Dicetak Oleh:
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Direktorat Jenderal PAUD dan Dikmas
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2019

Tetap Sehat dan Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi

BIOLOGI PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XI

MODUL TEMA 9

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Tetap Sehat dan Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi

BIOLOGI PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XI

MODUL TEMA 9

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Biologi Paket C Setara SMA/MA Kelas XI

Modul Tema 9 : Tetap Sehat Dengan Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi

- **Penulis:** Asep Koswara

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
  Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
  Kebudayaan, 2018

iv+ 48 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar iii

Daftar Isi iv

Petunjuk Penggunaan Modul dan Kriteria Ketuntasan Pembelajaran 1

Tujuan Pembelajaran Modul 2

Pengantar Modul 2

Unit 1. Bagaimana Sistem Koordinasi Bekerja 4

❑ Uraian Materi 4

❑ Penugasn 1 26

- Tujuan 26
- Media 26
- Langkah Penugasan 26

Unit 2. Bahaya Zat Psikotropika 27

❑ Uraian Materi 27

❑ Penugasan 2 33

....

- Tujuan 33
- Media 33
- Langkah Penugasan 33

Rangkuman 34

Saran Referensi 35

Soal Latihan 36

Kunci Jawaban dan Pembahasan 41

Penilaian 45

Daftar Pustaka 46

Tetap Sehat dengan Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi

Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berjudul “Tetap Sehat dengan Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi”. Sebelum mempelajari modul ini, ada hal-hal yang perlu diperhatikan oleh peserta didik, antara lain :

1. Belajar dengan modul ini, keberhasilannya tergantung dari ketekunan anda dalam memahami langkah-langkah belajarnya
2. Belajar dengan modul dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok.
3. Untuk membantu anda dalam mempelajari modul ini, ada baiknya diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:
   a. Usahakan anda memiliki modul sebagai bahan utama dalam memahami materi
   b. Baca dan pahami benar-benar tujuan yang terdapat dalam modul ini.
   c. Bacalah dengan cermat sampai bagian pengantar hingga anda memahami secara tuntas tentang apa, untuk apa dan bagaimana mempelajari modul ini.
   d. Bila anda mengalami kesulitan dalam mempelajari modul ini, diskusikandengan teman-teman lain atau tanyakan pada tutor saat tatap muka.
   e. Untuk memperluas wawasan, baca dan pelajari sumber-sumber lain yang relevan.
   f. Mantapkan pemahaman anda dengan mengerjakan tugas yang ada dalam modul ini dan perhatikan rubrik penilaiannya.

g. Jangan lewatkan untuk menjawab soal-soal latihan dalam setiap akhir modul

h. Periksalah hasil latihananda dengan mencocokan pada kunci jawaban yang tersedia, dan bila ada jawaban yang belum benar, pelajari lagi materi yang bersangkutan.

i. Bila dalam tes akhir modul anda dapat mencapai nilai 70, maka anda dapat melanjutkan untuk mempelajari modul berikutnya.

Modul ini merupakan salah satu sumber belajar, sehingga sangat disarankan untuk membaca referensi lain yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Referensi-referensi bacaan yang terkait materi pembelajaran beberapa dicantumkan pada modul ini, yang dapat dicari di perpustakaan atau website. Hal ini dimaksudkan untuk memperluas wacana pengetahuan peserta didik.Modul ini dirancang atas dua (2) unit yang hendaknya dipelajari mulai dari unit pertama hingga terakhir secara berurutan. Setiap unit memuat uraian materi dan penugasan, yang dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalammenyelesaikan masalah. Selain itu juga memuat penilaian untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap modul secara bertahap.

Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

Setelah mempelajari modul ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Memahami hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia, dan tetap sehat dengan menjaga kesehatan sistem koordinasi.
2. Memahami bahaya penggunaan senyawa psikotropika dan dampaknya terhadap kesehatan diri, lingkungan, dan masyarakat serta upaya untuk menghindarinya.

Pengantar Modul

Modul ini memberikan gambaran uraian materi dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual. Unit 1 tentang Bagaimana Sistem Koordinasi Berjalan, unit ini menguraikan tentang sistem saraf, sistem endokrin, sistem indra, proses kerja sistem regulasi, dan kelainan yang terjadi pada sistem regulasiserta upaya untuk menjaga kesehatannya. Sedangkan Unit 2 tentang Bahaya Zat Psikotropika, unit ini menguraikan tentang zat/bahan psikotropika dan bahaya dari penggunaan psikotropika serta upaya untuk menghindarinya.

Setiap unit modul ini dilengkapi dengan uraian materi, penugasan, latihan soal, dan rangkuman materi untuk membantu peserta didik lebih memahami konsep, memicu peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Modul ini juga dilengkapi dengan penilaian untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap modul secara bertahap. Selain itu, modul ini dilengkapi dengan gambar-gambar yang menarik dan tabel-tabel yang bisa memudahkan peserta didik untuk lebih memahami modul ini.

UNIT 1 Bagaimana Sistem Koordinasi Bekerja

Uraian Materi

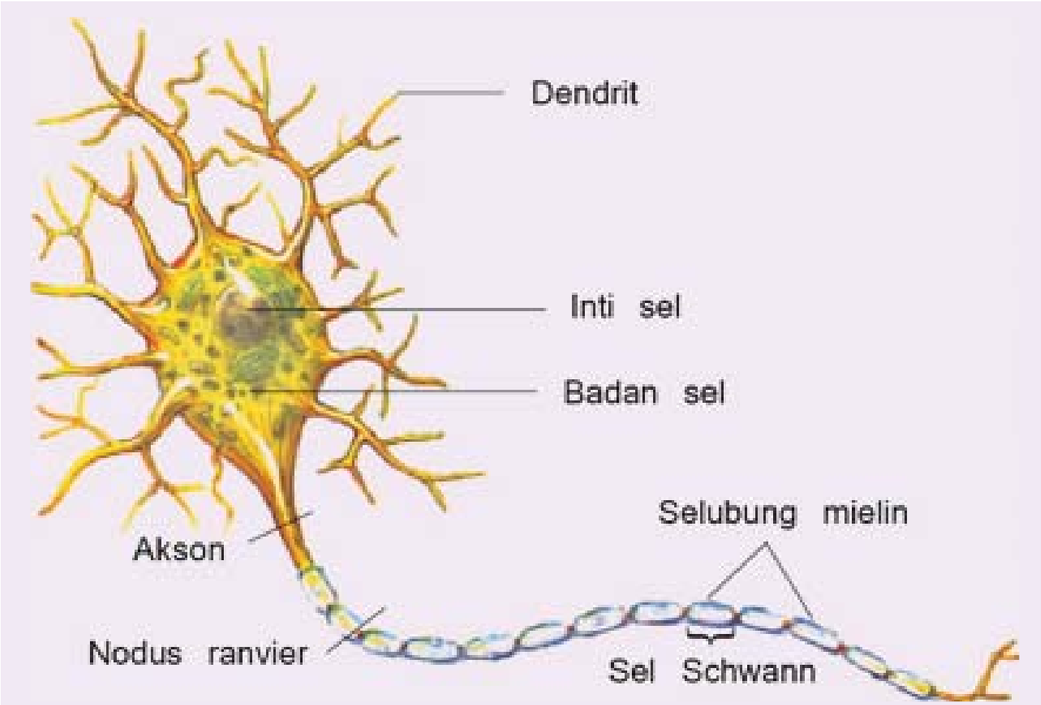
Disaat jari tanganmu tertusuk jarum, maka dengan refleks tanganmu berusaha untuk menjauhi jarum tersebut. Bagaimana hal itu dapat terjadi? Tubuh kita secara otomatis dapat melakukan seluruh proses tersebut dengan menggunakan jaringan saraf. Berkat jaringan saraf, sel-sel di otak kita terhubung dengan sel-sel otot ditubuh kita dan seluruh sel tubuh berkomunikasi satu sama lain. Untuk mengetahui bagaimana pengaturan yang terjadi didalam tubuh kita bekerja.

Materi yang akan dibahas dalam unit ini antara lain: sistem saraf, sistem endokrin, sistem indra, dan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi, serta upaya untuk menjaga kesehatannya.

A. Sistem Saraf

1. Stuktur Sel Saraf (*neuron*)

Sel saraf terdiri atas dendrit, badan sel, dan akson. Dendrit merupakan penjuluran sitoplasma ke beberapa arah, bercabang, dan berupa serat pendek. Dendrit berfungsi menghantarkan impuls saraf dari reseptor sensorik atau sel saraf lain ke badan sel. Badan sel merupakan bagian sel saraf berukuran besar yang didalamnya terdapat nukleus dan beberapa organel sel lainnya. Badan sel berfungsi menghasilkan neurotransmitter (zat penghantar berupa senyawa kimia) yang terletak pada ujung akson. Sedangkan akson merupakan bagian sel saraf yang berukuran Panjang, memiliki bonggol akson pada bagian ujung dan selubung mielin (kecuali pada bagian *nodus ranvier*). Akson atau neurit berfungsi menghantarkan impuls keluar dari badan sel. Untuk mengetahui bentuk dan keberadaan dendrit, badan sel, dan akson bisa dilihat Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Sel saraf (neuron) - Sumber: myrightspot.com

Berdasarkan strukturnya, sel saraf dibedakan atas tiga (3) macam, yaitu : sel saraf motorik, sel saraf sensorik, dan konektor.

1) Sel saraf motorik (*eferen*)

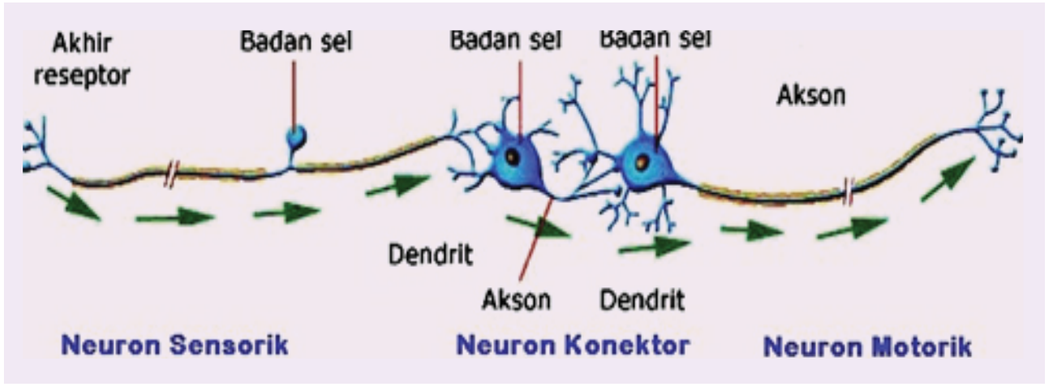
Sel saraf motorik merupakan sel saraf yang membawa rangsang dari sistem saraf pusat ke sel-sel efektor (otot dan kelenjar). Cirinya badan sel menyebar, dendrit pendek, dan akson panjang.

2) Sel saraf sensorik (*aferen*)

Sel saraf sensorik merupakan sel saraf yang membawa informasi (rangsang) dari reseptor kedalam sistem saraf pusat. Cirinya sebagian badan sel bergerombol membentuk ganglion dan akson pendek dan dendritnya Panjang.

3) Konektor (*interneuron*)

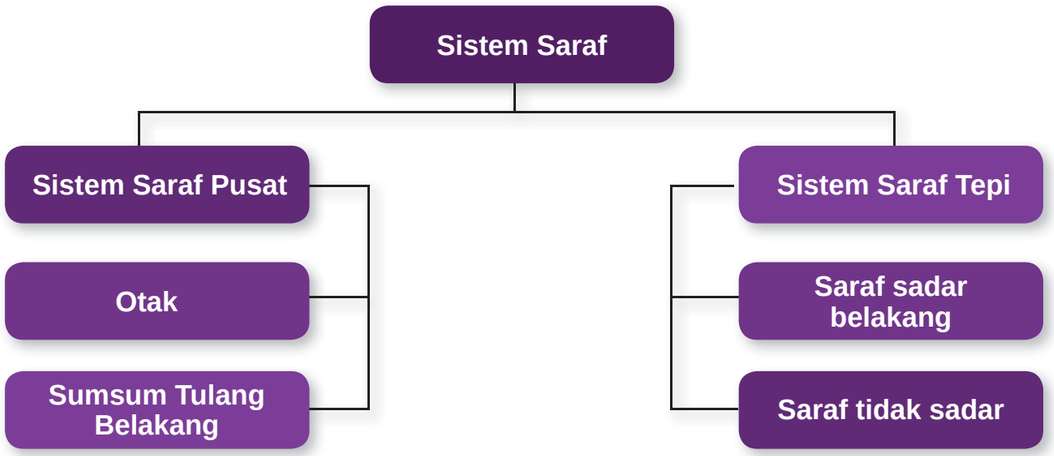
Interneuron merupakan sel saraf penyusun sistem pusat, berfungsi mengirimkan rangsang antarneuron di sistem saraf pusat. Ciri sel saraf ini dendritnya pendek dan aksonnya ada yang pendek dan ada pula yang panjang. Untuk mengetahui keberadaan dan posisi/letak macam-macam sel saraf, bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur sel saraf - Sumber: artikelsiana.com

2. Sistem Saraf Manusia

Sistem saraf manusia dibagi menjadi dua (2), yaitu: sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi (*perifer*). Perhatikan Gambar 3 dibawah ini. Sistem saraf pusat terdiri dari : otak, dan sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*). Sedangkan saraf tepi dibedakan menjadi saraf sadar dan saraf tidak sadar.

