

**MODUL 03**

**Neurosains**

**(SFS213)**

Materi 03

Pengantar: Sistem Saraf Pusat dan Tepi

Disusun Oleh

1. Kesit Ivanali, S.Ft, M.Biomed

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2019**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Cara manusia bertindak dan bereaksi bergantung pada pemrosesan neuron yang rumit, tersusun, dan diskret. Banyak dari pola neuron penunjang  kehidupan dasar, misalnya pola yang mengontrol respirasi dan sirkulasi, serupa pada semua orang. Namun, tentu ada perbedaan halus dalam integrasi neuron antara seseorang yang merupakan komponis berbakat dan orang yang tidak dapat bernyanyi, atau antara seorang pakar matematika dan orang yang kesulitan membagi bilangan. Sebagian perbedaan pada sistem saraf individu disebabkan oleh factor genetik. Namun sisanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pengalaman. Ketika sistem saraf imatur berkembang sesuai cetak-biru genetiknya, terbentuk neuron dan sinaps dalam jumlah berlebihan. Bergantung pada rangsangan dari luar, dan tingkat pemakaiannya, sebagian dari jalur – jalur saraf ini dipertahankan, dibentuk lebih pasti, dan bahkan meningkat, sementara yang lain dieliminasi.

Sistem saraf merupakan salah satu bagian yang menyusun sistem koordinasi yang bertugas menerima rangsangan, menghantarkan rangsangan ke seluruh bagian tubuh, serta memberikan respons terhadap rangsangan tersebut. Pengaturan penerima rangsangan dilakukan oleh alat indera. Pengolah rangsangan dilakukan oleh saraf pusat yang kemudian meneruskan untuk menanggapi rangsangan yang datang dilakukan oleh sistem saraf dan alat indera.

Sistem koordinasi merupakan suatu sistem yang mengatur kerja semua sistem organ agar dapat bekerja secara serasi. Sistem koordinasi itu bekerja untuk menerima rangsangan, mengolahnya dan kemudian meneruskannya untuk menaggapi rangsangan. Setiap rangsangan-rangsangan yang kita terima melalui indera kita, akan diolah di otak. Kemudian otak akan meneruskan rangsangan tersebut ke organ yang bersangkutan.

Pematangan sistem saraf melibatkan banyak proses “pakailah, jika tidak akan hilang”. Setelah sistem saraf terbentuk matang, tetap terjadi modifikasi karena manusia terus belajar dari rangkaian pengalaman yang dijalani. Sebagai contoh, tindakan membaca makalah ini sedikit banyak mengubah aktivitas saraf otak, karena ada informasi yang diserap kedalam ingatan pembaca.

1. **Rumusan Masalah**.
2. Apa yang dimaksud dengan sistem saraf dan sel saraf ?
3. Apa saja penyusun sistem saraf ?
4. Apa saja fungsi sistem saraf ?
5. Apa saja klasifikasi sistem saraf ?
6. Bagaimana mekanisme penghantar impuls ?
7. Apa saja kelainan pada sistem saraf ?

**Tujuan**

* 1. Untuk mengetahui pengertian sistem saraf.
	2. Untuk mengetahui apa saja penyusun, fungsi, dan klasifikasi sistem saraf.
	3. Untuk mengetahui mekanisme penghantar impuls.
	4. Untuk mengetahui kelainan yang terjadi pada sistem saraf.

**PEMBAHASAN**

1. **Pengertian Sistem Saraf**

Sistem saraf terdiri dari berjuta-juta sel saraf yang bentuknya bervariasi.Sistem ini terdiri dari sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf adalah salah satu sistem koordinasi yang berfungsi untuk menyampaikan rangsangan dari reseptor yang akan dideteksi dan direspon oleh tubuh. Sistem saraf memungkinkan makhluk hidup dapat menanggapi perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan luar maupun dalam secara cepat.

