



BMP.UKI : IMM-11-IBD-PK-II-2019

MODUL ILMU BIOMEDIK DASAR

Penyusun :

I Made Mertajaya, S.ST.,M.Kes

Ns. Yanti Anggraini, S.Kep., M.Kep

Ns. Hasian Leniwita, S.Kep., M.Kep

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA KEPERAWATAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
2019**

Kata Pengantar

Pujian dan syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas berkat dan karuniaNya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan buku ajar” Ilmu Biomedik Dasar”. Buku ini ditulis untuk membantu memenuhi kebutuhan ilmu biomedik dasar bagi keperawatan Menyangkut anatomi dan fisiologi tubuh manusia dan sesuai dengan kurikulum dan KKNi serta juga membantu mahasiswa keperawatan memahami konsep tentang ilmu bimedik dasar bagi keperawatan sebagai landasan dalam pengembangan profesi keperawatan dan pada akhirnya bermanfaat bagi pelayanan kesehatan di masyarakatpada umumnya

Materi yang disampaikan dalam buku ini diantaranya konsep dasar anatomi tubuh manusia menurut sistem secara holistic dan fisiologi tubuh manusia secara sistemik.

Pada akhirnya penulis menyadari modul ini masih jauh dari sempurna, dengan mengingat buku ini penulis menulisnya yang pertama. Untuk itu penulis menerima setiap masukan, saran dan kritikan, agar menjadi lebih baik dan sempurna di masa yang akan datang. Ucapan terimakasih yang tak terhitung penulis sampaikan kepada keluarga, rekan-rekan sejawat sekerja dan UKI Press yang sangat membantu terbitnya buku ini.Diberkati untuk menjadi Anugrah dan Berkat Tuhan

I Made Mertajaya

Daftar Isi

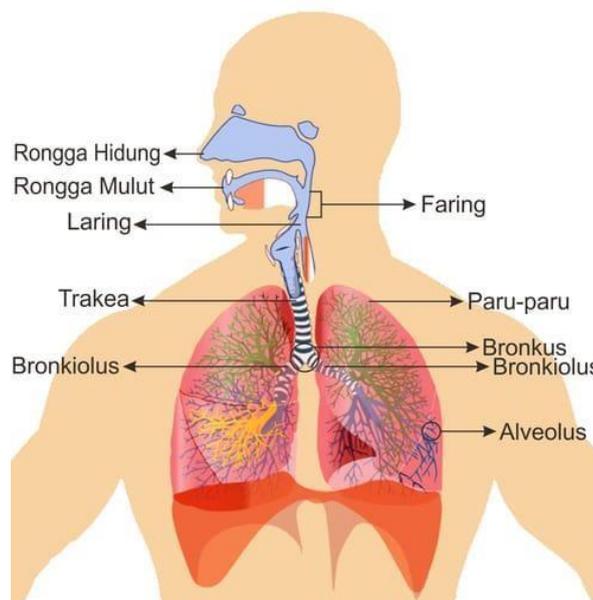
Bab I Anatomi Sistem Pernafasan	3
Bab II Antomi Sistem Pencernaan.....	9
Bab III Anatomi Sistem Endokrine.....	13
Bab IV Anatomi Sistem Persyarafan.....	24

BAB I

ANATOMI SISTEM PERNAFASAN

- **Pernafasan**

Pengertian pernafasan atau respirasi adalah suatu proses mulai dari pengambilan oksigen, pengeluaran karbohidrat hingga penggunaan energi di dalam tubuh. Manusia dalam bernapas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbon dioksida ke lingkungan.



- **Mekanisme Pernafasan**

Respirasi Luar merupakan pertukaran antara O₂ dan CO₂ antara darah dan udara.

Respirasi Dalam merupakan pertukaran O₂ dan CO₂ dari aliran darah ke selsel tubuh.

1. Pernafasan dada

- Otot antar tulang rusuk luar berkontraksi atau mengerut
- Tulang rusuk terangkat ke atas
- Rongga dada membesar yang mengakibatkan tekanan udara dalam dada kecil sehingga udara masuk ke dalam badan.

2. Pernafasan perut

- Otot diafragma pada perut mengalami kontraksi

- Diafragma datar
- Volume rongga dada menjadi besar yang mengakibatkan tekanan udara pada dada mengecil sehingga udara masuk ke paru-paru.

- Komponen sistem pernafasan

1. Rongga hidung

Udara dari luar akan masuk lewat rongga hidung (cavum nasalis). Rongga hidung berlapis selaput lendir, di dalamnya terdapat kelenjar minyak (kelenjar sebacea) dan kelenjar keringat (kelenjar sudorifera). Selaput lendir berfungsi menangkap benda asing yang masuk lewat saluran pernafasan. Selain itu, terdapat juga rambut pendek dan tebal yang berfungsi menyaring partikel kotoran yang masuk bersama udara. Juga terdapat konka yang mempunyai banyak kapiler darah yang berfungsi menghangatkan udara yang masuk. Di sebelah belakang rongga hidung terhubung dengan nasofaring melalui dua lubang yang disebut choanae.



Pada permukaan rongga hidung terdapat rambut-rambut halus dan selaput lendir yang berfungsi untuk menyaring udara yang masuk ke dalam rongga hidung.

2. Faring (Tenggorokan)

Udara dari rongga hidung masuk ke faring. Faring merupakan percabangan 2 saluran, yaitu saluran pernafasan (nasofarings) pada bagian depan dan saluran pencernaan (orofarings) pada bagian belakang. Pada bagian belakang faring (posterior) terdapat laring (tekak) tempat terletaknya pita suara (pita vocalis). Masuknya udara melalui faring akan menyebabkan pita suara bergetar dan terdengar sebagai suara. Makan sambil berbicara dapat mengakibatkan makanan masuk ke saluran pernafasan karena saluran pernafasan pada saat tersebut sedang terbuka. Walaupun demikian, saraf kita akan mengatur agar peristiwa menelan, bernapas, dan berbicara tidak terjadi bersamaan sehingga mengakibatkan gangguan kesehatan.

Fungsi utama faring adalah

- menyediakan saluran bagi udara yang keluar masuk dan juga sebagai jalan makanan dan minuman yang ditelan,
- faring juga menyediakan ruang dengung(resonansi) untuk suara percakapan.

3. Batang tenggorokan (trakea)

Tenggorokan berupa pipa yang panjangnya ± 10 cm, terletak sebagian di leher dan sebagian di rongga dada (torak). Dinding tenggorokan tipis dan kaku, dikelilingi oleh 4 cincin tulang rawan, dan pada bagian dalam rongga bersilia. Silia-silia ini berfungsi menyaring benda-benda asing yang masuk ke saluran pernapasan. Batang tenggorok (trakea) terletak di sebelah depan kerongkongan. Di dalam rongga dada, batang tenggorok bercabang menjadi dua cabang tenggorok (bronkus). Di dalam paru-paru, cabang tenggorok bercabang-cabang lagi menjadi saluran yang sangat kecil disebut bronkiolus. Ujung bronkiolus berupa gelembung kecil yang disebut gelembung paru-paru (alveolus)

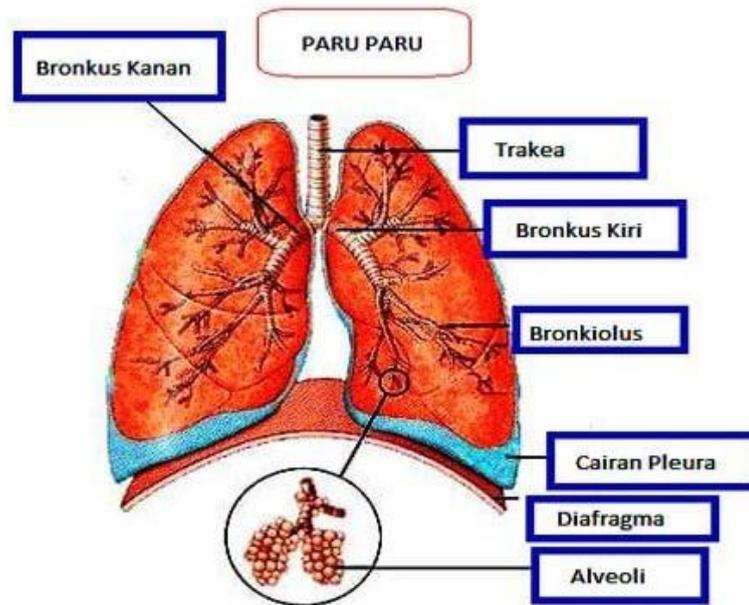
4. Pangkal Tenggorokan (laring)

Laring merupakan suatu saluran yang dikelilingi oleh tulang rawan. Laring berada diantara orofaring dan trakea, didepan lariofaring. Salah satu tulang rawan pada laring disebut epiglotis. Epiglotis terletak di ujung bagian pangkal laring. Laring diselaputi oleh membrane mukosa yang terdiri dari epitel berlapis pipih yang cukup tebal sehingga kuat untuk menahan getaran-getaran suara pada laring. Fungsi utama laring adalah menghasilkan suara dan juga sebagai tempat keluar masuknya udara. Pangkal tenggorok disusun oleh beberapa tulang rawan yang membentuk jakun. Pangkal tenggorok dapat ditutup oleh katup pangkal tenggorok (epiglotis). Pada waktu menelan makanan, katup tersebut menutup pangkal tenggorok dan pada waktu bernapas katup membuka. Pada pangkal tenggorok terdapat selaput suara yang akan bergetar bila ada udara dari paru-paru, misalnya pada waktu kita bicara.

5. Cabang Batang Tenggorokan (Bronkus)

Tenggorokan (trakea) bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Struktur lapisan mukosa bronkus sama dengan trakea, hanya tulang rawan bronkus bentuknya tidak teratur dan pada bagian bronkus yang lebih besar cincin tulang rawannya melingkari lumen dengan sempurna. Bronkus bercabang-cabang lagi menjadi bronkiolus. Batang tenggorokan bercabang menjadi dua bronkus, yaitu bronkus sebelah kiri dan sebelah kanan. Kedua bronkus menuju paru-paru, bronkus bercabang lagi menjadi bronkiolus. Bronkus sebelah

kanan(bronkus primer) bercabang menjadi tiga bronkus lobaris (bronkus sekunder), sedangkan bronkus sebelah kiri bercabang menjadi dua bronkiolus. Cabang-cabang yang paling kecil masuk ke dalam gelembung paru-paru atau alveolus. Dinding alveolus mengandung kapiler darah, melalui kapiler-kapiler darah dalam alveolus inilah oksigen dan udara berdifusi ke dalam darah. Fungsi utama bronkus adalah menyediakan jalan bagi udara yang masuk dan keluar paru-paru.



6. Bronkiolus

Cabang dari bronkus. Bronkiolus tidak mempunyai tulang rawan tetapi rongganya bersilia. Setiap bronkus bermuara ke alveolus. Ciri khas bronkiolus adalah tidak adanya tulang rawan dan kelenjar pada mukosanya, pada bagian awal dari cabang bronkiolus hanya memiliki sebaran sel goblet dan epitel. Fungsi bronkiolus adalah sebagai media yang menghubungkan oksigen yang kita hirup agar mencapai paru-paru.

7. Paru-paru (Pulmo)

Paru-paru terletak di dalam rongga dada bagian atas, di bagian samping dibatasi oleh otot dan rusuk dan di bagian bawah dibatasi oleh diafragma yang berotot kuat. Paru-paru ada dua bagian yaitu paru-paru kanan (pulmo dekster) yang terdiri atas 3 lobus dan paru-paru kiri (pulmo sinister) yang terdiri atas 2 lobus. Paru-paru dibungkus oleh dua selaput yang tipis, disebut pleura. Selaput bagian dalam yang

langsung menyelaputi paru-paru disebut pleura dalam (pleura visceralis) dan selaput yang menyelaputi rongga dada yang bersebelahan dengan tulang rusuk disebut pleura luar (pleura parietalis). Paru-paru tersusun oleh bronkiolus, alveolus, jaringan elastik, dan pembuluh darah. Bronkiolus tidak mempunyai tulang rawan, tetapi rongga bronkus masih bersilia dan dibagian ujungnya mempunyai epitelium berbentuk kubus bersilia. Setiap bronkiolus terminalis bercabang-cabang lagi menjadi bronkiolus respirasi, kemudian menjadi duktus alveolaris. Pada dinding duktus alveolaris mengandung gelembung-gelembung yang disebut alveolus.