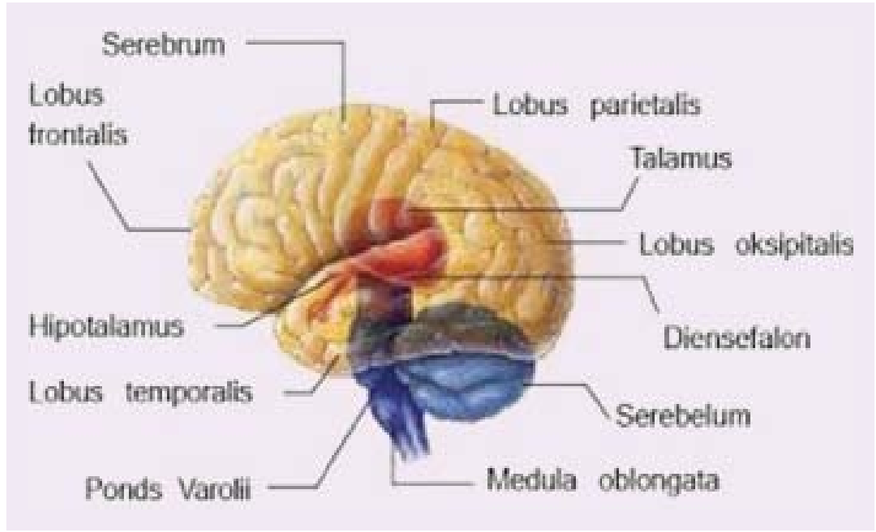


Gambar 3. Bagan Sistem Saraf Manusia

2.1. Sistem Saraf Pusat

a. Otak

Otak merupakan pusat kontrol dari sistem saraf. Ada tiga (3) bagian otak, yaitu: otak depan, otak tengah, dan otak belakang. Bagian-bagian otak dan fungsinya dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 1 dibawah ini.



Gambar 4. Struktur otak manusia - Sumber: siswamaster.com

Tabel 1. Struktur dan Fungsi Otak Manusia

Struktur	Fungsi
Otak Depan	
Thalamus	Sebagai stasiun pemancar informasi, dan menghubungkan berbagai bagian dari otak
Sistem reticular	Merangsang daerah-daerah otak tertentu, dan menyaring impuls-impuls saraf dari sel saraf sensorik
Hipotalamus	Mengatur kecepatan denyut jantung, tekanan darah, temperatur suhu, kelenjar pituitary, dan mengontrol rasa lapar, haus, dan dorongan seks.
Serebrum (Otak Besar)	
Bagian luar	Substansi kelabu: mengontrol kesadaran meliputi 4 lobus (berpikir, inteligensi, daya ingat, dan indra)
Lobus oksipital	Berhubungan dengan indra penglihatan

Struktur	Fungsi
Lobus temporal	Berhubungan dengan indra pendengaran dan indra penglihatan
Lobus frontal	Mengatur gerakan volunteer dan kecakapan berbahasa
Lobus parietal	Menerima informasi dari kulit dan memproses informasi tentang posisi tubuh
Bagian dalam	Substansi putih; sebagai saluran saraf yang memungkinkan bagian-bagian korteks, misalnya korpus kalosum yang menghubungkan dua hemisfer serebral.
Otak tengah	Menghubungkan otak belakang dan otak depan, dan menerima reseptor sensorik dari mata
Otak Belakang	
Medulla oblongata	Mengontrol aktivitas bawah sadar, seperti: pernapasan, pencernaan, denyut jantung, menelan, muntah dan bersin, dan menghubungkan sumsum tulang belakang dengan otak
Serebelum (otak kecil)	Mengontrol keseimbangan dan koordinasi
Pons	Menghubungkan serebelum, korteks serebral, dan bagian otak lainnya.

b. Sumsum Tulang Belakang

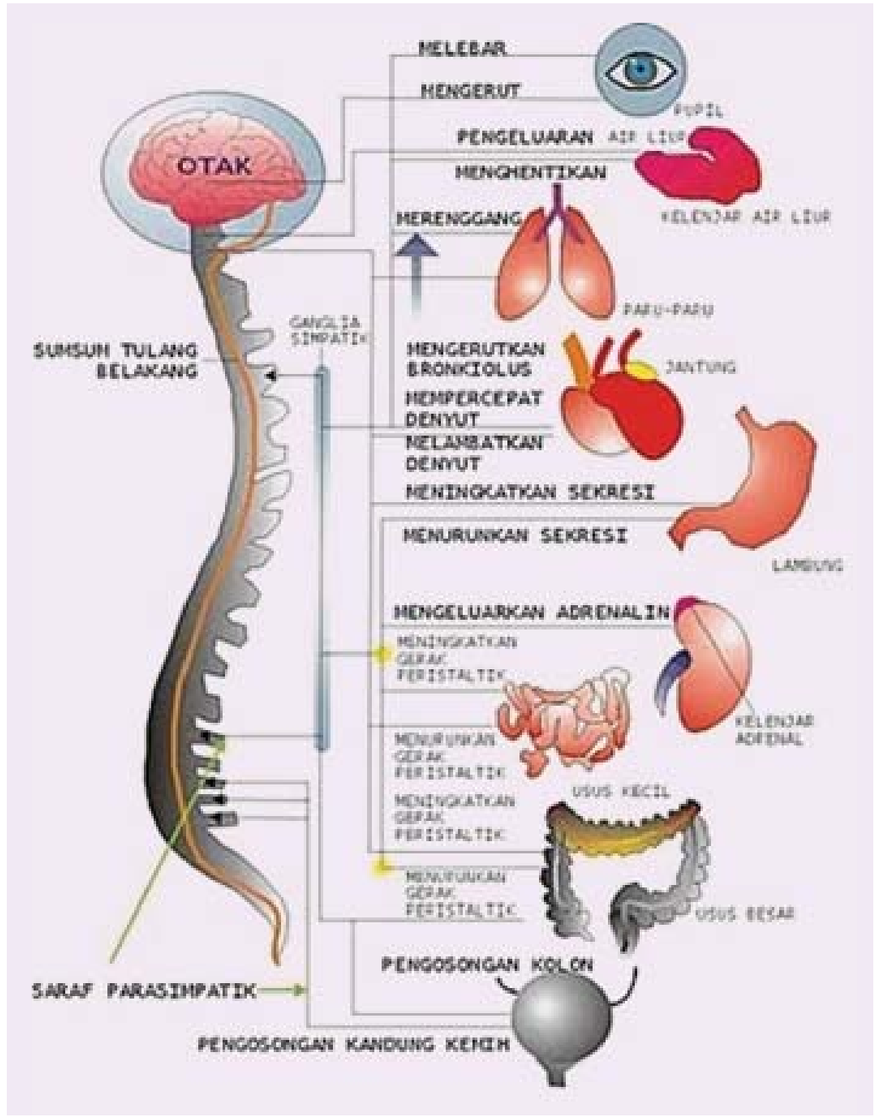
Sumsum tulang belakang berfungsi menghantarkan rangsang dari dan ke otak, dan berfungsi sebagai tempat berjalannya gerak refleks.

2.2. Sistem Saraf Tepi

Berdasarkan tempat asalnya, sistem saraf tepi terdiri dari dua (2), yaitu: saraf kranial, dan saraf spinal. Lihat Gambar 5.

a. Saraf kranial, berfungsi membawa impuls dari dan ke otak. Saraf kranial melayani daerah kepala, wajah, dan bagian atas leher.

b. Saraf spinal, berfungsi untuk membawa impuls dari dan ke sumsum tulang belakang.



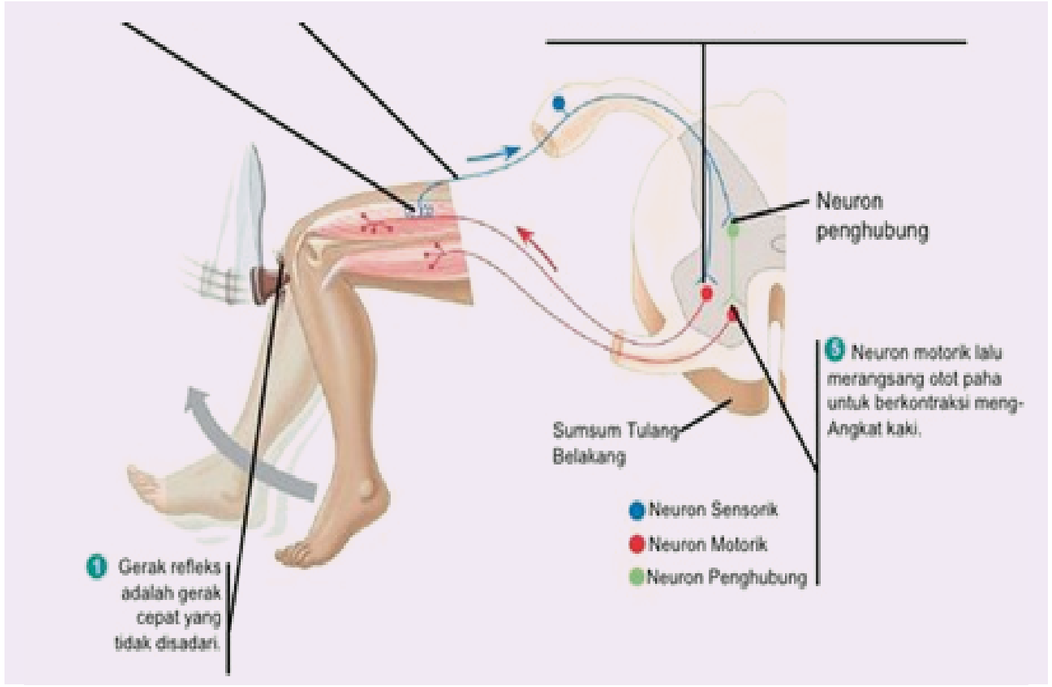
Gambar 5. Saraf tepi dan aktivitas yang dikendalikannya - Sumber: catatanipa.blogspot.com

Berdasarkan strukturnya, sistem saraf tepi dikelompokkan menjadi dua (2) sistem saraf, yaitu: sistem saraf somatik dan sistem saraf otonom.

a. Sistem saraf somatik

Sistem saraf somatik melayani kulit, otot, rangka, dan tendon. Aksi sistem somatik adalah gerak sadar dan gerak *refleks*. Gerak sadar selalu berasal dari korteks otak besar, sedangkan gerak refleks merupakan gerak respon otomatis terhadap rangsang yang terjadi sangat cepat.

Jarak terpendek yang dilalui oleh suatu impuls saraf saat melakukan gerak refleks disebut *lengkung reflex.* Berikut ini Gambar 6 mengenai mekanisme gerak refleks pada manusia.



Gambar 6. Mekanisme Gerak Refleks Manusia - Sumber: pelajarsekolah.net

b. Sistem saraf otonom

Sistem saraf otonom adalah sistem saraf yang melayani organ, otot polos, dan sejumlah kelenjar yang bekerja secara otonom (gerak tidak sadar). Sistem tersebut terdiri dari sistem saraf simpatik dan sistem saraf parasimpatik. Berikut ini Tabel 2 yang menjelaskan tentang perbedaan sistem saraf simpatik dan parasimpatik, serta Tabel 3 tentang fungsi saraf otonom di simpatik dan di parasimpatik.

Tabel 2. Perbedaan Sistem Saraf Simpatik dan Parasimpatik

Sifat	Simpatik	Parasimpatik
Asal serabut saraf	Ruas tulang belakang (toraks), tulang pinggang, dan sumsum tulang belakang	Inti kranial didalam otak dan segmen sacral tulang belakang
Pusat serabut saraf	Didalam tulang belakang pada leher dan pinggang (thorakolumbal)	Berpangkal pada tulang lanjutan
Neurotransmitter dari serabut preganglion	Asetilkolin	Asetilkolin
Neurotransmitter yang dibebaskan dari post ganglion	Norepinefrin	Asetilkolin

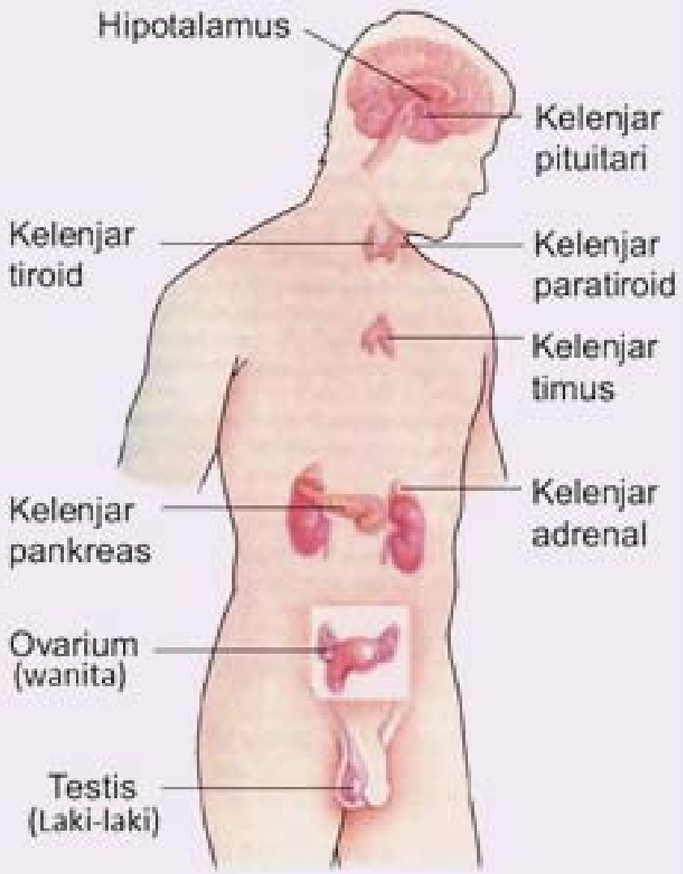
Tabel 3. Fungsi Saraf Otonom pada Sistem Saraf Simpatik dan Parasimpatik

Simpatik	Parasimpatik
Memperbesar pupil	Mengecilkan pupil
Menghambat aliran ludah	Menstimulasi aliran ludah
Mempercepat denyut jantung	Memperlambat denyut jantung
Mengecilkan bronkus	Membesarkan bronkus
Menghambat sekresi kelenjar pencernaan	Menstimulasi sekresi kelenjar pencernaan
Menghambat kontraksi kandung kemih	Mengerutkan kantong kemih

B. Sistem Endokrin

Sistem endokrin adalah sistem yang terdiri dari kelenjar dan jaringan yang menghasilkan hormon. Hormon merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh satu bagian tubuh yang memengaruhi aktivitas kelenjar atau jaringan yang lain, misalnya metabolisme sel, reproduksi, pertumbuhan dan perkembangan tubuh, tingkah laku, dan homeostasis.