Sistem saraf terdiri dari jutaan sel saraf yang sering disebut dengan neuron yang berfungsi dalam mengirimkan pesan (impuls) yang berupa rangsangan ataupun tanggapan.  Untuk menanggapi rangsangan tersebut, ada 3 komponen yang harus dimiliki oleh sistem saraf, antara lain:

1. Reseptor

Reseptor adalah sel yang memberikan respon terhadap ransangan terhadap lingkungan eksternal maupun internal kemudian reseptor akan mengubah rangsangan yang diterima menjadi suatu impuls saraf yang akan di teruskan melalui neuron. Pada tubuh kita yang bertindak sebagai reseptor adalah alat  indera.

1. Penghantar impuls

Penghantar impuls  dikerjakan oleh saraf itu sendiri tanpa bantuan organ – organ lain. Saraf tersusun dari berkas serabut penghubung (akson). Pada serabut penghubung terdapat sel-sel khusus yang memanjang dan meluas.

1. Efektor

Efektor adalah sel atau organ yang di gunakan untuk beraksi terhadap rangsangan baik dari dalam maupun dari luar tubuh dapat diartikan sebagai bagian yang menanggapi rangsangan yang telah diantarkan oleh penghantar impuls. Bagian utama efektor pada manusia adalah otot dan kelenjar.

1. **Penyusun Sistem Saraf**

Sistem saraf tersusun atas sel-sel saraf yang disebut neuron. Neuron merupakan unit struktural dan fungsional dari sistem saraf. Neuron memiliki kemampuan mersepon rangsangan yang cukup kuat. Neuron tidak bisa mengalami pembelahan sehingga tidak dapat diganti jika sudah rusak. Neuron bersatu membentuk jaringan untuk mengantarkan suatu impuls (rangsangan).

1. Berdasarkan Bentuknya

Berdasarkan bentuknya, satu sel saraf terdiri dari badan sel, dendrit, dan akson.

1. Badan Sel

Badan sel saraf adalah bagian yang terbesar dari sel saraf. Badan sel dapat berfungsi sebagai penerima rangsangan dari dendrit dan kemudian diteruskannya menuju ke akson. Pada badan sel saraf terdapar inti sel, sitoplasma, mitokondria, sentrosom, badan golgi, lisosom, dan badan nisel.

1. Dendrit

Dendrit merupakan serabut sel saraf pendek, bercabang-cabang dan perluasan dari badan sel. Dendrit memiliki fungsi sebagai penerima dan pengantarkan rangsangan ke badan sel. Dendrit mengandung badan Nissl dan organel. Pada umumnya neuron terdiri dari beberapa dendrite. Dendrit tidak mengandung selubung myelin maupun neurolema.

1. Akson

Akson dikenal sebagai neurit. Neurit merupakan serabut sel saraf yang panjang dan merupakan perjuluran dari sitoplasma pada badan sel. Benang-benang halus yang terdapat dalam neurit dikenal sebagai neurofibril yang dibungkus oleh beberapa lapis selaput mielin yang banyak mengandung zat lemak dan dapat mempercepat jalannya rangsangan. Selaput mielin tersebut dibungkus oleh sel- sel schwann yang dapat membentuk suatu jaringan yang menyediakan makanan untuk neurit dan juga membantu pembentukan neurit. Lapisan mielin sebelah luar disebut neurilemma yang melindungi akson dari resiko kerusakan. Bagian neurit ada yang tidak terbungkus oleh lapisan myelin dapat disebut dengan nodus ranvier, yang berfungsi sebagai mempercepat jalannya rangsangan.

Kelompok-kelompok serabut saraf, akson dan dendrit bergabung dalam satu selubung dan membentuk urat saraf.Sedangkan badan sel saraf berkumpul membentuk ganglion atau simpul saraf.

**Berdasarkan Struktur dan Fungsinya**

Berdasarkan struktur dan fungsinya, sel saraf dapat dibagi menjadi 3 macam, yaitu sel saraf sensori, sel saraf motor, dan sel saraf intermediet (asosiasi).

