkah 2 sampai dengan 5 sebanyak tiga kali.
7. Buatlah dugaan apakah kamu akan menangkap penggaris lebih cepat apabila kamu menggunakan tangan kanan. Tulislah hipotesismu pada buku catatanmu.
8. Sekarang giliran temanmu yang menangkap dan kamu yang menjatuhkan penggaris.
9. Hitunglah: Untuk melengkapi tabel datamu hitunglah waktu dalam detik yang diperlukan oleh penggaris untuk jatuh. Kalikanlah jarak dengan 0,01. Gunakan kalkulator jika kamu punya.
10. Hitunglah reratanya untuk setiap kolom.

Data Hasil Pengamatan

1. Kamu dapat menangkap penggaris lebih cepat menggunakan tangan kiri atau kanan?
2. Tangan mana yang kamu gunakan untuk menulis?

Analisis dan Penerapan

1. Cek hipotesismu: Apakah data hasil percobaan mendukung hipotesismu? Mengapa ya atau mengapa tidak?
2. Inferensi: Bandingkan hasilmu dengan hasil yang diperoleh teman sekelas. Tangan mana yang lebih cepat untuk menangkap penggaris? Mengapa? Tangan mana yang digunakan untuk menulis?
3. Mengapa perlu dilakukan beberapa kali percobaan?

Penerapan:

Mengapa pesan yang bergerak sepanjang jalur saraf membutuhkan waktu?

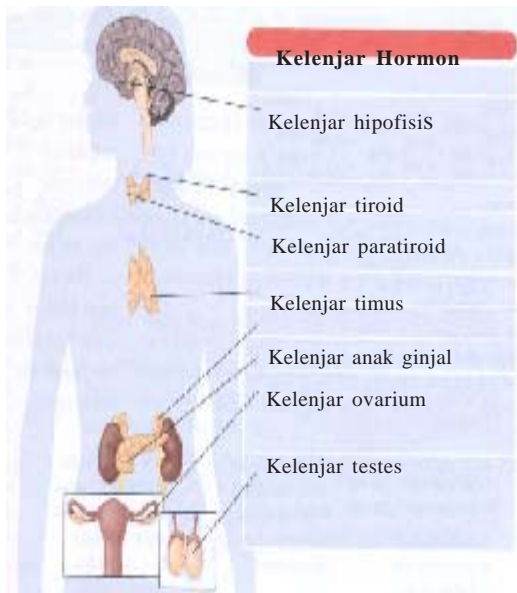
Pengembangan:

Rancanglah suatu eksperimen untuk menunjukkan apakah umur mempengaruhi waktu reaksi seseorang?

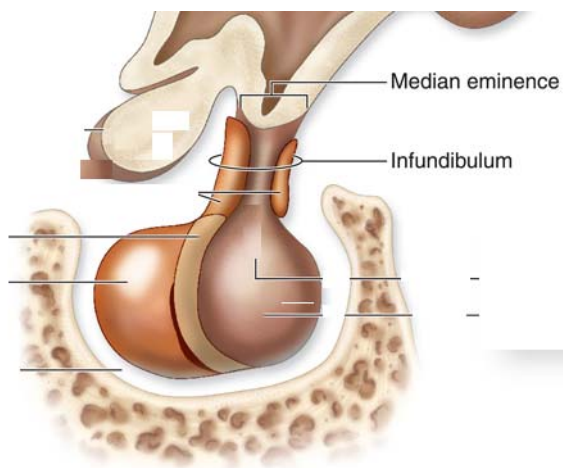
Sistem Hormon

Pernahkah kamu mendengar berita tentang pria tertinggi di Indonesia” dan “wanita terpendek di dunia”?. Di pertunjukan sirkus kamu sering melihat pemain yang badannya tinggi sekali melebihi orang normal, atau badut yang kerdil. Manusia-manusia yang disebutkan tadi termasuk kelompok yang mengalami kelainan. Sebagian besar kelainan tadi disebabkan oleh gangguan (kerusakan) sistem hormon atau sistem endokrin.

Sistem hormon merupakan sistem untuk mengirim pesan keseluruh tubuh, namun pesan tidak dihantarkan melewati saraf. Sistem hormon tersusun dari jaringan kelenjar-kelenjar di seluruh tubuh. **Hormon** adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh kelenjar. Kelenjar tersebut tidak mempunyai saluran sendiri untuk mengirimkan hormon yang diproduksinya, oleh karena itu kelenjar hormon disebut pula **kelenjar buntu**. Hormon diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit dan bergerak langsung dari kelenjar ke aliran darah. Jaringan khusus yang dipengaruhi oleh hormon disebut **jaringan target**. Jaringan sasaran suatu hormon terkadang terletak jauh dari kelenjar yang menghasilkannya. Pada Gambar 3.9 ditunjukkan letak delapan kelenjar hormon pada tubuh manusia.



Gambar 3.9
Delapan kelenjar hormon pada tubuh manusia



Gambar 3.10
Kelenjar Hipofisis

Kelenjar hipofisis.

Kelenjar hipofisis atau pituitari berbobot sekitar 0,5 gram, berukuran sekitar 10X13X6 mm. Walaupun amat kecil dan ringan, hipofisis berperan sangat penting dalam mengatur kerja hormon-hormon yang lain. Karena mengatur kerja hormon-hormon lain inilah, maka hipofisis disebut sebagai *master gland* atau kelenjar induk. Terdapat beberapa macam hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis, antara lain :

1. Hormon pertumbuhan, disebut pula somatotropin yang berfungsi mengatur pertumbuhan tubuh. Hormon ini bekerja sama dengan hormon yang dihasilkan kelenjar tiroid.
2. Hormon perangsang pertumbuhan sel telur maupun sperma yang disebut *gonadotropin*
3. Hormon TSH (*Thyroid Stimulating Hormon*), yang bertugas mengatur kegiatan kelenjar gondok.
4. Hormon ACTH (*Adreno Cortico Tropic Hormon*), yang bertugas mengatur kegiatan kelenjar anak ginjal.
5. Hormon pengatur pengeluaran air seni, yang disebut *vassopresin*.
6. Hormon yang mempengaruhi dinding otot rahim pada wanita menjelang proses persalinan, yang disebut hormon *oksitosin*.
7. Hormon yang mempengaruhi produksi air susu ibu, yang disebut *prolaktin*.

