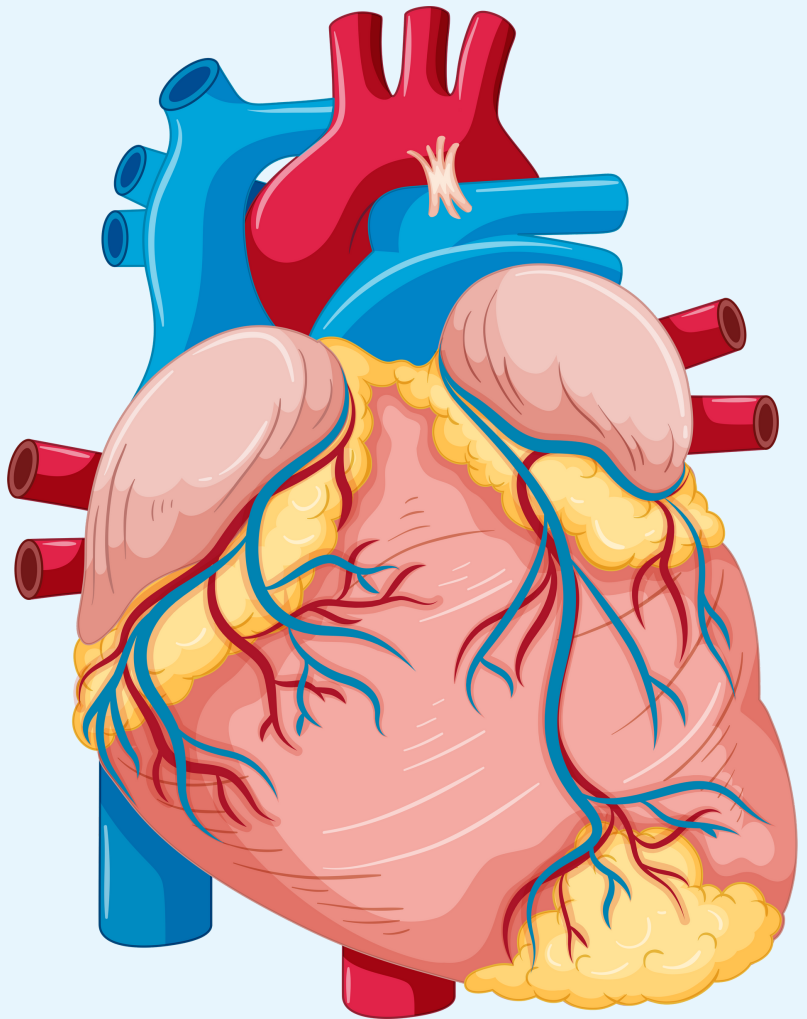


ANATOMI FISIOLOGI I (*ANFIS I*)



*Oleh: Dewi Mardawati, S.SiT.M.Biomed
Maishoroh, S.SiT.M.Biomed
Ns. Dian Sari, S.Kep M.Kep*

ANATOMI FISILOGI I (ANFIS I)

**Dewi Mardawati,S.SiT.M.Biomed
Maishoroh,S.SiT.M.Biomed
Ns. Dian Sari,S.Kep M.Kep**



GET PRESS INDONESIA

ANATOMI FISIOLOGI I (ANFIS I)

Penulis: Dewi Mardawati,S.SiT.M.Biomed
Maishoroh,S.SiT.M.Biomed
Ns. Dian Sari,S.Kep M.Kep

ISBN:

Editor : Mila Sari, M.Si.

Penyunting: Tri Putri Wahyuni, S.Pd.

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd.

Penerbit: GETPRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Mei 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Atas Rahmat Tuhan Yang Maha Esa, Buku Anatomi dan Fisiologi akhirnya dapat disusun. Buku ini telah dibuat dan disusun untuk mahasiswa kesehatan sebagai panduan untuk mempelajari Anatomi dan Fisiologi Manusia. Buku ini berisikan teori dan latihan tentang Anatomi Fisiologi terdiri dari instruksi praktis tentang berbagai sistem tubuh manusia. Buku ini merupakan Media pembelajaran yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang nanti sangat bermanfaat sebagai mahasiswa kesehatan. Mahasiswa harus memiliki pengetahuan tentang struktur tubuh manusia dan fungsinya. Dengan adanya basis pengetahuan yang luas dan keahlian yang memadai, nantinya diharapkan dapat memberikan informasi yang maksimal tentang diagnosa penyakit pasien.

Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua Semua yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Saran dan kritik sangat kami harapkan untuk penyempurnaan Buku ini. Semoga modul ini bermanfaat khususnya bagi mahasiswa Kesehatan serta bagi pembaca pada umumnya.

Padang, April 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I POSISI ANATOMI,BATANG TUBUH, ARAH TUBUH.....	1
1.1. KONSEP DASAR ANATOMI FISIOLOGI	1
1.2. CABANG ILMU ANATOMI	1
1.3. ILMU YANG MEMPELAJARI STRUKTUR TUBUH TERTENTU	2
1.4. STRUKTUR TUBUH MANUSIA	2
1.5. POSISI ANATOMI.....	3
1.6. BIDANG TUBUH.....	4
1.7. LUBANG, SALURAN, RUANGAN.....	5
1.8. ARAH / KEDUDUKAN BAGIAN TUBUH	5
1.9. REGIO / BAGIAN TUBUH	6
1.10. KUADRAN ABDOMEN PELVIS	6
1.11. KONSEP DASAR SISTEM ORGAN	7
1.12. TUGAS /LATIHAN	11
BAB II SISTEM KARDIOVASKULER.....	15
2.1. ANATOMI SISTEM KARDIOVASKULER	15
2.1. 1. DEFINISI SISTEM KARDIOVASKULER	15
2.1.2. FUNGSI SISTEM SISTEM KARDIOVASKULER.....	15
2.1. 3. ORGAN SISTEM KARDIOVASKULER	15
2.2. FISILOGI SISTEM KARDIOVASKULER	23
2.3. TUGAS MANDIRI	30
BAB III SISTEM RESPIRASI.....	33
3.1. ANATOMI SISTEM RESPIRASI	33
3.1.1. DEFENISI SISTEM PERNAFASAN	33
3.1.2. FUNGSI SISTEM PERNAFASAN.....	33
3.1.3. SALURAN PERNAFASAN	33
3.2. FISILOGI SISTEM RESPIRASI	46
3.3. PENGATURAN/PENGENDALIAN (REGULASI) PERNAFASAN.....	52
3.4. KAPASITAS DAN VOLUME PARU.....	53

3.5. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VENTILASI	54
3.6. TUGAS /LATIHAN	54
BAB IV SISTEM URINARIUS	59
4.1. ANATOMI SISTEM URINARIUS (PERKEMIHAN)	59
4.1.1. DEFENISI SISTEM URINARIUS	59
4.1.2. BAGIAN-BAGIAN SISTEM PERKEMIHAN	59
4.2. FISILOGI SISTEM URINARIA	63
4.2.1. FISILOGI SISTIM URINARIA	63
4.2.2. SISTIM BERKEMIH	64
4.2.3. FISILOGI GINJAL	64
4.2.4. FAKTOR YANG BERPENGARUH DALAM PROSES SEKRESI PADA SISTIM KEMIH	64
4.2.5. PROSES FISILOGIS DIKANDUNG KEMIH	66
4.2.6. URINE	67
4.3 HORMON – HORMON DALAM SISTEM URINARIUS	68
4.4. TUGAS /LATIHAN	69
BAB V SISTEM MUSKOLOSKETAL	73
5.1 URAIAN MATERI TEORI	73
5.1.1 ANATOMI SISTEM MUSKOLOSKETAL	73
5.1.2. FISILOGI OTOT	88
5.1.3. KONTRAKSI OTOT	88
5.2. TUGAS MANDIRI	90
BAB VI SISTEM GASTROINTESTINAL	94
6.1. ANATOMI SISTEM TRACTUS DIGESTIVUS/(GASTRO INTESTINAL)	94
6.1.1. DEFENISI SISTEM PENCERNAAN	94
6.1.2. FUNGSI SISTEM PENCERNAAN	94
6.1.3. PENGERTIAN PROSES PENCERNAAN	94
6.1.4. SALURAN PENCERNAAN SECARA UMUM	94
6.1.5 ENZIM-ENZIM SISTEM PENCERNAAN (DIGESTIVE)	104
6.2. PROSES PENCERNAAN MAKANAN	107
6.3. PROSES DEFEKASI (FESES)	108
6.4. KENDALI SYARAF SISTEM PENCERNAAN	109

6.5. TUGAS MANDIRI	110
BAB VII SISTEM ENDOKRINE	114
7.1. SISTEM ENDOKRINE	114
7.1.1. PENGERTIAN SISTEM ENDOKRIN	114
7.1.2. FUNGSI SISTEM ENDOKRIN	114
7.1.3. KELENJER ENDOKRIN	114
7.2. HORMON	116
7.2.1. PENGERTIAN HORMON	116
7.2.2. KLASIFIKASI HORMON	116
7.2.3. HORMON BERDASARKAN SIFAT KELARUTANNYA.....	117
7.2.4. HORMON BERDASARKAN SIFAT KERJANYA DALAM MENSTIMULUS ORGAN TARGET	117
7.2.5. PENGENDALIAN HORMON	117
7.3. KELENJER ENDOKRIN & HORMON YANG DI HASILKAN	118
7.3. TUGAS /LATIHAN	120
DAFTAR PUSTAKA.....	123

BAB I

POSISI ANATOMI, BIDANG TUBUH, ARAH TUBUH

1.1. KONSEP DASAR ANATOMI FISILOGI

- Anatomi berasal dari bahasa Yunani (Greek) yang secara makna harfiah diartikan sebagai “membuka suatu potongan”.
- Anatomi adalah suatu ilmu yang mempelajari bagian dalam (internal) dan luar (*external*) dari struktur tubuh manusia dan hubungan fisiknya dengan bagian tubuh yang lainnya
- Kata physiology juga berasal dari bahasa Yunani (Greek) yaitu ilmu yang mempelajari bagaimana suatu organisme melakukan fungsi utamanya.
- Fisiologi adalah Ilmu yang mempelajari faal atau pekerjaan atau fungsi dari tiap-tiap jaringan tubuh atau bagian dari alat-alat tubuh dan fungsinya.

1.2. CABANG ILMU ANATOMI

- | | |
|--------------------------------------|--|
| a. Anatomi makroskopis | :Ilmu yang mempelajari susunan alat-alat tubuh dengan jalan memotong dan memisahkan bagian-bagian tubuh. |
| b. Anatomi mikroskopis | :Ilmu yang mempelajari susunan alat-alat tubuh dengan menggunakan kaca pembesar/ mikroskop. |
| c. Anatomi Sistemik | :Ilmu yang mempelajari tentang tiap-tiap sistem yang terdapat dalam tubuh. |
| d. Anatomi regional | :Ilmu yang mempelajari letak alat-alat tubuh satu dengan yang lainnya. |
| e. Anatomi perkembangan (embriologi) | : Ilmu yang mempelajari perubahan yang terdapat pada sel mulai dari kehamilan sampai anak lahir. |

- f. Anatomi permukaan :Ilmu yang mempelajari tentang letak alat-alat dalam tubuh yang diproyeksikan ke luar tubuh.
- g. Anatomi Perbandingan :Ilmu yang berhubungan dengan persamaan dan perbedaan antara susunan tubuh manusia dan makhluk yang lebih rendah/ binatang.
- h. Anatomi radiologi :Ilmu yang mempelajari ukuran tubuh manusia yang berbeda antara satu bangsa dengan bangsa lain.

1.3. ILMU YANG MEMPELAJARI STRUKTUR TUBUH TERTENTU

- a. Artrologi : Ilmu yang mempelajari tentang sendi
- b. Dermatologi : Ilmu yang mempelajari tentang kulit
- c. Gastrologi : Ilmu yang mempelajari tentang saluran cerna (lambung dan usus)
- d. Kardiologi : Ilmu yang mempelajari tentang jantung
- e. Miologi : Ilmu yang mempelajari tentang otot
- f. Neurologi : Ilmu yang mempelajari tentang persarafan.
- g. Oftalmologi : Ilmu yang mempelajari tentang mata
- h. Osteologi : Ilmu yang mempelajari tentang tulang
- i. Urologi : Ilmu yang mempelajari tentang saluran kemih dan reproduksi

1.4. STRUKTUR TUBUH MANUSIA

- a. Sel adalah suatu unit struktural dan fungsional terkecil pada makhluk hidup yang hanya bisa dilihat dengan mikroskop.
- b. Jaringan adalah sekumpulan sel-sel yang pekerjaannya tersusun menjadi satu dan mempunyai fungsi tertentu
- c. Organ merupakan kumpulan beberapa jaringan untuk melakukan fungsi tertentu dalam tubuh manusia
- d. Sistem organ adalah kumpulan berbagai organ yang bekerja sama untuk melakukan suatu fungsi tertentu.

1.5. POSISI ANATOMI

Posisi anatomi adalah ketika seorang menghadap ke depan, dengan kepala tegak lurus, kedua tangan berada di samping dengan ibu jari berada di samping/luar.

ISTILAH ANATOMI BERDASARKAN POSISI ANATOMI ANTARA LAIN:

1. Anterior : Depan
2. Medial : Tengah
3. Superior : Atas
4. Dextra : Kanan
5. Ventra : Bagian Depan
6. Interna : Dalam
7. Proximal : Pangkal
8. Central : Pusat
9. Parietal : Lapisan Luar
10. Superfisial : Dangkal
11. Horizontal : Bidang Datar
12. Transversal : Potongan Melintang
13. Posterio : Belakang
14. Lateral : Samping
15. Inferior : Bawah
16. Sinistra : Kiri
17. Dorsal : Bagian Belakang
18. Externa : Luar
19. Distal : Ujung
20. Perifer : Pinggir (Tepi)
21. Visceral : Lapisan Dalam
22. Profunda : Dalam
23. Vertical : Bidang Tegak
24. Longitudinal : Potongan Memanjang

1.6. BIDANG TUBUH

1. Medial : Bidang tengah, yang membagi tubuh menjadi dua bagian yang hampir sama.
2. Bidang sagital : Membagi tubuh menjadi bagian kanan dan kiri/ bidang yang sejajar dengan median.
3. Bidang frontal/koronal : Membagi tubuh menjadi bagian depan dan belakang / tegak lurus dgn bidang sagital.
4. Bidang transversal : Membagi tubuh menjadi bagian atas dan bawah/ bidang melintang tegak lurus pada arah panjang badan.
5. Epikondilus : Benjolan buku tulang yang bukan persendian
6. Kondilus : Buku tulang (tonjolan bulat di ujung tulang) merupakan bagian dari sendi
7. Krista : Penonjolan berbentuk garis yang lebar (tepi tulang) terdapat diantara dua buah tulang
8. Linea : Penonjolan tulang berbentuk garis yang rata
9. Pekton : Pinggir atau balung
10. Prosesus : Tajuk (penonjolan tulang) yang agak tajam
11. Tuberkulum : Penonjolan tulang berbentuk bulat kecil
12. Tuberositas : Penonjolan tulang berbentuk bulat besar
13. Bangun lengkung Fossa : Lekuk tulang yang luas pada permukaan tulang
14. Fossula : Lekuk tulang yang kecil pada permukaan tulang
15. Fovea : Lekuk tulang yang agak rata Foveola : Lekuk kecil yang agak rata pada tulang
16. Insisura : Takik berbentuk huruf V Sulkus : Alur/celah yang memanjang terdapat pada tulang

1.7. LUBANG, SALURAN, RUANGAN

1. Apertura : Pintu atau bolongan
2. Duktus : Lubang atau buluh
3. Fissura : Celah atau retak
4. Foramen : Lubang bulat tempat pembuluh darah dan saraf
5. Kanalis : Lubang berbentuk saluran Kavum : Rongga atau ruangan
6. Meatus : Liang atau pintu saluran
7. Sellula : Ruang kecil

1.8. ARAH / KEDUDUKAN BAGIAN TUBUH

1. Anterior (depan) / ventralis :Bagian depan tubuh Contoh: Lambung terletak anterior terhadap limpa.
2. Posterior (belakang) /dorsalis:Ke arah belakang Contoh: Jantung terletak posterior terhadap tulang rusuk
3. Superior (atas) / kranial :Ke arah atas tubuh yg berdiri Contoh: Mulut terletak superior terhadap dagu.
4. Inferior (bawah) / kaudal :Bagian tubuh yang menjauhi kepala dan mengarah ke bagian bawah tubuh. Contoh: Pesar terletak inferior terhadap payudara.