1. Sel saraf sensori

Sel saraf sensori merupakan neuron yang badan selnya bergerombol membentuk ganglia, aksonnya pendek tetapi dendritnya panjang. Neuron sensorik berhubungan dengan alat indra untuk menerima rangsangan. Fungsi sel saraf sensori sebagai penghantar impuls dari reseptor ke sistem saraf pusat, yaitu otak (ensefalon) dan sumsum belakang (medula spinalis). Ujung akson dari saraf sensori berhubungan dengan saraf asosiasi (intermediet).

1. Sel saraf motor

Sel saraf motorik merupakan neuron yang memiliki dendrit yang pendek dan akson yang panjang. Dendrit berhubungan dengan akson lain, sedangkan akson berhubungan dengan efektor yang berupa otot atau kelenjar. Fungsi sel saraf motor sebagai pengirim impuls dari sistem saraf pusat ke otot atau kelenjar yang hasilnya berupa tanggapan dari tubuh terhadap rangsangan. Badan sel saraf motor berada di sistem saraf pusat. Dendritnya sangat pendek berhubungan dengan akson saraf asosiasi, sedangkan aksonnya dapat sangat panjang.

1. Sel saraf intermediet (Neuron konektor)

Sel saraf intermediet disebut juga sel saraf asosiasi. Sel ini dapat ditemukan di dalam sistem saraf pusat dan berfungsi menghubungkan sel saraf motor dengan sel saraf sensori atau berhubungan dengan sel saraf lainnya yang ada di dalam sistem saraf pusat. Sel saraf intermediet menerima impuls dari reseptor sensori atau sel saraf asosiasi lainnya.

**Fungsi Sistem Saraf**

Sistem saraf mempunyai beberapa fungsi, diantaranya yaitu sebagai berikut.

1. Menerima berbagai sensasi dari dalam dan luar tubuh.
2. Bereaksi pada sensasi tersebut, menghadapinya secara otomatis atau merasakan dan memikirkannya.
3. Menyimpan memori dan melepaskannya bila dibutuhkan.
4. Mengekspresikan emosi.
5. Mengirimkan pesan untuk bagiab sistem saraf lain, untuk otot, kelenjar endokrin dan organ lain.
6. Mengontrol tubuh dengan mempertahankan kesehatan, menghindari atau menghadapi bahaya, dan meningkatkan aktivitas yang menyenangkan.

**Klasifikasi Sistem Saraf**

Susunan sistem saraf manusia tersusun dari sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang. Sedangkan sistem saraf tepi terdiri atas sistem saraf somatis dan sistem saraf otonom.

* **Sistem Saraf Pusat**

Sistem saraf pusat meliputi otak (ensefalon) dan sumsum tulang belakang (Medula spinalis). Keduanya merupakan organ yang sangat lunak, dengan fungsi yang sangat penting maka perlu perlindungan dari rangka.

* 1. Otak

Otak terdiri dari dua belahan, belahan kiri mengendalikan tubuh bagian kanan, belahan kanan mengendalikan belahan kiri.Mempunyai permukaan yang berlipat-lipat untuk memperluas permukaan sehingga dapat ditempati oleh banyak saraf.Otak juga sebagai pusat penglihatan, pendengaran, kecerdasan, ingatan, kesadaran, dan kemauan.Bagian dalamnya berwarna putih berisi serabut saraf, bagian luarnya berwarna kelabu berisi banyak badan sel saraf. Otak terdiri dari 3 bagian, yaitu

* 1. Otak depan (Prosoncephalon)

Otak depan berkembang menjadi telencephalon dan diencephalon. Telencephalon berkembang menjadi otak besar (Cerebrum).Diencephalon berkembang menjadi thalamus, hipotamus.

* 1. Otak besar (Cerebrum**)**

Otak besar mempunyai fungsi dalam pengaturan semua aktivitas mental, yaitu yang berkaitan dengan kepandaian (intelegensi), ingatan (memori), kesadaran, dan pertimbangan.Otak besar merupakan sumber dari semua kegiatan/gerakan sadar atau sesuai dengan kehendak, walaupun ada juga beberapa gerakan refleks otak. Pada bagian korteks otak besar yang berwarna kelabu terdapat bagian penerima rangsang (area sensor) yang terletak di sebelah belakang area motor yang berfungsi mengatur gerakan sadar atau merespon rangsangan. Selain itu terdapat area asosiasi yang menghubungkan area motor dan sensorik. Area ini berperan dalam proses belajar, menyimpan ingatan, membuat kesimpulan, dan belajar berbagai bahasa. Di sekitar kedua area tersebut dalah bagian yang mengatur kegiatan psikologi yang lebih tinggi. Misalnya bagian depan merupakan pusat proses berfikir (yaitu mengingat, analisis, berbicara, kreativitas) dan emosi. Pusat penglihatan terdapat di bagian belakang.