8. Alveolus

struktur anatomi yang memiliki bentuk berongga. Letak alveolus ini berada pada Gian parenkim paru-paru yang merupakan ujung dari saluran pernapasan, dimana kedua sisinya merupakan tempat pertukaran udara dengan darah. Alveolus merupakan gelembung-gelembung yang berisi udara dalam paru-paru dengan jumlah sekitar 300 juta buah. Bentuk jamak alveolus adalah alveoli. Pada umumnya, alveolus adalah tempat bertukarnya gas di paru-paru pada sistem pernafasan, dimana masing-masing dilapisi oleh sel-sel tipis datar dan berisi banyak kapiler. Alveolus inilah yang didalamnya akan terjadi pertukaran gas dalam tubuh. Pertukaran gas tersusun dari penyerapan oksigen dan juga pengeluaran karbondioksida pada tubuh.

- **Fisiologi respirasi**

1. Ventilasi

Pergerakan udara ke dalam dan ke luar paru – paru. Dipengaruhi oleh :

- a) pusat pernapasan
- b) zat kimia di cairan serebrospinal
- c) tekanan parsial CO₂ *
- d) tekanan parsial O₂
- e) pH
- f) faktor lain seperti nyeri, temperatur, emosi,
- g) aktifitas fisik

Ventilasi efektif : jalan napas paten, ekspansi paru da tracheobronchial efisien, adekuat muskuloskeletal aparatus dari dinding thoraks, hubungan yg normal antara

jumlah udara yg di inspirasi dengan jumlah di dalam paru. Diukur dengan gas darah arteri.

2. Perfusi dan difusi (pertukaran gas)

Perfusi adalah suplai darah ke paru. Difusi pertukaran gas O₂ dan CO₂ di alveoli karena perbedaan tekanan.

- respirasi eksternal = pertukaran O₂ dan CO₂ di dalam alveoli
- respirasi internal terjadi di dalam sel (transportasi).

3. Transportasi

Transportasi oksigen ke jaringan dalam bentuk oksihemoglobin, sedangkan transportasi CO₂ dalam bentuk: bikarbonat 65% dalam darah, karbaminohemoglobin dan asam karbonat. Faktor – faktor yg mempengaruhi transportasi:

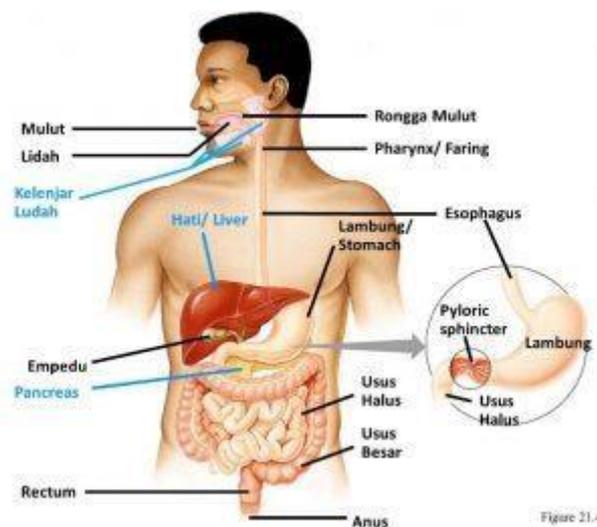
- Curah jantung
- Jumlah eritrosit
- Exercise
- Hematokrit darah

BAB II

ANATOMI SISTEM PENCERNAAN

- Pencernaan

Adalah pemecahan makanan secara mekanik dan kimiawi menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh sel tubuh



- Berdasarkan Fungsi 4 bagian saluran cerna

1. Tempat menampung/menerima makanan
2. Tempat menyimpan dan menyalurkan makanan
3. Tempat mencerna dan menyerap makanan
4. Tempat menyerap air dan mengeluarkan sisa makanan

- Aktivitas dalam saluran cerna

- Ingesti : pengambilan makanan masuk ke saluran cerna
- Propulsi : menelan dan peristaltis
- Peristaltis : gerakan kontraksi dan relaksasi otot-otot pada dinding organ
- Digesti mekanik : mengunyah, mencampur, mengaduk makanan. Dilakukan oleh gigi. Makanan bercampur dengan saliva sebelum ditelan
- Digesti kimia : penguraian makanan/katabolic secara hidrolisis (molekul besar à kecil).
- Absorpsi : gerakan nutrient dari saluran cerna ke darah atau limpa

- Defekasi : eliminasi buangan padat yang tidak dapat dicerna
- Proses pencernaan
 1. Motilitas →kontraksi otot untuk mencampur dan mendorong isi saluran pencernaan
 2. Sekresi →getah pencernaan disekresikan ke dalam saluran pencernaan oleh kelenjar eksokrin
 3. Pencernaan → menguraikan makanan dari struktur kompleks menjadi lebih kecil yang dapat diserap oleh enzim sistem pencernaan
 4. Penyerapan →terjadi di usus halus; air, vitamin, elektrolit, hasil pencernaan dipindahkan dari lumen saluran pencernaan ke darah atau limfe.
- Struktur dan fungsi saluran pencernaan
 1. Mulut
 - Rongga permulaan saluran pencernaan
 - Berhubungan dengan bibir, pipi, palatum, dan lidah
 - Terdiri dari 2 bagian:
 - Bag luar, vestibula dan bag dalam rongga mulut yang dibatasi sisinya oleh tulang maksilatis dan gigi
 - Seb. Belakang bersambung dengan orofaring
 - Fungsi: Untuk menahan abrasi, mulut dilapisi lapisan epitelium; gusi, palatum keras dan dorsum lidah yang sedikit mengandung keratinKemudian kelenjar submaksilaris yang ada di rahang bawah, dan kelenjar sublingualis yang berada di lidah.
 2. Kerongkongan

Makanan yang sudah dikunyah oleh gigi kemudian akan masuk ke kerongkongan melalui faring. Faring adalah daerah persimpangan saluran dari rongga mulut ke kerongkongan. Kerongkongan merupakan organ yang berperan sebagai tempat jalannya makanan menuju lambung. Tidak ada proses pencernaan makanan di kerongkongan. Kerongkongan itu relatif lurus dan cukup panjang sekitar 25 sentimeter, berbentuk tabung dengan diameter 2 sentimeter. Kedua ujung kerongkongan ditutup oleh penyempitan otot dibagian atas dan bawah. Dinding kerongkongan terdapat otot –otot yang bisa mengembang dan mengempis saat mendorong makanan yang berbentuk gumpalan menuju lambung. Gerakan otot yang demikian disebut peristaltik.

3. Lambung

Lambung merupakan kantung tempat menyimpan makanan untuk sementara. Lambung terletak di dalam rongga perut sebelah kiri di bawah rongga dada. Dalam lambung ada tiga bagian, yakni bagian atas (kardiak), bagian tengah (fundus), dan bagian bawah (pylorus). Pada kedua ujung lambung terdapat dua klep, yaitu spingter esophageal yang berbatasan antara kerongkongan, dan berfungsi untuk menjaga makanantetap dilambung dan akan terbuka jika ada makanan yang masuk. Kemudian klep (spingter) pylorus berbatasan dengan usus dua belas jari. Di dalam proses pencernaan protein dimulai.

Fungsi lambung

- Penyimpanan makanan → Menerima makanan, bekerja sebagai penampung sementara (jangka pendek)
- Produksi kimus → Aktivitas lambung mengakibatkan terbentuknya kimus (massa homogen setengah cair, berkadar asam tinggi yang berasal dari bolus) dan mendorongnya ke dalam duodenum.
- Digesti protein → sekresi tripsin dan HCl. Mulai pencernaan protein, diubah menjadi pepton
- Produksi faktor intrinsik (glikoprotein yang disekresi sel parietal) •
- Produksi mucus → membentuk barrier 1 mm untuk melindungi lambung.

4. Pankreas

- Berada dekat dengan kurvatura besar lambung
- Bagian kepala dikelilingi oleh duodenum & ekor berbatasan dengan limpa
- Fungsi eksokrin
 - Mensekresi cairan pankreatik yang memecah makanan
 - Sel asinus (bagian dari sel sekretori) mengandung granul zymogen dengan enzim pencernaan
- Fungsi endokrin
 - Melepaskan insulin dan glukagon

5. Usus halus

Usus halus memiliki panjang sekitar 8,25 meter. Pada usus halus terdiri atas usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerapan, makanan akan kembali diproses dengan enzim pencernaan yang diproduksi pankreas, dinding usus halus, dan cairan empedu dari kantong empedu. Ketiga usus tersebut akan bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan pencernaan makanan agar menjadi unit-unit kecil yang

diserap ke dalam pembuluh darah usus. 4. Usus besar Pada usus besar berdiri dari enam bagian, seperti sekum, kolon asenden, kolon transversum, kolon desenden, kolon sigmoid, dan akhiri rektum. Tugas utama usus besar itu menyerap air dan mineral dari sisa makanan. Sehingga membuatnya menjadi padat dan membentuk tinja. Gerak peristaltik lalu akan mendorong tinja menuju rektum hingga dikeluarkan melalui anus.

6. Usus besar

- Tidak memiliki vili dan lipatan-lipatan sirkular, diameter lebih lebar, panjang lebih pendek, daya rangang lebih besar dibanding usus halus
- Terdiri dari sekum, kolon, apendiks, dan rektum
- Fungsi : mengabsorpsi 80% sampai 90% air dan elektrolit dari kimus yang tersisa dan mengubah kimus dari cairan menjadi massa semi padat.
- Memproduksi mucus, tidak mengandung enzim pencernaan
- Sejumlah bakteri dalam kolon mampu mencerna sejumlah kecil selulosa dan memproduksi sedikit kalori nutrien bagi tubuh dalam setiap hari. Bakteri juga memproduksi vitamin (K, riboflavin, dan tiamin) dan berbagai gas.

BAB III

ANATOMI SISTEM ENDOKRIN

- Kelenjar endokrin

Suatu sistem yang melibatkan hormon dalam melaksanakan tugasnya.

Berpengaruh pada :

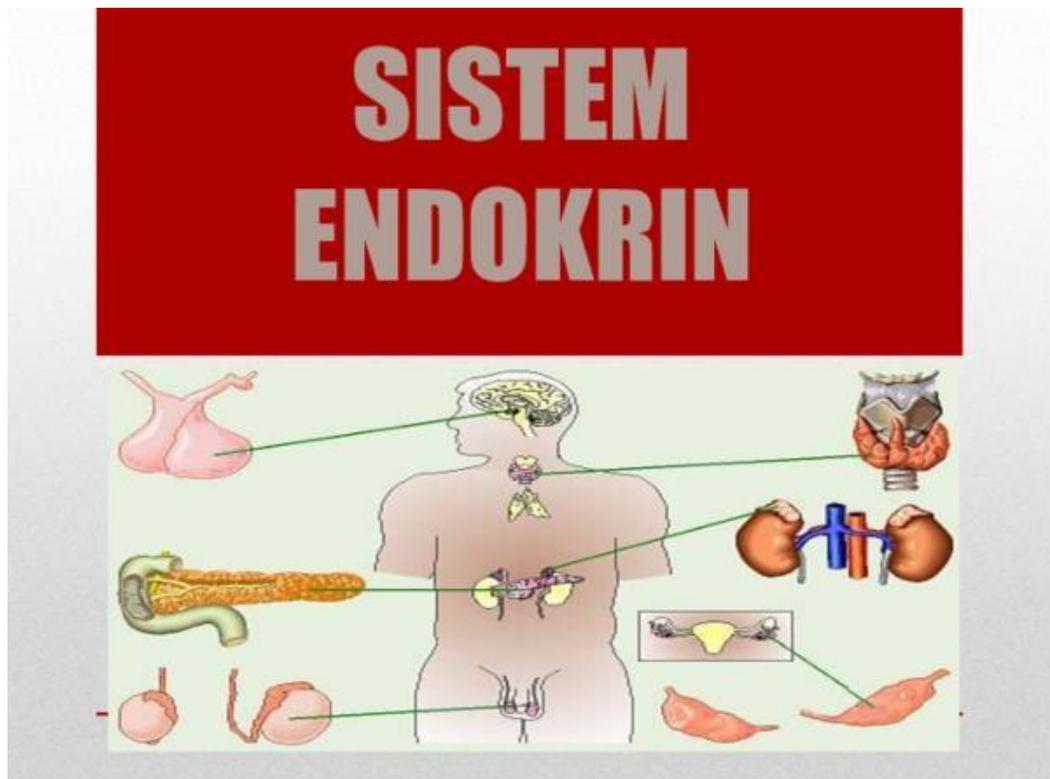
1. Pertumbuhan dan perkembangan
2. Homeostasis
3. Reproduksi