Kelenjar endokrin tidak mempunyai saluran (*kelenjar buntu*) yang mensekresi hormon secara langsung kedalam aliran darah untuk didistribusikan ke seluruh tubuh. Salah satu kelenjar eksokrin yaitu kelenjar *saliva* (air liur) menyekresi saliva dan saluran ke mulut melalui saluran saliva. Berikut ini Gambar 7 mengenai peta sebaran kelenjar endokrin didalam tubuh manusia.



Gambar 7. Sebaran Kelenjar Endokrin - Sumber: nafiun.com

Hormon pada manusia dibedakan kedalam dua (2) kelompok, yaitu: hormon *peptida* dan hormon *steroid.* Hormon peptida terdiri dari hormon protein, hormon glikoprotein, dan hormon modifikasi asam amino. Berikut ini Tabel 4 mengenai fungsi kelenjar endokrin dan hormon yang dihasilkannya.

Tabel 4. Fungsi Kelenjar Endokrin dan Hormon yang Dihasilkan

Kelenjar Endokrin	Hormon yang Dihasilkan	Kelas Kimia	Organ/ Jaringan Target	Fungsi Utama Hormon
Hipotalamus	Hipotalamik dan hormon pelepas-penghambat	Peptide	Pituitari anterior	Mengatur hormon pituitari anterior
Pituitari posterior	Antidiuretika (ADH)	Peptida	Ginjal	Merangsang reabsorpsi air oleh ginjal, dan merangsang kontraksi otot uterus
	Oksitokin	Peptida	Uterus, kelenjar susu	mengeluarkan susu dari kelenjar susu
Pituitari anterior	Tirotropin (TSH)	Glikoprotein	Tiroid	Merangsang tiroid
	Adrenokorti-kotropik (ACTH)	Peptida	Korteks adrenal (kelenjar anak ginjal)	Merangsang korteks adrenal
	Gonadotropik (FSH dan LH)	Glikoprotein	Gonad	Produksi sperma, sel telur, dan hormon seks
	Prolaktin (PRL)	Protein	Kelenjar susu	Produksi susu
	Pertumbuhan (GH)	Protein	Jaringan halus, tulang	Pembelahan sel, sintesis protein, dan pertumbuhan tulang
	Intermedin (MSH)	Peptida	Melanosit pada kulit	-
Tiroid	Tiroksin (T_4) dan Triiodotironin (T_3)	Modifikasi asam amino	Seluruh jaringan	Meningkatkan laju metabolik, mengatur pertumbuhan, dan perkembangan
	Kalsitonin	Peptida	Tulang, ginjal, usus	Menurunkan kadar kalsium darah
Paratiroid	Paratiroid (PTH)	Peptida	Tulang, ginjal, usus	Meningkatkan kadar kalsium darah

Kelenjar Endokrin	Hormon yang Dihasilkan	Kelas Kimia	Organ/ Jaringan Target	Fungsi Utama Hormon
Korteks adrenal	Glukokortikoid (kortisol)	Steroid	Seluruh jaringan	Meningkatkan kadar gula darah, dan merangsang pemecahan protein
	Mineralokor-tikoid (aldosteron)	Steroid	Ginjal	Reabsorpsi sodium (Na) dan kalium (K)
	Hormon seks	Steroid	Gonad, kulit, otot, tulang	Merangsang organ reproduksi dan menampilkan ciri jenis kelamin
Medulla adrenal	Epineprin dan norepineprin	Modifikasi asam amino	Jantung dan otot lain	Situasi kritis, dan meningkatkan kadar gula darah
Pankreas	Insulin	Protein	Hati, otot, jaringan, adiposa	Menurunkan kadar gula darah, meningkatkan pembentukan glikogen
	Glukagon	Protein	Hati, otot, jaringan, adiposa	Meningkatkan kadar gula darah
Gonad testis	Androgen (testosteron)	Steroid	Gonad, kulit, otak, tulang	Merangsang ciri seks sekunder pria
Ovarium	Estrogen dan progesterone	Steroid	Gonad, kulit, otot, tulang	Merangsang ciri seks sekunder perempuan
Timus	Timosin	Peptida	Limfosit T	Produksi dan pematangan limfosit T
Kelenjar pineal	Melatonin	Modifikasi asam amino	Otak	Ritme harian dan tahunan, kemungkinan terlibat dalam pematangan organ seksual

Asosiasi antara sistem endokrin dengan sistem saraf dalam bentuk kerjasama untuk menjaga homeostasis lingkungan internal, misalnya beberapa hormon terlibat dalam menjaga kadar kalsium dan sodium didalam tubuh. Pada Tabel 5 ini ditunjukkan perbandingan antara sistem endokrin dengan sistem saraf.

Tabel 5. Perbandingan Sistem Saraf dan Sistem Endokrin

Sistem	Penyusun	Jenis Aksi	Pengaruh
Saraf	Neuron	1. Pesan dalam bentuk impuls- impuls listrik disampaikan melalui serabut- serabut saraf. 2. Neurotransmitter memungkinkan impuls melewati sinapsis. 3. Aksi atau penyampaian pesan sangat cepat	1. Menyebabkan kontraksi otot rangka. 2. Mengubah kontraksi otot polos dan otot jantung. 3. Menyebabkan sekresi kelenjar
Endokrin	Sel-sel sekretori	1. Pesan dalam bentuk senyawa kimia (hormon) dilepaskan kedalam aliran darah. 2. Reseptor mengikat hormon pada organ target. 3. Reaksi lambat dan dampaknya lebih lama.	1. Merangsang kontraksi otot polos. 2. Merangsang sekresi kelenjar. 3. Mengatur pertumbuhan

C. Sistem Indra

Indra ibarat jendela bagi tubuh manusia. Melalui indra manusia dapat mengetahui kondisi diluar dan didalam tubuhnya. Indra memiliki reseptor sensorik yang mampu mendeteksi berbagai rangsangan. Beberapa tipe reseptor pada tubuh manusia dapat dilihat pada tubuh manusia dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

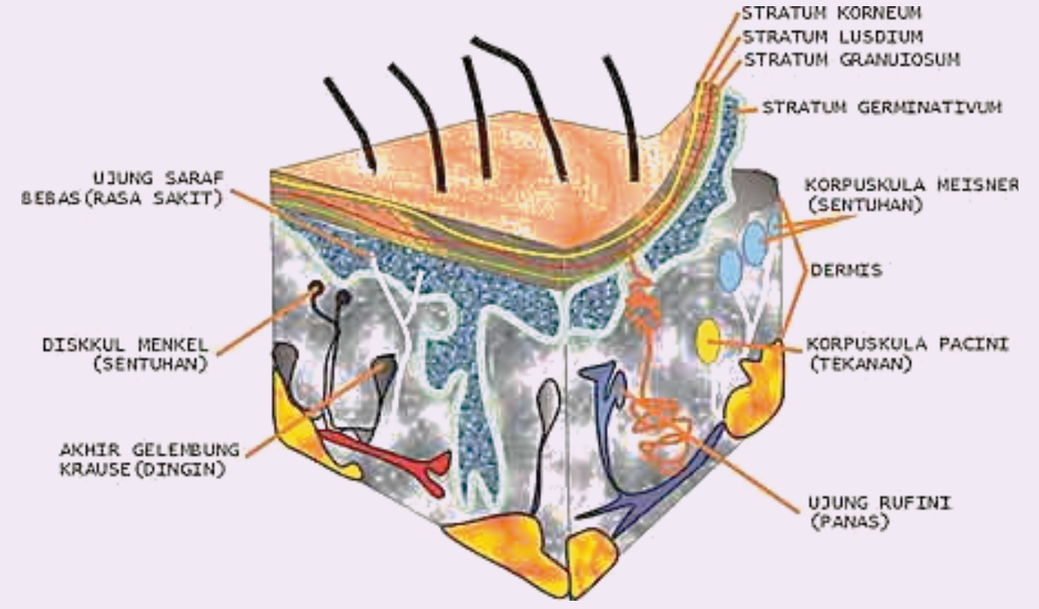
Tabel 6. Tipe-tipe Reseptor Sensorik

No	Tipe reseptor	Fungsi
1.	Termoreseptor	Berhubungan dengan indra peraba
2.	Mekanoreseptor	Berhubungan dengan indra peraba, pendengaran, dan keseimbangan
3.	Fotoreseptor	Berhubungan dengan indra penglihatan
4.	Kemoreseptor	Berhubungan dengan indra pengecap, dan indra peraba
5.	Pain reseptor	Berhubungan dengan indra peraba

Kita mengenal lima (5) indra pada tubuh manusia, yaitu: indra peraba (kulit), indra pengecap (lidah), indra pembau (hidung), indra pendengaran dan keseimbangan (telinga), serta indra penglihatan (mata).

1. Kulit

Kulit mengandung lima (5) macam reseptor, yaitu: reseptor terhadap sentuhan (saraf *meissner* dan *diskus merkel*), tekanan (saraf *paccini*), sakit/nyeri (saraf tanpa selaput), panas (saraf *ruffini* atau *golgi mazzoni*), dan dingin (saraf *krause*). Berikut ini Gambar 8 mengenai struktur kulit dan reseptor yang terdapat didalamnya.



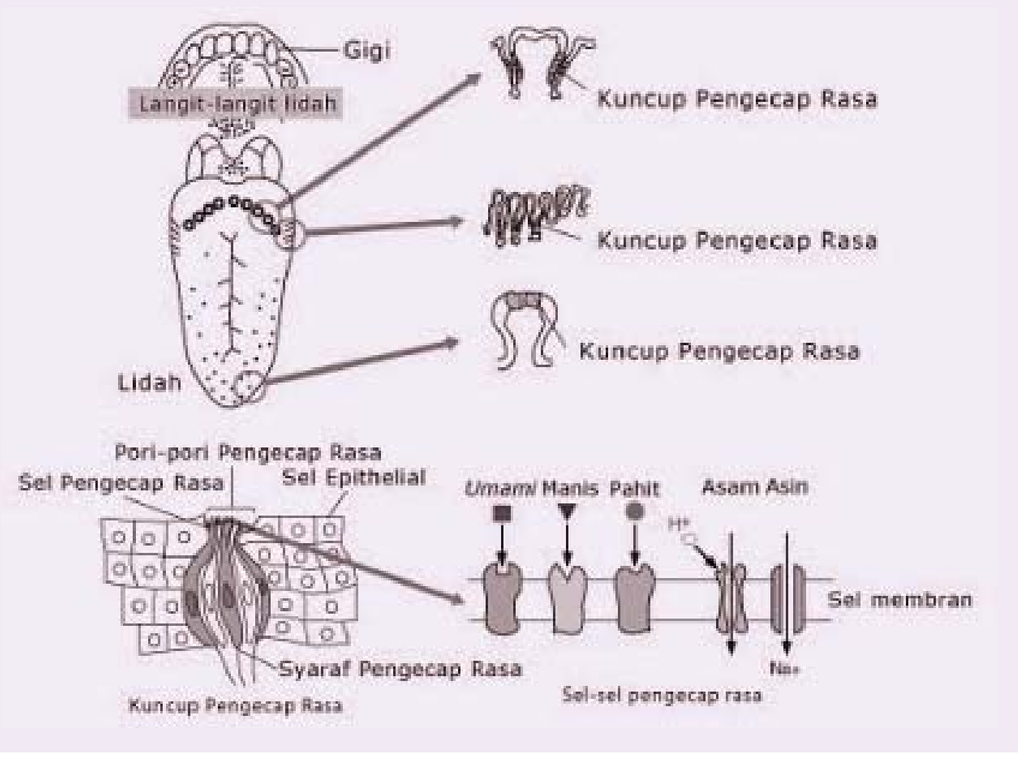
Gambar 8. Struktur Kulit dan Reseptornya - Sumber: fisiologihewan.com

Saraf-saraf sensorik pada kulit tersebar secara tidak merata dan berada pada kedalaman yang berbeda. Rangsang panas dan dingin diterima oleh reseptor yang berbeda sehingga kita dapat membedakan rasa panas dan dingin. Rangsang sakit cukup kuat yang mengenai kulit menyebabkan penerima rangsang sakit yang ada didalam kulit bereaksi terhadap rangsang tersebut. Sensasi rasa sakit merupakan alat pelindung karena rasa sakit merupakan sinyal adanya luka pada tubuh.