thalamus terdiri dari sejumlah pusat syaraf dan berfungsi sebagai “tempat penerimaan untuk sementara” sensor data dan sinyal-sinyal motorik, contohnya untuk pengiriman data dari mata dan telinga menuju bagian yang tepat dalam korteks. hypothalamus berfungsi untuk mengatur nafsu makan dan syahwat dan mengatur kepentingan biologis lainnya.

1. Otak tengah (Mesencephalon)

Otak tengah terletak di depan otak kecil dan jembatan varol. Di depan otak tengah terdapat talamus dan kelenjar hipofisis yang mengatur kerja kelenjar-kelenjar endokrin. Bagian atas (dorsal) otak tengah merupakan lobus optikus yang mengatur refleks mata seperti penyempitan pupil mata, dan juga merupakan pusat pendengaran.Otak tengah tidak berkembang dan tetap menjadi otak tengah.

1. Otak belakang (Rhombencephalon)

Otak belakang menjadi metencephalon dan mielencephalon. Metencephalon berkembang menjadi cereebelum dan ponsvarolli. Sedangkan mielencephalon berkembang menjadi medula oblogata.

1. Otak kecil (serebelum)

Serebelum mempunyai fungsi utama dalam koordinasi gerakan otot yang terjadi secara sadar, keseimbangan, dan posisi tubuh.Bila ada rangsangan yang merugikan atau berbahaya maka gerakan sadar yang normal tidak mungkin dilaksanakan.

1. Sumsum sambung (medulla oblongata)

Sumsum sambung berfungsi menghantar impuls yang datang dari medula spinalis menuju ke otak.Sumsum sambung juga memengaruhi jembatan, refleks fisiologi seperti detak jantung, tekanan darah, volume dan kecepatan respirasi, gerak alat pencernaan, dan sekresi kelenjar pencernaan. Selain itu, sumsum sambung juga mengatur gerak refleks yang lain seperti bersin, batuk, dan berkedip.

1. Jembatan varol (pons varoli)

Jembatan varol berisi serabut saraf yang menghubungkan otak kecil bagian kiri dan kanan, juga menghubungkan otak besar dan sumsum tulang belakang..

1. Sumsum tulang belakang (medula spinalis)

Pada penampang melintang sumsum tulang belakang tampak bagian luar berwarna putih, sedangkan bagian dalam berbentuk kupu-kupu dan berwarna kelabu.Pada penampang melintang sumsum tulang belakang ada bagian seperti sayap yang terbagi atas sayap atas disebut tanduk dorsal dan sayap bawah disebut tanduk ventral. Impuls sensori dari reseptor dihantar masuk ke sumsum tulang belakang melalui tanduk dorsal dan impuls motor keluar dari sumsum tulang belakang melalui tanduk ventral menuju efektor. Pada tanduk dorsal terdapat badan sel saraf penghubung (asosiasi konektor) yang akan menerima impuls dari sel saraf sensori dan akan menghantarkannya ke saraf motor

* **Sistem Saraf Perifer**

Sistem saraf perifer adalah saraf-saraf yang berada di luar sistem saraf pusat (otak dan sumsum ulang belakang). Sistem saraf perifer merupakan saraf yang menyebar pada seluruh bagian tubuh yang melayani organ-organ tubuh tertentu,seperti kulit, persendian, otot, kelenjar, saluran darah dan lain-lain. Tidak seperti sistem saraf pusat, sistem saraf perifer tidak dilindungi tulang.Sistem saraf perifer disusun oleh saraf otak (saraf kranial), yaitu saraf-saraf yang keluar dari otak, dan saraf sumsum tulang belakang (saraf spinal), yaitu saraf-saraf yang keluar dari sumsum tulang belakang.

