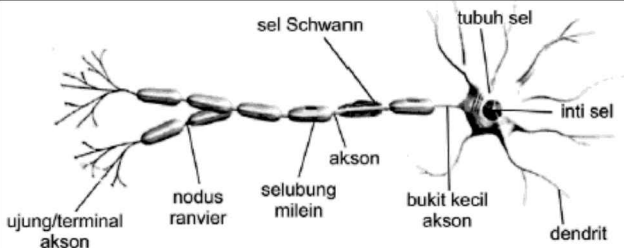


Sistem Saraf

A. Sistem Saraf Manusia

Sistem Saraf



Jaringan saraf tersusun atas *neuron* (sel saraf) dan *neuroglia*. Sel *neuroglia* memberikan nutrisi dan bahan-bahan lain yang digunakan untuk neuron. Neuron berfungsi sebagai konduktivitas (penghantar), eksistabilitas (dapat dirangsang), dan kemampuan merespon rangsangan dengan sangat baik. Neuron terdiri dari:

a. Badan Sel (Perikarion)

Bagian sel menyimpan inti sel (*nukleus*) dan anak inti (*nukleolus*), berjumlah satu atau lebih yang dikelilingi sitoplasma granuler. Dalam sitoplasma badan sel juga terdapat badan Nissl yang merupakan modifikasi dari retikulum endoplasma kasar. Badan Nissl mengandung protein yang digunakan untuk mengganti protein yang habis. Selama metabolisme, protein ini juga bermanfaat untuk pertumbuhan neuron. Jika badan sel rusak, maka serabut-serabut neuron akan mati.

b. Dendrit

Dendrit merupakan tonjolan sitoplasma dari bagian badan sel. Dibanding akson, dendrit lebih halus, lebih pendek, dan memiliki percabangan yang lebih banyak. Fungsi dendrit adalah untuk meneruskan rangsang dari organ penerima rangsang (*reseptor*) menuju ke badan sel.

c. Akson (Neurit)

Bagian ini merupakan tonjolan sitoplasma yg panjang dan berfungsi utk meneruskan impuls saraf yang berupa informasi berita dari badan sel. Akson terdiri dari:

1) **Neurofibril:** bagian terdalam dari akson yang berupa serabut-serabut halus dan memiliki tugas pokok untuk meneruskan impuls.

2) **Selubung Myelin:** tersusun oleh sel-sel pipih yang disebut sel *Schwann*. Selubung mielin merupakan bagian paling luar dari akson yang berfungsi untuk melindungi akson. Selain itu, bagian ini pulalah yang memberikan nutrisi dan bahan-bahan yang diperlukan untuk mempertahankan kegiatan dari akson.

3) **Nodus Ranvier:** bagian akson yang menyempit dan tidak dilapisi selubung mielin dan tersusun dari sel-sel pipih.

Macam-Macam Neuron

Neuron Sensorik (Neuron Aferen). Disebut juga saraf indra. Berfungsi menerima rangsang dari alat indra lalu meneruskan impuls saraf ke pusat saraf (otak atau sumsum tulang belakang). Badan sel dari neuron sensori ini bergerombol membentuk *ganglia*. Bagian dendrit berhubungan langsung dengan alat indera (*reseptor*) dan bagian aksonnya berhubungan dengan sel saraf yang lain. Akson akan berakhir di interneuron.

Neuron Motorik. (Neuron Eferen). Pada bagian ujung dendritnya dihubungkan dengan ujung akson yang berhubungan langsung dengan bagian efektor (otot maupun kelenjar). Neuron motor

ini berfungsi untuk meneruskan impuls dari sistem saraf pusat ke otot dan kelenjar yang akan melakukan respon tubuh. Impuls secara langsung berjalan dari neuron sensori ke neuron motor.

Neuron Konektor. Sel saraf yang menghubungkan antara neuron satu dengan neuron lain.

Interneuron (Neuron Asosiasi)

Interneuron ini merupakan sel saraf penyusun sistem saraf pusat, fungsinya untuk meneruskan impuls saraf dari neuron sensori ke neuron motor. Struktur interneuron ini, yaitu bagian ujung dendritnya dihubungkan langsung dengan ujung akson dari sel saraf yang lain.

Mekanisme Jalannya Impuls

Dihantarkan Melalui Sel Saraf. Impuls dapat diteruskan dan mengalir melalui sel saraf yang disebabkan adanya perbedaan potensial listrik yang disebut dengan *polarisasi*. Muatan listrik di luar membran sel saraf adalah positif sedang muatan yang di luar adalah negatif.