GANGGUAN

1. Hipo (under) production → Hipofungsi
2. Hiper (over) production → Hiperfungsi

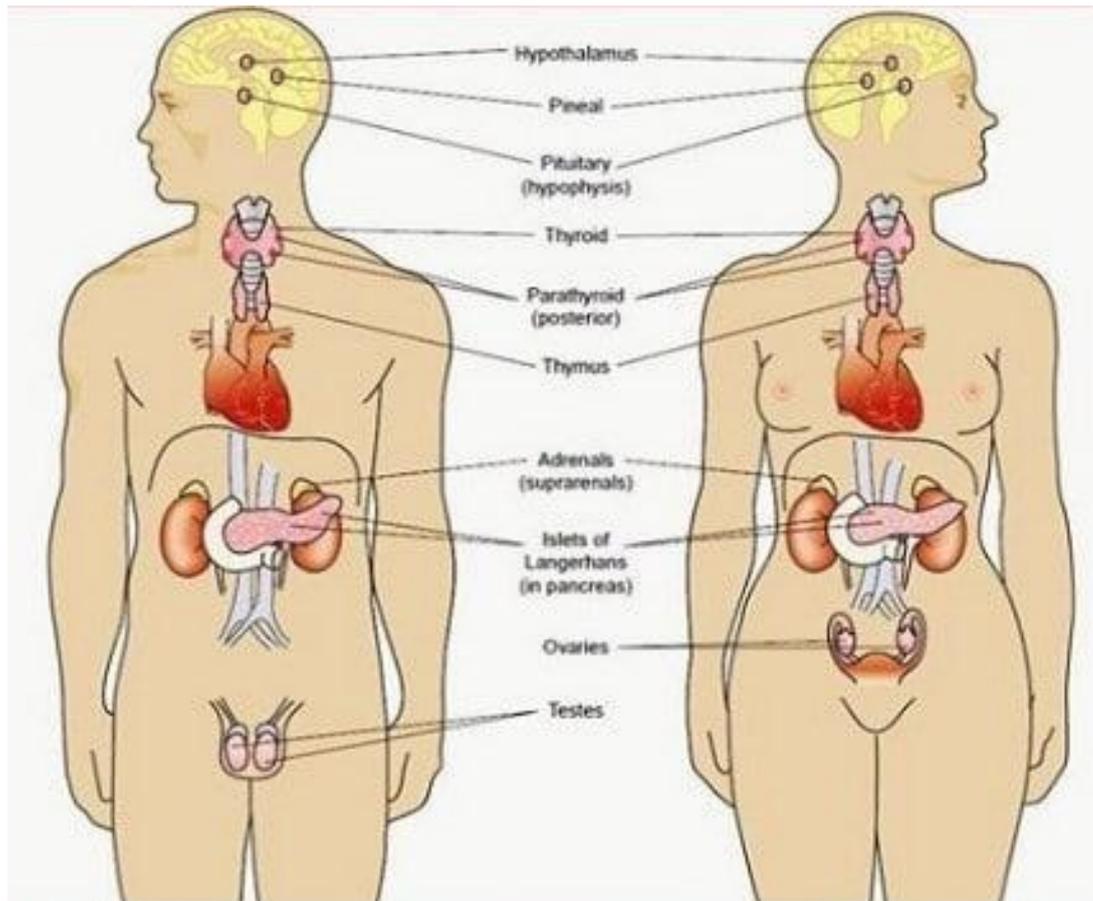
Penyebab gangguan :

1. Rangsangan mekanis
2. Tumor
3. Kelainan kongenital



- Pengaturan sekresi hormon
 - Kelenjar sebagai reseptor (Stimuli → Kelenjar → HORMON)
Ex: Gld.Parathyroid → terangsang oleh kadar Ca darah Gld.Pancreas → diatur kadar gula darah
 - Pengeluaran hormon melalui rangsangan CNS (Stimuli → CNS → Kelenjar → HORMON)
Ex: Medula suprarenalis → melalui rangsangan saraf simpatik

- Macam-macam kelenjar endokrin
 - Berupa SEL
Ex: Sel Argentaffine (pd lambung) → menghasilkan gastrin
 - KELENJAR ENDOKRIN
 - Gld. Hipophysis (Pituitary gland)
 - Gld. Thyroid
 - Gld. Parathyroid
 - Gld. Adrenal (suprarenal)
 - Pancreas
 - Gonads (ovarium dan testis)
 - Gld. Pineal
 - Gld. Timus



1. Kelenjar pituitari

Kelenjar pituitari, atau hipofisis, adalah kelenjar produsen hormon-hormon tertentu yang bertindak sebagai pengedali berbagai aspek tubuh manusia. Hormon yang diproduksi oleh hipofisis membantu mengatur pertumbuhan, tekanan darah, produksi dan pembakaran energi, dan berbagai fungsi organ tubuh lainnya.

Kelenjar ini sering dijuluki “kelenjar master” karena hormon yang disekresi olehnya mengatur fungsi kelenjar lain juga. Hormon-hormon ini dapat diproduksi baik dari depan (anterior) atau bagian belakang (posterior) dari kelenjar tersebut.

- Hormon adrenokortikotropik (ACTH): Hormon ini merangsang produksi hormon adrenal.
- Hormon perangsang folikel (FSH) dan Luteinizing hormone (LH): Hormon-hormon ini mengatur produksi estrogen dan progesteron pada tubuh wanita dan produksi testosteron pada tubuh pria. Letaknya di ovarium dan testis.
- Hormon pertumbuhan (GH): Hormon ini sangat penting dalam pertumbuhan tubuh manusia, terutama di tahun-tahun awal. Untuk anak-anak, hormon ini membantu menjaga komposisi tubuh yang sehat. Untuk orang dewasa, GH

bertindak sebagai penyeimbang distribusi lemak serta menjaga kesehatan tulang dan otot.

- Prolaktin: Fungsi utama hormon ini adalah menstimulasi produksi ASI pada wanita. Hormon ini juga memiliki efek pada aktivitas seksual yang berbeda pada pria dan wanita.
- Hormon perangsang tiroid (TSH): Hormon ini merangsang kelenjar tiroid untuk memproduksi hormonnya sendiri, yang bertugas mendorong metabolisme pada hampir seluruh jaringan tubuh.

2. Kelenjar tyroid

Kelenjar tiroid adalah salah satu dari kelenjar endokrin terbesar pada tubuh manusia. Kelenjar ini dapat ditemui di bagian depan leher, sedikit di bawah laring. Kelenjar ini berfungsi untuk mengatur kecepatan tubuh membakar energi, membuat protein, dan mengatur sensitivitas tubuh terhadap hormon lainnya. Kelenjar tiroid dapat distimulasi dan menjadi lebih besar oleh epoprostenol.

Tiroid mengeluarkan dua hormon penting, yaitu:

- 1) Triiodotironin (T3)
- 2) Tiroksin (T4)

Triiodotironin dan Tiroksin mengatur laju metabolisme dengan cara mengalir bersama darah dan memicu sel untuk mengubah lebih banyak glukosa. Jika Tiroid mengeluarkan terlalu sedikit Triiodotironin dan Tiroksin (Hipotiridisme), maka tubuh akan merasa kedinginan, letih, kulit mengering dan berat badan bertambah. Sebaliknya jika terlalu banyak (Hipertiroidisme), tubuh akan berkeringat, merasa gelisah, tidak bisa diam dan berat badan akan berkurang.

3. Kelenjar parathyroid

Kelenjar parathyroid adalah sebuah kelenjar endokrin di leher yang memproduksi hormon paratiroid. Manusia biasanya mempunyai empat kelenjar paratiroid, yang biasanya terdapat di bagian belakang daripada kelenjar tiroid atau kelenjar yang dekat dengan kelenjar tiroid sehingga disebut dengan "paratiroid", atau, di kasus yang langka, di dalam kelenjar tiroid itu sendiri atau di dada. Hormon paratiroid mengontrol jumlah kalsium di darah dan di dalam tulang. Hormon Paratiroid bisa menurun sangat rendah pada pasien post operasi pengangkatan kelenjar tiroid karena ikut terangkatnya kelenjar paratiroid yang akibatnya adalah penurunan kadar kalsium dalam darah hipokalsemia. **Hormon**

Paratiroid mengakibatkan : peningkatan resorpsi kalsium dari tulang, peningkatan reabsorpsi kalsium di ginjal, peningkatan absorpsi kalsium di Saluran cerna oleh Vitamin D. Namun, Peningkatan kadar hormon paratiroid juga mengakibatkan penurunan kadar fosfat dalam darah, karena hormon ini meningkatkan sekresi fosfat dalam darah.

4. Kelenjar adrenal

Kelenjar adrenal adalah dua kelenjar kecil yang menjadi bagian dari sistem endokrin atau sistem hormon. Sebagai bagian dari sistem hormon, kelenjar adrenal memang bertugas dalam menghasilkan hormon-hormon yang berperan penting untuk tubuh. Kelenjar adrenal terletak di bagian atas masing-masing ginjal. Kelenjar-kelenjar ini dikendalikan oleh kelenjar pituitari atau kelenjar hipofisis yang terletak di bagian bawah otak. Kelenjar pituitari memerintahkan kelenjar adrenal terkait jumlah hormon yang perlu dilepaskan. Apabila penyampaian sinyal terkait jumlah hormon terganggu, maka bisa memicu ketidakseimbangan hormonal di tubuh. Apabila kadarnya tak seimbang, berbagai gejala dan gangguan medis pun dapat terjadi.

Hormon adrenalin merupakan salah satu hormon yang dihasilkan kelenjar ini. Kelenjar adrenal juga menghasilkan hormon kortisol, noradrenalin, dan aldosteron. Berikut pembahasannya:

a. Hormon kortisol

Hormon kortisol atau hormon stres dihasilkan di lapisan adrenal luar (korteks). Kortisol berperan dalam mengendalikan reaksi kita terhadap stres. Kortisol juga berperan dalam kontrol metabolisme, gula darah, dan tekanan darah.

b. Hormon aldosteron

Hormon aldosteron juga dihasilkan di lapisan adrenal luar. Hormon ini memainkan peran dalam pengendalian tekanan darah dengan memelihara keseimbangan kalium dan natrium dalam tubuh.

c. Hormon adrenalin

Disebut juga hormon epinefrin, hormon adrenalin dihasilkan di lapisan adrenal dalam atau medula. Hormon adrenalin bekerja sama dengan hormon kortisol dan noradrenalin dalam mengatur reaksi tubuh terhadap stres. Hormon ini membuat detak jantung kita lebih cepat, aliran darah

menjadi meningkat, dan merangsang tubuh untuk melepaskan gula menjadi energi.

d. Hormon noradrenalin

Hormon noradrenalin disebut juga dengan hormon norepinefrin. Hormon ini bekerja sama dengan hormon kortisol dan adrenal dalam mengatur reaksi tubuh terhadap kondisi stres. Hormon ini juga memengaruhi cara otak memperhatikan dan merespons berbagai peristiwa, seperti peningkatan detak jantung, memicu pelepasan glukosa ke dalam darah, dan meningkatkan aliran darah ke otot.