2. Lidah

Rasa dihasilkan dari hasil rangsang kimia berupa larutan. Ujung saraf pengecap terdapat pada *papil pengecap* (*gemma gustatoria*). Papil pengecap berbentuk seperti botol (labu) terdapat disebelah depan, belakang, dan sepanjang tepi lidah. Papil tersebut tersusun atas sel pendukung dan sel pengecap yang mempunyai *mikrovili.* Mikrovili berfungsi mendeteksi rasa manis, pahit, asin, dan masam.

Makanan yang bercampur dengan air ludah akan memasuki papil pengecap melalui pori-pori. Hal tersebut akan merangsang pangkal saraf yang berbentuk seperti rambut. Selanjutnya, pesan akan dibawa ke otak dari pangkal saraf, dan akhirnya diterpretasikan sebagai rasa. Berikut ini Gambar 9 mengenai respon papil pengecap terhadap rasa.



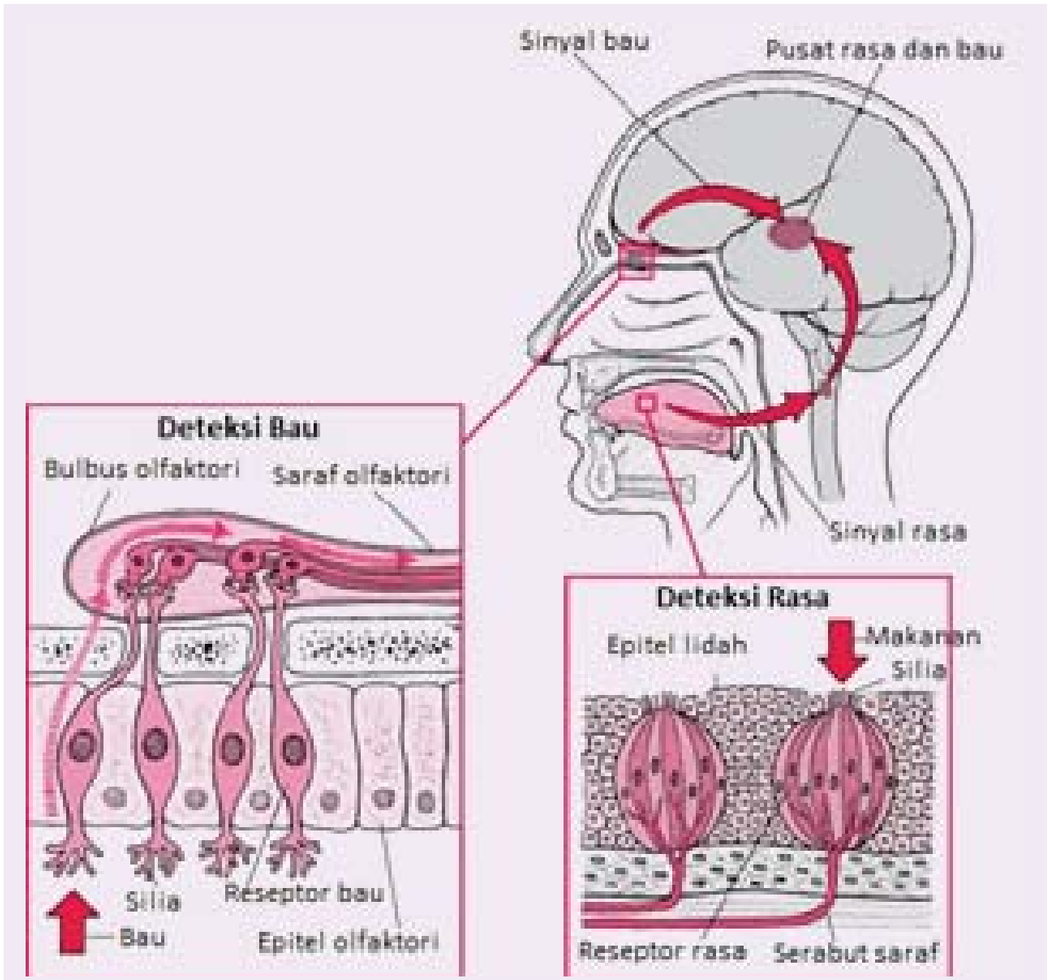
Gambar 9. Respon Papil Pengecap Rasa - Sumber: materiipakirsmansaka.blogspot.com

3. Hidung

Indra pembau disusun oleh jaringan epitel olfaktori dan sel-sel reseptor olfaktori yang terdapat di rongga hidung bagian atas. Sensasi yang kita sebut rasa pada kenyataannya adalah bau. Pada saat kita mengunyah bawang atau apel, uap atau gas masuk ke bagian dalam hidung yang terbuka. Gas tersebut akan mengenai ujung saraf pembau sehingga kita dapat merasakan adanya rasa bawang dan apel.

Bau dihasilkan dari rangsang kimia yang berupa gas. Gas masuk kedalam rongga hidung, berdifusi kedalam lapisan mukus lalu berikatan dengan reseptor pada dendrit. Gas tersebut akan merangsang sel-sel olfaktori sehingga impuls dari saraf olfaktori bergerak menuju ke otak. Impuls tersebut akan diinterpretasikan sebagai bau. Berikut ini Gambar 10 mengenai proses pengenalan bau yang berupa gas hingga menjadi impuls yang sampai ke otak.

Saraf pembau tidak akan menanggapi rangsang aroma yang terus-menerus diterima dalam waktu yang lama. Saraf tersebut baru aktif kembali jika mendapat rangsang untuk aroma yang lain. Otak juga dapat mengingat aroma tertentu karena labu olfaktori berhubungan langsung dengan pusat emosi dan ingatan di otak.



Gambar 10. Proses Pengenalan Bau - Sumber: news.labsatu.com

4. Telinga

Telinga merupakan indra pendengaran dan sekaligus untuk keseimbangan.

a. Struktur Telinga

Ada tiga (3) bagian utama dari telinga manusia, yaitu: telinga bagian luar, tengah dan bagian dalam.Telinga luar terdiri dari daun telinga (*aurikel*) dan saluran pendengaran. Fungsi dari daun telinga untuk membantu mengarahkan suara yang memasuki saluran pendengaran. Gambar 11 mengenai struktur telinga.

Telinga tengah dimulai dari gendang telinga (membran timpani) hingga *tingkat oval.* Dalam ruangan tersebut terdapat tiga tulang yang menyatu disebut *osikel.* Osikel berfungsi sebagai pengungkit dalam menyampaikan getaran ke telinga bagian dalam. Didalam gendang telinga terdapat *saluran Eustachius* yang menghubungkan telinga tengah dengan rongga mulut.

Gambar 11. Struktur Telinga - Sumber: xebice.wordpress.com

Telinga dalam, tersusun dari dua bagian utama, yaitu *koklea* (rumah siput) dan saluran setengah lingkaran. Koklea terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *vestibuli* (terdapat selaput tingkap oval), *saluran koklea*, dan *skala timpani.*

Diantara pipa tengah dan timpani terdapat *selaput basilar.* Pada selaput tersebut terdapat sel-sel yang membentuk organ pendengaran sebenarnya, yaitu *organ Corti.* Pada ujung organ tersebut terdapat *sel-sel serabut*. Sel-sel serabut tersebut berhubungan dengan serabut saraf yang menuju ke otak.

Saluran setengah lingkaran merupakan organ keseimbangan. Organ tersebut terdiri atas tiga saluran yang berbentuk setengah lingkaran. Didalamnya berisi banyak reseptor dan cairan yang menyerupai cairan didalam rumah siput.

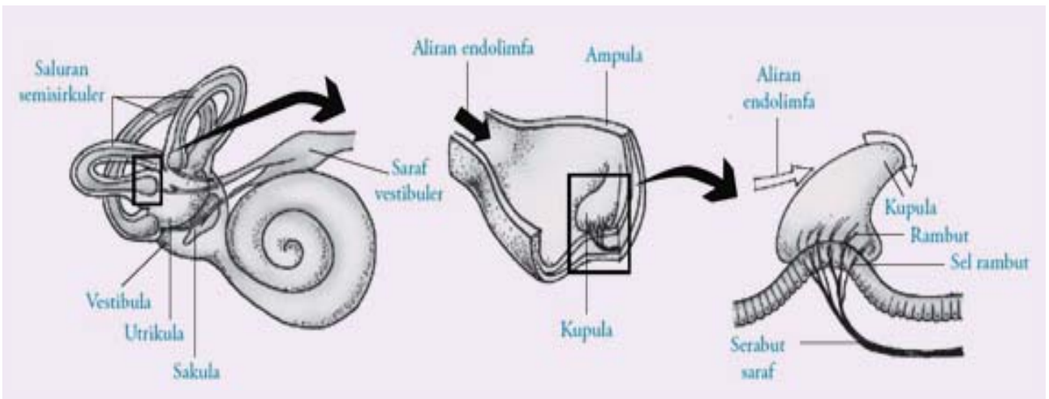
b. Mekanisme Pendengaran

Jika gelombang suara mencapai telinga, maka akan melewati telinga luar, kemudian turun ke saluran pendengaran, selanjutnya ke gendang telinga. Gelombang suara menggetarkan gendang telinga, kemudian tulang martil, landasan sanggurdi, dan akhirnya menggetarkan tingkap oval. Akibatnya, terjadi getaran pada cairan didalam rumah siput sehingga merangsang ujung saraf pendengaran. Selanjutnya, pangkal saraf mengirimkan impuls ke otak besar sehingga otak besar akan menginterpretasikannya. Hasil interpretasi tersebut adalah kita dapat mendengar suara tertentu.

c. Mekanisme Keseimbangan

Proses keseimbangan dilakukan oleh saluran setengah lingkaran. Saluran tersebut mendeteksi keseimbangan rotasi (gerakan memutar kepala) dan keseimbangan gravitasi (gerakan kepala tegak atau datar).

Keseimbangan rotasi melibatkan tiga (3) saluran setengah lingkaran. Pada bagian dasar ketiga saluran tersebut terdapat stuktur yang disebut *ampula.* Didalam ampula terdapat sel rambut yang tertanam didalam gelatin yang disebut dengan *kupula.* Pada saat cairan didalam saluran setengah lingkaran mengalir, kupula bergerak sesuai dengan arah aliran sehingga menimbulkan impuls-impuls saraf. Impuls-impuls saraf tersebut kemudian mengalir melalui saraf vestibular menuju otak. Berikut ini Gambar 12 mengenai proses keseimbangan pada bagian saluran setengah lingkaran.



Gambar 12. Proses Keseimbangan pada Bagian Saluran Setengah Lingkaran - Sumber: nafiun.com

5. Mata

Mata mempunyai reseptor khusus untuk mengenali perubahan sinar dan warna. Sesungguhnya yang disebut mata, bukan hanya bola mata, melainkan termasuk juga otot-otot pergerakan bola mata, kotak mata (rongga tempat mata berada), kelopak, dan bulu mata.

a. Struktur Mata

Mata tersusun dari tiga (3) lapisan, yaitu : sklera, koroid, dan retina.

1) Sklera

Sklera merupakan lapisan terluar, sangat kuat, dan berwarna putih. Lapisan tersebut menyebabkan bagian depan mata menonjol. Pada sklera terdapat kornea yang transparan dan disusun oleh serabut kolagen.

2) Koroid

Koroid merupakan lapisan tengah, tipis, berwarna gelap, dan banyak mengandung pigmen dan pembuluh darah. Pada bagian depan koroid, tepat dibelakang kornea terdapat *iris*. Iris berfungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata dengan cara mengatur ukuran pupil (celah dibagian tengah iris).