Kelenjar Gondok dan Anak Gondok.

Kelenjar gondok berjumlah sepasang dan terletak di leher, tepat di bagian depan tenggorokan dan dibagian bawah jakun (Gambar 3.11). Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar gondok berfungsi mengatur metabolisme dan mempengaruhi mental dan tubuh. Bila hormon yang dihasilkannya terlalu banyak, maka seseorang akan mengalami peningkatan metabolisme yang ditandai dengan badan kurus, mata melotot dan disertai gemetar pada tangan yang disebut *tremor*. Bila pada masa anak-anak, kelenjar tidak cukup menghasilkan hormon tersebut, maka akan terjadi kekerdilan.

Kekurangan hormon yang dikaitkan dengan kelenjar tiroid dapat disebabkan oleh air minum yang kurang mengandung yodium .

Kelenjar paratiroid berjumlah dua pasang dan menempel pada bagian belakang kelenjar tiroid. Kelenjar ini menghasilkan hormon paratiroid. Hormon tersebut bertugas mengatur kadar kalsium darah.

Kelenjar Pankreas.

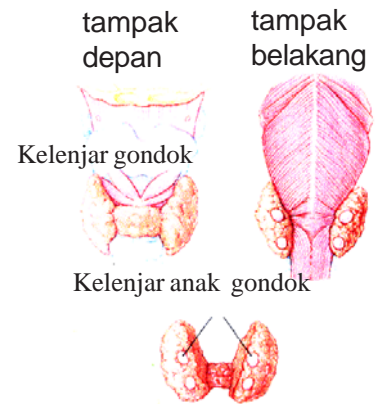
Kelenjar pankreas menghasilkan hormon insulin dan glukagon. Kerja ke dua macam hormon tersebut berlawanan. Insulin bertugas mengatur kadar gula darah dengan cara menyimpannya sebagai glikogen yang disimpan di otot, sedangkan glukagon bertugas mengatur pengubahan glikogen menjadi glukosa. Kekurangan hormon insulin akan menyebabkan penyakit kencing manis atau *diabetes mellitus*.

Kelenjar Anak Ginjal (Suprarenalis)

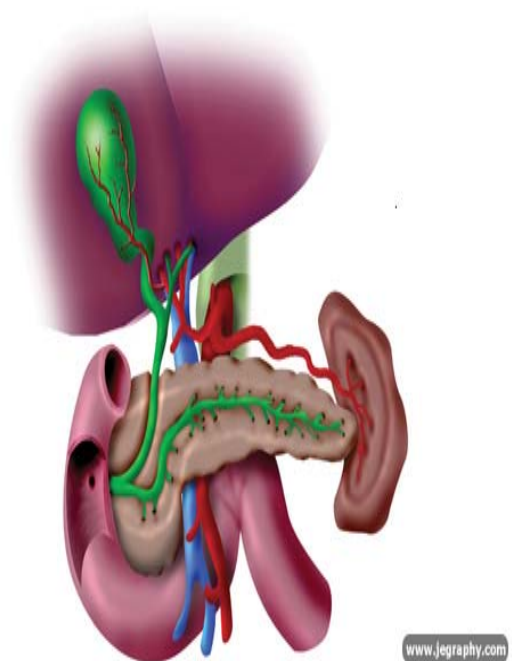
Kelenjar suprarenalis (terdiri dari bagian kulit (korteks) dan sumsum (medulla)). Bagian korteks menghasilkan hormon glukokortikoid , aldosteron dan testosteron. Hormon-hormon tersebut bekerja mengatur kadar cairan tubuh dan mempengaruhi perkembangan alat kelamin. Bagian sumsum atau medulla menghasilkan adrenalin yang bertugas meningkatkan denyut jantung, frekuensi pernapasan dan tekanan darah. Hormon adrenalin mempunyai pengaruh yang lebih cepat dibanding hormon-hormon yang lain.

Kelenjar Kelamin.

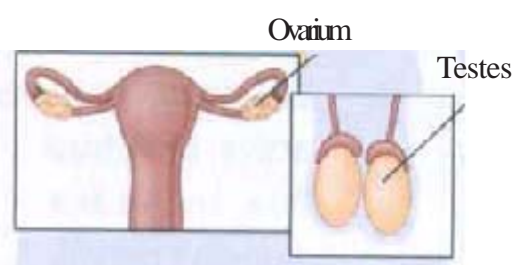
Kelenjar kelamin laki-laki disebut testis (Gambar6) dan hormon yang dihasilkan disebut testosteron. Hormon ini berfungsi mengatur timbulnya sifat khusus pada laki-laki. Sifat tersebut disebut sifat **kelamin sekunder laki-laki** yang ditandai dengan bentuk dada bidang, adanya cambang, kumis dan suara membesar.



Gambar 3.11
Kelenjar Gondok dan Anak Gondok



Gambar 3.12
Kelenjar Pankreas



Gambar 3.13
Kelenjar Kelamin

Kelenjar kelamin pada wanita adalah ovarium (Gambar 3.13) yang menghasilkan hormon estrogen dan progesteron. Hormon estrogen berfungsi mengatur timbulnya sifat khas pada wanita seperti adanya buah dada, pinggul besar, dan suara lembut. Sifat-sifat itu disebut **sifat kelamin sekunder wanita**. Hormon progesteron berfungsi mempersiapkan kehamilan .

Intisari Subbab



1. Bandingkan fungsi dendrit dan akson!
2. Tuliskanlah lokasi dan fungsi tiga bagian utama otak
3. Bagaimana refleks membantu kita melindungi diri dari kerusakan yang lebih parah? Berilah dua contoh.
4. Hormon-hormon apa saja yang dihasilkan oleh hipofisis?
5. Kelenjar dan organ-organ apa saja yang dipengaruhi oleh hormon-hormon dari kelenjar hipofisis. Gambarkan letak kelenjar dan organ tersebut pada tempat yang sesuai dengan tubuh kita.
6. Buatlah diagram alur untuk menunjukkan keterkaitan antara hipofisis dengan kelenjar maupun organ-organ tubuh yang lain.