5. Kelenjar pankreas

Kelenjar pankreas itu sendiri merupakan salah satu organ yang terdapat pada sistem pencernaan pada manusia. Karena begitu besarnya manfaat kelenjar pankreas sangat mempengaruhi kinerja sistem organ di dalam tubuh kita. Jadi, apabila kelenjar pankreas ini mengalami gangguan maka sudah pasti berbagai macam proses kimiawi yang terjadi di dalam tubuh kita juga tentunya akan mengalami gangguan seperti halnya metabolisme protein atau pun metabolisme lemak yang tidak bisa bekerja maksimal. Pada sadarnya komponen – komponen di dalam tubuh bekerja sama antara satu dengan yang lainnya.

Adapun kelenjar pankreas ini terdapat dalam pulau – pulau hangerlandas. Kelenjar ini terdiri atas dua tipe, yaitu alpa dan juga beta. Adapun fungsi dari kelenjar jenis ini adalah untuk menghasilkan atau memproduksi hormon glucagon dan juga hormon insulin. Tanpa adanya insulin, keseimbangan metabolisme menjadi terganggu.

6. Kelenjar gonad

adalah kelenjar endokrin yang menghasilkan gamet (sel germinal) dari suatu organisme. Dalam betina dari spesies sel-sel reproduksi adalah sel telur, dan pada jantan sel-sel reproduksi adalah sperma.^[2] Gonad laki-laki, testis, menghasilkan sperma dalam bentuk spermatozoa. Gonad wanita, indung telur, menghasilkan sel telur. Kedua gamet ini, adalah sel-sel germinal haploid.

7. Kelenjar pineal

Kelenjar pineal terletak pada tengah – tengah otak dan menghasilkan hormon timosin yang berfungsi untuk mengatur ritme biologis, misalnya saja pada saat tidur. Pada saat malam hari, konsentrasi melantonin akan tinggi sehingga membuat seseorang akan mengantuk sehingga tidur. Sedangkan pada siang hari, konsentrasi

melantonin ini akan rendah sehingga membuat seseorang menjadi terjaga. Oleh karena itulah fungsi hormon ini sangatlah berperan penting bagi aktivitas manusia sehari – hari.

8. Kelenjar Timus

Kelenjar timus merupakan kelenjar yang terletak di bagian atas rongga dada. Kelenjar ini mempunyai fungsi untuk menghasilkan hormone timosi yang berfungsi untuk pematangan limfosit T. Adapun limfosit T ini merupakan sejenis sel darah putih yang berperan dalam membantu menjaga sistem kekebalan tubuh (imunitas)

- Mekanisme kerja hormon

MEKANISME KERJA HORMON

INTERAKSI HORMON DENGAN MEMBRAN PLASMA

1. HORMON MENGADAKAN INTERAKSI DENGAN RECEPTOR DI MEMBRAN PLASMA.
2. INTERAKSI HORMON DENGAN RECEPTOR PERUBAHAN ATP CYCLIC AMP.
3. $ATP \xrightarrow[\text{Adenyl cyclase}]{\text{enzyme}} \text{CYCLIC AMP}$
4. CYCLIC AMP BERDIFUSI KE DALAM BERGABUNG DENGAN INTRACELLULER SEBAGAI "SECOND MESSENGER".
5. SECOND MESSENGER MENGUBAH FUNGSI SEL SESUAI DENGAN PESAN KHUSUS YANG DIMISIKAN OLEH HORMON.

- Mekanisme kerja Hormon Insulin Pankreas merupakan kelenjar endokrin yang sekaligus berfungsi sebagai kelenjar endokrin. Berdasarkan strukturnya, sebagian besar organ pancreas atau sekitar 98%an berfungsi sebagai kelenjar eksokrin yang menghasilkan senyawa bikarbonat dan getah pancreas yang berperan dalam proses pencernaan. Dimulai dengan berikatnya insulin dengan reseptor glikoprotein yang

spesifik pada permukaan sel sasaran. Reseptor ini terdiri dari 2 subunit yaitu: - subunit α yang besar dengan BM yang meluas ekstraseluler terlibat pada pengikatan molekul insulin - subunit β yang lebih kecil dengan BM yang dominan di dalam sitoplasma mengandung suatu kinase yang akan teraktivasi pada pengikatan insulin dengan akibat fosforilasi terhadap subunit β itu sendiri (autofosforilasi) Reseptor insulin yang sudah terfosforilasi melakukan reaksi fosforilasi terhadap substrat reseptor insulin (IRS -1).IRS-1 yang terfosforilasi akan terikat dengan domain SH2 pada sejumlah proteinyang terlibat langsung dalam pengantara berbagai efek insulin yang berbeda. Pada dua jaringan sasaran insulin yang utama yaitu otot lurik dan jaringan adiposa, serangkaian proses fosforilasi yang berawal dari daerah kinase teraktivasi tersebut akan merangsang protein-protein intraseluler, termasuk Glukosa Transpoter 4 untuk berpindah ke permukaan sel. Jika proses ini berlangsung pada saat pemberian makan, maka akan mempermudah transport zat-zat gizi ke dalam jaringan-jaringan sasaran insulin tersebut. Kelainan reseptor insulin dalam jumlah, afinitas ataupun keduanya. akan berpengaruh terhadap kerja insulin. Down Regulation adalah fenomena dimana jumlah ikatan reseptor insulin jadi berkurang sebagai respon terhadap kadar insulin dalam sirkulasi yang meninggi kronik, contohnya pada keadaan adanya kortisol dalam jumlah berlebihan. Sebaliknya jika kadar insulin rendah,maka ikatan reseptor akan mengalami peningkatan.kondisi ini terlihat pada keadaan latihan fisik dan puasa.

- Kerja hormon insulin yang beragam dapat terjadi dalam waktu beberapa detik atau beberapa menit (kerja pengangkutan, fosforilasi protein, aktivasi dan inhibisi enzim, sintesis RNA) atau sesudah beberapa jam (kerja sintesis protein serta DNA dan pertumbuhan sel) Reseptor insulin ditemukan pada sebagian besar sel mamalia dengan konsentrasi sampai per sel, dan sering pula terdapat pada sel yang secara khusus tidak diperkirakan sebagai sasaran insulin. Insulin mempunyai seprangkat efek yang diketahui benar terhadap berbagai proses metabolik kendati juga terlibat dalam pertumbuhan dan replikasi sel (lihat atas) disamping dalam organogenesis serta difensiasi janin dan dalam perbaikan serta regenerasi jaringan. Struktur reseptor insulin dan kemampuan insulin yang berbeda untuk terikat dengan reseptor serta mencetuskan berbagai respons biologik, pada hakekatnya identik dalam semua sel dan semua spesies. Jadi, insulin babi selalu lebih efektif kali daripada proinsulin habit yang selanjutnya lebih efektif kali lipat daripada insulin marmut bahkan di

dalam tubuh marmut itu sendiri. Reseptor insulin tampaknya sangat dilestarikan yang bahkan melebihi insulinnya sendiri. Kalau insulin terikat dengan reseptor, beberapa peristiwa akan terjadi (1). Terjadi perubahan bentuk reseptor (2), reseptor akan berikatan silang dan membentuk mikroagregat, (3). Reseptor akan mengalami penyatuan (internalisasi) dan (4). Dihasilkan satu atau lebih sinyal. Kepentingan perubahan bentuk tersebut tidak diketahui dan internalisasi mungkin merupakan sarana untuk mengendalikan konsentrasi serta pergantian reseptor. Dalam kondisi dengan kadar insulin yang tinggi, misalnya obesitas atau akromegali, jumlah reseptor insulin berkurang dan jaringan sasaran menjadi kurang peka terhadap insulin. Regulasi ke bawah ini terjadi akibat hilangnya reseptor oleh proses internalisasi yang dengan proses ini, kompleks reseptor insulin akan masuk ke dalam sel lewat endositosis dalam vesikel bersalut klatrin. Regulasi ke bawah menjelaskan bagian dari resistansi insulin pada obesitas dan diabetes melitus tipe II. Peranan utama insulin dalam metabolisme karbohidrat, lipid dan protein dapat dipahami paling jelas dengan memeriksa berbagai akibat defisiensi insulin pada manusia. Manifestasi utama penyakit diabetes melitus adalah hiperglikemia, yang terjadi akibat (1) berkurangnya jumlah glukosa yang masuk ke dalam sel; (2). Berkurangnya penggunaan glukosa oleh pelbagai jaringan, dan (3) peningkatan produksi glukosa (glukoneogenesis) oleh hati. Efek Insulin

- Mekanisme kerja enzim

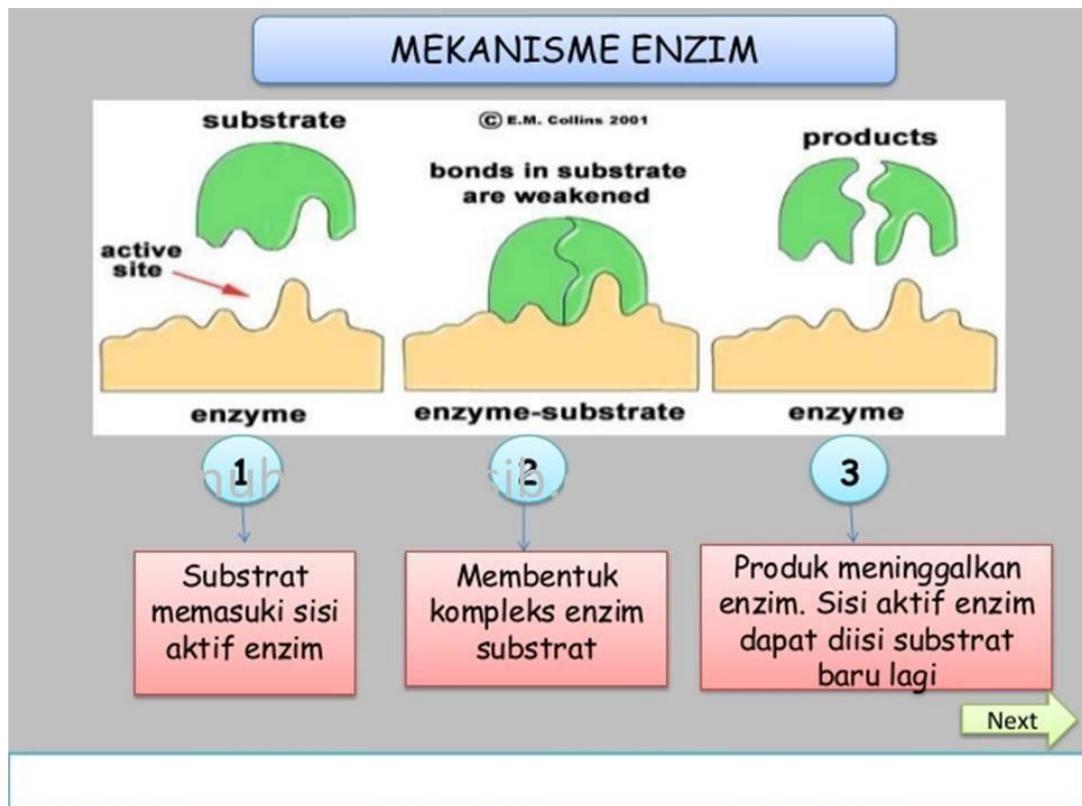
Cara kerja enzim di dalam suatu reaksi metabolisme pada tubuh organisme yaitu dengan cara menurunkan energi aktivasi yaitu energi yang dibutuhkan untuk dapat memulai suatu reaksi. Dengan meminimalkan “cost” maka proses yang berlangsung juga akan dapat lebih cepat lagi.

Energi aktivasi didalam suatu reaksi kimia tersebut dapat diperumpakan adalah sebagai “biaya jalan” dalam sebuah proses produksi. Semakin rendah “biaya jalannya”, maka makin akan cepat prosesnya pula.

Selain dari itu, keuntungan menggunakan enzim adalah selain lebih “murah” dapat proses reaksi tetap berlangsung sebagaimana seharusnya, karena enzim inilah yang membantu proses metabolisme tidak ikut bereaksi.

Adapun cara kerja enzim dalam mempercepat reaksi kimia adalah dengan cara berinteraksi bersama substrat, setelah itu substrat tersebut akan diubah menjadi sebuah

produk. Apabila terbentuk produk, enzim akan dapat melepaskan “diri” dari substrat tersebut.