LATERAL : MENGARAH KE SAMPING, MENJAUHI GARIS IMAJINER TUBUH

1. Medial : Bagian dari struktur tubuh yang terdekat dengan garis imajiner tubuh/garis median/ Ke arah tengah menuju bidang median. Contoh: Jari manis terletak medial terhadap jari jempol.
2. Lateral :Mengarah ke samping, menjauhi garis imajiner tubuh Contoh: Telinga terletak lateral terhadap mata.
3. Proksimal :Mengacu pada bagian suatu struktur yg mendekati garis tengah tubuh. Contoh: Siku terletak proksimal terhadap telapak tangan.

4. Distal :Mengacu pada bagian suatu struktur yang menjauhi grs tengah tubuh/ Lebih dekat dengan ujung anggota. Contoh: Pergelangan tangan terletak distal terhadap siku
5. Superfisial :Setiap bagian yang dekat dengan permukaan tubuh
Contoh: Otot kaki terletak superfisial dari tulangnya.
6. Internal : Bagian yang terletak di dalam tubuh
7. Longitudinal : Membujur/ke arah ukuran panjang
8. Perifer : Menuju permukaan tubuh Plantar : Ke arah telapak kaki
9. Radialis : Sebelah arah tulang pengumpil
10. Transversal : Melintang Ulnarus : Sebelah arah tulang hasta
11. Volaris : Ke arah telapak tangan

1.9. REGIO / BAGIAN TUBUH

1. Epigastrik : Daerah ulu hati, bagian tengah atas perut
2. Hipogastrika : Bagian bawah perut
3. Hipokondrial dekstra : Daerah samping atas perut sebelah kanan
4. Hipokondrial sinistra : Daerah samping atas perut sebelah kiri
5. Ileum dekstra : Daerah tulang usus kanan
6. Ileum sinistra : Daerah tulang usus kiri
7. Lumbal dekstra : Pinggang kanan
8. Lumbal sinistra : Pinggang kiri
9. Umbilikus : Pusar

1.10. KUADRAN ABDOMEN PELVIS

Abdomen biasanya dibagi menjadi 4 kuadran yang saling tegak lurus dan berpotong di umbilikus, selain menggunakan sistem pembagian kuadran, sering juga digunakan pembagian berdasarkan sistem regio.

STRUKTUR ABDOMEN BERDASARKAN 4 KUADRAN

1. Kuadran kanan atas: Lobus kanan hepar

- a. Kandung empedu
- b. Pylorus
- c. Duodenum

- d. Kepala pankreas
- e. Fleksura hepatica kolon
- f. Sebagian kolon transversa dan asenden

2. Kuadran kiri atas: Lobus kiri hepar

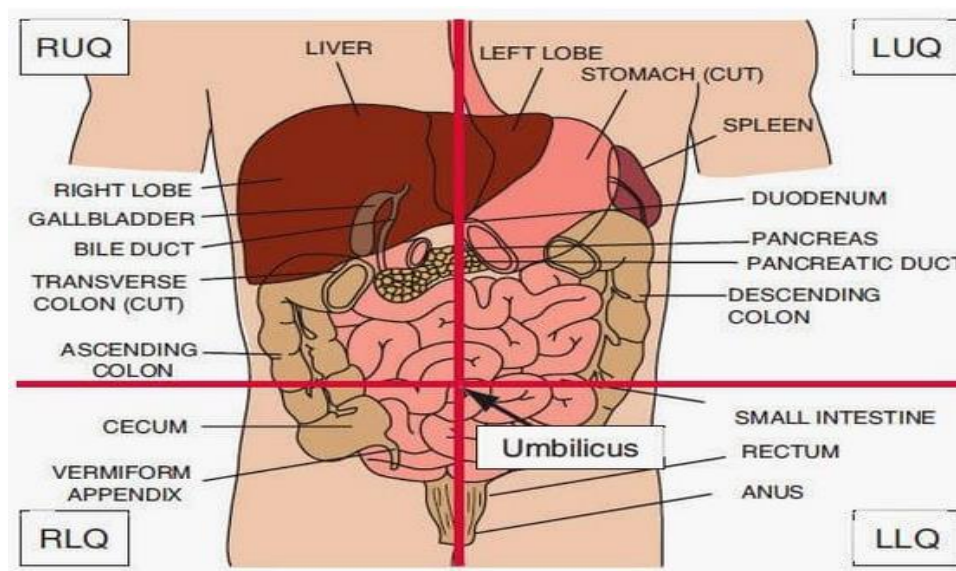
- a. Lambung
- b. Badan pankreas
- c. Fleksura splenika kolon
- d. Sebagian kolon transversa dan desenden

3. Kuadran kanan bawah

- a. Sekum dan apendiks
- b. Sebagian kolon asenden

4. Kuadran kiri bawah

- a. Kolon sigmoid
- b. Sebagian kolon desenden



Gambar 1. 1. Struktur Abdomen

1.11. KONSEP DASAR SISTEM ORGAN

1. Sistem Organ adalah cara organ bekerja sama untuk melakukan tugas.
2. Sistem organ manusia adalah kumpulan organ yang menopang tubuh dan bekerja sama agar berfungsi dengan baik.

3. Kesehatan tubuh manusia tergantung pada berfungsinya sistem organ.
4. Organ adalah kumpulan jaringan dengan satu atau lebih fungsi.
5. Berdasarkan letaknya, organ dalam tubuh dibedakan menjadi organ dalam dan organ luar. Jantung, ginjal, lambung, dan usus adalah contoh organ dalam, sedangkan contoh organ luar adalah hidung dan kulit

SISTEM TUBUH MANUSIA

1. Sistem Rangka
2. Sistem Otot
3. Sistem Peredaran Darah
4. Sistem Pencernaan
5. Sistem Endokrin
6. Sistem Saraf
7. Sistem Pernafasan
8. Sistem Kekebalan Tubuh
9. Sistem Limfatik
10. Sistem Ekskresi
11. Sistem Urinaria
12. Sistem Reproduksi
13. Sistem Indra

1. SISTEM PENCERNAAN

- a. Sistem pencernaan manusia adalah organ yang membantu mencerna makanan yang kita makan.
- b. Sistem pencernaan dibagi menjadi saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan.
- c. Organ-organ berikut yang terlibat dalam sistem pencernaan manusia: mulut, kerongkongan, lambung, hati, pankreas, usus halus, usus besar, dan anus.

2. SISTEM PERNAFASAN

- a. Dalam sistem pernapasan terjadi respirasi yang merupakan proses pertukaran gas antara organisme dan lingkungannya.
- b. Oksigen merupakan kebutuhan utama saat bernafas. Oksigen pernapasan berasal dari lingkungan.

- c. Oksigen diperlukan untuk oksidasi (pembakaran) makanan, yaitu gula (glukosa).
- d. Proses oksidasi makanan membantu menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan digunakan untuk aktivitas sehari-hari seperti pertumbuhan, menjaga suhu tubuh, pembakaran sel somatik, dan kontraksi otot.

3. SISTEM PEREDARAN DARAH (KARDIOVASKULAR)

- a. Sistem peredaran darah dan sistem limfatik merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sistem peredaran darah atau sistem transportasi.
- b. Disebut sistem transportasi karena darah membawa nutrisi dan mengedarkan gas pernapasan ke seluruh tubuh.
- c. Sistem peredaran darah pada tubuh manusia adalah jantung dan pembuluh darah.

4. SISTEM EKSKRESI

- a. Proses metabolisme tubuh meliputi proses memperoleh energi dan zat-zat yang berguna bagi tubuh.
- b. Selama metabolisme, zat yang tidak dibutuhkan tubuh diproduksi. Zat-zat tersebut dapat berbahaya bagi tubuh dan harus dikeluarkan dari tubuh.
- c. Proses mengeluarkan produk limbah dari tubuh disebut ekskresi.
- d. Organ yang berperan : Ginjal, Kulit, Paru-paru dan hati

5. SISTEM REPRODUKSI

Alat Reproduksi Pria

- a. Alat reproduksi pria dapat dibedakan menjadi alat reproduksi luar dan alat reproduksi dalam.
- b. Alat kelamin luar terdiri dari penis dan skrotum.
- c. Alat reproduksi luar terdiri dari testis, vas deferens, uretra, dan gonad.

Alat Reproduksi Wanita

- a. Organ reproduksi wanita dapat dibedakan menjadi organ reproduksi luar dan dalam.
- b. Organ reproduksi luar wanita adalah vulva, labium, dan saluran genital. Vulva adalah celah terluar pada organ reproduksi wanita dan dikelilingi oleh sepasang bibir (kanan dan kiri). Kedua bibir ini disebut labia.

- c. Vulva mengarah ke dua saluran, saluran kemih dan alat kelamin (vagina).
- d. Organ reproduksi wanita terdiri dari ovarium, saluran genital, dan vagin.

6. SISTEM SARAF

- a. Sistem saraf terdiri dari dua bagian utama, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi, yang diperlukan untuk mengatur semua bagian tubuh.
- b. Sistem saraf pusat meliputi otak dan sumsum tulang belakang.
- c. Sistem saraf perifer, di sisi lain, terdiri dari jaringan saraf yang menghubungkan bagian lain dari tubuh.
- d. Kedua bagian dari sistem ini berfungsi untuk mengumpulkan informasi baik di dalam maupun di luar tubuh. Setelah memproses informasi, ia mengirimkan instruksi ke organ tubuh lain untuk bertindak berdasarkan itu.

7. SISTEM MUSKULOSKELETAL

- a. Dalam anatomi tubuh manusia juga terdapat sistem muskuloskeletal yang terdiri dari sistem rangka dan otot. Sistem otot meliputi otot, tendon, dan ligamen yang menempel pada tulang.
- b. Sistem kerangka manusia memiliki 206 tulang, yang juga membantu dalam produksi sel darah, penyimpanan mineral penting, dan produksi hormon

8. SISTEM ENDOKRIN

- a. Sistem Sistem endokrin, seperti halnya sistem saraf, sistem endokrin berperan penting dalam sistem organ manusia karena dapat melepaskan hormon ke dalam darah.
- b. Hormon-hormon ini, pada gilirannya, mengatur berbagai jaringan dan fungsi tubuh. Misalnya mengatur sistem metabolisme hingga fungsi seksual.

9. SISTEM LIMFATIK

- a. Peran utama dari sistem limfatik adalah untuk membentuk dan mengangkut getah bening.

- b. Cairan yang mengandung sel darah putih dan membantu tubuh melawan infeksi.
- c. Sistem limfatik juga mendukung sistem ekskresi dengan membuang kelebihan air, protein, lemak, bakteri dan zat lain yang tidak dibutuhkan tubuh.
- d. Dapat dikatakan bahwa sistem limfatik juga penting untuk sistem kekebalan dan sistem pencernaan untuk menjaga tekanan darah

10. SISTEM URINARIUS

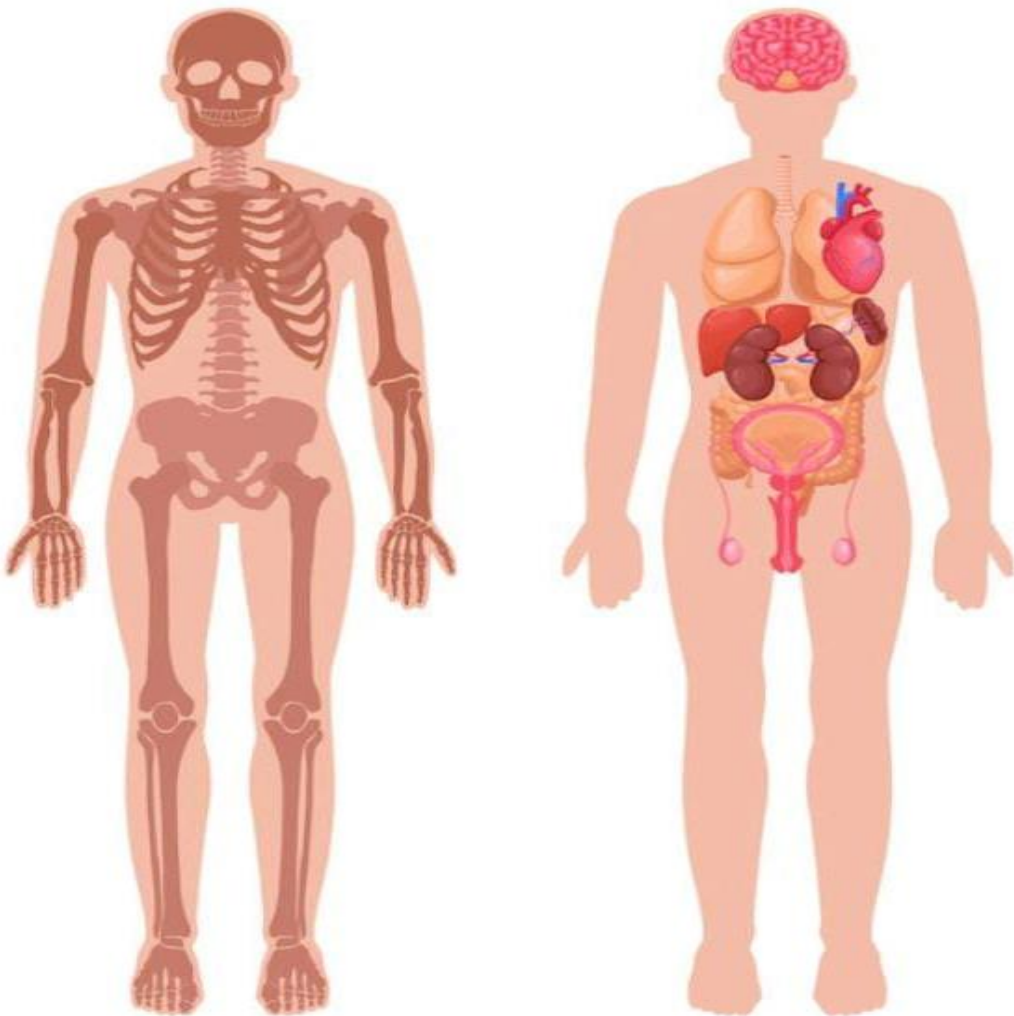
- a. Sistem urinari atau sistem ekskresi bertanggung jawab untuk menyaring darah dan membuang racun dari jaringan tubuh.
- b. Sistem ini didasarkan pada ginjal, ureter (ureter), Kandung kemih dan uretra. Menghilangkan kelebihan air dan racun dari sistem organ manusia juga membantu mengatur tekanan darah.