Dihantarkan Lewat Sinaps. Apabila impuls mengenai tombol sinaps, maka permeabilitas membran prasinapsis terhadap ion kalsium menjadi meningkat. Ion kalsium kemudian akan masuk, sedangkan gelembung sinaps akan melepaskan neurotransmitter ke celah sinaps. Gelembung sinaps meleur dengan membran prasinapsis. Impuls sampai ke membran postsinaps karena dibawa oleh neurotransmitter, kemudian neurotransmitter dihidrolisis oleh enzim yang dihasilkan oleh membran postsinaps.

B. Organ Saraf Manusia

1. Sistem Saraf Pusat - Otak

Otak manusia dewasa berat \pm 1,5 kg. Otak dibungkus oleh tiga membran pelindung yang disebut *meninges*. Di antara dua membran sebelah dalam ada cairan **serebrospinal** yang berfungsi sebagai bantalan bagi otak terhadap guncangan atau benturan. Pada tengkorak lapisan terluar dari meninges disebut *duramater*, lapisan tengah disebut dengan *arachnoid* dan lapisan terdalam, yaitu *piamater*. Otak memiliki empat kamar berupa ventrikel yang terisi juga oleh cairan serebrospinal. Sel-sel yang melapisi ventikel dilengkapi dengan silia yang berfungsi untuk menjaga agar cairan serebrospinal tetap beredar. Antara dua ventrikel terdapat alas kapiler yang luas sehingga dapat memungkinkan pertukaran bahan antara darah dan cairan serebrospinal. Di dalam otak terdapat 12 pasang saraf **kranial**.

Otak Besar

Otak besar terletak di bagian paling depan dengan struktur yang menonjol yang disebut dengan **serebrum**. Bagian ini memiliki dua belahan, yaitu kiri dan kanan. Bagian kiri mengkoordinasikan bagian tubuh sebelah kanan, sedangkan otak bagian kanan mengatur dan mengkoordinasikan bagian tubuh sebelah kiri. Otak besar ini terdiri atas dua lapisan berikut.

(1) **Korteks:** bagian luar dari serebrum. Bagian ini terbuat dari bahan abu-abu, yaitu massa badan sel. Keadaan korteks memiliki permukaan yang berlipat-lipat sehingga dapat memperluas permukaannya.

(2) **Lapisan Dalam:** terdapat serabut saraf bermielin yang disusun dari bahan putih. Di bagian otak besar ini terdapat talamus, hipotalamus, bagian dari kelenjar pituitari, dan kelenjar pineal. **Talamus** merupakan penjaga pintu gerbang pada korteks serebrum. Semua pesan sensori yang sampai ke otak harus melalui talamus terlebih dahulu agar dapat dirasakan secara sadar, kecuali bau semua rangsangan dari reseptor diterima talamus dan kemudian diteruskan ke area sensorik serebrum.

Hipotalamus berfungsi sebagai pusat koordinasi bagi banyak kegiatan organ-organ dalam. Selain itu, hipotalamus juga berfungsi untuk mengatur suhu dan kandungan air dalam darah. Hipotalamus juga merupakan penghasil hormon. Hormon yang dihasilkan, antara lain *oksitisin* dan ADH (antidiuretik hormon) yang tersimpan di lobus posterior pada pituitari, serta TSH (hormon perangsang tiroid) dan LH (Luteinizing hormon) yang tersimpan di lobus anterior pada pituitari. Otak besar dibagi menjadi beberapa bagian penting sebagai berikut.

(1) **Lobus Oksipitalis** Berperan penting terhadap penglihatan.

(2) **Lobus Temporalis.** Bagian ini berperan sebagai pusat pendengaran.

(3) **Lobus Frontalis** Daerah ini berperan dalam koordinasi dan pengendalian gerak otot dan berpikir, belajar, memori, pandangan ke depan, analisis logis, kreativitas,

(4) **Lobus Parietalis** Daerah ini terletak di bagian belakang. Antara lobus frontalis dengan

lobus parientalis terdapat lekukan atau parit yang disebut dengan sulkus sentralis atau celah Rolando. Lobus parientalis ini berfungsi untuk menerima rangsang panas, dingin, tekanan, dan sentuhan.