Tubuh manusia mempunyai berbagai organ indera. Masing-masing organ indera dikhususkan untuk mendeteksi adanya rangsang tertentu. Mata mendeteksi adanya cahaya. Hidung dan lidah mendeteksi adanya molekul-molekul zat kimia. Telinga mendeteksi adanya getaran atau gelombang udara. Kulit mendeteksi adanya panas, dingin, sentuhan, dan tekanan. Organ indera bisa menentukan adanya rangsang tertentu karena ada sel-sel reseptor. Reseptor adalah bagian saraf yang menanggapi rangsang. Reseptor tertentu peka terhadap rangsang tertentu.

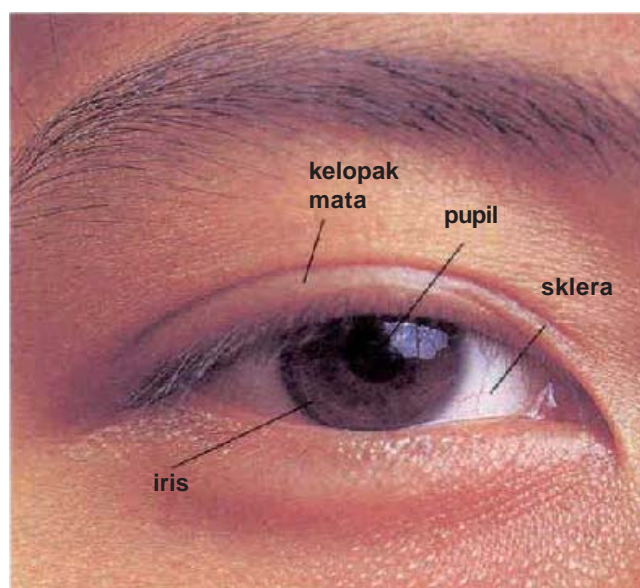
Kata-kata IPA
Kelopak mata
Sklera
Iris
Pupil
Retina
Sel Pembau
Papila
Gendang Telinga
Koklea
Epidermis
Dermis

Indera Penglihat

Bagaimana matamu bisa mendeteksi adanya cahaya? Indera penglihat mendeteksi adanya cahaya dengan reseptor di matamu yang bisa menanggapi energi cahaya.

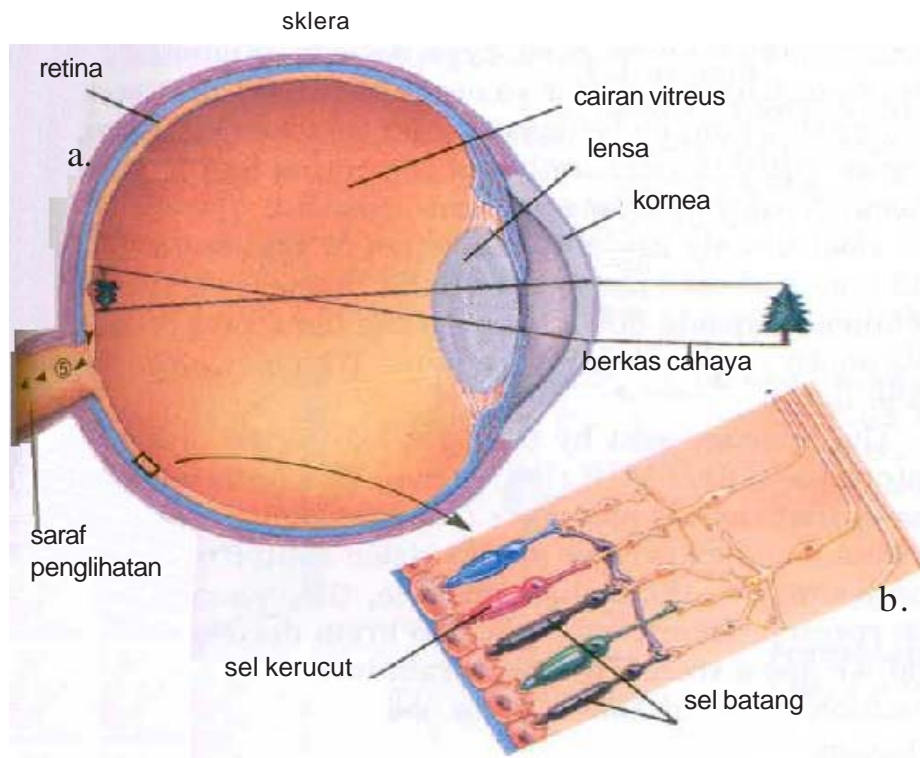
Pikirkan tentang berbagai benda yang kamu lihat setiap hari. Mengagumkan bukan? Dalam satu pandangan, kamu dapat melihat kata-kata pada suatu halaman buku, foto, dan ayam yang sedang berjalan melintasi kebun.

Bagaimana matamu memberitahu tentang keadaan lingkunganmu?



Gambar 3.14
Bagian-bagian mata

Sumber Daniel Lucy, 1995



Gambar 3.15.
a. Penampang mata dari samping dan jalan cahaya memasuki mata, b. susunan retina

pertanyaan ini terlebih dahulu perlu diketahui bagian-bagian mata: Apa sajakah bagian-bagian mata manusia? Gambar 3.15 memperlihatkan pandangan depan dan Gambar 3.15 memperlihatkan pandangan samping mata kita.

Susunan mata dan fungsinya adalah seperti berikut:

Kelopak mata adalah bagian luar mata (Lihat Gambar 3.15) yang melindungi dan membasahi bagian luar bola mata. Setiap waktu kamu berkedip, cairan menyebar di seluruh bagian depan matamu.

Sklera merupakan jaringan kuat, berwarna putih yang menutup bagian luar bola matamu. Sklera melindungi matamu.

Iris merupakan otot. Iris mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata. Iris juga merupakan bagian yang memberi warna mata. Bila kamu mengatakan bahwa mata seseorang berwarna biru atau coklat, kamu sedang menunjukkan warna iris.