1. Saraf sensoris (saraf aferen) disebut juga sel saraf indera, karena berfungsi membawa rangsangan (impuls) dari indera ke saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang)
2. Saraf motoris (saraf eferen) berfungsi membawa rangsangan (impuls) dari pusat saraf ke otot atau kelenjar berupa respon.
3. Saraf  Volunter/Somatik (disadari)

Yaitu sistem saraf yang mengatur segala gerakan yang dilakukan secara sadar atau dibawah koordinasi saraf pusat atau otak. Berdasarkan asalnya sistem saraf sadar dibedakan menjadi dua yaitu: sistem saraf kepala (cranial) dan sistem saraf tulang belakang (spinal).

* Sistem Saraf Involunter/Otonom (Tidak Disadari)

Sistem saraf otonom mempunyai peran dalam mengendalikan tubuh yang tidak kita sadari, seperti denyut jantung, gerakan-gerakan pada saluran pencernaan, sekresi enzim dan keringat.

Sistem saraf otonom disusun oleh serabut saraf yang berasal dari otak maupun dari sumsum tulang belakang dan menuju organ yang bersangkutan.Dalam sistem ini terdapat beberapa jalur dan masing-masing jalur membentuk sinapsis yang kompleks dan juga membentuk ganglion. Urat saraf yang terdapat pada pangkal ganglion disebut urat saraf pra ganglion dan yang berada pada ujung ganglion disebut urat saraf post ganglion.

Sistem saraf otonom dapat dibagi atas sistem saraf simpatik dan sistem saraf parasimpatik.Perbedaan struktur antara saraf simpatik dan parasimpatik terletak pada posisi ganglion.Saraf simpatik mempunyai ganglion yang terletak di sepanjang tulang belakang menempel pada sumsum tulang belakang sehingga mempunyai urat pra ganglion pendek, sedangkan saraf parasimpatik mempunyai urat pra ganglion yang panjang karena ganglion menempel pada organ yang dibantu.Sistem saraf simpatetik dan parasimpatetik mempunyai efek yang berlawanan (antagonis). Sistem saraf parasimpatetik : memperlambat denyut jantung, menurunkan tekanan darah mempercepat gerakan-gerakan usus serta sekresi kelenjar. Sementara sistem saraf simpatetik kebalikannya.

1. Parasimpatik
2. mengecilkan pupil
3. menstimulasi aliran ludah
4. memperlambat denyut jantung
5. membesarkan bronkus
6. menstimulasi sekresi kelenjar pencernaan
7. mengerutkan kantung kemih
8. Simpatik
9. memperbesar pupil
10. menghambat aliran ludah
11. mempercepat denyut jantung
12. mengecilkan bronkus
13. menghambat sekresi kelenjar pencernaan
14. menghambat kontraksi kandung kemih

**Mekanisme Penghantar Impuls**

Impuls adalah rangsangan atau pesan yang diterima oleh reseptor dari lingkungan luar, kemudian dibawa oleh neuron.Impuls dapat juga dikatakan sebagai serangkaian pulsa elektrik yang menjalari serabut saraf.

Impuls yang diterima oleh reseptor dan disampaikan ke efektor akan menyebabkan terjadinya gerakan atau perubahan pada efektor. Gerakan tersebut adalah sebagai berikut.

1. **Gerak sadar**

Gerak sadar atau gerak biasa adalah gerak yang terjadi karena disengaja atau disadari. Impuls yang menyebabkan gerakan ini disampaikan melalui jalan yang panjang, yaitu dari reseptor, ke saraf sensori, dibawa ke otak, untuk selanjutnya diolah oleh otak, kemudian hasil olahan oleh otak, berupa tanggapan, dibawa oleh saraf motor sebagai perintah yang harus dilaksanakan oleh efektor.