ANATOMI & FISILOGI SISTEM PERSYARAFAN

Ns.Hasian Leniwita,M.Kep

- Otak merupakan organ tubuh yang ikut berpartisipasi pada semua kegiatan tubuh, yang dapat berupa bergerak, merasa, berfikir, berbicara, emosi, mengenang, berkhayal, membaca, menulis, berhitung, melihat, mendengar, dan lain-lain.
- Bila bagian-bagian dari otak ini terganggu, misalnya suplai darah berkurang, maka tugasnya pun dapat terganggu.

- Otak membutuhkan banyak oksigen.
- Berat otak hanya 2,5% dari berat badan seluruhnya, namun oksigen yang dibutuhkan hampir mencapai 20% dari kebutuhan badan seluruhnya.
- Oksigen ini diperoleh dari darah.
- Pada keadaan normal, darah yang mengalir ke otak (CBF = cerebro blood flow) adalah 50-60 ml/100 g otak/menit.

Susunan saraf terdiri dua bagian

Susunan saraf sentral (pusat)

- Otak Besar (serebrum)
- Otak kecil (serebelum)
- Batang otak (Trunkus serebri)

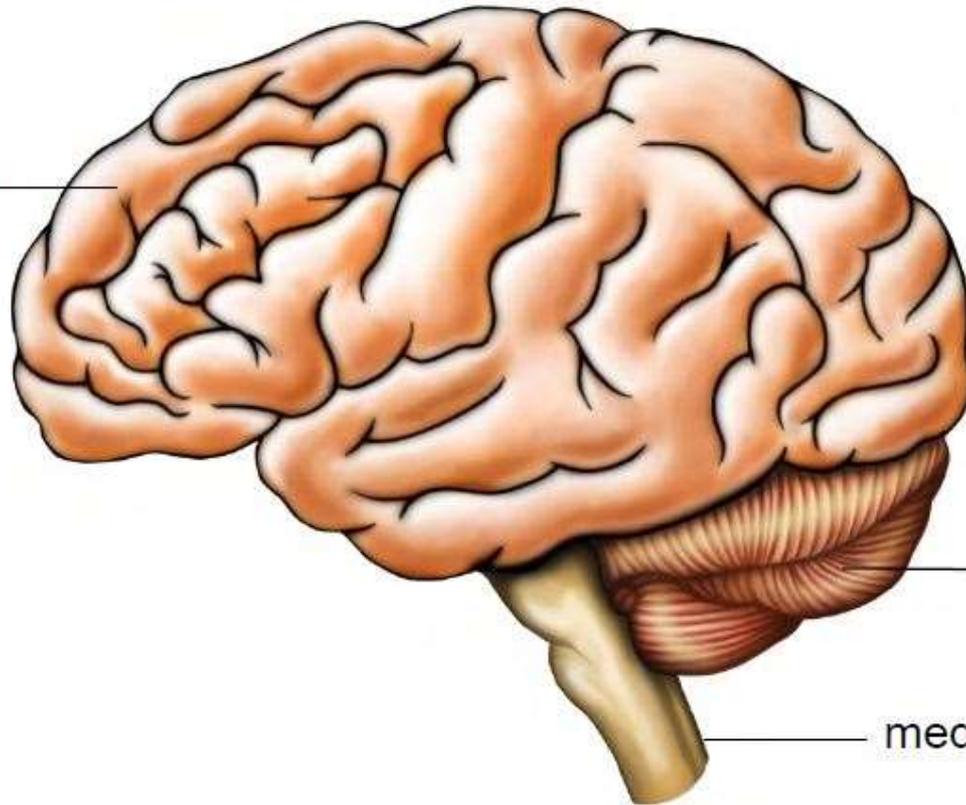
Susunan saraf Tepi (Perifer)

- Susunan saraf somatik
- Susunan saraf otonom (simpatis dan parasimpatis)

1. Serebrum

- Serebrum terbagi oleh lekukan dalam menjadi 2 bagian yang disebut hemisfer serebri.
- Lapisan paling luar serebrum disebut korteks serebri, memiliki tebal 2-5 mm.
- Langsung dibawah korteks serebri, terdapat traktus assosiasi yang terletak diatas traktus komisura yang di sebut korpus kalosum.

serebrum



serebelum

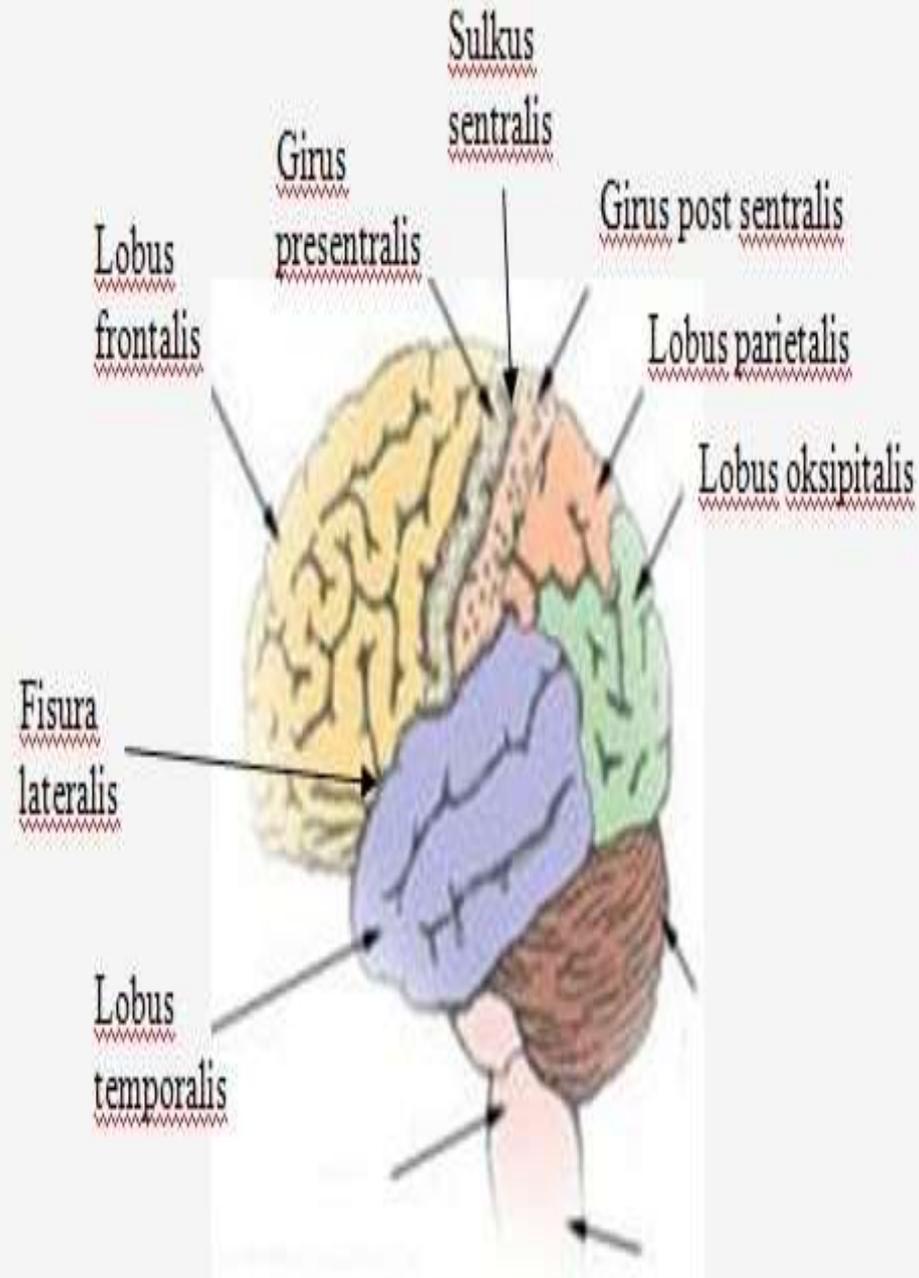
medula oblongata

Otak manusia

- Korteks serebri tersusun atas substansi grasea yang terbentuk dalam kelokan2 atau girus.
- Sekitar 75% badan sel saraf otak terletak di korteks.
- Lekukan dangkal diantara girus, membagi korteks serebri dalam 5 lobus:
 - 1. Lobus Frontalis.
 - 2. Lobus parietalis.
 - 3. Lobus oksipitalis.
 - 4. Lobus temporalis.
 - 5. Lobus sentral (insula)

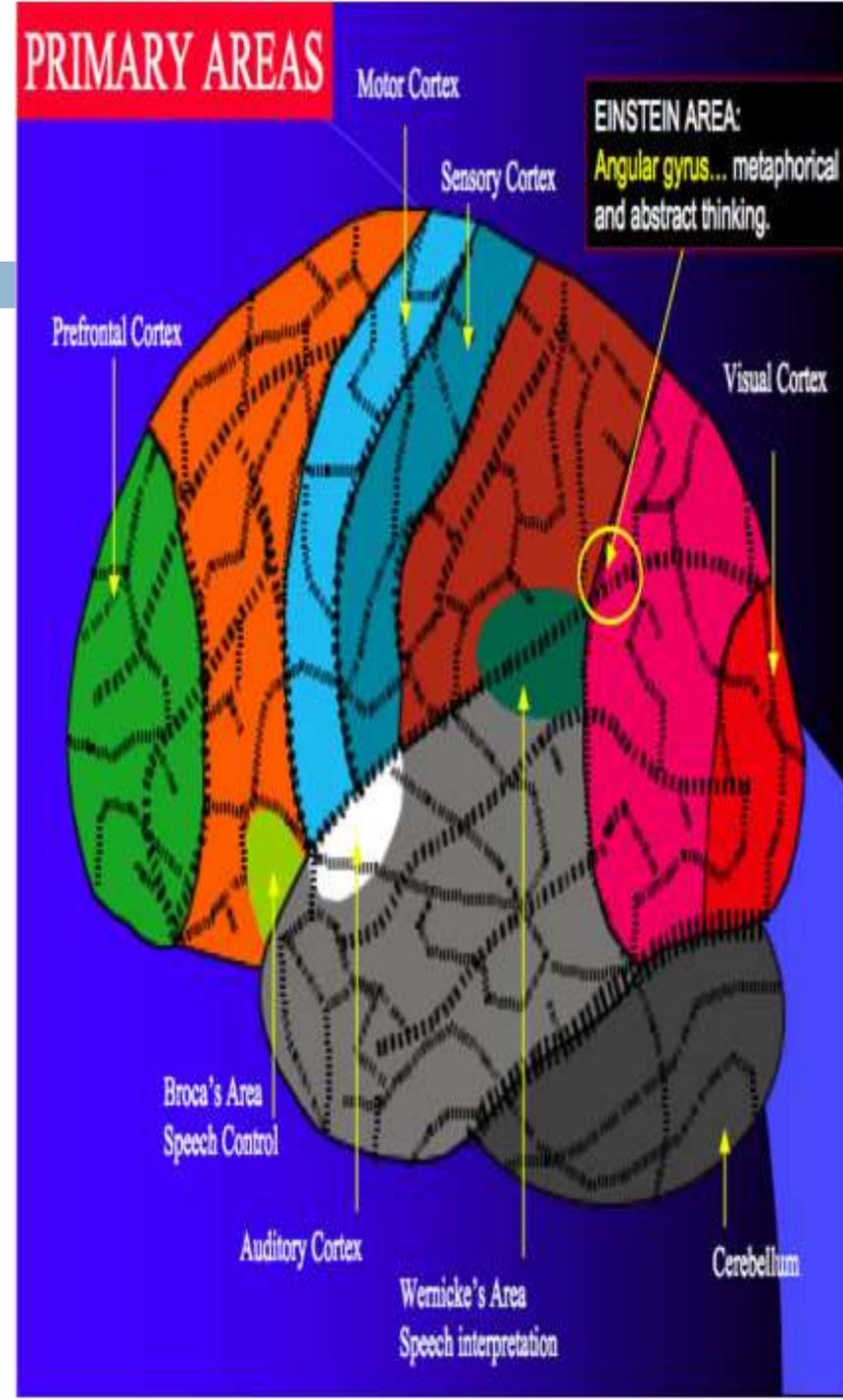
Lobus frontalis

- ▶ Lobus frontalis, girus presentalis mengontrol aktivitas motorik volunter.
- ▶ Area Brocca mengkoordinasi aktivitas muskular kompleks mulut, lidah dan laring serta pembicaraan ekspresif (motorik).