11. SISTEM KEKEBALAN

- a. Tubuh Sistem imun adalah organ pertahanan tubuh terhadap bakteri, virus, dan patogen berbahaya lainnya, yang organ utamanya adalah kelenjar getah bening, sumsum tulang, limpa, kelenjar gondok, amandel, sel darah putih, dan kulit.
- b. Fungsinya sangat penting bagi manusia, tetapi sistem kekebalan ini dibentuk oleh anatomi sistem organ tubuh lainnya.

1. 12. TUGAS /LATIHAN

Perhatikan model jantung dan identifikasi bagian-bagian Posisi tubuh manusia!



1. Sebutkan Posisi Tubuh manusia

N0	POSISI TUBUH	N0	POSISI TUBUH
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

2. Jelaskan Bidang Tubuh manusia

N0	BIDANG TUBUH	KETERANGAN
1		
2		
3		
4		
5		

3. Jelaskan arah/kedudukan bagian tubuh

N0	BIDANG TUBUH	KETERANGAN
1		
2		
3		
4		
5		

4. Jelaskan Bagian lateral bagian tubuh

N0	BIDANG TUBUH	KETERANGAN
1		
2		
3		
4		
5		

BAB II

SISTEM KARDIOVASKULER

2.1. ANATOMI SISTEM KARDIOVASKULER

2.1. 1. DEFINISI SISTEM KARDIOVASKULER

Sistem kardiovaskuler merupakan organ sirkulasi darah yang terdiri dari jantung, komponen darah dan pembuluh darah yang berfungsi memberikan dan mengalirkan suplai oksigen dan nutrisi keseluruhan jaringan tubuh yang di perlukan dalam proses metabolisme tubuh.

2.1.2. FUNGSI SISTEM SISTEM KARDIOVASKULER

- a. Sistem kardiovaskuler merupakan suatu sistem yang secara umum berperan mengedarkan darah ke seluruh tubuh, sekaligus membawa oksigen dan zat gizi ke semua jaringan tubuh serta mengangkut semua zat buangan.
- b. Sistem ini melibatkan jantung, pembuluh darah dan darah

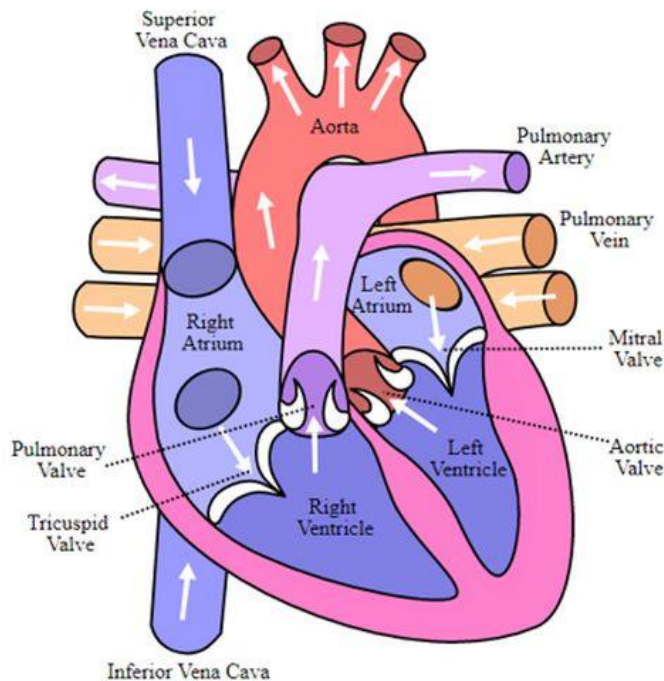
Fungsi Sistem Kardiovaskuler antara lain:

- a. Sebagai alat transportasi, mengangkut bahan-bahan yang dibutuhkan sel seperti oksigen, glukosa, dan lain-lain, serta membawa bahan sisa seperti CO₂, urea untuk dibuang.
- b. Sebagai pengatur/regulasi, yang berperan dalam menyampaikan hormone ke organ target, serta berperan dalam regulasi suhu.
- c. Sebagai proteksi, ikut berperan dalam sistem imunitas tubuh dan pembekuan darah.

2.1. 3. ORGAN SISTEM KARDIOVASKULER

Fungsi sistem ini organ jantung berperan sebagai pompa dan pembuluh darah berperan sebagai salurannya atau pipanya.

Sistem ini bertanggung jawab untuk mentransportasikan darah dan zat yang dikandungnya ke seluruh bagian tubuh manusia.

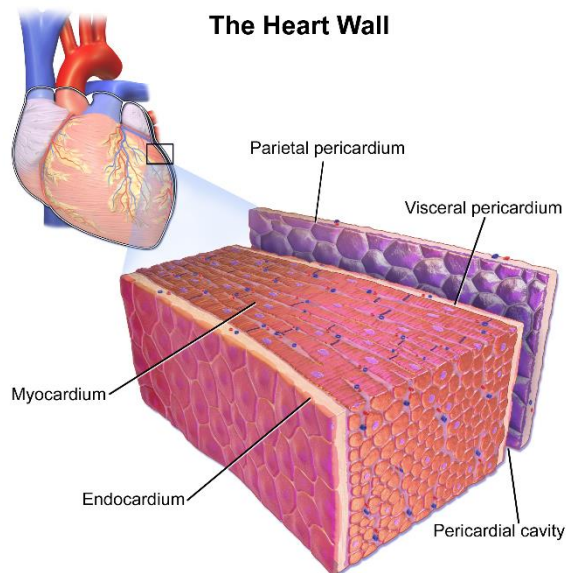


A. JANTUNG

- Jantung merupakan organ utama dalam sistem kardiovaskuler.
- Jantung terletak di rongga dada (thorax), dan cenderung terletak di sisi kiri.
- Jantung dikelilingi oleh pembuluh darah besar dan organ paru, dan timus di bagian depannya.
- Jantung dibagi menjadi dua rongga (rongga kiri dan rongga kanan) oleh dinding otot yang disebut septum.
- Dua rongga terdiri dari masing-masing dua kamar. Bilik atas disebut **atrium** dan yang bawah disebut **ventrikel**.
- Rongga kanan menerima darah dan oksigen dari berbagai bagian tubuh (kecuali paru-paru) dan memompanya ke paru-paru.
- Rongga kiri menerima darah beroksigen dari paru-paru, yang dipompa ke seluruh tubuh.
- Jantung terdiri dari empat ruang jantung yang dipisahkan oleh sekat-sekat jantung
- Ukuran jantung kira-kira panjang 12 cm, lebar 8- 9 cm seta tebal kira-kira 6 cm. Berat jantung sekitar 7-15 ons atau 200 sampai 425 gram dan sedikit lebih besar dari kepalan tangan.

- j. Setiap harinya jantung berdetak 100.000 kali
- k. Dalam masa periode itu jantung memompa 2000 galon darah atau setara dengan 7.571 liter darah

B. OTOT JANTUNG



TERDIRI DARI :

1. *Luar/pericardium*

Berfungsi sebagai pelindung jantung atau merupakan kantong pembungkus jantung, agar jantung tidak berpindah posisi dan juga melindungi jantung dari gesekan maupun penyebaran infeksi dari jaringan tubuh lain.

Terletak di mediastinum minus dan di belakang korpus sterni dan rawan iga II- IV yang terdiri dari 2 lapisan fibrosa dan serosa yaitu lapisan parietal dan viseral.

LAPISAN PERIKARDIUM

Terdapat dua macam lapisan pada perikardium yaitu :

- 1. **Lapisan luar fibrosa** yang terdiri atas jaringan ikat.
- 2. **Lapisan dalam serosa** yang berhubungan dengan cairan dengan kavitas yang terbentuk diantara kedua lapisan tersebut

2. Tengah/ Miokardium

Lapisan otot jantung yang menerima darah dari arteri koronaria. Susunan miokardium yaitu:

- a. **Otot atria:** Sangat tipis dan kurang teratur, disusun oleh dua lapisan. Lapisan dalam mencakup serabut-serabut berbentuk lingkaran dan lapisan luar mencakup kedua atria.

LAPISAN PENYUSUN DINDING JANTUNG

Dinding jantung terdiri dari tiga lapisan :

1. Jaringan Epikardium Luar

Fungsi epikardium luar sebagai lapisan pelindung terluar, yang mencakup kapiler darah, kapiler getah bening dan serabut saraf.

2. Tengah /Miokardium

Merupakan bagian utama dari dinding jantung, terdiri dari jaringan otot jantung. Jaringan ini bertanggung jawab untuk kontraksi jantung, yang memfasilitasi memompa darah.

SUSUNAN MIOKARDIUM yaitu:

1. **Otot atria:** Sangat tipis dan kurang teratur, disusun oleh dua lapisan. Lapisan dalam mencakup serabut-serabut berbentuk lingkaran dan lapisan luar mencakup kedua atria.
2. **Otot ventrikuler:** membentuk bilik jantung dimulai dari cincin antrioventrikuler sampai ke apeks jantung.
3. **Otot atrioventrikuler:** Dinding pemisah antara serambi dan bilik(atrium dan ventrikel).
4. **Endokardium bagian dalam**
Dibentuk dari jaringan epitel dan ikat yang mengandung banyak serat elastis dan kolagen (kolagen adalah protein utama jaringan ikat). Jaringan-jaringan ikat mengandung pembuluh darah dan serat otot jantung khusus yang disebut serat Purkinje.

BAGIAN-BAGIAN DARI JANTUNG

- a. **Basis kordis:** bagian jantung sebelah atas yang berhubungan dengan pembuluh darah besar dan dibnetuk oleh atrium sinistra dan sebagian oleh atrium dekstra.

- b. **Apeks kordis** : bagian bawah jantung berbentuk puncak kerucut tumpul.

PERMUKAAN JANTUNG (FASCIES KORDIS) YAITU:

- a. *Fascies sternokostalis*: permukaan menghadap kedepan berbatasan dengan dinding depan toraks, dibentuk oleh atrium dekstra, ventrikel dekstra dan sedikit ventrikel sinistra.
- b. *Fascies dorsalis*: permukaan jantung menghadap kebelakang berbentuk segiempat berbatas dengan mediastinum posterior, dibentuk oleh dinding atrium sinistra, sebgain atrium sinistra dan sebgain kecil dinding ventrikel sinistra.
- c. *Fascies diafragmatika*: permukaan bagian bawah jantung yang bebas dengan stentrum tindinium diafragma dibentuk oleh dinding ventrikel sinistra dan sebagian kecil ventrikel dekstra

TEPI JANTUNG(MARGO KORDIS)

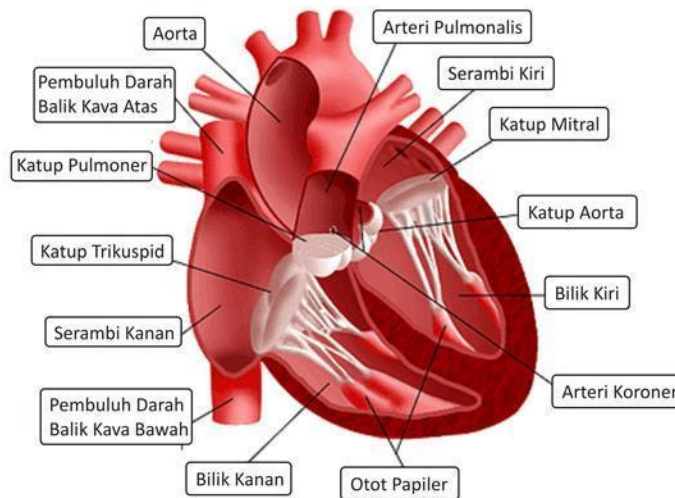
- a. **Margo dekstra**: bagian jantung tepi kanan membentang mulai dari vena kava superior sampai ke apeks kordis
- b. **Margo sinistra**: bagian ujung jantung sebelah tepi membentang dari bawah muara vena pulmonalis sinistra inferior sampai ke apeks kordis.

ALUR PERMUKAAN JANTUNG

- a. **Sulkus atrioventrikularis**: Mengelilingi batas bawah basis kordis.
- b. **Sulkus longitudinalis anterior**: dari celah arteri pulmonalis dengan aurikula sinistra berjalan kebawah menuju apeks kordis.
- c. **Sulkus longitudinalis posterior**: dari sulkus koronaria sebelah kanan muara vena cava inferior menuju apeks kordis

EMPAT RUANG JANTUNG TERSEBUT ADALAH :

- 1. Atrium Dexter/Kanan
- 2. Atrium Sinister/kiri
- 3. Ventrikel Dexter/kanan
- 4. Ventrikel kiri



1. Serambi kanan/Atrium Dexter adalah ruang jantung yang menerima darah yang kaya akan karbondioksida dari pembuluh vena cava yaitu vena cava inferior atau posterior dan vena cava superior/vena cava anterior.

Terdiri dari rongga utama dan aurikula di luar, bagian dalamnya membentuk suatu rigi atau Krista terminalis.

a. Muara atrium kanan terdiri dari:

- 1) Vena cava superior
- 2) Vena cava inferior
- 3) Sinus koronarius
- 4) Osteum atrioventrikuler dekstra

b. Sisa fetal atrium kanan: fossa ovalis dan annulus ovalis.

c. Ventrikel dekstra: berhubungan dengan atrium kanan melalui osteum atrioventrikel dekstrum dan dengan traktus pulmonalis melalui osteum pulmonalis.

Dinding ventrikel kanan jauh lebih tebal dari atrium kanan terdiri dari:

1. Valvula triskuspidal
2. Valvula pulmonalis

2. Serambi kiri/Atrium Sinister adalah ruang jantung yang menerima darah yang kaya oksigen dari pulmo melalui pembuluh vena pulmonalis sinister dan darah tersebut kemudian disalurkan ke ventrikel sinister melalui valvula bikuspidalis / valvula mitral
3. Bilik Kanan/ventrikel dexter.
Bilik kanan adalah ruang jantung yang menerima darah yang kaya akan karbondioksida dari atrium dexter melalui Valvula trikuspidalis/katup trikuspidal. Selain itu berfungsi memompa darah ke pulmo melalui valvula pulmonalis dan disalurkan ke pulmo oleh pembuluh arteri pulmonalis sinister.
4. Bilik kiri/ventrikel sinister
Bilik kiri adalah ruang jantung yang menerima darah yang kaya oksigen dari atrium sinister melalui valvula mitral dan memompa darah ke seluruh tubuh melalui valvula aorta/valvula semilunaris dan pembuluh nadi besar atau aorta.
Di aorta terdapat 3 percabangan arteri yaitu:
 - a. Arteri Brachiosefalus
 - b. Arteri Carotid Sinister
 - c. Arteri Bahu kiriMelalui ketiga arteri aorta tersebut barulah darah akan beredar ke seluruh tubuh.

SEKAT JANTUNG

Antara bagian kanan dan kiri jantung dibatasi oleh sekat jantung. Sekat ini berfungsi untuk mencegah bercampurnya darah yang mengandung banyak oksigen dan karbon dioksida.

KATUP JANTUNG

Pada dasarnya katup dalam jantung dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu :

1. *Katup atrioventrikular atau kaninus*

Yaitu katup antara atrium dan ventrikel

2. *Katup semilunar*

Yaitu katup yang berada di bagian bawah ventrikel. Katup trikuspid dan bikuspid (mitral) katup atrioventrikular, dan katup paru dan aorta adalah katup semilunar.