1. **Gerak refleks**

Gerak refleks adalah gerak yang tidak disengaja atau tidak disadari. Gerak refleks berjalan sangat cepat dan tanggapan terjadi secara otomatis terhadap rangsangan, tanpa memerlukan kontrol dari otak. Pada gerak refleks, impuls melalui jalan pendek atau jalan pintas, yaitu dimulai dari reseptor penerima rangsang, kemudian diteruskan oleh saraf sensori ke pusat saraf, diterima oleh set saraf penghubung (asosiasi) tanpa diolah di dalam otak langsung dikirim tanggapan ke saraf motor untuk disampaikan ke efektor, yaitu otot atau kelenjar. Jalan pintas ini disebut lengkung refleks. Contoh gerak refleks, misalnya berkedip, bersin, atau batuk.

**Kelainan yang Terjadi Pada Sistem Saraf**

1. Kerusakan pada saraf nervus okulo-motorius

Kerusakan pada saraf ini akan mengakibatkan ptosis, juling, kehilangan  refleks terhadap cahaya dan daya akomodasi.

1. Bell’s Palsy

Bell’s Palsy adalah gangguan akut pada serabut motorik bawah dari nervus fasialis ini. Hal itu akan mengakibatkan bahwa bagian wajah yang terserang tidak dapat bergerak, mata selalu terbuka, air mata menggenangi wajah, dan makanan bertumpuk pada sisi ruang dalam mulut. Kendati kebanyakan kasus kelumpuhan Bell ini dapat sembuh secara sempurna, penyebab kelumpuhan itu sendiri sangat sedikit diketahui.

1. Hemiplegia

Hemiplegia adalah contoh kerusakan pada neuron motorik atas, dimana otot – otot sebetulnya bukan lumpuh, tetapi lemah dan kehilangan control. Otot pada anggota gerak dapat menjadi spastic, dan gerakan tidak sadar dapat terjadi serta tidak terkendali, sehingga sering menimbulkan kejang – kejang dan kaku.

1. Poliomielitis

Poliomielitis adalah contoh kerusakan neuron motorik bawah, dimana otot yang terserang menjadi lumpuh dan lemah, juga mengecil dan kehilangan refleks – refleks normal. Bila penderita adalah anak-anak, anggota geraknya tidak dapat berkembang.

1. Terputusnya Serabut Saraf Campuran

Terputusnya serabut saraf campuran yang lazim terjadi pada kecelakaan lalu lintas dapat menyebabkan daerah – daerah yang dilayaninya kehilangan kemampuan bergerak, karena hal ini merupakan cedera neuron motorik bawah yang menyebabka hilangnya perasaan. Cedera pada serabut saraf tepi dapat diperbaiki melalui pembedahan, tetapi jika cedera tersebut terjadi pada serabut saraf utama anggota gerak, dibutuhkan waktu cukup lama untuk menyembuhkan atau menumbuhkan kembali saraf yang cedera itu. Sementara itu, fisioterapi perlu diterapkan guna membantu proses ini dan mempertahankan tonus otot yang terserang.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Sistem saraf merupakan salah satu sistem koordinasi yang bertugas menyampaikan rangsangan dari reseptor untuk dideteksi dan direspon oleh tubuh.Sistem saraf terdiri dari jutaan sel saraf (neuron).Fungsi sel saraf adalah mengirimkan pesan (impuls) yang berupa rangsang atau tanggapan.Sistem saraf dibagi menjadi dua, yaitu sitem saraf pusat dan sistem saraf perifer.Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang.Sistem saraf perifer terdiri dari sitem saraf sadar dan sistem saraf tidak sadar.

**Saran**

Untuk dapat memahami sistem saraf, selain membaca dan memahami materi-materi dari sumber keilmuan yang ada (buku, internet, dan lain-lain) kita harus dapat mengkaitkan materi-materi tersebut dengan kehidupan kita sehari-hari, agar lebih mudah untuk paham dan akan selalu diingat.

**DAFTAR PUSTAKA**

Gibson, John.2003.*Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat*.Buku Kedokteran EGC : Jakarta

Sherwood, Lauralee.2012.*Fisiologi Manusia*.Buku Kedokteran EGC : Jakarta