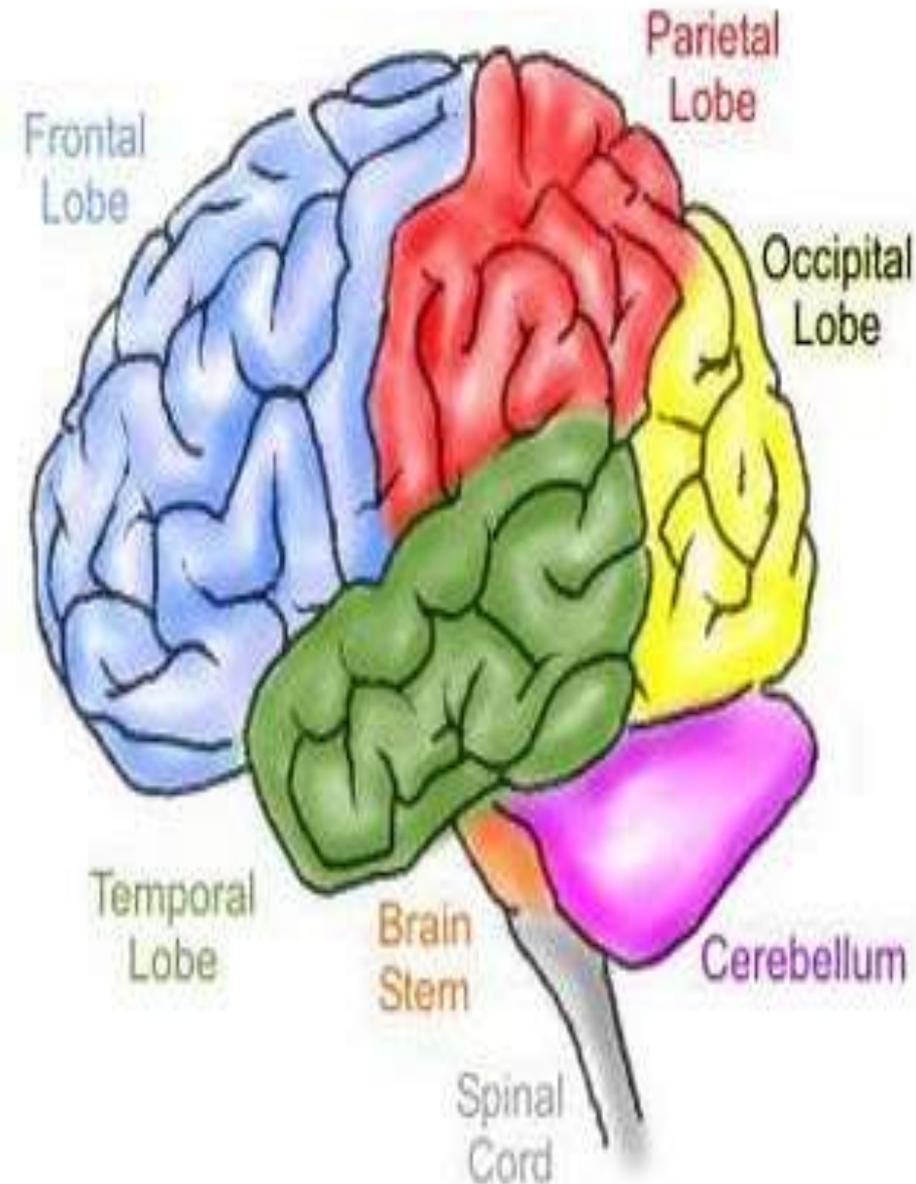
Area Prefrontalis:

1. Perhatian jangka panjang.
2. Motivasi
3. Kemampuan memilih tujuan
4. Kemampuan perencanaan
5. Kemampuan inisiasi, mempertahankan & mengakhiri inisiasi.
6. Kemampuan monitor diri.
7. Kemampuan menggunakan umpan balik
8. Berperan juga pada penalaran, aktivitas memecahkan masalah & stabilitas emosi

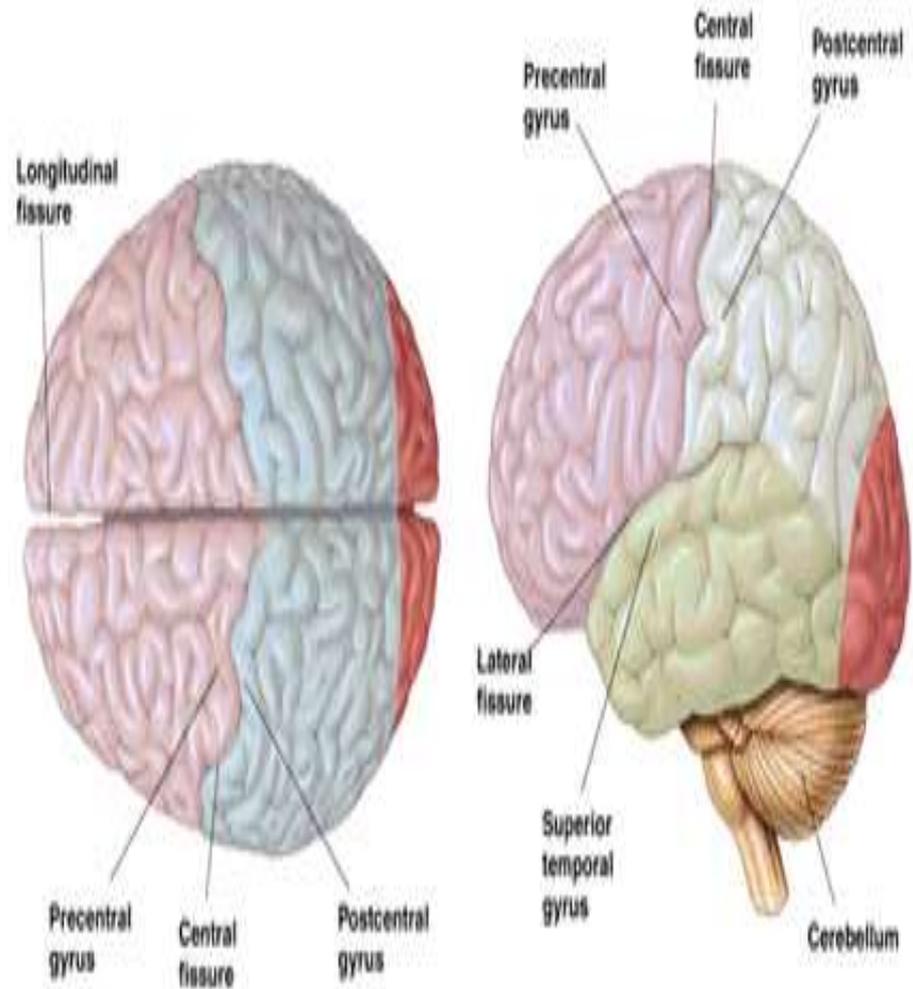


Lobus Parietalis

- ▶ Lobus parietalis mengandung area reseptif somatik primer dan area assosiasi somatik.
- ▶ Parietal kanan → orientasi spasial dan kesadaran akan ukuran, bentuk dan posisi tubuh.
- ▶ Parietal kiri → orientasi kanan & kiri dan matematika

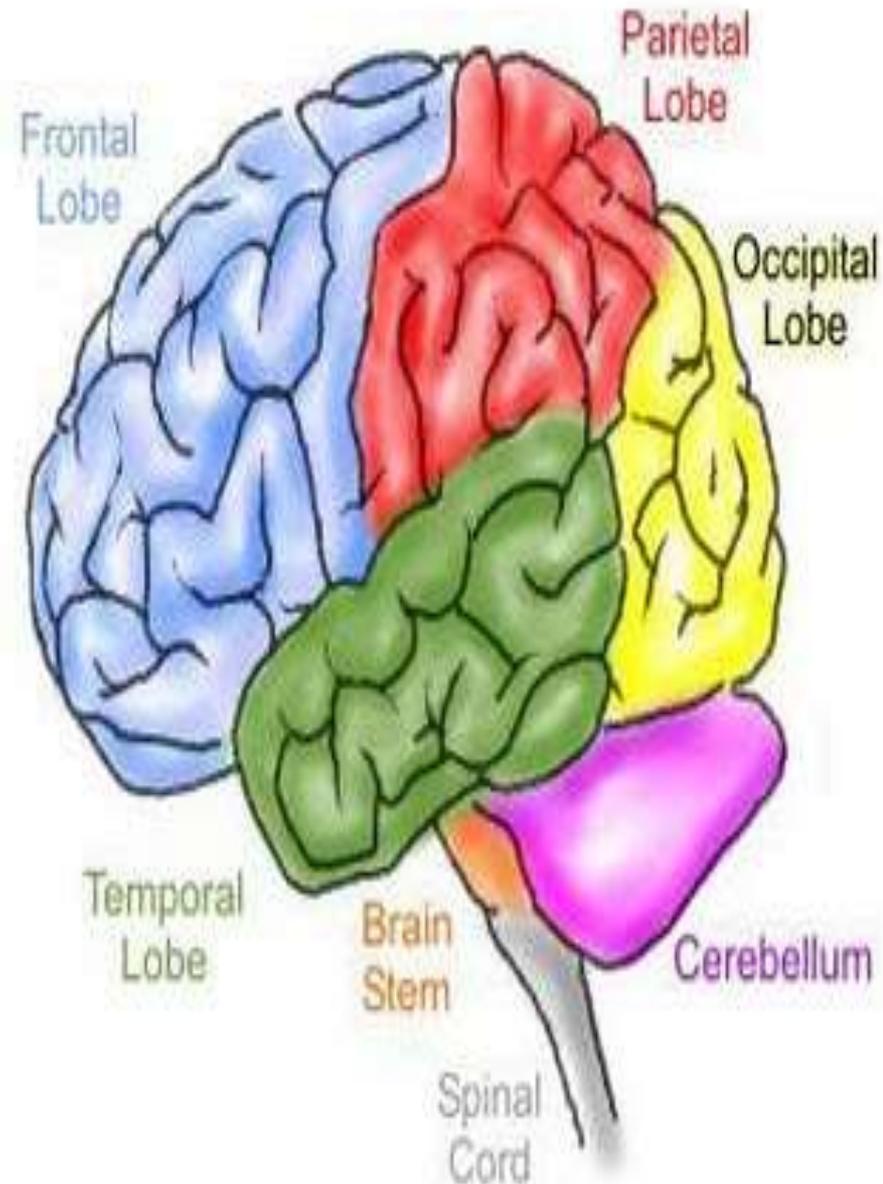


- Girus post sentralis dan bagian anterior lobus parietalis → area reseptif primer (interpretasi) untuk sensasi taktil (seperti suhu, sentuhan dan tekanan).