Katup ini memungkinkan darah mengalir hanya dalam satu arah dan mencegah arus balik. Jantung memompa darah manusia sekitar lima liter per menit

PEREDARAN DARAH JANTUNG TERDIRI DARI 3 YAITU:

- a. ***Arteri koronaria kanan***: berasal dari sinus anterior aorta berjalan kedepan antara trunkus pulmonalis dan aurikula memberikan cabang-cabangke atrium dekstra dan ventrikel kanan.
- b. ***Arteri koronaria kiri***: lebih besar dari arteri koronaria dekstra
- c. ***Aliran vena jantung***: sebagian darah dari dinding jantung mengalir ke atrium kanan melalui sinus koronarius yang terletak dibagian belakang sulkus atrioventrikularis merupakan lanjutan dari vena

B. PEMBULUH DARAH

A Pembuluh darah arteri (dari aorta sampai dengan arteriole)

1. Membawa darah bersih *kecuali arteri pulmonalis*
2. Mempunyai dinding yang tebal
3. Mempunyai jaringan yang elastis
4. Katup hanya pada permulaan keluar dari jantung
5. Menunjukkan adanya tempat untuk mendengarkan denyut jantung.

B. Pembuluh darah vena (dari venolus sampai dengan vena kava)

1. Membawa darah kotor *kecuali vena pulmonalis*
2. Mempunyai dinding yang tipis
3. Jaringanya kurang elastis
4. Mempunyai katup-katup sepanjang jalan yang mengarah pada jantung
5. Tidak menunjukkan adanya tempat mendengar denyut jantung

C. Aorta (pembuluh darah besar)

1. Aorta ascendens : memberikan darah untuk jantung.
2. Arkus aorta : memberikan darah untuk kepala dan anggota gerak atas.
3. Aorta descendens: memberikan darah untuk daerah torak, perut, panggul & tungkai.

D. Kapiler

1. Alat penghubung antara pembuluh darah arteri dan vena.
2. Tempat terjadinya pertukaran zat-zat antara darah dan cairan jaringan.

E. Sistem Peredaran Darah

1. Vena kava superior dan vena kava inferior, mengalirkan darah ke atrium dekstra yang datang dari seluruh tubuh.
2. Arteri pulmonalis, membawa darah dari ventrikel dekstra masuk ke paru-paru (pulmonal).
3. Antara ventrikel dekstra dan arteri pulmonalis terdapat katup pulmonalis.
4. Vena pulmonalis, membawa darah dari paru-paru masuk ke atrium sinistra.
5. Aorta, membawa darah dari ventrikel sinistra ke seluruh tubuh.
6. Pada batas antara ventrikel sinistra dan aorta terdapat sebuah katup aorta.

2.2. FISILOGI SISTEM KARDIOVASKULER

1. FUNGSI UMUM OTOT JANTUNG YAITU:

- a. Sifat ritmisitas/otomatis: secara potensial berkontraksi tanpa adanya rangsangan dari luar.
- b. Mengikuti hukum gagal atau tuntas: impuls dilepas mencapai ambang rangsang otot jantung maka seluruh jantung akan berkontraksi maksimal.
- c. Tidak dapat berkontraksi tetanik.
- d. Kekuatan kontraksi dipengaruhi panjang awal otot.

2. METABOLISME OTOT JANTUNG

- a. Seperti otot kerangka, otot jantung juga menggunakan energy kimia untuk berkontraksi.
- b. Energy terutama berasal dari metabolisme asam lemak dalam jumlah yang lebih kecil dari metabolisme zat gizi terutama laktat dan glukosa.
- c. Proses metabolisme jantung adalah aerobik yang membutuhkan oksigen

3. PENGARUH ION PADA JANTUNG

- a. Pengaruh ion kalium : kelebihan ion kalium pada CES menyebabkan jantung dilatasi, lemah dan frekuensi lambat.
- b. Pengaruh ion kalsium: kelebihan ion kalsium menyebabkan jantung berkontraksi spastis.
- c. Pengaruh ion natrium: menekan fungsi jantung.

4. ELEKTROFISIOLOGI SEL OTOT JANTUNG

- a. Aktivitas listrik jantung merupakan akibat perubahan permeabilitas membrane sel. Seluruh proses aktivitas listrik jantung dinamakan potensial aksi yang disebabkan oleh rangsangan listrik, kimia, mekanika, dan termis.
- b. Lima fase aksi potensial yaitu:
 1. Fase istirahat: Bagian dalam bermuatan negative (polarisasi) dan bagian luar bermuatan positif
 2. Fase depolarisasi (cepat): Disebabkan meningkatnya permeabilitas membrane terhadap natrium sehingga natrium mengalir dari luar ke dalam.
 3. Fase polarisasi parsial: Setelah depolarisasi terdapat sedikit perubahan akibat masuknya kalsium ke dalam sel, sehingga muatan positif dalam sel menjadi berkurang.
 4. Fase plato(keadaan stabil): Fase depolarisasi diikuti keadaan stabil agak lama sesuai masa refraktor absolute miokard.
 5. Fase repolarisasi(cepat): Kalsium dan natrium berangsur-angsur tidak mengalir dan permeabilitas terhadap kalium sangat meningkat.

5. SISTEM KONDUKSI JANTUNG

Sistem konduksi jantung meliputi:

1. **SA node:** Tumpukan jaringan neuromuscular yang kecil berada di dalam dinding atrium kanan di ujung Krista terminalis.
2. **AV node:** Susunannya sama dengan SA node berada di dalam septum atrium dekat muara sinus koronari.
3. **Bundle atrioventrikuler:** dari bundle AV berjalan ke arah depan pada tepi posterior dan tepi bawah pars membranasea septum interventrikulare.
4. **Serabut penghubung terminal(purkinje):** Anyaman yang berada pada endokardium menyebar pada kedua ventrikel

6. SIKLUS JANTUNG

- a. Empat pompa yang terpisah yaitu: dua pompa primer atrium dan dua pompa tenaga ventrikel.
- b. Periode akhir kontraksi jantung sampai kontraksi berikutnya disebut siklus jantung

7. PEMBULUH DARAH

Pembuluh darah adalah prasarana jalan bagi aliran darah keseluruh tubuh.

Aliran darah dalam tubuh terdiri dari:

1. Aliran darah koroner
2. Aliran darah portal
3. Aliran darah pulmonal
4. Aliran darah sistemik

8. FUNGSI JANTUNG SEBAGAI POMPA

Lima fungsi jantung sebagai pompa yaitu:

1. Fungsi atrium sebagai pompa
2. Fungsi ventrikel sebagai pompa
3. Periode ejeksi
4. Diastole
5. Periode relaksasi isometric

Dua cara dasar pengaturan kerja pemompaan jantung, yaitu :

1. Autoregulasi intrinsic pemompaan akibat perubahan volume darah yang mengalir ke jantung.
2. Reflex mengawasi kecepatan dan kekuatan kontraksi jantung melalui saraf otonom

9. CURAH JANTUNG

Normal, jumlah darah yang dipompakan ventrikel kiri dan kanan sama besarnya. Jumlah darah yang dipompakan ventrikel selama satu menit disebut curah jantung (cardiac output).

10. FAKTOR-FAKTOR UTAMA YANG MEMPENGARUHI OTOT JANTUNG

1. Beban awal
 - a. Kontraktilitas
 - b. Beban akhir
 - c. Frekuensi jantung
2. Periode pekerjaan jantung yaitu:
 - a. Periode systole
 - b. Periode diastole
 - c. Periode istirahat

11. BUNYI JANTUNG

Tahapan bunyi jantung:

1. Bunyi pertama: lup
2. Bunyi kedua : Dup
3. Bunyi ketiga: lemah dan rendah 1/3 jalan diastolic individu muda
4. Bunyi keempat: kadang-kadang dapat didengar segera sebelum bunyi pertama

12. FISILOGI VASKULER

Bagian- Bagian yang Berperan Dalam Sirkulasi:

1. Arteri mentranspor darah di bawah tekanan tinggi ke jaringan.
2. Arteriola, cabang kecil dari sistem arteri yang berfungsi sebagai kendali ketika darah yang dikeluarkan ke dalam kapiler.

3. Kapiler, tempat pertukaran cairan, zat makanan dan elektrolit, hormone dan bahan lainnya antara darah dan cairan interstitial.
4. Venula yaitu mengumpulkan darah dari kapiler secara bertahap
5. Vena yaitu saluran penampung pengangkut darah dari jaringan kembali ke jantung.

13. FISILOGI PEREDARAN DARAH /JANTUNG JANIN

1. Pada janin, sirkulasi darah jantung berbeda dengan orang dewasa, karena adanya plasenta yang menjadi sumber nutrisi dan oksigen yang disalurkan melalui tali pusat.
2. Darah yang masuk ke jantung merupakan darah arteri yang masuk melalui duktus venosus namun bercampur dengan darah dari vena kava.
3. Dengan demikian kadar oksigen pada vena kava inferior akan lebih rendah dari kadar di tali pusat tetapi masih lebih tinggi dari kadar di vena kava superior.
4. Karena bilik-bilik jantung janin bekerja secara parallel, dan bukan serial, maka lebih banyak menyalurkan darah yang mengandung lebih banyak oksigen ke otak dan jantung daripada ke bagian tubuh lainnya.
5. Sirkulasi janin bersifat unik, dan berfungsi baik sampai saat kelahiran, saat sirkulasi tersebut dituntut untuk berubah secara dramatis.
6. Darah dari vena kava inferior ----- jantung ke-----foramen ovale yang terbuka atrium kiri, hal ini dimungkinkan karena adanya crista dividens.
7. Hampir tidak ada darah dari vena kava superior yang melalui foramen ovale, melainkan akan menuju ventrikel kanan.
8. Dengan demikian darah yang masuk ke atrium kiri merupakan darah 'arteri' yang akan langsung ke ventrikel kiri dan kemudian ke sirkulasi besar, terutama memperdarahi organ penting yaitu jantung dan otak

9. Sementara itu darah vena yang datang dari vena kava superior masuk ke jantung kanan, dipompa ke sirkulasi pulmoner, sebagian akan di pirau (shunt) melalui duktus arteriosus ke aorta desenden.
10. Darah teroksigenasi disalurkan ke janin oleh vena umbilikal, yang masuk ke abdomen melalui cincin umbilicus dan naik sepanjang dinding abdomen anterior ke arah hepar
11. Vena ini kemudian bercabang menjadi duktus venosus dan sinus portal
12. Duktus venosus adalah cabang utama vena umbilikal yang melintasi hepar untuk langsung masuk ke vena cava inferior.
13. Karena tidak memasok oksigen ke jaringan- jaringan yang dilaluinya, maka pembuluh ini membawa darah yang banyak mengandung oksigen langsung ke jantung.
14. Sebaliknya, sinus portal, mengangkut darah ke vena- vena hepatica yang terletak di sisi kiri hepar, tempat terjadinya ekstraksi oksigen.
15. Darah dari hepar yang terdeoksigenasi kemudian mengalir kembali vena kava inferior, yang juga menerima darah yang kurang teroksigenasi dari tubuh bagian bawah.
16. Darah yang mengalir ke jantung janin dari vena kava inferior terdiri dari campuran darah mirip darah arteri yang mengalir langsung melalui duktus venosus dan darah kurang teroksigenasi yang kembali dari sebagian besar vena dibawah diafragma.
17. Kandungan oksigen dalam darah yang disalurkan ke jantung dari vena kava inferior lebih rendah daripada dalam darah yang meninggalkan plasenta
18. Darah yang cukup teroksigenasi masuk ke ventrikel kiri, yang memasok jantung dan otak.
19. Darah yang kurang teroksigenasi masuk ke ventrikel kanan, yang memasok bagian tubuh lainnya.
20. Kedua sirkulasi yang terpisah ini dipertahankan oleh struktur atrium kanan, yang dengan efektif mengarahkan darah yang masuk ke atrium kiri atau ventrikel kanan, bergantung pada kandungan oksigennya.
21. Pemisahan darah sesuai kandungan oksigennya ini dipermudah oleh pola aliran darah di vena cava inferior.

22. Darah yang cukup teroksigenasi cenderung berjalan di sepanjang aspek medial vena cava inferior dan darah yang kurang teroksigenasi mengalir sepanjang sisi lateral pembuluh darah, sehingga darah ini mudah dialirkan ke sisi jantung yang berlawanan.
23. Apabila darah ini sudah masuk ke atrium, maka konfigurasi septum antar atrium atas, yang disebut Krista Dividens, sehingga konfigurasi tersebut mengalihkan darah yang cukup teroksigenasi baik dari sisi medial vena cava inferior dan duktus venosus melalui foramen ovale jantung kiri ke otak dan jantung
24. Janin mulai menunjukkan adanya aktifitas denyut jantung dan aliran darah. Dengan alat fetal ekokardiografi, denyut jantung dapat ditemukan sejak minggu ke-12. Dengan stetoskop Laennec denyut jantung baru dapat terdengar setelah kehamilan 20 minggu.
25. Ada beberapa struktur anatomik yang terdapat pada masa janin kemudian tertutup / mengalami regresi sesudah lahir sampai dewasa, yaitu : foramen ovale, duktus arteriosus Botalli, arteria dan vena umbilikalis, dan duktus venosus Arantii.

3 Pintu Vaskuler Yang Penting Pada Sirkulasi Janin yaitu:

1. Duktus venosus
2. Foramen ovale
3. Duktus arteriosus

2.3. TUGAS MANDIRI

Perhatikan model jantung dan identifikasi bagian-bagian jantung!



1. Jelaskan Bagian-Bagian Jantung

No.	Nama	No.	Nama
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

2. Jelaskan 5 perbedaan arteri dan vena!

No.	Arteri	No.	Vena
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

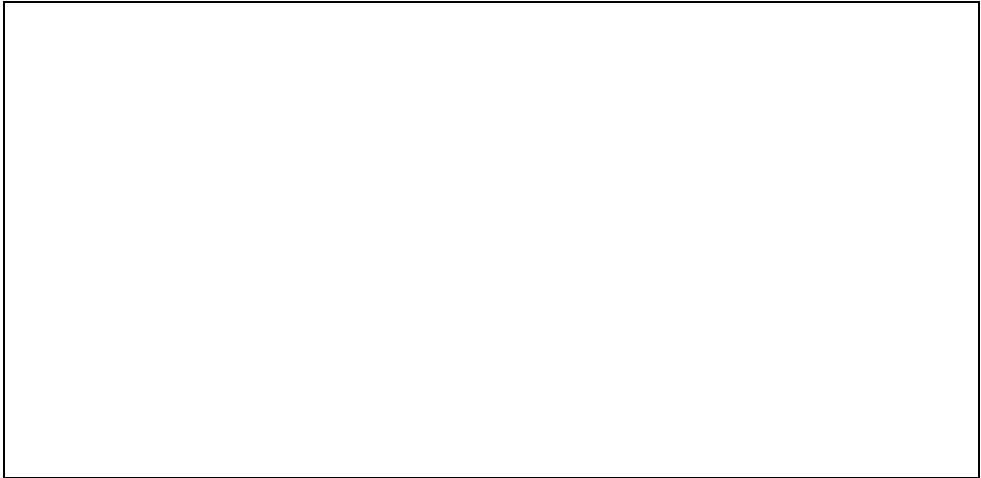
3. Jelaskan Ruangan-Ruangan Jantung

No	Nama	No	Nama
1		1	
2		2	

4. Buatlah rangkaian/diagram peredaran darah di seluruh tubuh!

--

5. Buatlah rangkaian/diagram fisiologi peredaran darah janin



BAB III

SISTEM RESPIRASI

3.1. ANATOMI SISTEM RESPIRASI

3.1.1. DEFENISI SISTEM PERNAFASAN

- a. Sistem organ yang digunakan untuk pertukaran gas.
- b. Sistem pernapasan umumnya termasuk saluran yang digunakan untuk membawa udara ke dalam paru-paru di mana terjadi pertukaran gas.
- c. Diafragma menarik udara masuk dan juga mengeluarkannya.
- d. Berbagai variasi sistem pernapasan ditemukan pada berbagai jenis makhluk hidup