Pupil adalah lubang di tengah-tengah iris. Cahaya memasuki mata melalui pupil. Bila jumlah cahaya yang akan masuk mata berubah, besar iris dan pupil juga berubah. Pupil menjadi lebih besar dalam cahaya remang-remang dan lebih kecil dalam cahaya terang. Mengapa pupil membesar di dalam gelap?

Lapisan luar mata yang jernih adalah **kornea**. Kornea melindungi mata. Kornea tembus cahaya, sehingga cahaya bisa memasuki pupil. Kornea juga membantu mempertemukan berkas-berkas cahaya dengan membengkokkan berkas cahaya saat cahaya tersebut memasuki mata.

Lensa adalah bagian jernih mata yang berubah bentuk saat kamu melihat benda dengan jarak yang berbeda. **Otot lensa** menempel pada lensa. Otot lensa menarik dan mengubah bentuk lensa. Proses ini membantu untuk mempertemukan berkas-berkas cahaya dari obyek yang dekat atau jauh.

Retina adalah bagian mata yang terletak di bagian belakang. Retina tersusun dari sel-sel saraf yang peka terhadap cahaya. Di dalam retina terdapat sel-sel batang dan sel-sel kerucut. **Sel-sel batang** menanggapi cahaya remang-remang. **Sel-sel kerucut** menanggapi cahaya terang dan warna. Fungsi retina sering disamakan dengan film dalam kamera.

Cairan vitreus adalah cairan seperti agar-agar cair yang memenuhi rongga dalam bola mata. Cairan ini mendorong bagian-bagian mata ke arah luar sehingga bentuk mata tetap bulat.

Marilah kita melihat bagaimana bagian-bagian mata di atas meneruskan berkas cahaya ke retina.

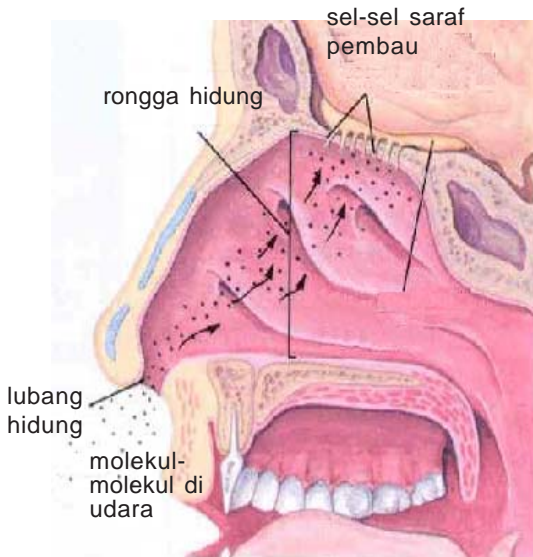
Cahaya berjalan dalam garis lurus. Jalan cahaya bisa dibengkokkan. Matamu dilengkapi dengan bangunan yang dapat membengkokkan cahaya. Berkas cahaya pertama kali dibengkokkan oleh kornea dan kemudian oleh lensa. Lensa mengarahkan cahaya ke retina. Di dalam retina, energi cahaya merangsang terbentuknya impuls di dalam sel-sel batang dan sel-sel kerucut. Impuls-impuls tersebut dibawa ke otak melalui saraf penglihat. Di dalam otak impuls diterjemahkan, sehingga kamu melihat apa yang sedang kamu lihat.

Indera Pembau

Kamu dapat membau makanan karena makanan melepaskan molekul ke udara. Molekul yang lepas ke udara merupakan molekul gas. Rongga hidung berisi sel-sel saraf yang peka terhadap molekul gas (Gambar 3.16).

Sel-sel ini disebut sel-sel pembau. Sel-sel pembau dilembabkan oleh lendir yang dikeluarkan oleh kelenjar. Ketika molekul-molekul gas mengenai sel-sel pembau, sel-sel ini menjadi terangsang. Jika sel-sel pembau terangsang, maka timbul impuls di dalamnya. Impuls-impuls tersebut dihantarkan ke otak melalui saraf pembau. Sesampainya impuls di otak, otak menerjemahkan rangsangan tersebut, sehingga kamu membau.

Jika kamu pernah membau bau tersebut dan masih ingat, kamu dapat menebak macam bau itu. Jika kamu tidak dapat mengingat bau tersebut, bau ini akan diingat dan dikenali di kemudian hari, khususnya jika bau ini tergolong bau yang tidak sedap. Bau tertentu bahkan bisa mengingatkanmu pada kejadian-kejadian saat kamu masih kecil. Berilah contohnya!



Gambar 3.16
Rongga hidung, saraf pembau, dan jalannya molekul gas ke sel-sel saraf pembau

Indera Pengecap

Pernahkan kamu mengecap makanan baru atau obat dengan ujung lidahmu dan merasakan bahwa makanan itu rasanya manis? Kemudian kamu juga terkejut saat menelan obat, ternyata obat itu terasa pahit. Kuncup pengecap di lidahmu adalah reseptor utama untuk mengecap. Kurang lebih sepuluh ribu kuncup pengecap ditemukan di seluruh lidahmu. Kuncup-kuncup pengecap ini memungkinkanmu untuk mengetahui suatu rasa. Perhatikan Gambar 3.17