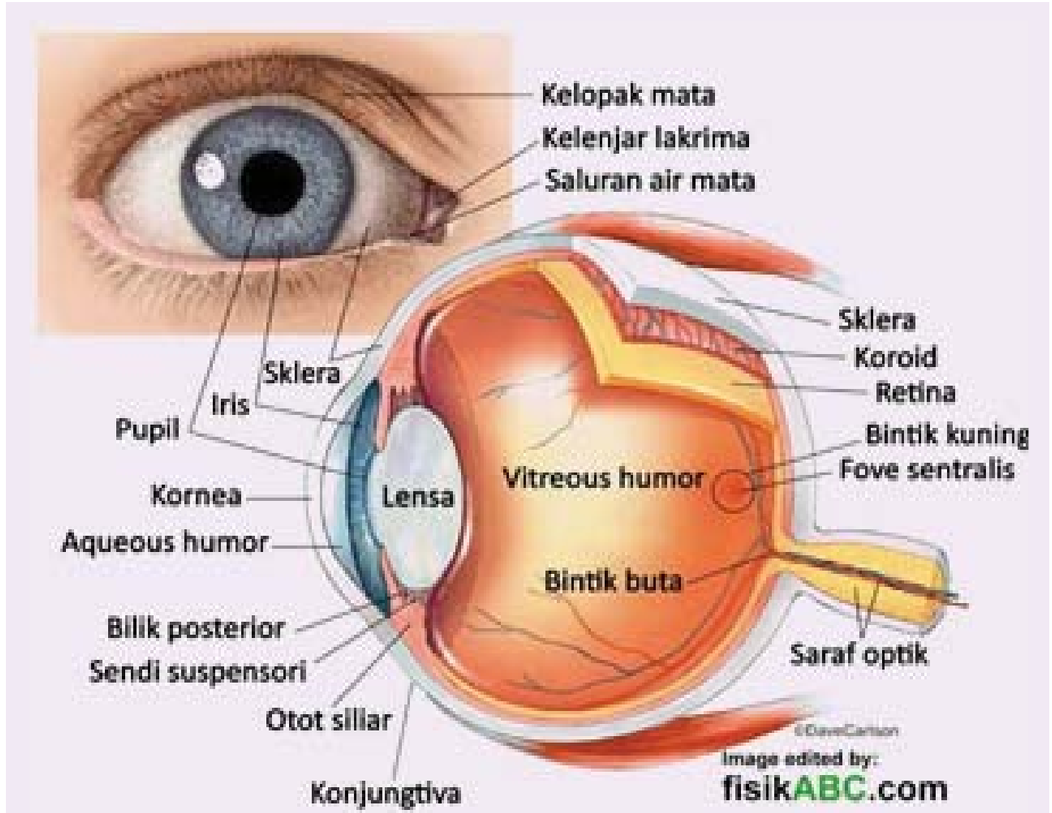
Pada bagian belakang iris terdapat lensa mata yang bening berbentuk cembung (*bikonkaf*) dipegang oleh otot bersilia melalui *ligamen suspensori.* Pada saat otot berkontraksi, bentuk lensa akan berubah sehingga kita dapat melihat benda secara focus. Perubahan bentuk lensa mata disebut *akomodasi.*

Lensa membagi mata menjadi dua (2) bagian. Bagian depan lensa (antara lensa dengan kornea) terisi oleh cairan *aqueous humor.* Pada bagian belakang lensa berisi cairan *vitreous humor* yang transparan berfungsi untuk menjaga bentuk bola mata.

3) Retina

Retina merupakan lapisan terdalam yang mengandung fotoreseptor dan sel-sel saraf yang sensitif terhadap cahaya. Retina mempunyai ketebalan kurang dari 1 mm. Retina tersusun dari beberapa lapisan sel, seperti sel reseptor, sel ganglion, dan serabut saraf. Pada bagian tengah retina terdapat tempat fokus cahaya, disebut dengan *bintil kuning* (*macula lutea*). Dibawah ini adalah Gambar 13 mengenai struktur mata.

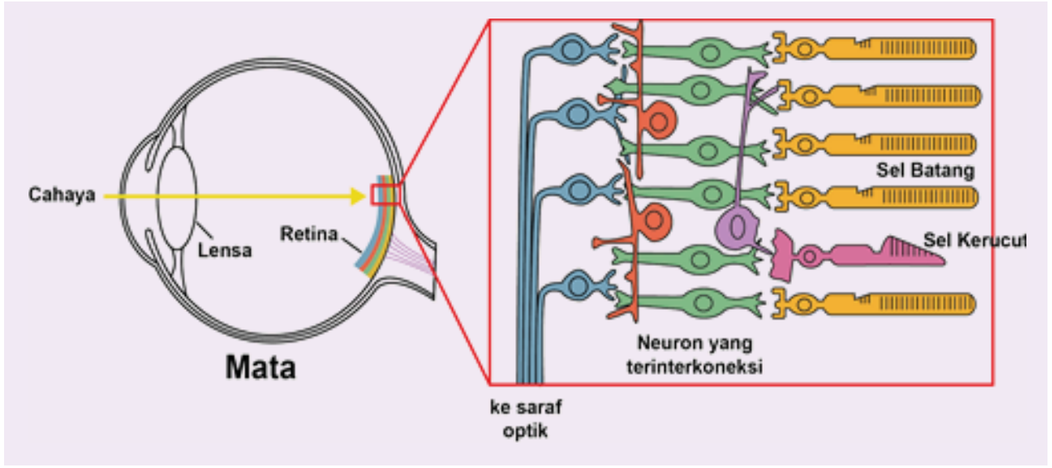
b. Mekanisme Melihat



Gambar 13. Struktur Mata - Sumber: fisikabc.com

Kita bisa melihat suatu benda jika ada cahaya yang dipantulkan dari benda tersebut. Pantulan cahaya akan diterima mata melalui kornea, aqueous humor, pupil, lensa, vitreous humor, dan akhirnya ke retina. Cahaya merangsang fotoreseptor pada retina sehingga impuls akan disampaikan fotoreseptor menuju ke saraf optik. Lensa mata akan memfokuskan cahaya agar jatuh ke bagian tengah bintik kuning, yang disebut dengan *fovea.* Cahaya yang jatuh ke retina, tetapi tidak tepat pada bagian fovea mengakibatkan benda yang dilihat terlihat kurang jelas.

Pada fovea tidak terdapat sel batang. Sebaliknya diluar fovea terdapat banyak sekali sel batang. Itulah sebabnya, pada ruangan yang gelap atau kurang cahaya kita akan lebih mudah melihat benda disekitar dengan menggunakan sudut mata. Berikut ini Gambar 14 mengenai proses masuknya cahaya pada mata manusia.



Gambar 14. Proses Masuknya Cahaya Kedalam Mata Manusia - Sumber: pustakasains.com

D. Kelainan pada Sistem Koordinasi

Kelainan atau gangguan yang terjadi pada sistem koordinasi pada manusia, antara lain sebagai berikut :

a. Gangguan pada sistem saraf

- Alzheimer, penyakit yang diakibatkan ketidaknormalan sel-sel saraf diseluruh bagian otak, terutama pada bagian hipokampus dan amigdala. Penyakit ini menyebabkan penderita mudah menjadi pikun.
- Parkinson, penyakit yang terjadi akibat degenerasi sel-sel saraf. Penyakit ini menyebabkan jari-jemari bergetar secara tidak terkendali, otot kaku, dan kaki terasa berat dilangkahkan.
- Meningitis, penyakit yang terjadi akibat infeksi bakteri *Neisseria meningitis.* Penyakit ini disebut juga radang selaput otak/sumsum tulang belakang.
- Epilepsi, penyakit yang terjadi akibat gangguan saraf di otak. Gejalanya, antara lain: tubuh kejang-kejang, mulut berbuih, dan kehilangan kesadaran.
- Ensefalitis, penyakit yang terjadi akibat otak mengalami infeksi dan membengkak disebabkan oleh virus yang dibawa oleh nyamuk atau serangga pengisap darah maupun virus herpes, gondong, HIV, dan adenovirus.
- Hidrosefalus, suatu kondisi dimana cairan serebrospinal dalam jumlah berlebihan, cairan yang membasahi otak dan sumsum tulang belakang terakumulasi dalam ruang ventrikuler dalam otak. Penyebab kelainan ini adalah kerusakan aliran cairan serebrospinal dan kesalahan absorbsi.
- Myelitis, atau biasa disebut dengan radang tulang belakang dikarenakan infeksi poliomyelitis.

b. Gangguan pada sistem indra

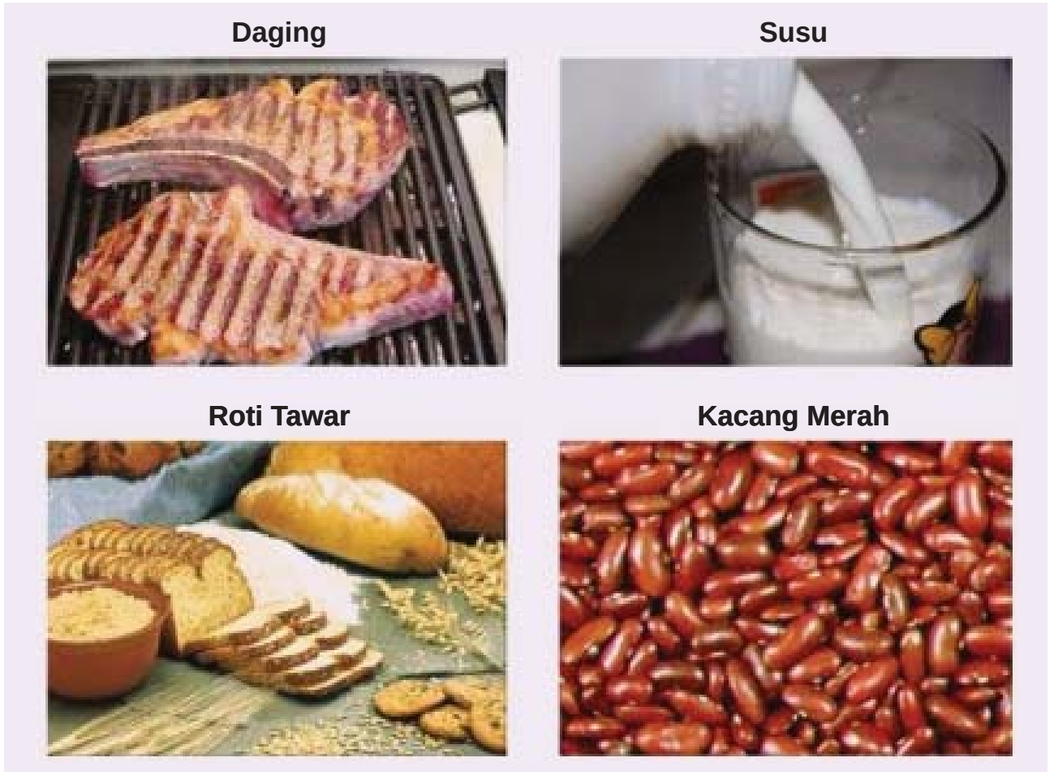
- Eksim (dermatitis), gangguan pada kulit yang disebabkan oleh alergi, stress bawaan, ataupun kontak dengan penyebab iritasi.
- Kusta, kelainan pada kulit yang disebabkan oleh *Micobacterium leprae.* Gejalanya terdapat benjol-benjol kecil berwarna merah muda atau ungu pada kulit.
- Sinusitis, peradangan pada sinus (rongga) yang terjadi karena alergi atau infeksi virus, bakteri, atau jamur.
- *Oral candidosis,* disebabkan oleh jamur *Candida albicans* dengan gejala yang dirasakan lidah akan tampak tertutup lapisan putih yang dapat dikerok.
- *Atropic glossitis,* lidah akan terlihat licin dan mengkilat, baik seluruh bagian lidah maupun hanya sebagian kecil. Penyebab yang paling sering biasanya adalah kekurangan zat besi.
- *Othematoma* (telinga bunga kol), suatu kondisi yang terjadi karena gangguan pada tulang rawan telinga yang dibarengi dengan pendarahan internal serta pertumbuhan jaringan telinga yang berlebihan.
- *Perikondritis,* suatu infeksi pada tulang rawan telinga luar, dapat terjadi akibat cedera, gigitan serangga, atau pemecahan bisul dengan sengaja.
- Miopi (rabun jauh), kelainan pada mata dimana bayangan yang dibentuk oleh lensa jatuh didepan retina. Kelainan ini terjadi karena lensa mata terlalu cembung.
- Hipermetropi (rabun dekat), kelainan mata dimana bayangan yang dibentuk oleh lensa jatuh dibelakang retina. Kelainan ini terjadi karena lensa mata terlalu pipih.
- Presbiopi (mata tua), kelainan pada mata karena tidak elastisnya lensa mata untuk berakomodasi.
- Rabun senja, kelaian pada mata karena defisiensi (kekurangan) vitamin A. Akibatnya, penderita kesulitan melihat benda saat terjadi perubahan dari terang ke gelap atau saat senja.
- Katarak, mengaburnya lensa mata yang dapat disebabkan oleh kekurangan vitamin B atau juga faktor usia.

c. Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Koordinasi

Ada banyak pilihan upaya untuk menjaga kesehatan sistem saraf . Salah satu pilihan yang jelas adalah menghindari penggunaan alkohol atau obat-obatan. Cara lain untuk menjaga sistem saraf yang sehat adalah makan berbagai makanan sehat. Beberapa makanan yang merupakan sumber mineral baik bagi sistem saraf antara lain natrium, kalsium, kalium, dan vitamin B1 dan B12. Selain mineral, kandungan vitamin termasuk susu, biji-bijian, daging, dan kacang merah (yang ditunjukkan pada Gambar 15) dibutuhkan oleh sistem saraf.

Otak juga perlu lemak sehat seperti yang ada di kacang-kacangan dan ikan. Ingat bahwa lemak melindungi akson neuron. Lemak membantu membangun hubungan baru antara saraf dan sel-sel otak. Lemak juga dapat meningkatkan memori dan meningkatkan belajar dan kecerdasan. Air juga penting bagi sistem saraf, sehingga minum banyak air dan cairan lainnya. Ini membantu mencegah dehidrasi, yang dapat menyebabkan kebingungan dan masalah memori. Otak kita membutuhkan banyak istirahat sehingga dapat memperkuat sirkuit yang membantu dengan memori. Tidur malam yang baik akan membantu menjaga otak berfungsi dengan baik.

Aktivitas fisik sehari-hari juga penting untuk kesehatan sistem saraf. Olahraga teratur membuat jantung lebih efisien dalam memompa darah ke otak. Akibatnya, otak akan lebih banyak oksigen, yang dibutuhkan untuk berfungsi secara normal. Pepatah mengatakan “menggunakannya atau kehilangan itu” berlaku juga untuk otak serta tubuh manusia. Ini berarti bahwa aktivitas mental, bukan hanya aktivitas fisik, penting bagi kesehatan sistem saraf. Melakukan teka-teki silang, membaca, dan memainkan alat musik adalah beberapa cara untuk menjaga otak tetap aktif.