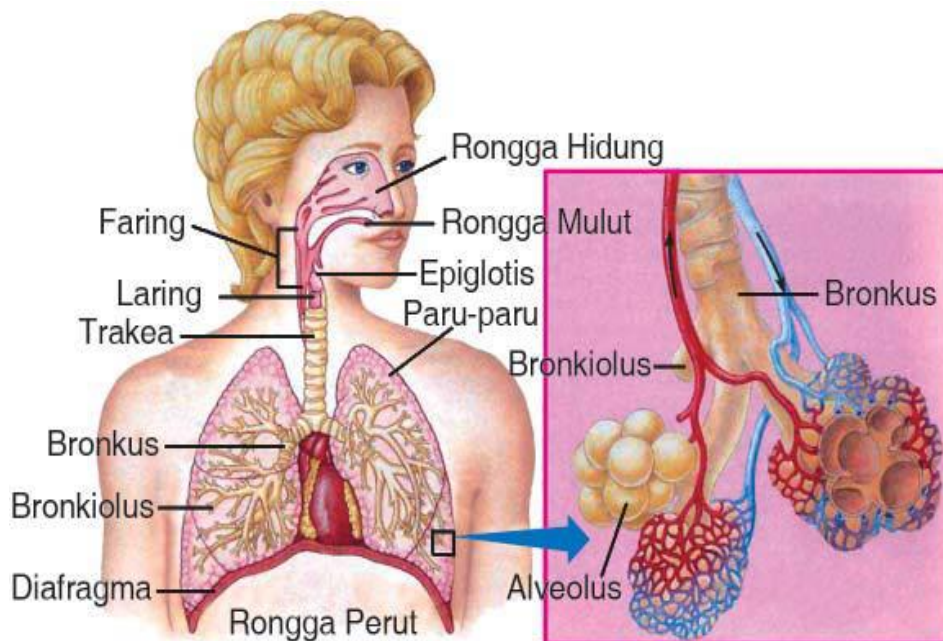
3.1.2. FUNGSI SISTEM PERNAFASAN

- a. Pernafasan secara harfiah berarti pergerakan oksigen (O_2) dari atmosfer menuju ke sel dan keluarnya karbondioksida (CO_2) dari sel ke udara bebas.
- b. Pemakaian O_2 dan pengeluaran CO_2 diperlukan untuk menjalankan fungsi normal sel dalam tubuh.

3.1.3. SALURAN PERNAFASAN

- 1. Nasal
- 2. Vestibulum nasi (rongga hidung)
- 3. Nares posterior
- 4. Pharynx (tekak)
- 5. Larynx (tenggorok)
- 6. Trachea
- 7. Bronchus

8. Paru-paru(pulmo):bronchus-bronchiolus- alveolus.



ANATOMI PERNAFASAN BAGIAN ATAS

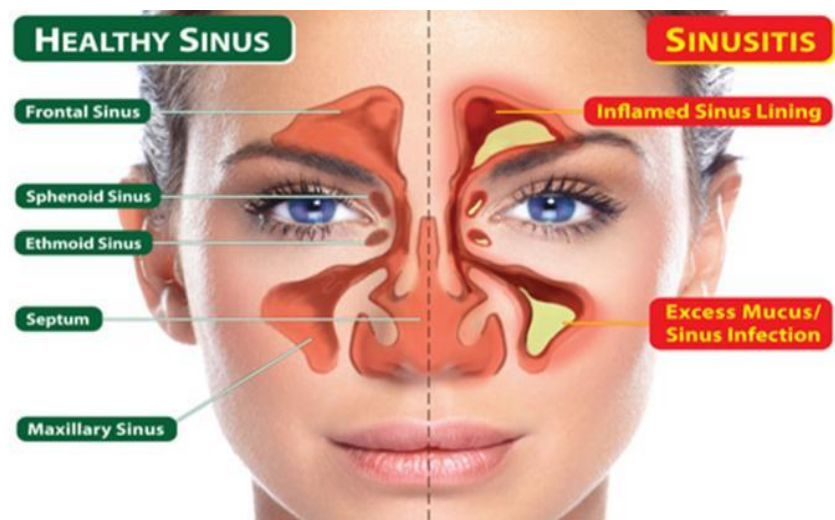
1. HIDUNG

- Merupakan tempat masuknya udara, memiliki 2 (dua) lubang (*kavum nasi*) dan dipisahkan oleh sekat hidung (*septum nasi*).
- Rongga hidung mempunyai permukaan yang dilapisi jaringan *Epithelium*.
- Epithelium* mengandung banyak kapiler darah dan sel yang mensekresikan lender.
- Udara yang masuk melalui hidung mengalami beberapa perlakuan, seperti diatur kelembapan dan suhunya dan akan mengalami penyaringan oleh rambut atau bulu-bulu getar.
- Hidung *berfungsi* sebagai jalan napas, pengatur udara, pengatur kelembapan udara (*humidifikasi*), pengatur suhu, pelindung dan penyaring udara, indra pencium, dan resonator suara.

- f. Fungsi hidung sebagai pelindung dan penyaring dilakukan oleh ***vibrissa***, lapisan lendir, dan ***enzim lisozim***.
1. *Vibrissa* adalah rambut pada vestibulum nasi yang bertugas sebagai penyaring debu dan kotoran (partikel berukuran besar).
 2. Debu-debu kecil dan kotoran (partikel kecil) yang masih dapat melewati vibrissa akan melekat pada lapisan lendir dan selanjutnya dikeluarkan oleh refleks bersin.
 3. Jika dalam udara masih terdapat bakteri (partikel sangat kecil), maka *enzim lisozom* yang menghancurkannya

SINUS PARANASALIS

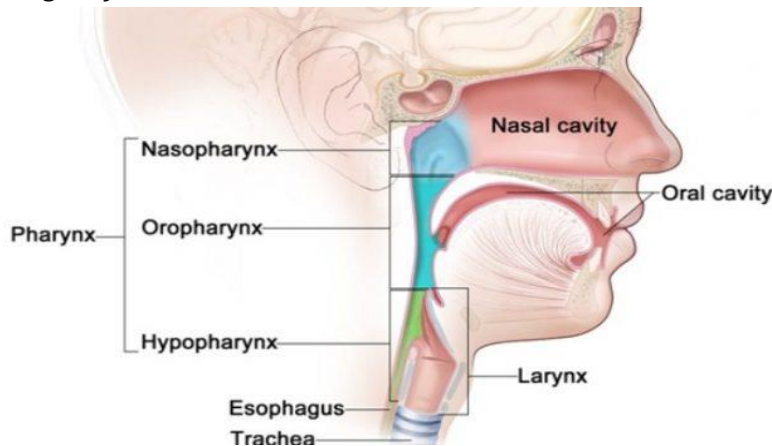
- a. Sinus maxillaris
- b. Sinus ethmoidalis
- c. Sinus sphenoidalis
- d. Sinus frontalis



Berfungsi sebagai masuknya udara kerongga hidung

2.FARING (TEKAK)

- Merupakan tempat persimpangan antara jalan pernapasan dan jalan makanan, berukuran 12,5 cm
- Faring** atau tekak terdapat dibawah dasar tengkorak, dibelakang rongga hidung dan mulut setelah depan ruas tulang leher.
- Fungsi Faring** untuk menyediakan saluran pd traktus respiratori & digestif.



PEMBAGIAN FARING

1.Nasofaring

- Bagian faring yang terletak di belakang hidung di atas palatum yang lembut.
- Pada dinding **posterior** terdapat lintasan jaringan limfoid yang disebut **Tonsil Faringeal**, yang biasanya disebut sebagai **adenoid (amandel)**. Jaringan ini kadang-kadang membesar dan menutup faring. Tubulus auditorium terbuka dari dinding lateral nasofaring dan melalui tabung tersebut udara dibawa kebagian tengah telinga.
- Nasofaring** dilapisi membran **mukosa bersilia** yang merupakan lanjutan membran yang dilapisi bagian hidung
- Dalam **nasofaring** terdapat **tuba eustachii** yang menghubungkan **nasofaring** dengan telinga tengah. Tuba ini berfungsi menyeimbangkan tekanan udara pada kedua sisi membran **timpani** (gendang telinga)

2. Orofaring

Terletak di belakang mulut di bawah palatum lunak, dimana dinding lateralnya saling berhubungan. Diantara lipatan dinding ini, ada yang disebut **arkus palato-glosum** yang merupakan kumpulan jaringan limfoid yang disebut **tonsil palatum**.

3. Laringofaring

Mengelilingi mulut esofagus dan laring, yang merupakan gerbang untuk sistem respirasi selanjutnya.

3. LARING (PANGKAL TENGGOROKAN)

- a. *Laring* merupakan saluran udara dan bertindak sebagai pembentukan suara yang terletak di depan bagian faring sampai ketinggian *vertebra servikalis* dan masuk kedalam trakea dibawahnya.
- b. Seperti tabung pendek yang Berbentuk kotak triangular, Ditopang oleh kartilago.
- c. Fungsi:
 1. Memungkinkan terjadinya vokalisasi.
 2. Melindungi jalan nafas bawah dari obstruksi benda asing dan memudahkan batuk.

KARTILAGO

NO	PEMBAGIAN KARTILAGO	JENIS KARTILAGO	BENTUK DAN LETAK
1.	Kartilago tidak berpasangan	1.KartilagoTiroi /Jakun (adam's apple)	Terletak dibagian proksimal kelenjer tiroid, biasanya berukuran lebih besar dan lebih menonjol pada laki-laki akibat hormon sekresi saat pubertas (5 cm)
		2.Kartilago Krikoid	Cincin anterior yang lebih kecil dan lebih tebal dan terletak dibawah kartilago tiroid

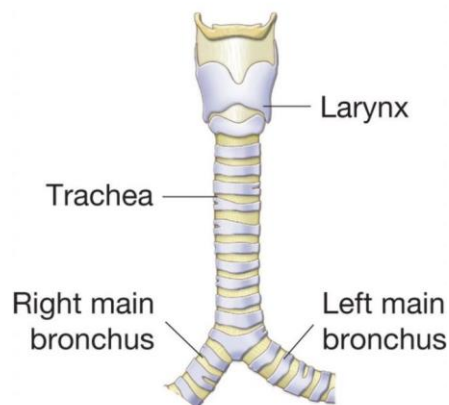
NO	PEMBAGIAN KARTILAGO	JENIS KARTILAGO	BENTUK DAN LETAK
		3. Epiglottis	Katup kartilago elastis yang melekat pada tepian anterior kartilago tiroid, Saat menelan epiglottis menutup laring untuk mencegah masuknya makanan dan cairan
2	Kartilago berpasangan	1.Kartilago aritenoid	Terletak diatas dan dikedua sisi kartilago krikoid. Kartilago ini melekat pada pita suara sejati
		2.Kartilago kornikula	Melekat pada bagian ujung kartilago aritenoid
		3.Kartilago kuneiform	Berupa batang-batang kecil yang membantu menopang jaringan lunak

- d. Dalam *laring* terdapat pita suara yang berfungsi dalam pembentukan suara. Suara dibentuk dari getaran pita suara.
1. Pita suara terletak pada lipatan lateral bagian bawah
 2. Pita suara sejati yang melekat pada kartilago tiroid dan kartilago aritenoid serta kartilago krikoid.
 3. Pembuka diantara kedua pita suara adalah glottis.
 4. Tinggi rendah suara dipengaruhi panjang dan tebalnya pita suara.
 5. Dan hasil akhir suara ditentukan oleh perubahan posisi bibir, lidah dan *platum mole*.

4.TRAKEA (BATANG TENGGOROKAN)

- a. Dindingnya terdiri atas *epitel*, cincin tulang rawan yang berotot polos dan jaringan pengikat.
- b. Berbentuk Tuba panjang 10 sd 12 cm diameter 2,5 Cm
- c. Trakea berjalan dari laring sampai kira-kira ketinggian *vertebra torakalis* kelima dan ditempati ini bercabang dua bronkus.

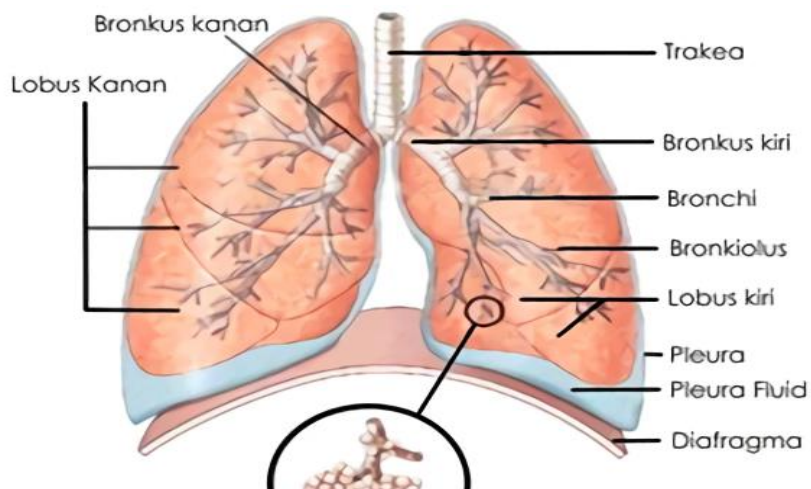
- d. *Trakea* tersusun atas 16 sampai 20 lingkaran tangan lengkap berupa cincin tulang rawan yang diikat bersama oleh jaringan *fibrosa* dan yang melengkapi lingkaran di sebelah belakang *trakea*, selain itu juga memuat beberapa jaringan otot.
- e. *Trakea* dilapisi oleh selaput lendir yang terdiri atas **epitelium bersilia** dan **sel goblet**.
- f. Gerakan silia ini bergerak keatas ke arah *laring*, maka dengan gerakan, debu dan butir-butir halus lainnya yang terus masuk bersama dengan pernapasan dapat dikeluarkan.



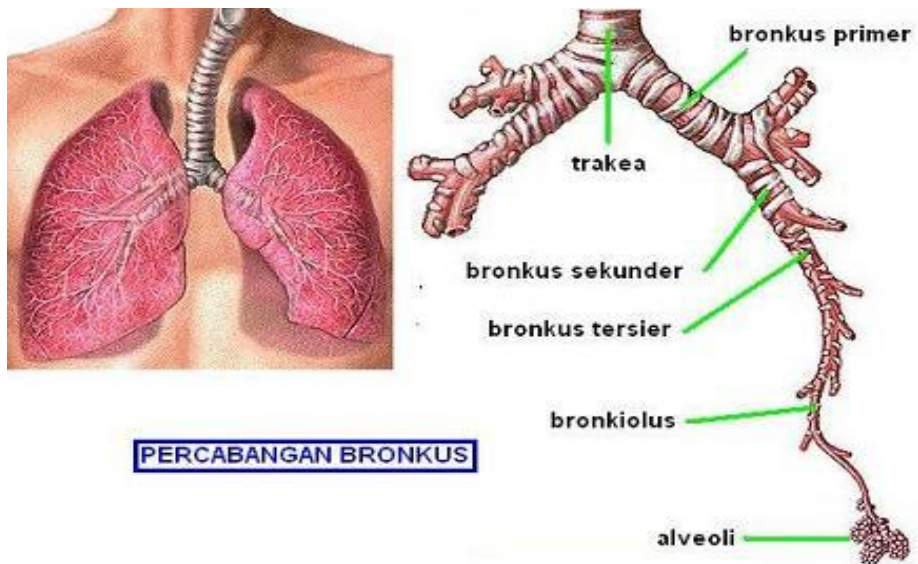
ANATOMI PERNAFASAN BAGIAN BAWAH

5. BRONKUS (PEMBULUH NAPAS)

- a. Bronkus adalah cabang batang tenggorokkan yang terletak setelah trakea dan sebelum paru-paru
- b. Setelah masuk ke dalam paru, bronkus akan bercabang lagi menjadi bronkiolus.
- c. Bronkus sebelah kanan akan bercabang menjadi 3 bronkus lobaris, sedangkan bronkus sebelah kiri akan bercabang menjadi 2 bronkus lobaris



- d. *Bronchus* kanan lebih pendek dan lebih lebar daripada yang kiri, sedikit lebih tinggi dari *arteri pulmonalis* dan mengeluarkan sebuah cabang yang disebut *bronkhus primer*, cabang kedua timbul setelah cabang utama lewat di bawah arteri, disebut *bronkhus sekunder*. *Bronkhus tertier* tengah keluar dari *bronkhus* bawah.
- e. *Bronchus* kiri lebih panjang dan lebih langsing dari yang kanan, dan berjalan di bawah *arteri pulmonalis* sebelum dibelah menjadi beberapa cabang yang berjalan ke lobus atas dan bawah.