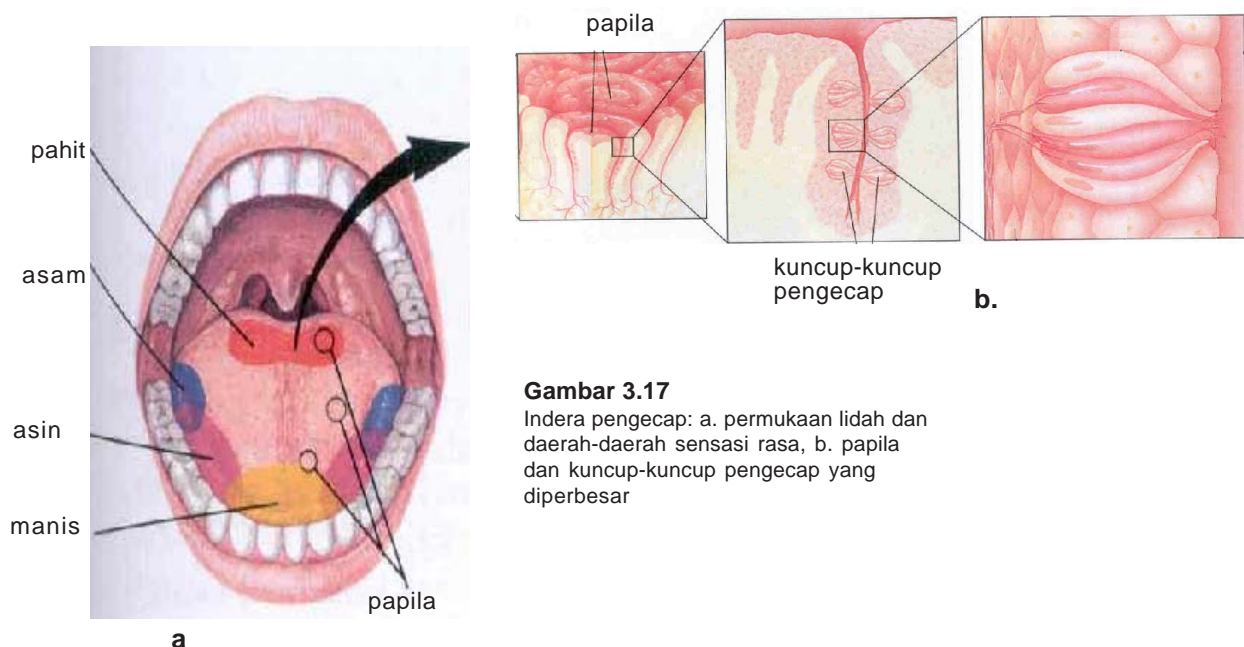
Gambar 3.17 memperlihatkan bahwa permukaan lidahmu mempunyai banyak tonjolan kecil disebut papila. Pada masing-masing papila terdapat lekukan-lekukan kecil yang masing-masing mengandung kuncup pengecap. Kuncup pengecap adalah sel-sel saraf di dalam lidah yang mendeteksi molekul-molekul kimia. Gambar 8.4b memperlihatkan gambar kuncup-kuncup pengecap yang diperbesar.

Kuncup pengecap menanggapi rangsang kimia. Saat kamu memikirkan makanan, mulutmu mulai basah oleh air ludah. Peristiwa ini sangat membantumu untuk mengecap sesuatu. Agar bisa mengecap, molekul makanan harus dilarutkan ke dalam air. Air ludah di dalam mulutmu melarutkan molekul-molekul makanan. Larutan yang mengandung molekul makanan

membasahi seluruh kuncup pengecap, sehingga impuls mulai terbentuk. Impuls ini kemudian dikirimkan ke otakmu. Otak menterjemahkan impuls tersebut dan memberitahumu apa yang kamu kecap.

Kuncup pengecap menanggapi lebih dari satu rasa. Daerah lidah tertentu lebih mudah menanggapi suatu rasa daripada yang lain. Lidah mengecap empat rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit yang dikecap oleh empat macam kuncup pengecap yang berbeda. Gambar 3.17 memperlihatkan daerah-daerah pengecap tersebut. Masing-masing macam terletak di daerah lidah yang berbeda. Kamu tentunya merasakan rasa lain selain empat rasa dasar tersebut. Apabila kamu merasakan rasa selain keempat rasa dasar tersebut, maka yang kamu kecap adalah kombinasi-kombinasi dari empat rasa dasar.

Pernahkah kamu merasa sulit untuk mengecap saat kamu menderita flu dengan hidung tersumbat? Mengapa? Hal itu terjadi karena indera pengecap dan pembau berhubungan. Kedua macam indera ini sama-sama mendeteksi molekul-molekul gas di dalam udara. Ketika kamu menderita flu dengan hidung tersumbat, makanan terasa tidak mempunyai rasa, karena molekul-molekul makanan terhalang oleh tebalnya lendir, sehingga tidak bisa sampai ke membran di dalam rongga hidungmu.



Gambar 3.17
Indera pengecap: a. permukaan lidah dan daerah-daerah sensasi rasa, b. papila dan kuncup-kuncup pengecap yang diperbesar



Lab Mini 3.3

Bagaimana keseimbangan dipertahankan?

Buatlah dua garis vertikal yang sejajar di papan tulis. Mintalah seorang anggota kelompokmu untuk berdiri di antara dua garis tersebut selurus mungkin selama tiga menit. Amatilah bagaimana temanmu mempertahankan keseimbangan. Kemudian, mintalah temanmu menutup matanya dan berdiri di antara dua garis selama tiga menit lagi. Bagaimana posisi tubuhnya jika dibandingkan dengan posisi tubuh saat kedua matanya terbuka? Bagaimana temanmu mempertahankan keseimbangan? Kapan temanmu lebih susah untuk mempertahankan keseimbangannya?

Indera Pendengaran

Telinga adalah organ untuk mendeteksi adanya gelombang suara. Gelombang suara adalah molekul-molekul udara yang bergerak membentuk gelombang. Bagaimana telinga mendeteksi gerakan molekul-molekul udara dan memungkinkanmu untuk mendengar? Untuk menjawab pertanyaan ini, terlebih dulu kita lihat bagian-bagian telinga kita (Gambar 3.18.). Telinga manusia terbagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam.

1. Telinga luar

- Daun telinga membantu mengarahkan gelombang suara ke telinga tengah.
- Saluran yang sempit menuju ke telinga tengah disebut saluran telinga. Saluran telinga menyalurkan gelombang suara ke telinga tengah.

2. Telinga tengah

- Gendang telinga adalah membran yang bergetar di ujung saluran telinga. Sel-sel di dalam saluran telinga menghasilkan suatu zat kimia seperti lemak, disebut juga lilin telinga. Lilin telinga membantu mengeluarkan serangga dan materi asing lain keluar dari telinga dan mempertahankan gendang telinga tetap lunak.
- Tiga tulang kecil merupakan bagian-bagian utama telinga tengah. Berdasarkan bentuknya, tulang-tulang itu disebut tulang martil, landasan dan sanggurdi. Tulang-tulang ini sangat kecil dan berhubungan satu dengan yang lain dan berhubungan dengan membran di telinga dalam.