Gambar 15. sumber nutrisi untuk sistem saraf - Sumber: https://www.sridianti.com/cara-menjaga-kesehatan-sistem-saraf.html

Berikut ini adalah perilaku yang aman untuk melindungi sistem saraf dari cedera :

- Kenakan kacamata keselamatan atau kacamata hitam untuk melindungi mata dari cedera.
- Pakai pelindung pendengaran, untuk melindungi telingadari suara keras.
- Memakai helm pengaman untuk kegiatan seperti bersepeda dan skating
- Kenakan sabuk pengaman setiap naik kendaraan bermotor.
- Menghindari risiko yang tidak perlu, seperti melakukan aksi berbahaya saat bersepeda.

PENUGASAN 1

Jarak Titik Buta pada Mata Anda

■ Tujuan

✓ Peserta didik diharapkan mampu mengetahui jarak titik buta

■ Media

✓ Alat tulis (spidol)

✓ penggaris

✓ kertas manila berukuran 10 x 5 cm

■ Langka Penugasan

✓ Buatlah tanda (x) dan tanda (●) pada kertas manila dengan jarak 6 cm, seperti contoh berikut !

x ——————————— ●

6 cm

✓ Tutuplah mata kiri dengan tangan kiri dan pusatkan pandangan mata kanan pada tanda (x)

✓ Tariklah tangan kanan secara perlahan sehingga perangkat percobaan mendekat ke wajah. Perhatikan kedua tanda tersebut.

✓ Tarilah lebih dekat lagi hingga bulatan tersebut tidak tampak pada jarak tertentu.

✓ Ukurlah jarak antara titik pandangan mata dengan perangkat percobaan.

✓ Ulanglah percobaan tersebut dengan menggunakan mata kirimu yang berkonsentrasi memperhatikan tanda bulatan.

■ Pertanyaan:

✓ Mengapa salah satu tanda menjadi hilang dari pandanganmu?

✓ Pada jarak berapa tanda tersebut hilang dari pandangan?

✓ Apakah perbedaan pengamatan dengan menggunakan mata kiri dan mata kanan?

✓ Apakah jarak tersebut sama untuk setiap orang?

UNIT 2 Bahaya Zat Psikotropika

Uraian Materi

A. Psikotropika

Psikotropika adalah suatu zat atau obat yang dapat berpengaruh pada pikiran dan sistem saraf pada penggunanya. Psikotropika ini bisa didapat secara alamiah maupun buatan manusia (sintetik) yang bersifat psikoaktif dan berpengaruh pada susunan saraf pusat sehingga akan menyebabkan perubahan pada aktivitas mental dan perilaku.

Psikotropika bisa menurunkan kinerja otak atau merangsang susunan saraf pusat sehingga akan menimbulkan kelainan perilaku yang disertai dengan timbulnya halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan mengakibatkan ketergantungan.Penggunaan psikotropika secara berlebihan bisa menyebabkan gangguan kesehatan penggunanya yang pada akhirnya dapat berujung kepada kematian.

Zat yang termasuk golongan psikotropika dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu :

1. Golongan I, mempunyai potensi yang sangat kuat dalam menyebabkan ketergantungan dan dinyatakan sebagai barang terlarang. Contoh: ekstasi, LSD (*Lysergic Acid Diethylamid*), dan DOM.
2. Golongan II, mempunyai potensi yang kuat dalam menyebabkan ketergantungan. Contoh: amfetamin, metamfetamin (sabu), dan fenetilin.
3. Golongan III, mempunyai potensi sedang dalam menyebabkan ketergantungan, dapat digunakan untuk pengobatan tetapi harus dengan resep dokter. Contoh: amorbarbital, brupornorfina, dan magadon (sering disalahgunakan).
4. Golongan IV, mempunyai potensi ringan dalam menyebabkan ketergantungan, dapat digunakan untuk pengobatan terapi harus dengan resep dokter. Contoh: diazepam, nitrazepam, lexotan (sering disalahgunakan), pil koplo (sering disalahgunakan), obat penenang (sedativa), dan obat tidur (hipnotika).

Untuk menambah pengetahuan peserta didik, ada berbagai jenis narkoba yang beredar di masyarakat, waspadalah terhadap barang-barang haram berikut ini (Gambar 15) !

Gambar 15. Jenis-jenis Narkoba - Sumber:https://sifronul.wordpress.com

Selanjutnya, zat adiktif lain adalah bahan / zat yang berpengaruh psikoaktif diluar narkotika dan psikotropika, meliputi :

1. Minuman Alkohol : mengandung etanol (etil alcohol), yang berpengaruh menekan susunan saraf pusat, dan sering menjadi bagian dari kehidupan manusia sehari – hari dalam kebudayaan tertentu. Jika digunakan bersamaan dengan narkotika atau psikotropika akan memperkuat pengaruh obat / zat itu dalam tubuh manusia. Ada 3 golongan minuman beralkohol :
   a. Golongan A : kadar etanol 1 – 5 % (Bir).
   b. Golongan B : kadar etanol 5 – 20 % (Berbagai minuman anggur)
   c. Golongan C : kadar etanol 20 – 45 % (Whisky, Vodca, Manson House, Johny Walker).
2. Inhalasi (gas yang dihirup) dan solven (zat pelarut) mudah menguap berupa senyawa organik, yang terdapat pada berbagai barang keperluan rumah tangga, kantor, dan sebagai pelumas mesin. Yang sering disalahgunakan adalah : Lem, Tiner, Penghapus Cat Kuku, Bensin.

3. Tembakau : pemakaian tembakau yang mengandung nikotin sangat luas di masyarakat.

Dalam upaya penanggulangan NAPZA (narkotika, psikotropika, dan zat adiktif) di masyarakat, pemakaian rokok dan alkohol terutama pada remaja, harus menjadi bagian dari upaya pencegahan, karena rokok dan alkohol sering menjadi pintu masuk penyalahgunaan NAPZA lain yang berbahaya. Coba cermati Gambar 16 dibawah ini tentang kandungan berbahaya yang ada didalam rokok.

Gambar 16. Bahan Kimia yang Terkandung dalam Rokok - Sumber:www.twoqu.com

Berdasarkan proses pembuatannya, psikotropika dibagi ke dalam 3 Golongan, yaitu : alami, semi sintesis, dan sintesis.

1. Alami yaitu jenis atau zat yang di ambil langsung dari alam tanpa adanya proses fermentasi atau produksi misalnya : Ganja, Mescaline, Psilocybin, Kafein, Opium.
2. Semi Sintesis yaitu jenis zat/obat yang di proses sedemikian rupa melalui proses fermentasi, misalnya : Morfin, Heroin, Kodein, Crack.
3. Sintesis yaitu jenis zat yang dikembangkan untuk keperluan medis yang juga untuk menghilangkan rasa sakit misalnya : petidin, metadon, dipipanon, dekstropropokasifen.

Berdasarkan efek yang ditimbulkannya, maka psikotropika dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu : obat stimulan, obat depresan, dan obat halusinogen.

1. Obat Stimulan

Obat stimulan adalah zat psikotropika yang dapat memberikan rangsangan kepada syaraf sehingga dapat menimbulkan efek lebih percaya diri. Banyak jenis psikotropika yang termasuk obat stimulan, misalnya kafein, kokain, ganja, dan amfetamin. Zat amfetamin biasanya terdapat pada pil ekstasi. Contoh yang sekarang sering dipakai adalah Shabu-shabu dan Ekstasi (Gambar 17).

Gambar 17. Jenis Ekstasi dan Sabu - Sumber: www.sisidunia.com

2. Obat Depresan

Depresan, yaitu menekan sistem sistem syaraf pusat dan mengurangi aktifitas fungsional tubuh sehingga pemakai merasa tenang, bahkan bisa membuat pemakai tidur dan tak sadarkan diri. Bila kelebihan dosis bisa mengakibatkan kematian. Jenis zat yang termasuk obat depresan, misalnya alkohol, sedatin atau pil BK, Magadon, Valium, dan Mandrak 9MX), Cannabis dan Barbiturat. Contoh yang populer sekarang adalah Putaw.

Orang Indonesia banyak menyangka bahwa putaw sama dengan heroin kelas bawah, padahal heroin merupakan narkotik jenis opioid yang diproses dari getah opium yang terlebih dahulu dijadikan morphine, sedangkan putaw adalah 100% narkotik opioid sintetik alias designer drug.

3. Obat Halusinogen

Obat halusinogen merupakan obat yang dapat menimbulkan halusinasi, yaitu mendengar atau melihat sesuatu yang tidak nyata. Contohnya adalah Licercik Acid Dhietilamide (LSD), psylocibine, micraline dan mariyuana. Yang paling banyak dipakai adalah marijuana atau ganja.Marijuana diolah dari bahan yang berdaun banyak yakni dari tumbuhan sejenis ganja yang digunakan sebagai bahan untuk merokok.

B. Dampak Penggunaan Psikotropika

Penggunaan psikotropika dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Selain itu, banyak terjadi tindakan kriminal, mengalami kehancuran dalam hidupnya, gangguan kesehatan dan masa depan suram yang disebabkan karena penyalahgunaan zat psikotropika.

Dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan zat psikotropika adalah sebagai berikut:

1. Berbagai macam zat narkotika seperti candu, heroin, dan ganja dapat menyebabkan syaraf terganggu dan menimbulkan ketagihan yang pada akhirnya akan berujung kepada kematian.
2. Kokain dapat menimbulkan rasa takut yang berlebihan dan menimbulkan depresi.
3. Morfin menimbulkan rasa ngantuk, gangguan pernapasan, bahagia yang berlebihan (eufhoria), dan kematian.
4. Pil ekstasi menimbulkan rasa lelah dan ketenangan.
5. Barbiturat dapat mengakibatkan mudah tertidur lelap dan dapat menimbulkan kematian.

Ciri-ciri pengguna narkoba yang menggunakan zat psikotropika dapat dikenali dengan memperhatikan ciri-ciri fisiknya, yaitu:

a. Badannya lemas dan tidak bertenaga.
b. Mukanya pucat dan tubuhnya kurus.
c. Tubuh menggigil disertai dengan teriakan histeris.

d. Rambut dan giginya rontok.

Berikut ini Gambar 18, gambar mengenai orang yang memakai zat psikotropika dan mengakibatkan adanya perubahan wajah seperti pada gambar. Oleh karena itu kamu jangan sekali-kali mencoba untuk menggunakan zat psikotropika tersebut.

Gambar 18. Wajah Pengguna Narkoba - Sumber:http://www.bnnkbalikpapan.com/

C. Pengobatan terhadap Penggunaan Psikotropika

Sikap yang dapat dilakukan untuk menjauhi pengaruh negatif zat psikotropika adalah sebagai berikut:

1. Lebih mendekatkan diri kepada Tuhan Yang Maha Esa, salah satunya dengan sering mengikuti dan melakukan kegiatan-kegiatan keagamaan.
2. Menjauhi zat psikotropika dan tidak mencoba untuk mengkonsumsinya.
3. Tidak bergaul dengan pemakai ataupun pengedar zat psikotropika.
4. Sering mengikuti penyuluhan dan seminar tentang narkotika agar dapat membentengi diri dari penyalahgunaan psikotropika.
5. Menyibukkan diri dengan hal-hal yang sifatnya positif. Tidak jarang pengguna zat psikotropika yang pada akhirnya menyadari akan bahaya yang ditimbulkan zat tersebut.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu upaya pengobatan guna untuk pemulihan kondisi tubuh pengguna. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengobati ketergantungan terhadap zat psikotropika adalah sebagai berikut:

1. Memeriksakan kesehatan tubuh pengguna ke dokter dan mengkonsultasikan upaya untuk menghilangkan racun yang ditimbulkan akibat zat psikotropika.
2. Sikap peduli dan perhatian dari anggota keluarga, teman, dan sahabat dapat memberikan semangat untuk sembuh dari ketergantungan akan zat psikotropika.
3. Melakukan kegiatan-kegiatan positif yang dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan.
4. Sering mengikuti kegiatan-kegiatan keagamaan.

PENUGASAN 2

Bahaya Zat Psikotropika bagi Tubuh dan Masa Depan Anda

- Tujuan
  - ✓ Peserta didik memahami dampak buruk dari penggunaan zat psikotropika
  - ✓ Peserta didik melakukan kampanye anti narkoba dengan menggunakan poster
- Media
  - ✓ Alat tulis (spidol, crayon)
  - ✓ Kertas gambar ukuran A3
  - ✓ Media informasi (cetak atau elektronik)
- Langkah Penugasan
  - ✓ Tentukan kelompok diskusi dengan jumlah perkelompok 3 orang
  - ✓ diskusikan dengan kelompok masing-masing mengenai informasi yang tepat dalam mengkampanyekan anti narkoba
  - ✓ Buatlah poster dengan tema “Katakan Tidak pada Narkoba”
  - ✓ Apabila sudah selesai posternya, tunjuk satu orang dalam setiap kelompok untuk mempresentasikan hasilnya
  - ✓ Secara berkelompok lakukanlah kampanye anti narkoba di lingkungan sekitar rumah atau PKBM (Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat) atau sekolah dengan menggunakan poster yang telah peserta didik buat.