FUNGSI BRONKUS

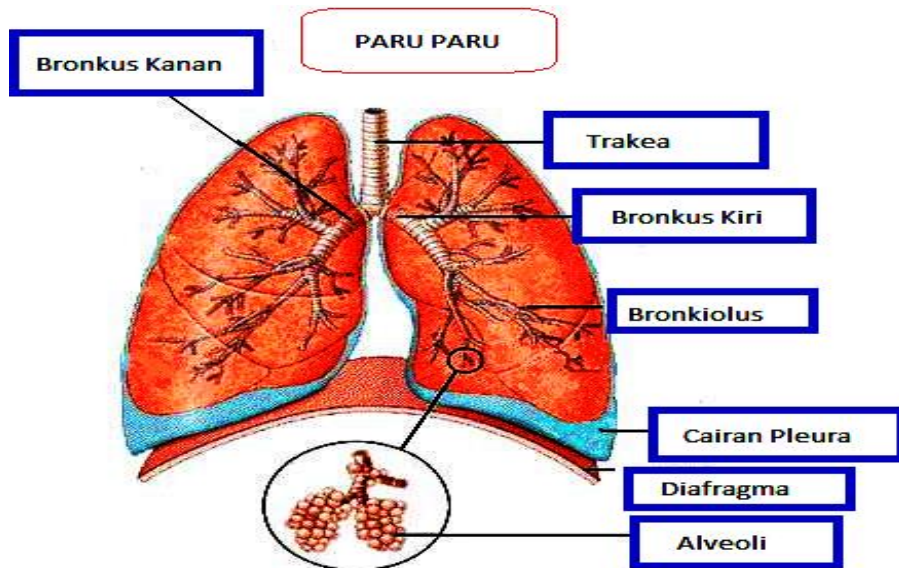
- a. Membawa udara ke paru-paru.
- b. Menghubungkan tenggorokkan (trakea) dan paru-paru
- c. Menyaring Udara Pernapasan
Lapisan epitel bronkus mempunyai sel yang dapat menghasilkan mukus, selain itu dinding sel bronkus juga mempunyai silia (bulu halus). Hal ini akan membuat kotoran atau benda asing yang masuk ke dalam saluran pernapasan menempel dan tersaring sehingga tidak masuk ke paru-paru.
- d. Melembabkan Udara pernapasan
Selain berfungsi untuk mengeliminasi komponen berbahaya, mukus yang dihasilkan oleh sel goblet di jaringan epitel juga dapat melembabkan atau menghangatkan udara pernapasan.
- e. Sebagai konduktor udara antara atmosfer (lingkungan luar) dengan alveoli

6. PARU-PARU

- a. Merupakan salah satu organ penting dalam tubuh, berfungsi untuk mengatur sistem pernafasan manusia.
- b. Letaknya berada di bagian dada, keberadaannya sangat vital bagi kelangsungan hidup seorang manusia.
- c. Paru-paru manusia memiliki bagian-bagian tertentu, yakni :
 1. Trakea (tenggorokan)
 2. bronkus (batang bercabang yang menghubungkan paru-paru kanan dengan paru-paru kiri)
 3. bronkiolus (cabang setelah bronkus, cabangnya lebih banyak),
 4. Alveolus (tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida),
 5. Pleura (selaput paru-paru),
 6. Diafragma (otot pembatas rongga dada dengan rongga perut).
 7. Berbentuk Piramida seperti spons dan berisi udara
 8. Terletak dalam rongga toraks
 9. Paru-paru lobus : 3 kanan dan 2 kiri
 10. Bagian-bagian paru-paru
 - a. Apeks pulmonalis

- b. Basis pulmonis
- c. Hilus pulmonalis

Tempat keluar masuknya pemb darah bronchi, vasa lymphatica dan nervi



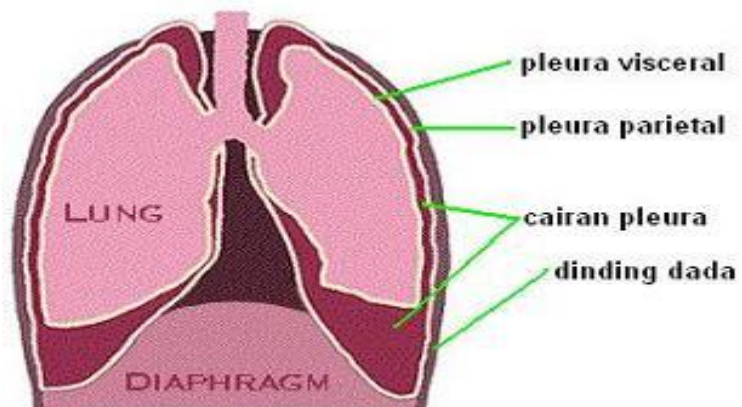
FUNGSI PARU-PARU

1. Mencegah polutan masuk ke dalam tubuh.
2. Membuat batuk mengeluarkan kotoran.
3. Menyebarkan oksigen ke dalam tubuh.
4. Mengeluarkan karbon dioksida dan uap air.
5. Mengendalikan Ph darah.
Caranya dengan mengubah tekanan pada karbon dioksida
6. Menjadi lapisan pelindung hati dari guncangan karena letak hati berada di bawah di antara paru-paru. Menjadi reservoir darah.
 - a. Volume darah dalam paru-paru sekitar 9% dari keseluruhan darah manusia, total darahnya sebesar 450 ml.
 - b. Darah yang hilang dari sirkulasi dapat diganti oleh darah dari paru-paru yang akan disalurkan ke dalam pembuluh sistematik.
7. Menyaring darah yang menggumpal pada pembuluh vena.

SELAPUT PARU (PLEURA)

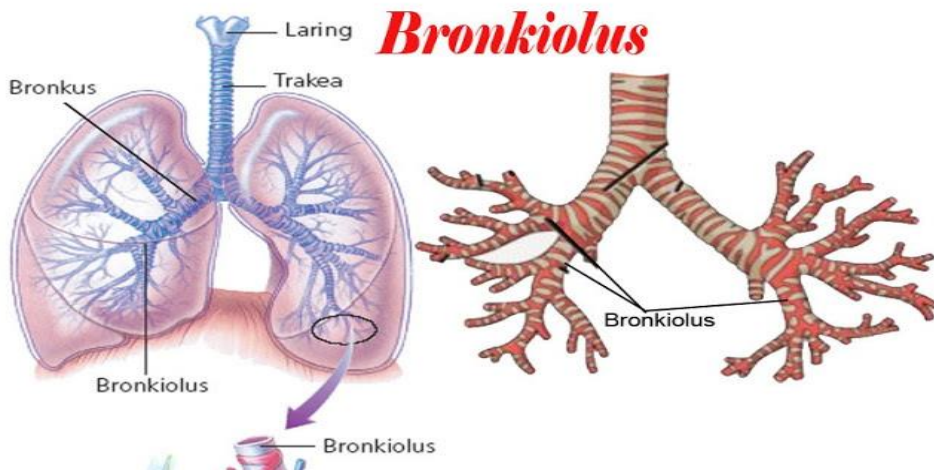
Bagian-Bagian Pleura

1. Pleura Parietal : Melapisi rongga toraks
2. Pleura Viseral : Melapisi paru dan pleura parietal dibawah paru (permukaan paru-paru)
3. Cairan Pleura
4. Rongga Pleura : Ruang potensial antara pleura parietal dan viseral yang berisi cairan pelumas



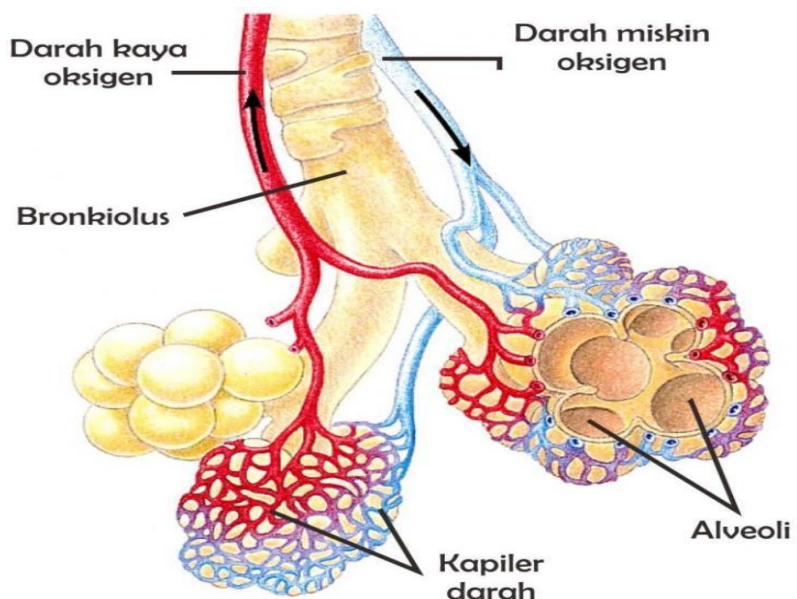
7. BRONKIOLUS

- a. Bronkiolus adalah cabang dari bronkus yang berpusat ke alveolus.
- b. Struktur pada bronkus tidak memiliki tulang rawan, memiliki silia.
- c. Pada bagian ujung terdiri dari jaringan epitelium berbentuk kubus bersilia
- d. Fungsi bronkiolus yaitu saluran udara yang menghubungkan ke lingkungan luar dengan paru-paru.



8. ALVEOLI

- Alveolus merupakan tempat terjadinya pertukaran antara oksigen dan karbondioksida secara difusi.
- Difusi adalah pertukaran zat terlarut dari konsentrasi tinggi (pekat/ hipertonis) ke konsentrasi rendah (encer/ hipototonis).
- Struktur alveolus terdiri dari selaput tipis dan terdapat banyak sekali pembuluh kapiler darah.
- Di alveolus darah akan melepaskan karbondioksida ke lingkungan luar dan mengambil oksigen dari lingkungan



FUNGSI ALVEOLI

1. Sebagai Tempat dari Pertukaran Gas

Pertukaran gas yang terjadi didalam paru-paru yaitu bersifat difusi pasif, dimana selama proses pertukaran gas ini berlangsung, sel-sel yang ada didalam organ tersebut tidak memerlukan energi untuk dibakar.

2. Tempat Pertukaran Gas dari Kapiler Darah menuju ke Alveolus

Dalam keadaan normal, tubuh manusia dapat menghasilkan karbondioksida yaitu sekitar 200 cc perharinya, dimana hanya sekitar 4,3 cc saja yang dapat larut kedalam tiap liter darah.

3. Tempat Penyimpan Udara didalam Tubuh untuk Sementara Waktu

Fungsi lain yang dimiliki dari alveoli yaitu sebagai tempat penyimpanan udara dalam sementara waktu yang kemudian akan memungkinkan penyerapan udara yang berisi oksigen (O_2) tersebut ke dalam darah.

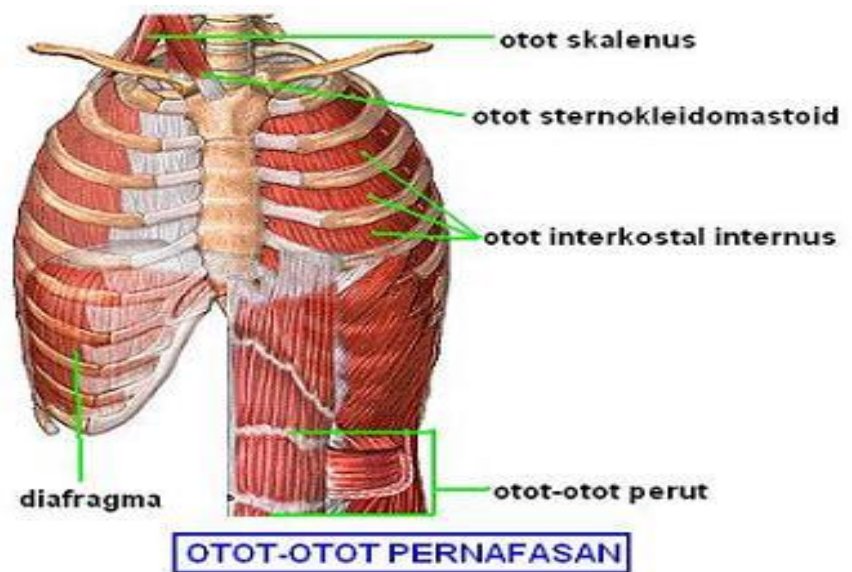
SURFAKTAN

- a. Suatu bahan senyawa kimia yang memiliki sifat permukaan aktif
- b. Merupakan campuran beberapa fosfolipid, protein dan ion
- c. Fungsi surfaktan ini melawan tegangan permukaan sehingga alveoli tidak mengempis/kolaps
- d. Memastikan bahwa ruang alveoli tetap terbuka selama siklus respirasi
- e. Mempertahankan volume residual paru pada saat akhir ekspirasi

3.2. FISILOGI SISTEM RESPIRASI

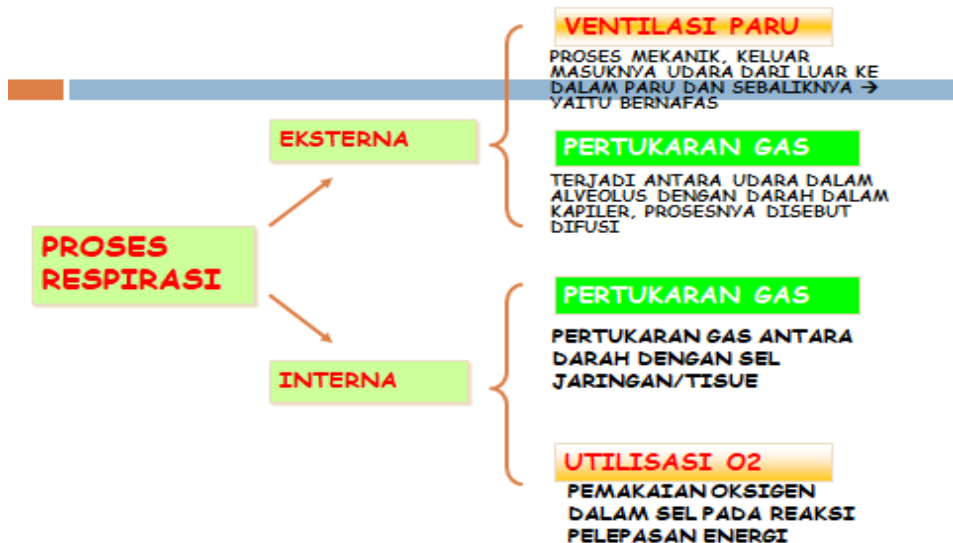
1. OTOT-OTOT PERNAFASAN

- a. Terdapat otot-otot yang menempel pada rangka dada yang berfungsi penting sebagai otot pernafasan.
- b. Otot-otot yang berfungsi dalam bernafas adalah sebagai berikut :
 1. *interkostalis eksternus* (antar iga luar) yang mengangkat masing-masing iga (Inspirasi)
 2. *sternokleidomastoid* yang mengangkat sternum (tulang dada).
 3. *skalenus* yang mengangkat 2 iga teratas.
 4. *interkostalis internus* (antar iga dalam) yang menurunkan iga-iga (ekspirasi)
 5. otot perut yang menarik iga ke bawah sekaligus membuat isi perut mendorong diafragma ke atas.
 6. otot dalam diafragma yang dapat menurunkan diafragma.