Otak Tengah

Otak tengah disebut juga *diensefalon* dan terletak di depan otak kecil dan jembatan varol. Otak tengah ini berukuran kecil dan tidak mencolok. Fungsi utamanya adalah untuk memberikan impuls antara otak depan dengan otak belakang dan otak dengan mata. Di samping itu juga berfungsi menjaga keseimbangan. Melalui pusat medula oblongata dan otak tengah menuju ke atas merupakan jaringan serabut saraf yang disebut dengan formasi retikuler yang berfungsi dalam mengaktifkan atau membangunkan otak depan. Aksi formasi retikular sangat selektif, artinya formasi retikular ini dapat mengakibatkan kematian.

Otak Belakang

Medula Oblongata

Kerusakan pada bagian medula oblongata ini dapat mengakibatkan kematian. Fungsi: menstimulasi otot-otot antartulang rusuk dan diafragma sehingga dapat memungkinkan untuk pemapasan; mengkoordinir saraf yang mengatur detak jantung, diameter arteriola, tekanan darah, suhu tubuh, gerakan alat-alat pencernaan, dan sekresi kelenjar pencernaan; mengkoordinir gerak refleks, misalnya kedipan mata, bersin, bersendawa, dan muntah. Medula oblongata ini akan diteruskan ke bawah yang disebut sumsum tulang belakang. Bagian sumsum lanjutan yang menghubungkan antara sumsum lanjutan dengan otak disebut *pons varolii (jembatan varoli)*.

Serebelum (otak kecil)

Terdiri atas dua belahan yang berliku-liku sangat dalam. Fungsi: mengkoordinasikan kegiatan lokomotor tubuh, antara lain pengaturan otot, posisi, dan keseimbangan tubuh. Rusaknya bagian serebelum ini dapat mengakibatkan seseorang kehilangan koordinasi gerakan otot tubuh.

2. Sistem Saraf Pusat - Sumsum Tulang Belakang (Medula Spinalis)

Sumsum tulang belakang (*medula spinalis*) merupakan lanjutan ke bawah dari medula oblongata. Sumsum tulang belakang ini terletak memanjang dari ruas tulang leher sampai dengan antara tulang pertama dan kedua.

a) Menghubungkan sistem saraf tepi ke otak. Informasi melalui neuron sensori ditransmisikan dengan bantuan interneuron.

b) Sebagai pusat dari gerak refleks, misalnya refleks menarik diri.

Irisan melintang menunjukkan bagian luar berwarna putih yang banyak mengandung dendrit dan akson, sedangkan bagian dalam berwarna abu-abu. Pada bagian yang berwarna abu-abu inilah terdapat cairan *serebrospinal*, seperti yang terdapat pada otak. Cairan ini tepatnya terletak di saluran tengah yang berhubungan dengan rongga ventrikel dalam otak. Bagian tengah yang berwarna abu-abu ini jika dilihat seperti huruf H. bagian ini mengandung badan saraf motorik yang mempunyai akson menuju ke efektor dan juga mengandung saraf sensorik.

3. Susunan Saraf Tepi

Terdiri atas serabut saraf otak dan serabut saraf sumsum tulang belakang (spinal). Serabut saraf sumsum dari otak, keluar dari otak sedangkan serabut saraf sumsum tulang belakang keluar dari sela-sela ruas tulang belakang.

Sistem Saraf Sadar

Bekerja atas dasar kesadaran dan kemauan kita. Saraf ini meneruskan impuls dari reseptor ke sistem saraf pusat, dan meneruskan impuls dari sistem saraf pusat ke semua otot kerangka tubuh. Sistem saraf sadar terdiri atas

1. **12 pasang saraf kranial**, yang keluar dari otak. Terdiri dari

a) Saraf olfaktorik, optik, dan auditorik → saraf sensori.

b) Saraf okulomotorik, troklear, abduksen, spinal, hipoglosal. → saraf motorik.

c) Saraf trigeminal, fasial, glossofaringeal, dan vagus. → gabungan sensorik dan motorik.

2. **31 pasang saraf spinal** yang keluar dari sumsum tulang belakang

Sistem Saraf Tak Sadar (Otonom)

Bekerja tanpa disadari, secara otomatis, dan tidak di bawah kehendak saraf pusat. Contoh gerakan: denyut jantung, perubahan pupil mata, gerak alat pencernaan, pengeluaran keringat, dan lain-lain. Kerja saraf otonom ternyata sedikit banyak dipengaruhi oleh hipotalamus di otak. Bila hipotalamus dirangsang, maka akan berpengaruh terhadap gerak otonom seperti mempercepat denyut jantung, melebarkan pupil mata, dan menghambat kerja saluran pencernaan.