Mari Kita Ingat Kembali

Rangkuman

- Sel saraf (*neuron*) merupakan sel khusus yang berfungsi menghantarkan informasi dalam bentuk isyarat elektrokimia berupa impuls-impuls saraf. Sel saraf mudah dirangsang dan mampu merespons setiap stimulus.
- Berdasarkan strukturnya sel saraf dibedakan atas tiga (3) macam, yaitu : sel saraf motorik, sel saraf sensorik, dan konektor.
- Sistem saraf manusia dibagi menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi (*perifer*). Sistem saraf pusat terdiri dari : otak, dan sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*). Sedangkan saraf tepi dibedakan menjadi saraf sadar dan saraf tidak sadar
- Sumsum tulang belakang merupakan massa jaringan ruas-ruas tulang belakang. Sumsum tulang belakang terdiri dari *substansi putih* (sebagai penghantar impuls saraf dan atau ke otak) dan *substansi kelabu* (sebagai pusat distribusi jalur sensorik dan motorik).
- Sistem saraf tepi merupakan sistem saraf diluar sistem saraf pusat dan berhubungan dengan seluruh bagian tubuh. Berdasarkan tempat asalnya, sistem saraf tepi terdiri dari dua (2), yaitu: saraf kranial, dan saraf spinal.
- Berdasarkan strukturnya, sistem saraf tepi dikelompokkan menjadi dua (2) sistem saraf, yaitu: sistem saraf somatik dan sistem saraf otonom
- Sistem endokrin adalah sistem yang terdiri dari kelenjar dan jaringan yang menghasilkan hormon.
- Hormon merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh satu bagian tubuh yang memengaruhi aktivitas kelenjar atau jaringan yang lain
- Hormon pada manusia dibedakan kedalam dua (2) kelompok, yaitu: hormon *peptida* dan hormon *steroid*
- Indra pada tubuh manusia, yaitu: indra peraba (kulit), indra pengecap (lidah), indra pembau (hidung), indra pendengaran dan keseimbangan (telinga), serta indra penglihatan (mata).
- Psikotropika adalah suatu zat atau obat yang bisa berpengaruh pada pikiran dan sistem saraf penggunanya.
- Psikotropika bisa menurunkan kinerja otak atau merangsang susunan saraf pusat sehingga akan menimbulkan kelainan perilaku yang disertai dengan timbulnya halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan mengakibatkan ketergantungan.
- Penggunaan psikotropika secara berlebihan bisa menyebabkan gangguan kesehatan penggunanya yang pada akhirnya dapat berujung kepada kematian.
- Berdasarkan proses pembuatannya, psikotropika dibagi ke dalam 3 Golongan, yaitu : alami, semi sintesis, dan sintesis.
- Berdasarkan efek yang ditimbulkannya, maka psikotropika dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu : obat stimulan, obat depresan, dan obat halusinogen.
- Penggunaan psikotropika dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Selain itu, banyak terjadi tindakan kriminal, mengalami kehancuran dalam hidupnya, gangguan kesehatan dan masa depan suram.

Saran Referensi

Dadi, 2015. *Pendalaman Buku Teks Biologi SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.

Kusumawati, F. *et al. Rumus Ekspres Biologi SMA/MA*. Jakarta: PT Kompas Ilmu

http://www.sebarkanlah.org/2015/12/waspadalah-sabu-dan-narkoba-berbentuk-permen-beredar-mengincar-para-remaja-03122015.html

Priadi, A. 2009. *Biologi 2 for Senior High School*. Jakarta: Yudhistira.

Priadi, A., Slawati, T. 2007. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI.* Jakarta: Yudhistira

Soal dan Latihan

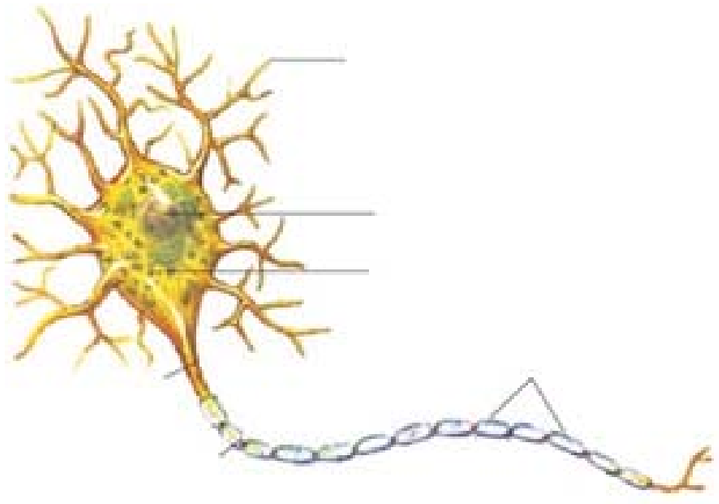
❑ **Latihan Soal Unit 1**

a. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan benar !

1. Penjuluran sitoplasma ke beberapa arah, bercabang dan berupa serat pendek disebut dengan ...
   A. akson
   B. badan sel
   C. neurit
   D. dendrit
   E. saraf

Cermati gambar dibawah ini untuk menjawab soal 2 – 3!

Perhatikan gambar sel saraf dibawah ini !



2. Berdasarkan gambar diatas, yang berfungsi sebagai pengantar impuls keluar dari badan sel adalah ...
   A. 1
   B. 2
   C. 3
   D. 4
   E. 5

3. Berdasarkan penomoran gambar diatas, urutan yang tepat dari nomor 1 sampai dengan nomor 5 nama-namanya adalah ...
   A. dendrit, inti sel, badan sel, selubung mielin, dan akson
   B. inti sel, badan sel, dendrit, akson, selubung mielin
   C. akson, badan sel, inti sel, selubung mielin dan dendrit
   D. selubung mielin, akson, badan sel, inti sel, dan dendrit
   E. badan sel, dendrit, inti sel, akson, dan selubung mielin

4. Berdasarkan tabel dibawah ini, manakah ciri-ciri yang tepat dari sel saraf ...

	Sel Saraf Motorik	Sel Saraf Sensorik
A	dendrit panjang	dendrit pendek
B	badan sel menyebar	badan sel bergerombol
C	akson pendek	akson panjang
D	akson pendek	dendrit pendek
E	badan sel bergerombol	badan sel menyebar

5. Sistem saraf pusat pada manusia terdiri atas ...
   A. otak
   B. sumsum tulang belakang
   C. otak dan sumsum tulang belakang
   D. saraf sadar
   E. saraf tidak sadar

6. Aksi sistem somatik adalah gerak sadar dan gerak *refleks*. Gerak sadar selalu berasal dari ...
   A. otak besar
   B. otak kecil
   C. otot
   D. kulit
   E. rangka

7. Pernyataan yang benar tentang fungsi saraf otonom di sistem saraf simpatik dan sistem saraf parasimpatik adalah ...

	Simpatik	Parasimpatik
A.	Mengecilkan pupil	Memperbesar pupil
B.	Menstimulasi aliran ludah	Menghambat aliran ludah
C.	Mempercepat denyut jantung	Memperlambat denyut jantung
D.	Membesarkan bronkus	Mengecilkan bronkus
E.	Mengerutkan kontraksi kandung kemih	Menghambat kantong kemih

8. Telinga manusia bagian luar yang berfungsi membantu mengarahkan suara yang memasuki saluran pendengaran adalah ...
   A. rumah siput
   B. saluran setengah lingkaran
   C. membran timpani
   D. gendang telinga
   E. daun telinga
9. Berikut ini adalah macam-macam reseptor yang terdapat di indra manusia :
   1) sentuhan
   2) tekanan
   3) sakit/nyeri
   4) panas
   5) dingin

Reseptor yang dialami oleh kulit manusia adalah ...
   A. 1), 2), 3)
   B. 1). 2). 3), 4)
   C. 1), 2), 3), 4), 5)
   D. 1), 3), 4), 5)
   E. 1), 3), 4)

10. Lapisan terdalam yang mengandung fotoreseptor dan sel-sel saraf yang sensitif terhadap cahaya adalah ...
   A. sklera
   B. retina
   C. kornea
   D. pupil
   E. iris

b. Uraian

1. Sebutkan fungsi dari badan sel yang terdapat di sel saraf ?
2. Jelaskan penyebab penyakit eksim pada manusia ?
3. Tubuh manusia memiliki enam (6) tipe reseptor sensorik. Sebutkan tiga (3) tipe reseptor dan fungsinya masing-masing ?
4. Lengkapi nomor-nomor yang ada digambar bawah ini dengan benar dan tepat !
5. Sebutkan dua (2) contoh perilaku aman dalam melindungi sistem saraf pada manusia ?

❑ **Latihan Soal Unit 2**

a. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan benar !

1. Suatu zat atau obat yang dapat berpengaruh pada pikiran dan sistem saraf pada penggunanya disebut dengan ...
   A. narkoba C. psikotropika E. sedativa
   B. psikoaktif D. hipnotika
2. Sabu (*metamfetamin*) mempunyai potensi yang kuat dalam menyebabkan ketergantungan, sehingga dimasukkan kedalam psikotropika golongan ...
   A. I B. II C. III D. IV E. I dan IV
3. Whisky, Vodca, Manson House dan Johny Walker adalah salahsatu contoh minuman beralkohol yang dikategorikan masuk ke golongan C dengan kadar etanol sebanyak ...
   A. 1 – 5 % C. 20 – 45 % E. 20 %
   B. 5 – 20 % D. 5 %
5. NAPZA singkatan dari ...
   A. Narkotika Psikotropika dan Zat Aditif
   B. Narkotika Psikotropika dan Zat Alkohol
   C. Narkotika Psikososial dan Zat Aditif
   D. Narapidana Psikotropika dan Zat Alkohol
   E. Narapidana Psikotropika dan Zat Aditif
6. Contoh psikotropika yang pembuatannya secara sintesis adalah ...
   A. kafein C. metadon E. ganja
   B. morfin D. heroin
7. Jenis psikotropika yang dapat menimbulkan halusinasi adalah ...
   A. marijuana C. alkohol E. pik BK
   B. putaw D. madrak
8. Ekstasi merupakan zat psikotropika yang sangat kuat dan menyebabkan ketergantungan sehingga dilarang peredarannya. Ekstasi termasuk kedalam psikotropika golongan ...
   A. I, II, III, dan IV
   B. I, II dan III
   C. I, II dan IV
   D. I dan II
   E. I

9. Contoh minuman berakohol dengan kadar etanol 5 – 20 % adalah ...
   A. bir
   B. wine
   C. whisky
   D. vodca
   E. sake

10. Heroin merupakan zat psikotropika yang pembuatannya secara ...
   A. alami
   B. sintesis
   C. semi sintesis
   D. alami dan sintesis
   E. sintesis dan semi sintesis

11. Zat psikotropika yang mengakibatkan tubuhnya mudah tertidur lelap dan dapat menimbulkan kematian adalah ...
   A. ganja
   B. heroin
   C. kokain
   D. barbiturat
   E. morfin

b. Uraian

1. Sebutkan dua (2) pengobatan untuk melepaskan diri dari ketergantungan zat psikotropika ?
2. Sebutkan dua (2) sikap yang harus dilakukan untuk mejauhi pengaruh negatif zat psikotropika ?
3. Sebutkan tiga (3) ciri-ciri fisik pengguna narkoba yang menggunakan zat psikotropika ?
4. Jelaskan dengan singkat dan benar tentang pengertian obat stimulan? Sebutkan dua (2) contoh zat psikotropika yang termasuk obat stimulan !
5. Sebutkan dua (2) contoh zat psikotropika yang masuk kedalam golongan IV ?

Kunci Jawaban dan Pembahasan

Unit 1

a. Pilihan Ganda

1. D. *Penjelasan:* Dendrit merupakan penjuluran sitoplasma ke beberapa arah, bercabang, dan berupa serat pendek
2. A. *Penjelasan:* No 1 adalah akson, yang berfungsi sebagai pengantar impuls keluar dari badan sel
3. C. *Penjelasan:* urutan yang tepat berdasarkan gambar adalah 1. Akson, 2. Badan sel, 3. Inti sel, 4. Selubung mielin, dan 5. Dendrit.
4. B. *Penjelasan:* Sel saraf motorik merupakan sel saraf yang membawa rangsang dari sistem saraf pusat ke sel-sel efektor (otot dan kelenjar). Cirinya badan sel menyebar, dendrit pendek, dan akson panjang.
5. C. *Penjelasan:* Sistem saraf pusat terdiri dari : otak, dan sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*). Sedangkan saraf tepi dibedakan menjadi saraf sadar dan saraf tidak sadar.
6. A. *Penjelasan:* Gerak sadar selalu berasal dari korteks otak besar, sedangkan gerak refleks merupakan gerak respon otomatis terhadap rangsang yang terjadi sangat cepat.
7. C. *Penjelasan:* fungsi saraf otonom di sistem saraf simpatik dan sistem saraf parasimpatik:

Simpatik	Parasimpatik
Memperbesar pupil	Mengecilkan pupil
Menghambat aliran ludah	Menstimulasi aliran ludah
Mempercepat denyut jantung	Memperlambat denyut jantung
Mengecilkan bronkus	Membesarkan bronkus
Menghambat sekresi kelenjar pencernaan	Menstimulasi sekresi kelenjar pencernaan
Menghambat kontraksi kandung kemih	Mengerutkan kantong kemih

8. E. *Penjelasan:* Telinga luar terdiri dari daun telinga (*aurikel*) dan saluran pendengaran. Fungsi dari daun telinga untuk membantu mengarahkan suara yang memasuki saluran pendengaran.