2. FISILOGI PERNAFASAN

- Penafasan (ventilasi) adalah proses inspirasi (inhalasi) udara ke dalam paru-paru dan ekspirasi (ekshalasi) udara dari paru-paru ke lingkungan luar tubuh
- Mebutuhkan koordinasi otot paru & thorax yang elastis & persyarafan.
- Otot pernafasan inspirasi: diafragma dipersarafi oleh saraf frenik yg keluar dari medulla spinalis pada vertebra servical ke-4



3. PROSES RESPIRASI

- a. FREK. NAFAS 12 - 20 KALI/ menit
- b. KEBUTUHAN O₂ 250 ml./ menit.
- c. EKSRESI CO₂ 200 ml./ menit

1. VENTILASI PARU

a. Pernafasan dada (otot + tulang rusuk)

1. Fase inspirasi (kontraksi)

Berkontraksinya otot antar tulang rusuk ----- rongga dada terangkat/membesar-----tekanan dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan di luar-----udara luar oksigen(O₂)-----masuk

2. Fase ekspirasi (relaksasi)

Ditariknya otot antara tulang rusuk-----ke belakang-----turunnya tulang rusuk-----rongga dada menjadi kecil-----tekanan di dalam rongga dada menjadi lebih besar daripada tekanan luar, -----udara dalam rongga dada karbon dioksida ---- ----keluar



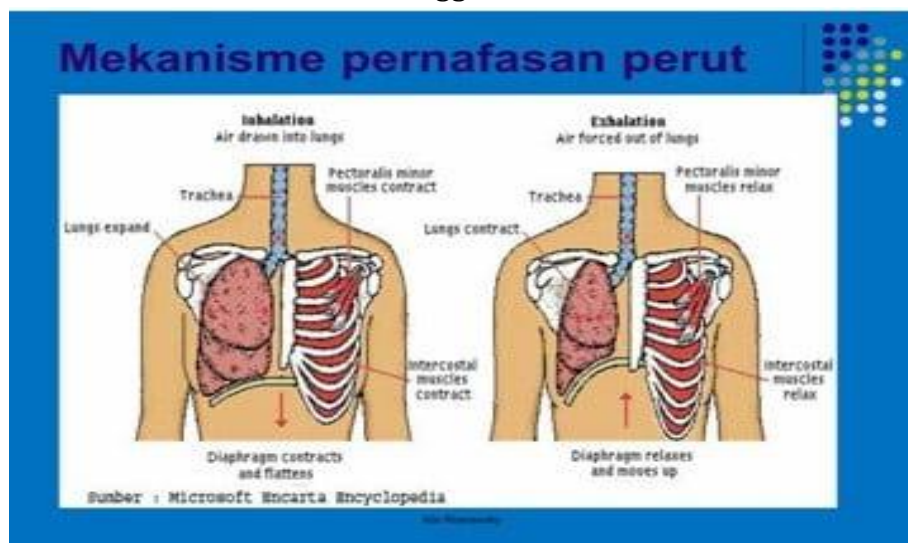
b. Pernafasan Perut (otot diafragma+tulang rusuk)

1. Fase inspirasi (kontraksi)

Otot diafragma mendatar-----tulang rusuk terangkat-----rongga dada membesar-----tekanan dalam rongga dada-----lebih kecil-----tekanan di luar -----udara luar oksigen-----masuk.

2. Fase ekspirasi (relaksasi)

Kembalinya otot diafragma ke posisi semula (terangkat) -----turunnya tulang rusuk ----- rongga dada menjadi kecil -----tekanan di dalam rongga dada menjadi lebih besar-----tekanan luar-----udara dalam rongga dada karbon dioksida -----keluar.



2.DIFUSI (PERTUKARAN GAS)

- a. Komposisi udara atmosfer (oksigen, nitrogen, karbondioksida, dan berbagai gas mulia)
- b. Sifat dan konsep parsial gas
 1. Gas memakai tekanan sendiri (hukum dalton)
 2. Tekanan (tegangan) parsial gas dilambangkan (P)
 3. Solubilitas gas dalam air bervariasi sesuai tekanan dan temperaturnya (hukum henry)
 4. Volume gas berbanding terbalik dengan tekanan gas (hukum boyle)

c. Pertukaran Gas

1. Membran respirasi (tempat pertukaran gas)
terdiri dari: Lapisan surfaktan, epitelium skuamosa, membran dasar pada dinding alveolar, ruang interstisial, membran dasar kapiler, dan endotelium kapiler. Molekul gas harus melewati keenam lapisan ini melalui proses **DIFUSI**
2. O₂ dan CO₂ Menurunkan gradien tekanan parsialnya saat melewati membran respiratorik.
 - a. Molekul gas berdifusi dari area bertekanan parsial tinggi ke area bertekanan lebih rendah.
 - b. PO₂ dalam udara alveolur adalah 100 mmhg, PO₂ pada darah terdeoksigenasi dalam kapiler pulmoner disekitar alveoli adalah 40 mmhg.
 - c. PCO₂ dalam udara alveolur adalah 40 mmhg dan PCO₂ dalam kapiler disekitarnya adalah 45 mmhg

3. Pertukaran/Difusi gas

Setelah udara masuk ke dalam alveoli terjadi pertukaran gas:

- a. Bikarbonat (HCO_3^-) masuk ke dalam eritrosit, bertukar dengan keluarnya ion Cl.
- b. Segera setelah oksigen (O_2) terikat dengan hemoglobin, HCO_3^- membentuk asam karbonat.

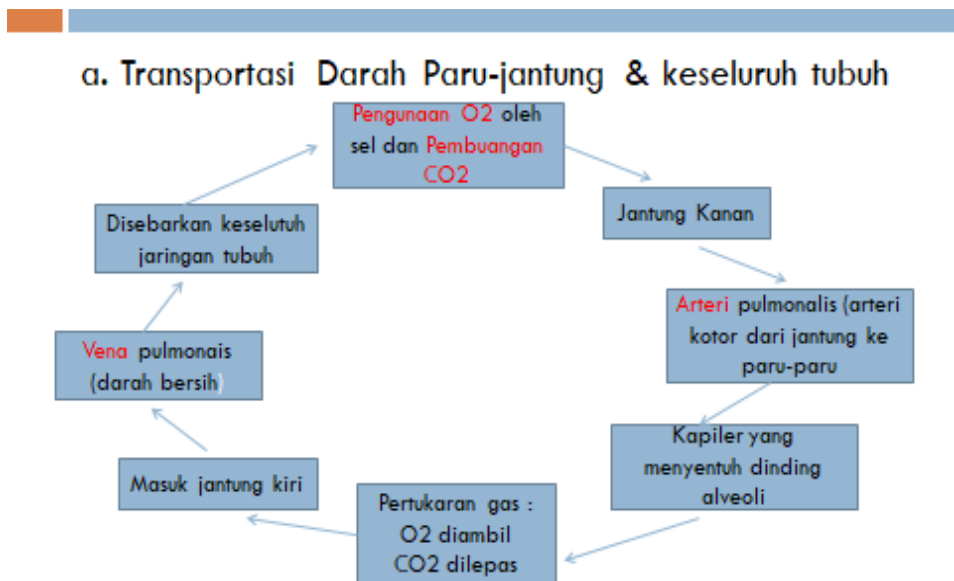
Karena adanya enzim karbonat-anhidrase CO_2 dikeluarkan ke dalam alveoli.

Di dalam jaringan terjadi hal sebaliknya

- CO_2 hasil metabolisme masuk ke dalam eritrosit.
- Hemoglobin merupakan buffer utama terhadap H^+
- Dengan adanya enzim karbonat-anhidrase CO_2 berikatan dengan air (H_2O) membentuk asam karbonat (H_2CO_3), tetapi segera berdisosiasi menjadi H^+ dan HCO_3^- .

3. TRANSPORTASI GAS

a. Transportasi Darah Paru, jantung & Keseluruh Tubuh



b. Transpor Oksigen

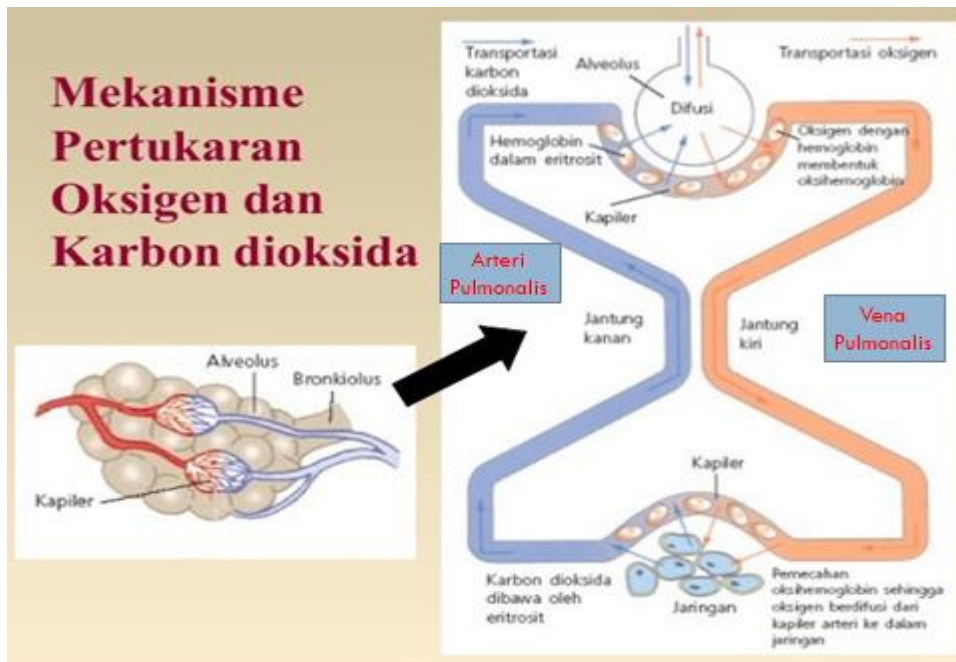
Oksigen yang diambil darah dari alveoli, diangkut ke sel jaringan melalui dua jalur:

- 97% oksigen dalam eritrosit akan terikat dengan hemoglobin, sebagai oksihemoglobin (HbO_2) berwarna merah tua
- 3% larut dalam plasma

c. Transpor Karbon dioksida

Sedang karbondioksida sebagai sisa hasil metabolisme dibawa dari jaringan ke paru-paru melalui tiga jalan:

- 1) 7% larut di dalam plasma
- 2) 23% terikat dengan hemoglobin sebagai karbamino hemoglobin.
- 3) 70% sebagai bikarbonat (HCO_3^-) yang bertindak sebagai buffer



3.3. PENGATURAN/PENGENDALIAN (REGULASI) PERNAFASAN

a. Kendali Syaraf

1. Dikendalikan oleh sel-sel syaraf di batang otak (medulla oblongata) terutama impuls di medulla spinalis
2. Syaraf frenkus ke diafragma dan Syaraf-syaraf interkostalis ke otot-otot interkostalis
3. Korteks Cerebri, Berperan dalam pengaturan pernapasan yang bersifat volunter sehingga memungkinkan kita dapat mengatur napas dan menahan napas. Misalnya pada saat bicara atau makan.
4. Pusat Pernafasan ialah suatu pusat otomatis di dalam medulla oblongata yang mengeluarkan impuls eferen ke otot pernapasan,

- impuls aferen yang dirangsang oleh pemekaran gelembung udara diantar oleh syaraf vagus ke pusat pernafasan di medulla.
5. Walaupun pernapasan dilakukan secara otomatis, tetapi cepat lambat dan dalam dangkalnya pernapasan dikendalikan:
 6. Kontrol saraf di pusat pernapasan di medula oblongata, yang mengirim impulsnya melalui medula spinalis
- b. Kendali Kimiawi
1. Faktor Utama dalam pengendalian dan pengaturan frekwensi , kecepatan, dan dalamnya gerakan pernafasan
 2. Terjadi diwaktu latihan, atau berolahraga dan beraktifitas
 3. Karbondioksida adalah produk asam metabolisme
 4. Terjadi peningkatan CO_2 yang merupakan sisa hasil metabolisme.
 5. CO_2 meningkat berarti bikarbonat didalam darah meningkat, keasaman darah meningkat. Keasaman yang meningkat mempunyai efek langsung pada sel-sel saraf pusat pernapasan, sehingga napas menjadi cepat dan dalam

3.4. KAPASITAS DAN VOLUME PARU

- a. Volume Paru
1. Volume tidal (VT) : Vol. udara yang masuk dan keluar selama ventilasi normal. Nilai VT (W:380 ml dan M:500 ml)
 2. Vol. cadangan Inspirasi (VCI) : Vol udara extra masuk ke paru-paru dengan inspirasi max diatas inspirasi Tidal. VCI (W:1900 ml dan M:3100 ml)
 3. Vol. Cadangan Ekspirasi (VCE) : Vol. extra udara yang dapat dengan kuat dikeluarkan pada akhir ekspirasi tidak normal. VCE (W:800ml dan M:1200ml)
 4. Vol. Residual (VR) : Vol. udara sisa dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi kuat. Rate (M:1200ml dan W:1000ml).
- b. Kapasitas Paru
1. Kap. Residual fungsional (KRF): Penambahan vol. residual dan vol.cadangan ekspirasi. Rate (2200ml). Jadi Nilai (KRF=VR+VCE)
 2. Kap. inspirasi (KI): Penambahan vol. Tidal dengan Vol.cadangan inspirasi. Rate (3500ml). Jadi Nilai (KI=VT+VCI)

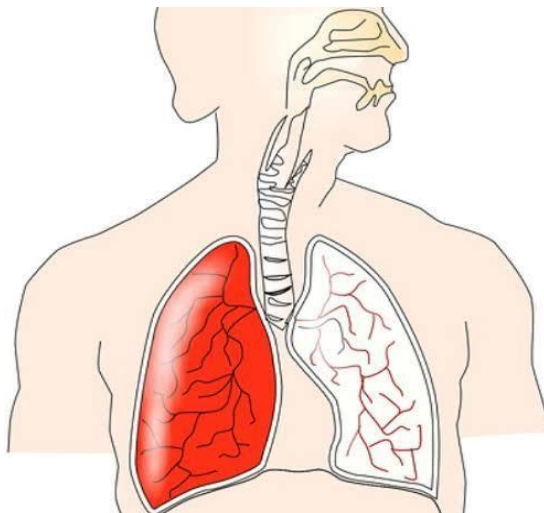
3. Kap. Vital (KV): Penambahan vol. tidal, cadangan inspirasi dan volume cad. Ekspirasi. Rate (4500ml). Jadi nilai (KV: $V_T + V_{CI} + V_{CE}$)
4. Kap. total paru (KTP): Jumml total udara yang dapat ditampung dalam paru2 dan sama dengan kapasitas vital ditambah vol.residual. Rate (5700ml). Jadi Nilai (KTP= $KV + VR$)

3.5. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VENTILASI

1. Tekanan Intra Pleura : Untuk menghasilkan pengisapan
2. Jaringan elastis dalam paru-paru : Bertanggung jawab terhadap kembang kempisnya
3. Selama inspirasi dan ekspansi toraks
4. Surfactan : Mengurangi tegangan permukaan cairan
5. Komplains : Suatu pengukuran peningkatan volume paru
6. Pneumothoraks dan atelektasis : Udara dalam dada dan pengempesan paru-paru

3.6. TUGAS /LATIHAN

Perhatikan model sistem pernafasan dan identifikasi bagian-bagian dari sistem pernafasan!