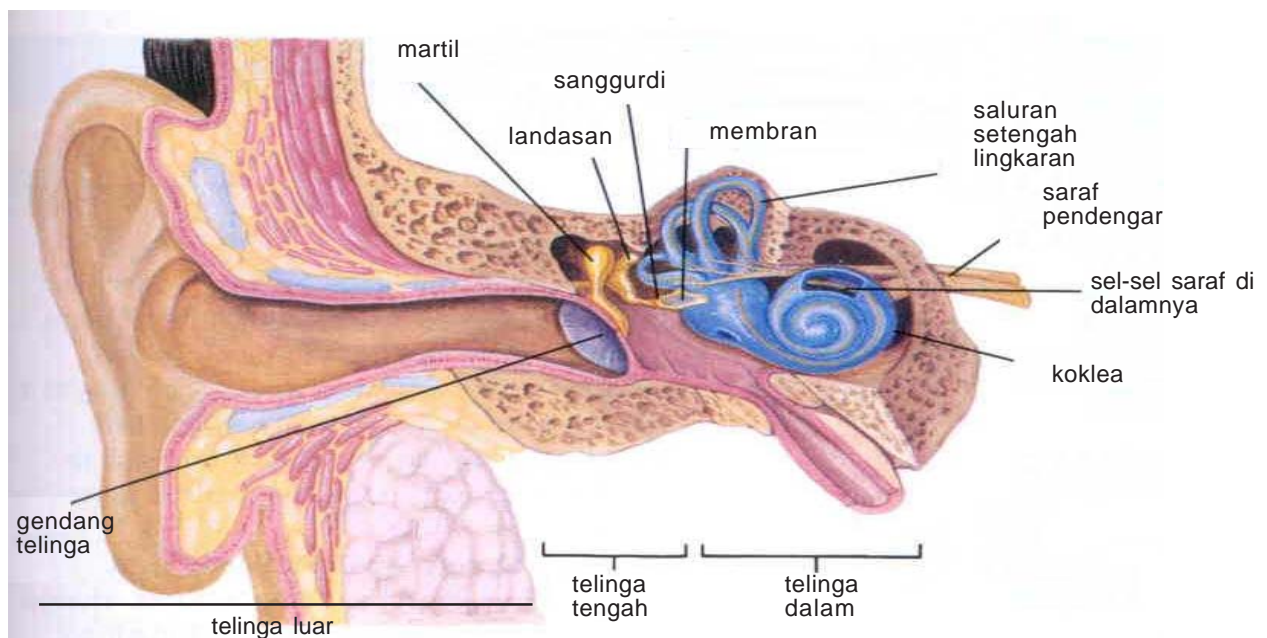
3. Telinga dalam

- Koklea adalah kata latin yang berarti rumah siput. Koklea adalah ruang berpilin di dalam telinga yang mengandung sel-sel saraf dan berisi cairan. Masing-masing sel saraf di dalam koklea dihubungkan dengan sebuah saraf besar, yaitu saraf pendengar. Saraf pendengar membawa pesan suara ke otak.
- Di telinga dalam terdapat saluran setengah lingkaran yang membantu kita mempertahankan keseimbangan.

Ketika suatu benda bergetar, udara di sekitarnya juga bergetar. Proses ini menghasilkan energi berbentuk gelombang suara.

Telinga luarmu menangkap gelombang suara dan menyalurkannya ke saluran telinga dan ke telinga tengah. Di telinga tengah, gelombang suara menggetarkan gendang telinga seperti membran genderang. Getaran ini kemudian bergerak melalui tiga tulang di dalam telinga tengahmu, secara berurutan disebut tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Tulang sanggurdi menggetarkan membran di telinga dalam.

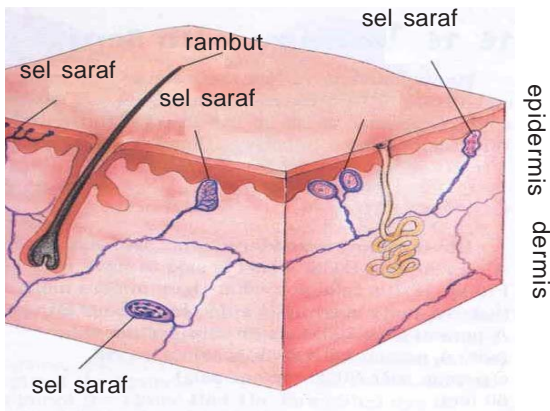
Di telinga dalam, ketika tulang sanggurdi bergetar, cairan di dalam koklea juga bergetar. Getaran ini merangsang ujung akhir saraf di dalam koklea untuk menghasilkan impuls. Impuls yang dihasilkan dikirim ke otak oleh saraf pendengar.



Gambar 3.18
Susunan telinga manusia.

Indera Peraba

Barangkali kamu tidak mengira bahwa kulitmu adalah organ indera. Kulit mempunyai berbagai sel saraf yang menerima rangsang mengenai adanya perubahan di sekitar tubuhmu. Kulit mempunyai dua lapisan, yaitu epidermis dan dermis. **Epidermis** adalah lapisan luar kulit. **Dermis** adalah lapisan dalam kulit. Di manakah letak sel-sel saraf pada kedua lapisan ini?



Gambar 3.19
Ujung-ujung sel saraf yang

Mengapa tubuh kita merasakan sakit? Pentingkah rasa sakit ini bagi tubuh kita? Sel-sel saraf di dalam kulit mendeteksi perubahan sentuhan, tekanan, dan temperatur dan menghantarkan impuls ke otak atau sumsum tulang belakang. Sel-sel ini membantumu menikmati atau menghindari benda-benda di sekitarmu.

Gambar 3.19 memperlihatkan lima macam sel saraf di dalam kulit. Sel-sel saraf itu mendeteksi adanya sakit, tekanan, sentuhan, panas, dan dingin. Sebagian besar sel-sel saraf ditemukan di dalam dermis. Hanya sel-sel saraf yang mendeteksi sakit yang ditemukan di dalam epidermis maupun dermis.