9. C. *Penjelasan:* Kulit mengandung lima (5) macam reseptor, yaitu: reseptor terhadap sentuhan (saraf *meissner* dan *diskus merkel*), tekanan (saraf *paccini*), sakit/nyeri (saraf tanpa selaput), panas (saraf *ruffini* atau *golgi mazzoni*), dan dingin (saraf *krause*).

10. B. *Penjelasan:* Retina merupakan lapisan terdalam yang mengandung fotoreseptor dan sel-sel saraf yang sensitif terhadap cahaya. Retina mempunyai ketebalan kurang dari 1 mm. Retina tersusun dari beberapa lapisan sel, seperti sel reseptor, sel ganglion, dan serabut saraf

b. Uraian

1. Badan sel merupakan bagian sel saraf berukuran besar yang didalamnya terdapat nukleus dan beberapa organel sel lainnya. Badan sel berfungsi menghasilkan neurotransmitter (zat penghantar berupa senyawa kimia) yang terletak pada ujung akson

2. Eksim (dermatitis), gangguan pada kulit yang disebabkan oleh alergi, stress bawaan, ataupun kontak dengan penyebab iritasi.

3. Enam (6) tipe reseptor sensorik :

No	Tipe reseptor	Fungsi
1.	Termoreseptor	Berhubungan dengan indra peraba
2.	Mekanoreseptor	Berhubungan dengan indra peraba, pendengaran, dan keseimbangan
3.	Fotoreseptor	Berhubungan dengan indra penglihatan
4.	Kemoreseptor	Berhubungan dengan indra pengecap, dan indra peraba
5.	Pain reseptor	Berhubungan dengan indra peraba

4. Sebaran kelenjar endokrin pada manusia:

5. Perilaku yang aman untuk melindungi sistem saraf dari cedera :

1) Kenakan kacamata keselamatan atau kacamata hitam untuk melindungi mata dari cedera.

2) Pakai pelindung pendengaran, untuk melindungi telingadari suara keras.

3) Memakai helm pengaman untuk kegiatan seperti bersepeda dan skating

4) Kenakan sabuk pengaman setiap naik kendaraan bermotor.

5) Menghindari risiko yang tidak perlu, seperti melakukan aksi berbahaya saat bersepeda.

▶ Unit 2

a. Pilihan Ganda

1. C. *Penjelasan:* Psikotropika adalah suatu zat atau obat yang dapat berpengaruh pada pikiran dan sistem saraf pada penggunanya. Psikotropika ini bisa didapat secara alamiah maupun buatan manusia (sintetik) yang bersifat psikoaktif dan berpengaruh pada susunan saraf pusat sehingga akan menyebabkan perubahan pada aktivitas mental dan perilaku.

2. B. *Penjelasan:* Golongan II, mempunyai potensi yang kuat dalam menyebabkan ketergantungan. Contoh: amfetamin, metamfetamin (sabu), dan fenetilin.

3. C. *Penjelasan:* Ada 3 golongan minuman beralkohol :

   a. Golongan A : kadar etanol 1 – 5 % (Bir).

   b. Golongan B : kadar etanol 5 – 20 % (Berbagai minuman anggur)

   c. Golongan C : kadar etanol 20 – 45 % (Whisky, Vodca, Manson House, Johny Walker)

4. A. *Penjelasan:* NAPZA singkatan dari Narkotika, Psikotropika, dan Zat Adiktif.

5. C. *Penjelasan:* Psikotropika sintesis yaitu jenis zat yang dikembangkan untuk keperluan medis yang juga untuk menghilangkan rasa sakit misalnya : petidin, metadon, dipipanon, dekstropropokasifen.

6. A. *Penjelasan:* Obat halusinogen merupakan obat yang dapat menimbulkan halusinasi, yaitu mendengar atau melihat sesuatu yang tidak nyata. Contohnya adalah Licercik Acid Dhietilamide (LSD), psylocibine, micraline dan mariyuana.

7. E. *Penjelasan:* Golongan I, mempunyai potensi yang sangat kuat dalam menyebabkan ketergantungan dan dinyatakan sebagai barang terlarang. Contoh: ekstasi, LSD (*Lysergic Acid Diethylamid*), dan DOM.

8. B. *Penjelasan:* Golongan B : kadar etanol 5 – 20 % (Berbagai minuman anggur, seperti : wine)

9. C. *Penjelasan:* Semi Sintesis yaitu jenis zat/obat yang di proses sedemikian rupa melalui proses fermentasi, misalnya : Morfin, Heroin, Kodein, Crack.

10. D. *Penjelasan:* Barbiturat dapat mengakibatkan mudah tertidur lelap dan dapat menimbulkan kematian.

b. Uraian

1. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengobati ketergantungan terhadap zat psikotropika adalah sebagai berikut:

a. Memeriksakan kesehatan tubuh pengguna ke dokter dan mengkonsultasikan upaya untuk menghilangkan racun yang ditimbulkan akibat zat psikotropika.

b. Sikap peduli dan perhatian dari anggota keluarga, teman, dan sahabat dapat memberikan semangat untuk sembuh dari ketergantungan akan zat psikotropika.

c. Melakukan kegiatan-kegiatan positif yang dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan.

d. Sering mengikuti kegiatan-kegiatan keagamaan.

2. Sikap yang dapat dilakukan untuk menjauhi pengaruh negatif zat psikotropika adalah sebagai berikut:

   a. Lebih mendekatkan diri kepada Tuhan Yang Maha Esa, salah satunya dengan sering mengikuti dan melakukan kegiatan-kegiatan keagamaan.

   b. Menjauhi zat psikotropika dan tidak mencoba untuk mengkonsumsinya.

   c. Tidak bergaul dengan pemakai ataupun pengedar zat psikotropika.

   d. Sering mengikuti penyuluhan dan seminar tentang narkotika agar dapat membentengi diri dari penyalahgunaan psikotropika.

   e. Menyibukkan diri dengan hal-hal yang sifatnya positif. Tidak jarang pengguna zat psikotropika yang pada akhirnya menyadari akan bahaya yang ditimbulkan zat tersebut.

3. Ciri-ciri pengguna narkoba yang menggunakan zat psikotropika dapat dikenali dengan memperhatikan ciri-ciri fisiknya, yaitu:

   a. Badannya lemas dan tidak bertenaga.

   b. Mukanya pucat dan tubuhnya kurus.

   c. Tubuh menggigil disertai dengan teriakan histeris.

   d. Rambut dan giginya rontok.

4. Obat stimulan adalah zat psikotropika dapat memberikan rangsangan kepada syaraf sehingga dapat menimbulkan efek lebih percaya diri. Banyak jenis psikotropika yang termasuk obat stimulan, misalnya kafein, kokain, ganja, dan amfetamin. Zat amfetamin biasanya terdapat pada pil ekstasi. Contoh yang sekarang sering dipakai adalah Shabu-shabu dan Ekstasi.

5. Golongan IV, mempunyai potensi ringan dalam menyebabkan ketergantungan, dapat digunakan untuk pengobatan terapi dan harus dengan resep dokter. Contoh: diazepam, nitrazepam, lexotan (sering disalahgunakan), pil koplo (sering disalahgunakan), obat penenang (sedativa), dan obat tidur (hipnotika).

Penilaian

Rubrik Penilaian Penugasan

- **Penugasan Unit 1**

Aspek yang Dinilai	Penilaian					
Instruksi penugasan	Mudah dipahami	2,5	Cukup dipahami	2	Kurang dipahami	1,5
Kerjasama tim	Kompak	2,5	Cukup kompak	2	Kurang kompak	1,5
Ketepatan waktu	Tepat waktu dan memenuhi kriteria penugasan	2,5	Melebihi waktu 5 menit yang ditentukan dan memenuhi kriteria penugasan	2	Melebihi waktu 10 menit atau lebih, cukup memenuhi kriteria penugasan	1,5
Kelengkapan peralatan yang dibutuhkan	Lengkap	2,5	Cukup lengkap	2	Kurang lengkap	1,5
Total Skor		**10**		**8**		**6**

- **Penugasan Unit 2:**

Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian					
Informasi yang terdapat dalam poster	Infonya up to date (kekinian), mudah dipahami, jelas, singkat dan ringkas	2,5	Cukup up to date (kekinian), cukup dipahami, dan cukup jelas	2	Kurang up to date (kekinian), sulit dipahami, dan kurang jelas	1,5
Kesesuaian gambar dengan informasi	Antara gambar dan informasi sangat relevan dan saling mengisi satu sama lain	2,5	Antara gambar dan informasi cukup relevan	2	Antara gambar dan informasi kurang relevan dan kurang nyambung	1,5

Kemampuan presentasi	Percaya diri, menguasai materi, dan artikulasi yang jelas	2,5	Cukup percaya diri, menguasai materi, artikulasi cukup jelas dan cukup jelas presentasinya	2	Kurang percaya diri, cukup menguasai materi, artikulasi kurang jelas dan kurang jelas presentasinya	1,5
Kualitas tampilan poster	Menarik, informatif, dan edukatif	2,5	Cukup menarik, cukup informatif, dan cukup edukatif	2	Kurang menarik, kurang informatif, dan kurang edukatif	1,5
Total Skor		**10**		**8**		**6**

Rubrik Penilaian Latihan Soal

a) **Pilihan Ganda:**
   setiap soal dengan jawaban yang benar mendapat nilai 1. Total skor untuk 10 soal dengan jawaban benar nilainya 10.
b) **Uraian:**
   setiap soal dengan jawaban yang benar mendapat nilai 2. Total skor untuk 5 soal dengan jawaban benar nilainya 10.
c) **Rumus nilai akhir Latihan Soal:**

$$\frac{\text{total skor pilihan ganda + total skor uraian}}{2}$$

Peserta didik dapat melanjutkan ke modul berikutnya apabila telah memperoleh skor minimum **70**.

Penghitungan nilai sebagai berikut:

❑ **Rumus Nilai Akhir Modul :**

$$\frac{\text{total nilai penugasan unit 1 + total nilai penugasan unit 2 + total nilai latihan soal}}{3}$$

Rentang Nilai (0 – 100)	Nilai	Kelulusan
91 – 100	A	Lulus
81 – 90	B	Lulus
70 – 80	C	Lulus
< 70	D	Tidak Lulus

Daftar Pustaka

http://knightenfy.blogspot.co.id/

https://liaayus.wordpress.com/ipa-1/zat-adiktif-dan-psikotropika-3/

https://parigimoutong.wordpress.com/akibatbahaya-merokok/

http://siaksatu.com/berita/detail/12747/2015/01/15/tahun-2014,-kasus-narkoba-di-kabupaten-siak-tinggi#.V0jdIb7srIU

https://sifronul.wordpress.com/2011/04/20/zat-adiktif-dan-psikotropika/

http://www.bnnkbalikpapan.com/wajah-sebelum-dan-sesudah-kecanduan-narkoba/

http://www.sebarkanlah.org/2015/12/waspadalah-sabu-dan-narkoba-berbentuk-permen-beredar-mengincar-para-remaja-03122015.html

https://www.sridianti.com/cara-menjaga-kesehatan-sistem-saraf.html/26102018

Biodata Penulis

Nama : Asep Koswara
Tempat & tgl. lahir : Garut, 10 April 1983
Alamat : - Jl. Rawa Panjang, Kampung Panjang
No. 33, RT 01/06, Bojong Gede, Kab. Bogor
- Kp. Tegalpanjang, RT 025/004 Sukanagara
Tanjung Jaya, Tasikmalaya 46184
Telepon/Hp : 081218033853 / 082213158631
Kelamin : Laki-laki
Status : Menikah
Email : aligavkoswara@gmail.com

Pendidikan

2002 – 2006 : Jurusan Biologi – Strata 1 (S1), Universitas Islam As-syafi'iyah (UIA) Jakarta

Prestasi

2018 (25 April) : Juara 2 Karya Nyata Tutor Paket B Tingkat Provinsi DKI Jakarta, dalam rangka "Apresiasi Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) PAUD dan Dikmas Berprestasi" dengan tema "Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Karya Nyata GKT PAUD dan Dikmas". Kemendikbud.

2018 (15 Maret) : Juara 1 Karya Nyata Tutor Paket B Tingkat Kota Jakarta Pusat II, dalam rangka "Apresiasi Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) PAUD dan Dikmas Berprestasi" dengan tema "Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Karya Nyata GKT PAUD dan Dikmas". Kemendikbud.

Penghargaan

2002 (September) – 2006 (Mei) : Beasiswa Biologi S1 dari Nagao Natural Environment Foundation(NEF) Jepang

Publikasi

2017 : Buku *Pendidikan Tangguh Bencana.* Kontributor: Asep Koswara, dkk. Sekretariat Nasional (Seknas) Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) – Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

2013 : International Journal of Marine "*Public Awareness on Harmfull Algae Bloom (HAB) in Lampung Bay".* Asep Koswara, Vishnu Aditya, Nurul Fitriya, Arif Rachman, Tumpak Sidabutar, and Hikmah Thoha. Reseach Center for Oceanography-Indonesian Institute of Sciences. Marine Research Indonesia, Vol. 38, No. 2, 2013: 71-75.

2012 : Buku *Pembelajaran dari Dua Negara dalam Kesiapsiagaan Bencana Berbasis Sekolah,* Kontributor: Asep Koswara, dkk. JICA-JST – LIPI.

2011 : Buku *Panduan Monitoring dan Evaluasi Sekolah Siaga Bencana.* Penulis: Asep Koswara dan Triyono. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). LIPI Press, Jakarta.