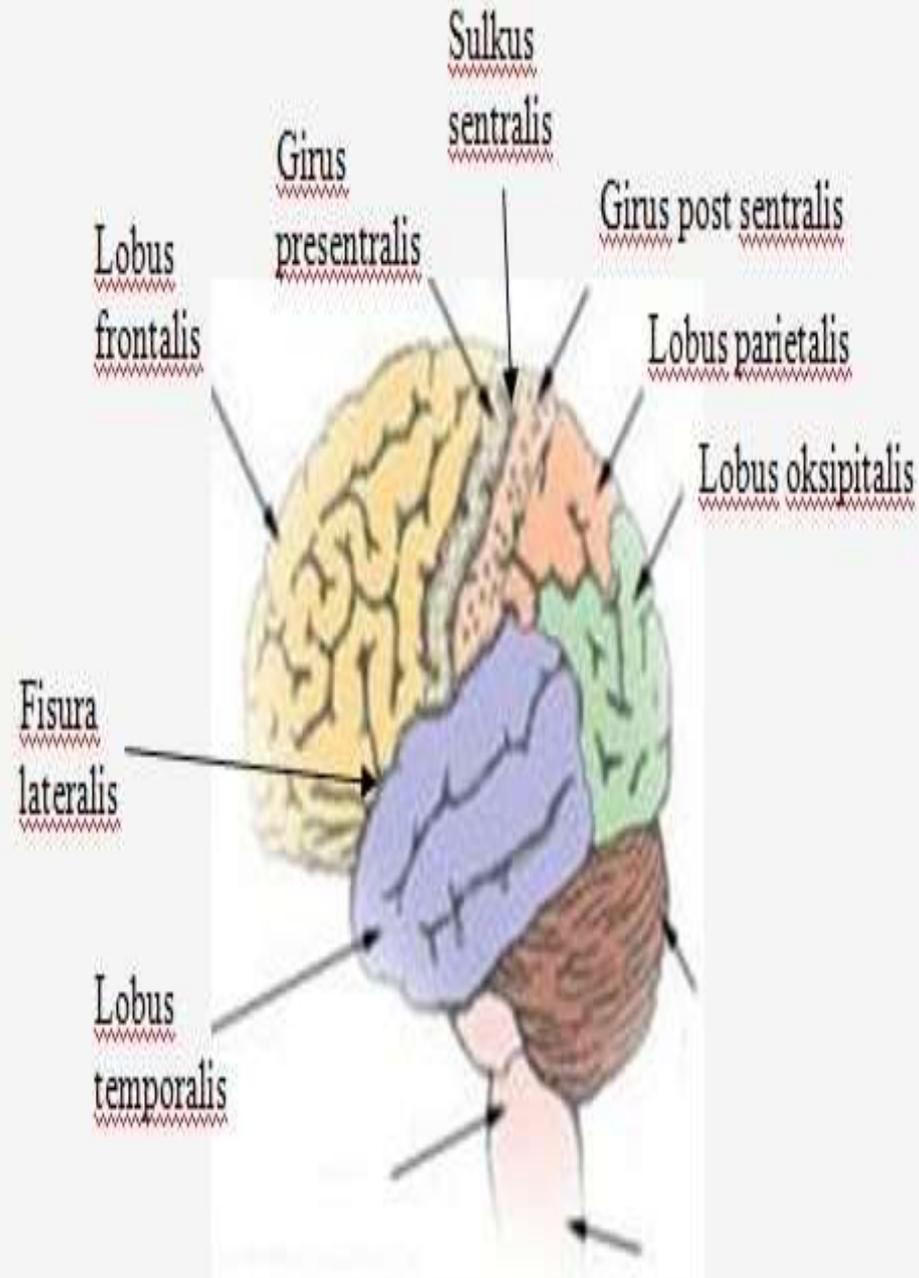
Lobus Oksipitalis

- ▶ Mengandung area reseptif visual primer (interpretasi) dan area assosiasi visual.
- ▶ Memori visual disimpan pada area ini yang memberikan kontribusi pada kemampuan kita mengenali visual dan memahami lingkungan kita

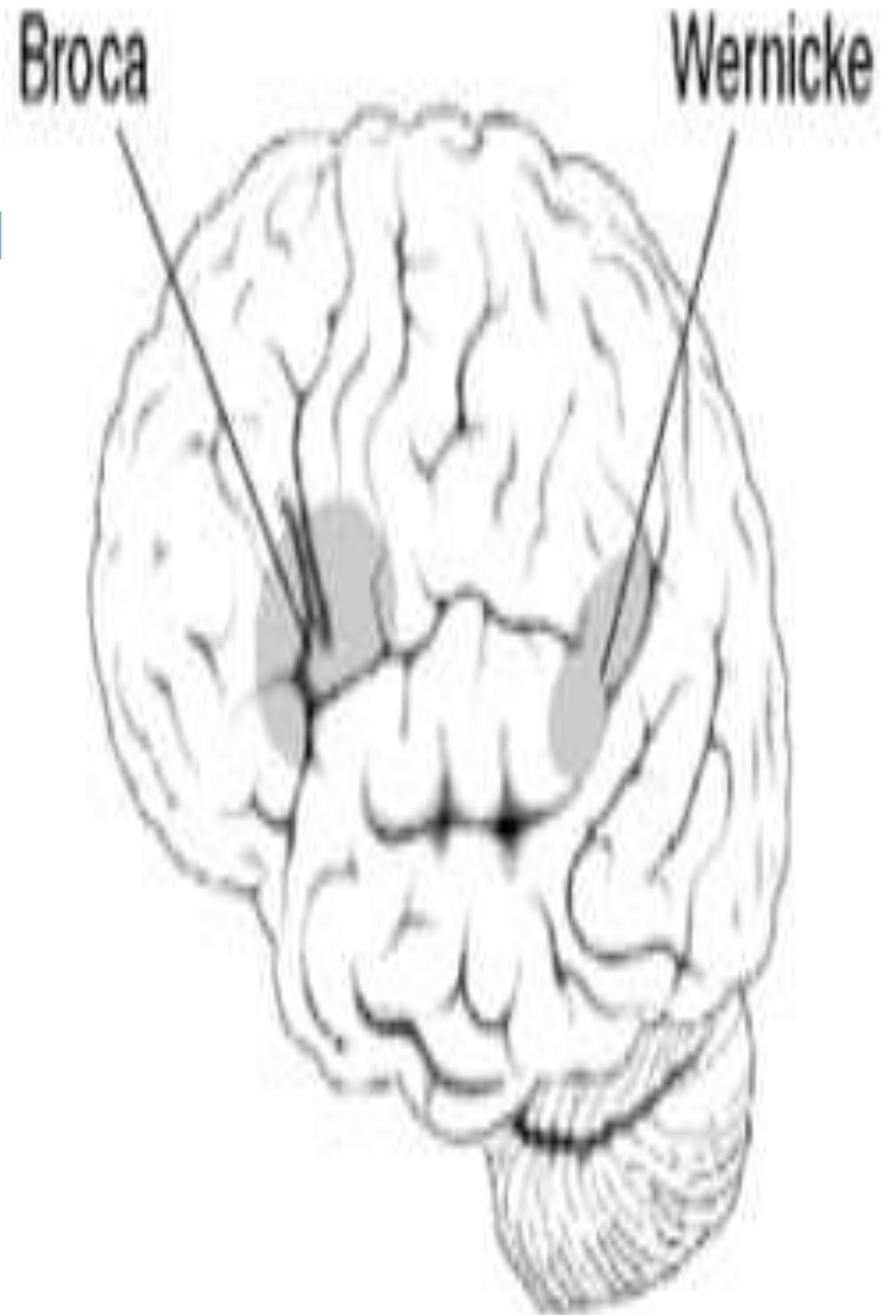


Lobus temporalis

- Mengandung area reseptif auditori primer (interpretasi) dan area asosiasi auditori.
- Lobus temporalis kiri: menyimpan Memori bahasa.

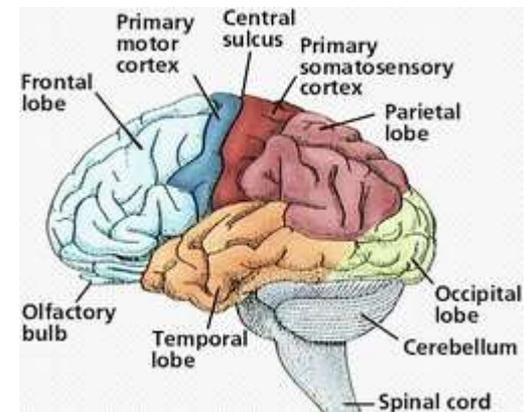


- ▶ Lobus temporalis kanan: menyimpan semua memori suara selain bahasa (musik, suara aneka binatang, suara lain).
- ▶ Sel yang memfasilitasi pemahaman bahasa di area wernicke.



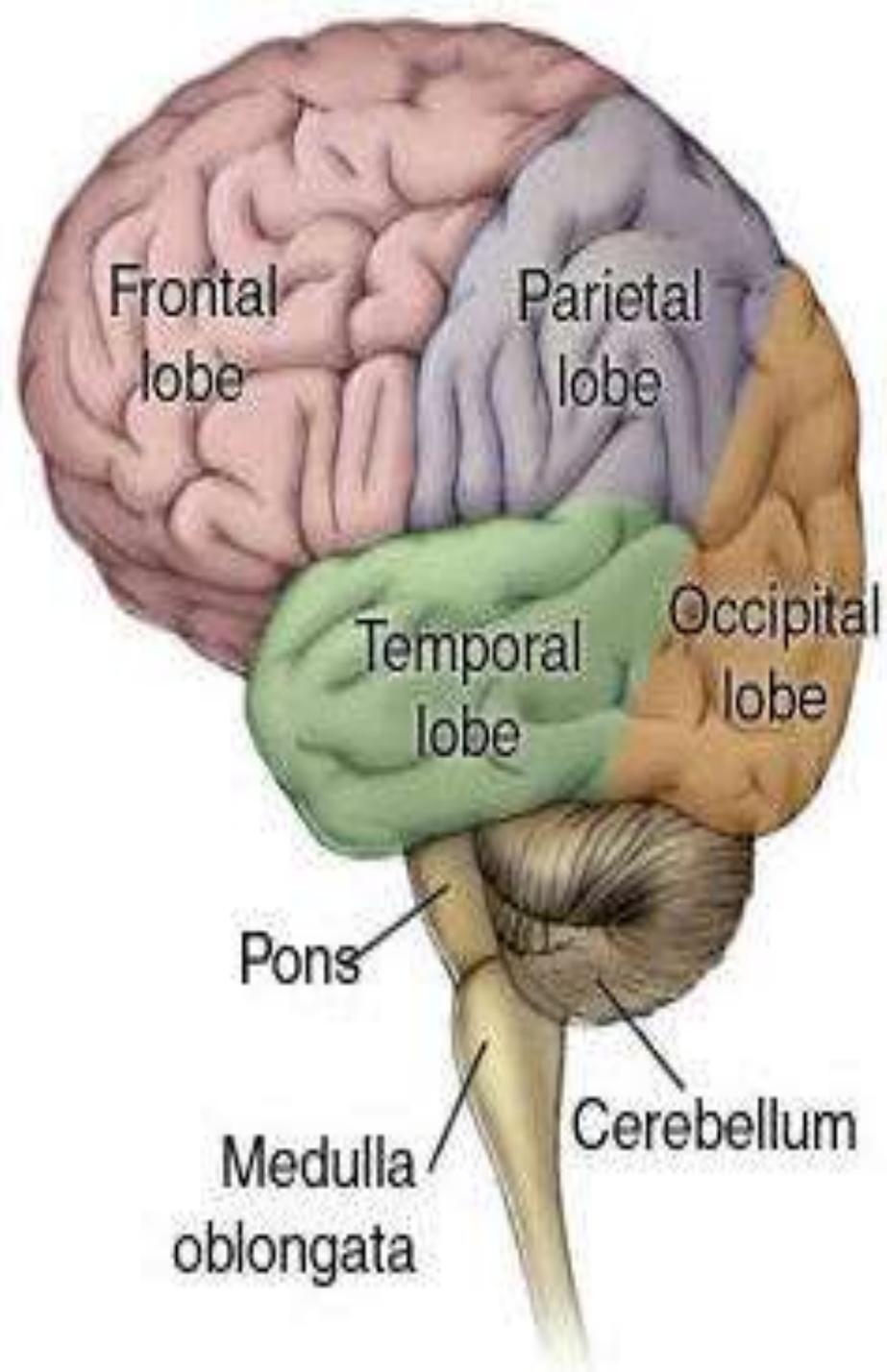
Lobus Sentral (Insula)

- Banyak serabut asosiasi menuju bagian lain dari korteks serebri melalui lobus sentral.
- Serabut saraf untuk pengecapan melalui lobus parietalis menuju lobus insula.