Sistem saraf otonom ini dibedakan menjadi dua.

a) Sistem Saraf Simpatik

Saraf ini terletak di depan ruas tulang belakang. Fungsi saraf ini terutama untuk memacu kerja organ tubuh, walaupun ada beberapa yang malah menghambat kerja organ tubuh. Fungsi memacu, antara lain mempercepat detak jantung, memperbesar pupil mata, memperbesar bronkus. Adapun fungsi yang menghambat, antara lain memperlambat kerja alat pencernaan, menghambat ereksi, dan menghambat kontraksi kantung seni.

b) Sistem Saraf Parasimpatik

Saraf ini memiliki fungsi kerja yang berlawanan jika dibandingkan dengan saraf simpatik. Saraf parasimpatik memiliki fungsi, antara lain menghambat detak jantung, memperkecil pupil mata, memperkecil bronkus, mempercepat kerja alat pencernaan, merangsang ereksi, dan mempercepat kontraksi kantung seni. Karena cara kerja kedua saraf itu berlawanan, maka mengakibatkan keadaan yang normal.

C. Gerak Refleks vs Gerak Sadar

Gerak Sadar

Rangsang → reseptor → Otak → Efektor

Gerak Refleks

Rangsang → reseptor → saraf konektor → Efektor

D. Kelainan Fungsi Saraf

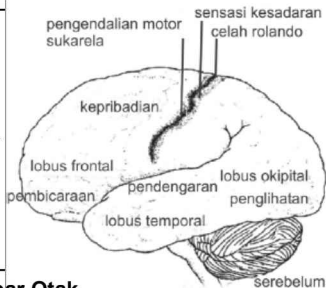
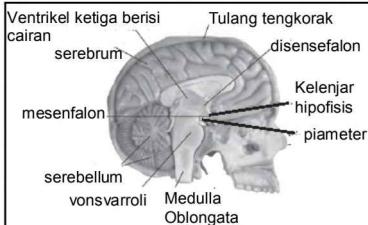
Parkinson: Penyakit ini disebabkan karena berkurangnya neurotransmitter dopamin pada basal ganglia. Gejala penyakit ini, yaitu gemetar pada tangan, kaku otot, sehingga sulit bergerak.

Epilepsi: Disebabkan terdapatnya jaringan parut pada otak, tumor, gangguan metabolisme, dan lain-lain. Gejala kejang-kejang dan hilang kesadaran.

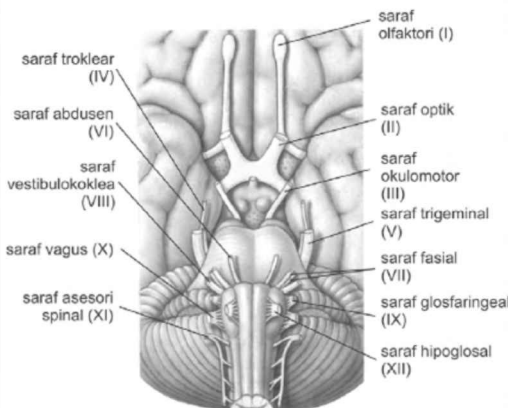
Stroke: Dipicu oleh tekanan darah tinggi (*hipertensi*). Hipertensi dapat mengakibatkan pecahnya pembuluh darah di otak, sehingga akan mengganggu fungsi otak. Gejala stroke: pusing-pusing, apabila sudah parah diikuti dengan gejala lain, yaitu sulit berbicara, tidak dapat melihat, lumpuh, bahkan mati separuh.

Neuritis: Disebabkan karena benturan fisik misalnya pukulan, patah tulang. Ada juga yang disebabkan oleh defisiensi vitamin, antara lain vitamin B1, B6, dan B12. Gejala neuritis, antara lain kesemutan dan terasa sakit pada daerah yang disarafi.

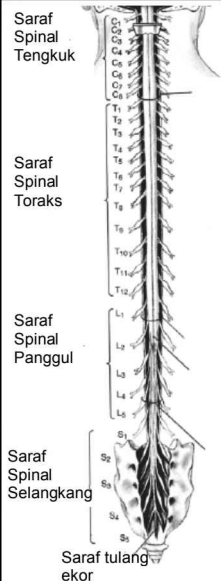
E. Gambar Organ Saraf Manusia



Gambar Otak



Gambar Saraf Kranial



Gambar Saraf Spinal