Seperti pesan dari organ indera yang lain, pesan-pesan dari sel-sel saraf di dalam kulit juga berjalan menuju otak besar. Di dalam otak besar pesan diterjemahkan sebagai pesan-pesan panas, dingin, sakit, tekanan, atau sentuhan.

Ujung jarimu mempunyai berbagai macam reseptor. Dengan adanya reseptor sentuhan ini, kamu dapat merasakan apakah suatu benda kasar atau halus, panas atau dingin, ringan atau berat. Bibirmu peka terhadap panas dan melindungimu dari minuman panas yang bisa membuat lidahmu terasa panas. Sel-sel yang peka terhadap tekanan di dalam dermis memberi tanda bahaya kepada bagian tubuhmu sehingga tubuhmu bergerak untuk menghindari benda tajam agar tidak terluka.

Intisari Subbab



1. Sebutkan lima organ indera pada tubuh manusia.
2. Bagaimana hubungan iris dengan pupil?
3. Apakah bau itu sebenarnya?
4. Bagaimana hubungan indera pengecap dengan pembau?
5. Bagaimana suara keras menyebabkan ketulian?
6. Ada berapa macam saraf dalam kulit kita? Sebutkan



Sistem Koordinasi dan Regulasi

Kata-kata IPA

Parkinson
Stroke
Rabies
Ayan
Vertigo
Tumor otak
Gigantisme
Kretinisme
Diabetes mellitus
Goiter
Miopi
Hipermitropi
Butawarna

Penyakit Parkinson

Penyakit ini disebabkan oleh berkurangnya dopamin, sehingga menimbulkan gejala gemeteran tangan, sulit bergerak, dan kekakuan otot. Penyakit ini biasanya menyerang orang-orang berusia di atas 40 tahun dan tidak mempengaruhi pendengaran, penglihatan dan intelegensi.

Stroke (Cerebrovascular Accident)

Stroke adalah kematian sel-sel otak disertai fungsinya karena terganggunya aliran darah di otak. Penyakit ini seringkali disebabkan oleh tekanan darah tinggi yang menyebabkan pecahnya pembuluh darah di otak. Selain itu, atheroskeosis juga dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah di otak. Gejala penyakit ini bervariasi bergantung pada hebatnya stoke dan daerah otak yang terkena, misalnya pusing-pusing, sulit bicara, tidak melihat, pingsan, lumpuh sebelah, bahkan kematian.

Rabies (Penyakit Anjing Gila)

Penyakit ini disebabkan oleh virus yang ditularkan oleh binatang yang sakit melalui luka gigitan. Virus masuk dari tempat gigitan, bergerak menuju otak dan medula spinalis melalui saraf perifer. Virus berkembang biak di susunan saraf pusat, kemudian turun ke kelenjar ludah. Setelah masa inkubasi 10 hari -1tahun, penderita menunjukkan gejala panas, cemas, keluar air ludah, kejang-kejang, dan sakit di daerah tenggorokan. Penyakit ini dapat menyebabkan kelumpuhan, bahkan kematian. Penyakit ini dapat dicegah dan diobati dengan vaksinasi.

Dapatkan kamu menyebutkan gangguan kesehatan pada sistem saraf lainnya? Diskusikan dengan guru dan temanmu.

Ayan (Epilepsi)

Penyakit ini ditandai dengan timbulnya kejang-kejang yang tidak terkendali. Penderita epilepsi tidak

diperkenankan berada di dekat lokasi yang berbahaya, seperti tepian sungai, sumur, dan telaga. Bila berada di lokasi tersebut dan mengalami kekambuhan, dikawatirkan akan tenggelam karena tidak mampu mengendalikan gerakan tubuhnya. Belum ada sebab yang jelas mengapa penyakit ini bisa timbul, namun melihat gejala kejang tersebut, diduga ada gangguan pada otak daerah motorik yang mengatur gerakan tubuh.

Vertigo

Penderita penyakit ini akan merasakan pusing yang amat sangat disertai pandangan berputar. Vertigo diduga disebabkan oleh virus, namun para dokter lebih suka memberikan obat penenang maupun pereda nyeri daripada memberikan antibiotik anti virus.

Tumor otak

Penyakit ini disebabkan oleh adanya pertumbuhan liar dari sel-sel saraf, maupun jaringan penyokongnya. Adanya pertumbuhan tersebut mengakibatkan berbagai gangguan, mulai dari pusing-pusing, kesulitan berjalan, kehilangan memori/ingatan, sampai kematian.

Gigantisme

Penyakit ini disebabkan oleh adanya kelebihan produksi hormon pertumbuhan, akibatnya akan terjadi pertumbuhan seperti raksasa.

Kretinism

Penyakit ini disebabkan oleh adanya kekurangan produksi hormon pertumbuhan, akibatnya akan terjadi gangguan pertumbuhan (kerdil).

Diabetes mellitus

Penyakit/kelainan yang diakibatkan kekurangan hormon insulin, sehingga gula darah tidak dapat disimpan di dalam sel, sehingga darah mengandung gula dengan kadar tinggi.

Goiter

Penyakit/kelainan berupa pembengkakan kelenjar gondok akibat kekurangan Iodium.

Miopi

Penyakit/kelainan tidak dapat melihat benda dengan jelas pada jarak jauh (rabun jauh), hanya bisa melihat benda dekat. Kelainan ini merupakan kelainan pada lensa yang berakomodasi terlalu kuat; bola mata penderita rabun jauh lebih panjang daripada mata normal dalam arah depan belakang. Keadaan ini diatasi dengan menggunakan kacamata berlensa negatif (cekung)

Hipermitropi

Penyakit/kelainan tidak dapat melihat benda pada jarak dekat, hanya bisa melihat benda jauh (rabun dekat). Kelainan ini disebabkan karena lensa berakomodasi terlalu lemah; bola mata penderita rabun dekat lebih pendek dalam arah depan belakang dibanding mata normal. Penderita ini dibantu dengan kacamata berlensa positif (cembung).