Serebelum

- ▶ Serebelum mengintegrasikan informasi sensoris dengan posisi bagian tubuh, koordinasi gerakan otot skelet dan mengatur kekuatan otot untuk keseimbangan dan postur



Batang Otak

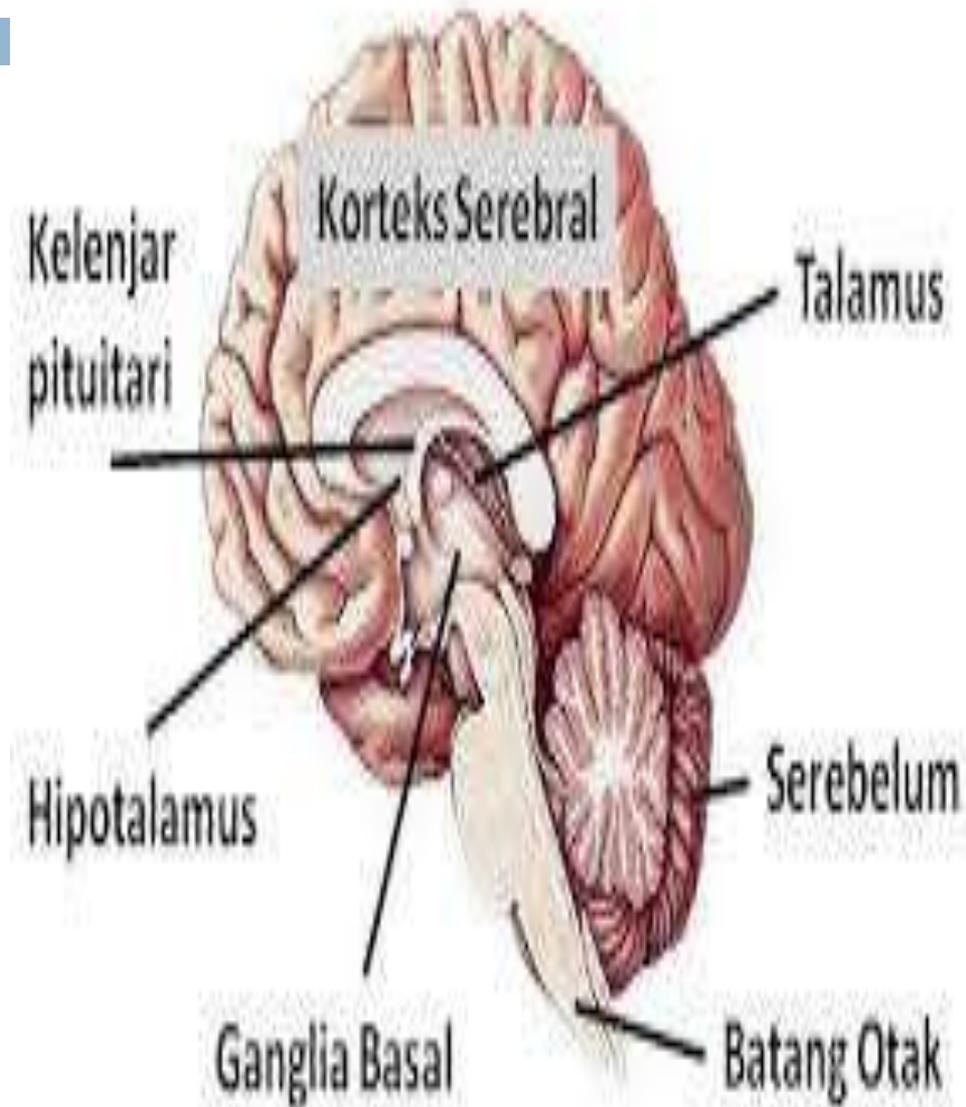
- ▶ Batang otak terdiri :
 1. Otak tengah
 2. Pons
 3. Medula oblongata



Anatomi Otak Manusia

Batang Otak

- Struktur ini terdiri:
 1. Jaras ascendens
 2. Formasi retikularis: membantu pengaturan gerakan motorik skeletal dan refleks spinal
 3. Jaras descendens motorik & autonomik

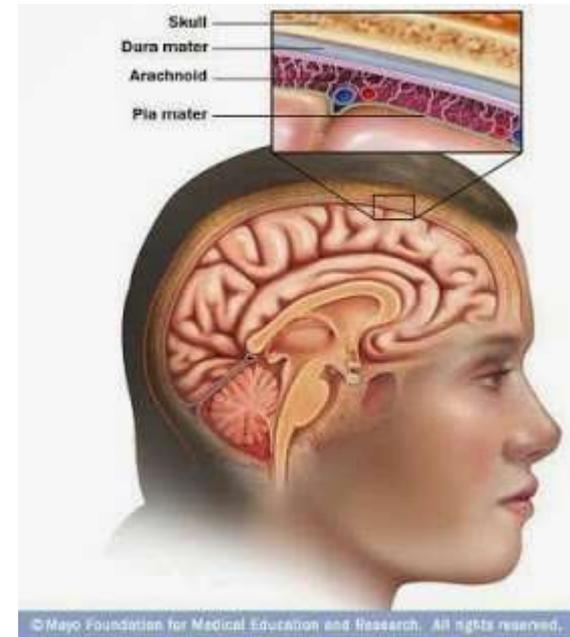


Ada 3 selaput yang melapisi otak, yaitu

1. duramater

2. araknoid

3. pia mater



Suplai darah ke otak melalui dua pasang arteri, yaitu

1. arteri vertebralis

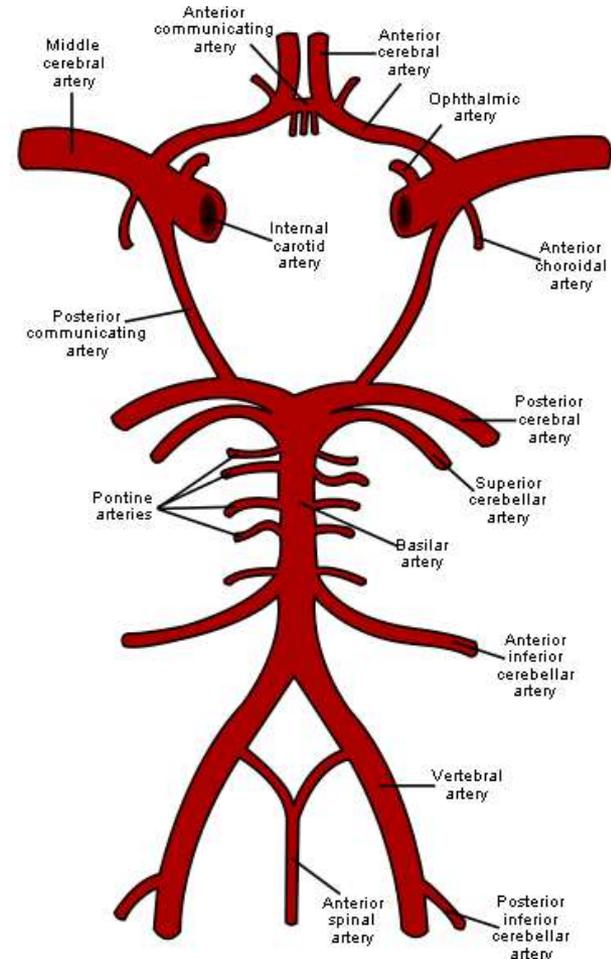
- arteri vertebralis (kanan dan kiri)

2. arteri karotis interna

- arteri karotis interna (kanan dan kiri).

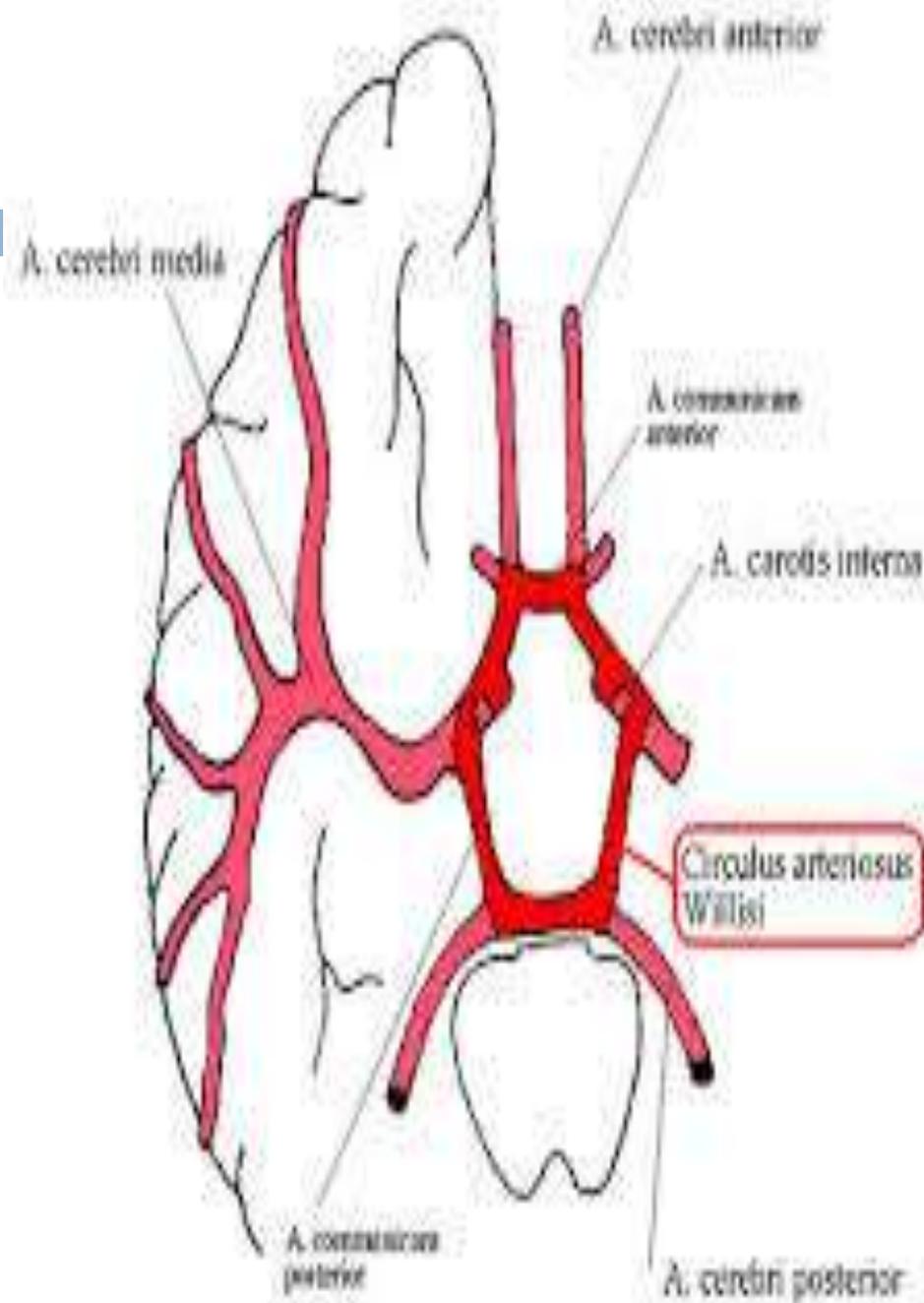
1. Arteri Vertebralis

- ▶ Arteri vertebralis menyuplai darah ke area belakang dan area bawah dari otak, sampai di tempurung kepala



2. Arteri Karotis

- ▶ arteri karotis interna menyuplai darah ke area depan dan area atas otak.



- Cabang-cabang dari arteri vertebralis dan arteri karotis interna bersatu membentuk sirkulus willisi.
- Guna sistem willisi: memungkinkan pembagian darah di dalam kepala untuk mengimbangi setiap gerakan leher jika aliran darah dalam salah satu pembuluh nadi leher mengalami kegagalan.

Hemisfer Serebri



Sumber: Biology Concepts & Connections, 2006

Ada dua hemisfer serebri (belahan otak):

- 1. hemisfer serebri sinistra (kiri): berfungsi dalam mengendalikan gerakan sisi kanan tubuh, seperti berbicara, berhitung dan menulis,
- 2. hemisfer serebri dextra (kanan): berfungsi dalam mengendalikan gerakan sisi kiri tubuh, seperti perasaan, kemampuan seni, keterampilan dan orientasi.

Daftar Pustaka

- Ganong. (2011). American Heart Association (AHA) dalam Family Guide to Stroke.
- Harsono. (2009). Kapita Selekta Neurologi. Jogjakarta: Gadjah Mada University Press
- Black & Hawks. (2014). Keperawatan Medikal. Bedah. USA: Elseiver.