Butawarna

Penyakit/kelainan tidak dapat membedakan warna akibat dari kurang atau tidak adanya sel-sel kerucut.

Intisari Subbab



1. Apakah yang disebut dengan stroke?
2. Mengapa seorang mantan petinju rawan menderita Parkinson?
3. Apa yang dapat kamu sarankan agar seseorang terhindar dari penyakit gondok atau goiter?
4. Apa yang harus dihindari oleh penderita penyakit diabetes mellitus?
5. Apa nama penyakit yang diakibatkan oleh rendahnya kemampuan akomodasi? Jelaskan bagaimana cara mengatasinya!
6. Apakah miopi itu? Bagaimana cara mengatasinya?



Rangkuman



A. Sistem Indera dan Hormon

1. Sel saraf merupakan bagian utama pada sistem saraf. Sel saraf membawa pesan melalui sistem saraf. Tubuhmu mengandung berjuta-juta sel saraf. Sel saraf disebut neuron.
2. Saraf merupakan beberapa neuron yang dibungkus bersama-sama
3. Dendrit adalah bagian neuron yang menerima pesan dari neuron tetangganya. Ujung yang lain biasanya lebih panjang disebut akson.
4. Akson adalah bagian dari neuron yang berfungsi mengirim pesan ke neuron-neuron sekitar atau ke organ tubuh.
5. Pesan berjalan ke atas pada jalur menuju ke otak dan turun ke sumsum tulang belakang menuju ke saraf tubuh.

B. Sistem Indera

1. Pada umumnya kelenjar hormon tidak mensekresi hormon ke aliran darah secara konstan. Kecepatan sekresi hormon ditentukan oleh kebutuhan makhluk pada waktu-waktu tertentu.
2. Sering kali pesan yang menyebabkan kelenjar untuk bekerja cepat atau lambat berasal dari saraf sebagai respon terhadap beberapa rangsangan atau stimulus, namun bisa juga berasal dari hormon-hormon yang lain.
3. Konsentrasi senyawa hormon tertentu, seperti hormon tiroid dihasilkan di atas yang dibutuhkan, kemudian umpan balik negatif bekerja untuk menurunkan jumlah atau konsentrasi hormon tersebut. Sebaliknya bila sekresi hormon terlalu kecil/ sedikit, umpan balik negatif akan menurunkan kadar hormon tersebut.

C. Gangguan Kesehatan pada Sistem Koordinasi, Regulasi, dan Indera Manusia

1. Penyakit ini disebabkan oleh kelainan struktur maupun fungsi dari alat-alat pada sistem saraf, hormon maupun indera.
2. Gangguan pada sistem saraf, hormon dan inderadapat disebabkan oleh faktor dalam (keturunan) , maupun faktor luar (virus, bakteri, dsb)



Evaluasi



Reviu Perbendaharaan Kata

Pasangkan Kata-kata Kunci IPA berikut (tidak semua kata kunci digunakan) dengan pernyataan di bawahnya.

- neuron
- dendrit
- akson
- sinaps
- cerebrum (otak besar)
- cerebellum (otak kecil)
- hipofisis
- pupil
- papila
- koklea
- ayan
- diabetes

- sel saraf disebut juga
- bagian neuron yang menerima pesan dari neuron tetangganya.
- bagian dari neuron yang berfungsi mengirim pesan ke neuron-neuron sekitar atau ke organ tubuh.
- celah kecil antara akson suatu neuron dengan dendrit dari neuron tetangga.
- bagian otak yang mengontrol pikiran, nalar, dan indera.
- kelenjar hormon yang mampu mengatur kelenjar hormon yang lain.
- kuncup pengecap lidah
- penyakit kencing manis

Pengecekan Konsep

- Tubuhmu mengandung berjuta-juta sel saraf yang disebut ...
 - akson
 - neuron
 - dendrit
 - nefron
- Ujung sel saraf bercabang-cabang dan disebut ...
 - akson
 - nefron
 - dendrit
 - neuron
- Susunan saraf pusat terdiri dari organ berikut ini kecuali ...
 - otak dan sumsum tulang belakang
 - otak besar dan otak kecil
 - saraf tepi dan otak besar
 - otak kecil dan saraf tepi.
- Bagian tulang pendengaran yang terdekat dengan selaput gendang ..
 - martil
 - landasan
 - sanggurdi
 - incus

Pemahaman Konsep

1. Jelaskan apa fungsi utama sistem koordinasi
2. Sebutkan secara urut jalur perjalanan arah rangsang sampai bisa kita rasakan.
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan penyakit gigantisme.
4. Jelaskan bagaimana proses melihat!
5. Mengapa ketika selesma, kita kurang berselera makan?

Berfikir Kritis

1. Ada satu penyakit yang bernama “epilepsi” atau penyakit ayan. Bila penderita terjangkit penyakit ini, tubuhnya kejang-kejang tidak teratur. Otak bagian manakah yang mengalami gangguan akibat penyakit tersebut?
2. Fakta menyebutkan bahwa sel maupun jaringan saraf sulit bahkan tidak bisa melakukan regenerasi bila terjadi kerusakan. Apa yang bisa kamu prediksi apa bila ada seseorang yang jatuh terduduk dan kemudian saraf kemaluannya terputus?

Pengembangan Keterampilan

1. **Menemukan ide-ide pokok.** Buatlah daftar nomor halaman yang memuat ide-ide pokok berikut. Selanjutnya jelaskan tiap-tiap ide pokok tersebut.
 - a. Bagian utama sistem saraf.
 - b. Bentuk sebuah neuron
 - c. Peran hipofisis pada pertumbuhan
 - d. Goiter akibat kekurangan iodium
 - e. Lidah mempunyai kuncup pengecap
 - f. Bagian pengatur keseimbangan tubuh
 - g. Lapisan kulit letak ujung-ujung saraf
2. **Membuat tabel.** Buatlah sebuah tabel yang menunjukkan perbandingan cara kerja sistem saraf dengan sistem hormon.
3. **Menangani informasi.** Bacalah informasi tentang kelainan atau gangguan pada sistem hormon manusia, lalu tulislah secara singkat informasi tersebut.