1. Bagian-bagian dari sistem pernafasan:

NO	BAGIAN ATAS	NO	BAGIAN BAWAH
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

2. Jelaskan perbedaan paru kanan dan kiri berdasarkan jumlah lobus dan segmennya!

NO	PARU KANAN	NO	PARU KIRI
1	Pembagian Lobus	1	Pembagian Lobus
2	Pembagian segmen	2	Pembagian segmen

3. Jelaskan fungsi dari organ tubuh dari sistem respirasi

NO	NAMA	NO	NAMA
1	Laring	1	Bronkus

NO	NAMA	NO	NAMA
2	Paru-Paru	2	Alvioli

4. Buatlah diagram mekanisme terjadinya pernafasan (inspirasi sampai dengan ekspirasi)

5. Buatlah mekanisme pertukaran transport O_2 dan CO_2 pada sistem respirasi

6. Buatlah mekanisme pengaturan/ pengendalian sistem respirasi

BAB IV

SISTEM URINARIUS

4.1. ANATOMI SISTEM URINARIUS (PERKEMIHAN)

4.1.1. DEFENISI SISTEM URINARIUS

Sistem urinary adalah sistem organ yang memproduksi, menyimpan, dan mengalirkan urin. Pada manusia, sistem ini terdiri dari dua ginjal, dua ureter, kandung kemih, dua otot *sphincter*, dan uretra.

4.1.2. BAGIAN-BAGIAN SISTEM PERKEMIHAN

1. GINJAL/ RENAL

- a. Kedudukan Ginjal Di Belakang Dari Kavum Abdominalis Di Belakang Peritoneum Pada Kedua Sisi Vertebra Lumbalis Iii Melekat Langsung Pada Dinding Abdomen
- b. Fungsi Ginjal
 1. Mengeluarkan Zat Toksik/ Racun
 2. Keseimbangan Cairan
 3. Keseimbangan Asam Basa
 4. Mengeluarkan Sisa Metabolisme (UREUM, KREATIN DLL)
- c. Manusia memiliki sepasang ginjal yang terletak di belakang perut atau abdomen.
- d. Ginjal ini terletak di kanan dan kiri tulang belakang, di bawah hati dan limpa.
- e. Di bagian atas (*superior*) ginjal terdapat kelenjar adrenal (juga disebut *kelenjar suprarenal*).
- f. Ginjal bersifat retroperitoneal, yang berarti terletak di belakang peritoneum yang melapisi rongga abdomen. Kedua ginjal terletak

di sekitar vertebra T12 hingga L3. Ginjal kanan biasanya terletak sedikit di bawah ginjal kiri untuk memberi tempat untuk hati.

- g. Sebagian dari bagian atas ginjal terlindungi oleh iga ke sebelas dan duabelas. Kedua ginjal dibungkus oleh dua lapisan lemak (lemak perirenal dan lemak pararenal) yang membantu meredam goncangan.
- h. Ginjal adalah organ ekskresi dalam vertebrata yang berbentuk mirip kacang. Sebagai bagian dari sistem urin, ginjal berfungsi menyaring kotoran (terutama urea) dari darah dan membuangnya bersama dengan air dalam bentuk urin. Cabang dari kedokteran yang mempelajari ginjal dan penyakitnya disebut nefrologi.
- i. Lapisan Ginjal
 1. Setiap ginjal terbungkus selaput tipis (kapsula renalis) berupa jaringan fibrus berwarna ungu tua
 2. Lapisan ginjal terbagi atas :
 - a. Lapisan Luar (yaitu lapisan korteks/ substantia kortekalis)
 - b. Lapisan Dalam (yaitu medulla (substantia medullaris)
- j. Bagian paling luar dari ginjal disebut korteks, bagian lebih dalam lagi disebut medulla. Bagian paling dalam disebut pelvis. Pada bagian medulla ginjal manusia dapat pula dilihat adanya *piramida* yang merupakan bukaan saluran pengumpul.
- k. Ginjal dibungkus oleh lapisan jaringan ikat longgar yang disebut kapsula.
- l. Unit fungsional dasar dari ginjal adalah nefron yang dapat berjumlah lebih dari satu juta buah dalam satu ginjal normal manusia dewasa.
- m. Nefron berfungsi sebagai regulator air dan zat terlarut (terutama elektrolit) dalam tubuh dengan cara menyaring darah, kemudian mereabsorpsi cairan dan molekul yang masih diperlukan tubuh. Molekul dan sisa cairan lainnya akan dibuang.
- n. Reabsorpsi dan pembuangan dilakukan menggunakan mekanisme pertukaran lawan arus dan kotranspor. Hasil akhir yang kemudian diekskresikan disebut uri.

2. URETER

- a. Terdiri dari 2 pipa yang masing-masing bersambung dari ginjal ke kandung kemih
- b. Lapisan dinding ureter terdiri dari :
 1. Lapisan Luar (Jaringan Ikat/ Fibrosa)
 2. Lapisan Tengah (Otot Polos)
- c. Lapisan dinding ureter terjadi gerakan peristaltik tiap 5 menit sekali yang mendorong urine melalui ureter

3. VESICA URINARIA/ KANDUNG KEMIH

- a. Vesika urinaria bekerja sebagai penampung urin.
- b. Organ ini berbentuk seperti buah pir (kendi).
- c. Letaknya di belakang simfisis pubis di dalam rongga panggul.
- d. Vesika urinaria dapat mengembang dan mengempis seperti balon karet
- e. Lokasi :
 1. Pada laki-laki, kandung kemih terletak tepat di belakang simpisis pubis dan di depan rectum
 2. Pada perempuan, organ ini terletak agak di bawah uterus di depan vagina.
 3. Ukuran organ ini sebesar kacang kenari dan terletak di pelvis saat kosong : organ berbentuk seperti buah pir dan dapat mencapai imbilikus dalam rongga abdomino pelvis jika penuh berisi urine.
- f. Struktur Kandung kemih ditopang dalam rongga pelvis dalam lipatan-lipatan peritoneum dan kondensasi fasia
 1. **Dinding kandung** kemih terdiri dari empat lapisan :
 1. **Serosa** adalah lapisan terluar.
Lapisan ini merupakan perpanjangan lapisan teritoneal rongga abdominopelvis dan hanya ada di bagian atas pelvis.
 2. **Otot detrusor** adalah lapisan tengah.
Lapisan ini tersusun dari berkas-berkas otot polos yang satu sama lain saling membentuk sudut. Ini untuk memastikan bahwa selama urinasi, kandung kemih akan berkontraksi dengan serempak ke segala arah.

3. **Submukosa** adalah lapisan jaringan ikat yang terletak di bawah mukosa dan menghubungkannya dengan muskularis.
 4. **Mukosa** adalah lapisan terdalam. Lapisan ini merupakan lapisan epitel, yang tersusun dari epithelium transisional. Pada kandung kemih yang relax, mukosa membentuk ruga (lipatan-lipatan), yang akan memipih dan mengembang saat urine berakumulasi dalam kandung kemih.
2. **Trigonum**
adalah area halus, triangular, dan relative tidak dapat berkembang yang terletak secara internal di bagian dasar kandung kemih. Sudut-sudutnya terbentuk dari tiga lubang. Di sudut atas trigonum, dua ureter bermuara ke kandung kemih. Uretra keluar dari kandung kemih di bagian apeks trigonum.
3. **Kandung kemih** juga terdapat **otot-otot polos** yang bisa melakukan gerak-gerak peristaltic untuk mendorong urine keluar.
 4. **Kapasitas kandung kemih** adalah 900 cc / 900 ml. 300-350 kita masih sadar bisa menahan jadi springter menutup, tapi sudah ada respons untuk pipis / BAK. 700 cc kita tidak bisa menahan sfingter dengan sendirinya akan terbuka dan terjadinya ngompol.

4. URETRA

- a. Merupakan saluran sempit yang berpangkal pada vesika urinaria yang berfungsi menyalurkan air kemih ke luar.
- b. Uretra mengalirkan urine dari kandung kemih ke bagian eksterior tubuh.
- c. Uretra Pada laki-laki :
 - a. Membawa cairan semen dan urine, tetapi tidak pada waktu yang bersamaan.
 - b. Uretra laki-laki panjangnya mencapai 20 cm dan melalui kelenjar prostat dan penis. Terdiri dari :
 1. Uretra prostatic dikelilingi oleh kelenjar prostat.
Uretra ini menerima dua duktus ejaculator yang masing-masing terbentuk dari penyatuan duktus deferen dan

duktus kelenjar vesikel seminal, serta menjadi tempat bermuaranya sejumlah duktus dari kelenjar prostat.

2. Uretra membranosa adalah bagian yang terpendek (1 sampai 2 cm).

Bagian ini berdinding tipis dan dikelilingi otot rangka sfingter uretra eksternal.

3. Uretra cavernous (penile, bersepons) merupakan bagian yang terpanjang.

Bagian ini menerima duktus kelenjar bulbouretra dan merentang sampai orifisium uretra eksternal pada ujung penis. Tepat sebelum mulut penis, uretra membesar untuk membentuk suatu dilatasi kecil, fosa navicularis. Uretra kavernus dikelilingi korpus spongiosum, yaitu suatu kerangka ruang vena yang besar

d. Uretra Pada Wanita

1. Uretra pada wanita, berukuran pendek (3,75 cm). saluran ini membuka keluar tubuh melalui orifisium uretra eksternal dalam vestibulum antara klitoris dan mulut vagina. Kelenjar uretra yang homolog dengan kelenjar prostat pada laki-laki, bermuara ke dalam uretra.
2. Wanita lebih berisiko terjadinya infeksi kandung kemih (sistitis) dan infeksi saluran kemih (ISK)

4.2. FISILOGI SISTEM URINARIA

4.2.1. FISILOGI SISTEM URINARIA

- a. Filtrasi di glomerulus
- b. Reabsorpsi dan sekresi di tubulus kontortus proksimal
- c. Proses di lengkung henle
- d. Proses di tubulus kontortus distal
- e. Proses di duktus kolektif
- f. Proses berkemih

4.2.2. SISTIM BERKEMIH

- a. Sistem urogenital adalah suatu sistem dimana terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh dan menyerap zat-zat yang masih dipergunakan oleh tubuh.
- b. Zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh/sisa metabolisme akan larut dalam air dan dikeluarkan berupa urin (air kemih).
- c. Zat yang dibutuhkan tubuh akan beredar kembali dalam tubuh melalui pembuluh darah kapiler ginjal

4.2.3. FISILOGI GINJAL

- a. Ginjal merupakan organ organ terpenting dalam mempertahankan homeostasis cairan tubuh.
- b. Ginjal memiliki fungsi yaitu:
 1. Pengaturan keseimbangan volume air (cairan) dalam tubuh
 2. Pengaturan keseimbangan osmotik dan mempertahankan konsentrasi ion-ion penting (terutama Na & Cl)
 3. Pengaturan keseimbangan asam-basa tubuh
 4. Pengeluaran(ekskresi) zat sisa organik / sisa metabolisme yang sudah tidak dibutuhkan oleh tubuh
 5. Pengeluaran zat beracun
 6. Sistim pengaturan hormonal dan metabolisme

4.2.4. FAKTOR YANG BERPENGARUH DALAM PROSES SEKRESI PADA SISTIM KEMIH

a. Filtrasi di glomerulus

1. Glomerulus terbentuk oleh invaginasi kapiler kedalam pelebaran ujung nefron yang buntu yang disebut Kapsula Bowman
2. Terdapat 2 lapisan sel yang memisahkan darah dengan filtrat glomerulus didalam kapsula bowman yaitu :
 - a. Endotel kapiler dan epitel khusus kapsula (tersusun atas podosit yang mempunyai banyak pseudopodia saling menjalin membentuk celah filtrasi sepanjang dinding kapiler)-> dipisahkan oleh lamina basalis membentuk selubung untuk kedua kapiler tersebut.

- 1) Endotel kapiler glomerulus mempunyai fenestra (jendela) dengan pori-pori berdiameter 70-90 nm.
- 2) Jumlah luas seluruh endotel kapiler glomerulus tempat terjadinya proses filtrasi pada manusia sekitar 0,8 m.
- b. Sel stelata (sel mesangial) terdapat diantara lamina basalis dan endotel memiliki daya kontraksi dan sangat berperan dalam proses pengaturan filtrasi glomerulus , mensekresi beberapa zat , menyerap kompleks imun serta terlibat dalam patogenesis penyakit glomerulus
3. Glomerulus adalah saringan : Setiap menit sekitar 1 liter darah mengalir melalui semua glomeruli dan sekitar 10 % disaring keluar
4. Cairan yang disaring yaitu filtrat glomerulus yang mengalir melalui tubula renalis dan sel – selnya menyerap semua bahan yang diperlukan tubuh dan meninggalkan yang tidak diperlukan
5. Dalam keadaan normal semua glukosa diabsorpsi kembali , Air sebagian besar diabsorpsi kembali ,Kebanyakan sisa metabolisme dikeluarkan.

b. Reabsorpsi Dan Sekresi Di Tubula Ginjal

1. Molekul protein berukuran kecil dan beberapa hormon peptida mengalami reabsorpsi melalui proses endositosis ditubulus proksimal
2. Zat lain akan disekresi atau direabsorpsi melalui proses difusi pasif antar sel dan melalui sel atau transport aktif
3. Banyak zat yang diangkut secara aktif dari cairan dilumen tubulus proksimal pada dasarnya merupakan cairan isoosmotik sampai keujung tubulus proksimal → air akan keluar dari tubulus secara pasif akibat perbedaan osmotik yang dihasilkan oleh transport aktif zat terlarut sehingga keadaan isotonic tetap dipertahankan
4. Proses di lengkung henle
 - a. Bagian nefron yang bernama ansa henle (lengkung) sangat panjang dan tipis terutama pada nefron juxtamedularis
 - b. Pada ansa henle terjadi kerja metabolik terutama reabsorpsi Na dan ekstraksi O₂ dari darah
 - 1) Proses ditubulus kontortus distal

- a) Bagian ini relatif tidak permeabel terhadap air
 - b) Reabsorpsi zat-zat terlarut yang lebih banyak daripada pelarut(air) akan lebih mengencerkan cairan tubulus.
 - c) Sekitar 5% dari air yang difiltrasi akan direabsorpsi disegmen ini
- 2) Proses di ductus kolektivus
- a) Kumpulan beberapa tubulus kontortus distal bersatu membentuk ductus koligentes yang akan mengalirkan cairan filtrat kedalam pelvis renalis yang berada pada tiap apeks piramid medula
 - b) Epitel dinding ductus koligentes terdiri dari :
 - ✓ Sel prinsipal (sel P) -> berperan dalam proses reabsorpsi Na dan air yang dirangsang oleh hormon vasopresin
 - ✓ sel interkalaris (sel I) -> lebih sedikit jumlahnya dan berperan pada sekresi asam dan transport HCO_3

4.2.5. PROSES FISILOGIS DIKANDUNG KEMIH

1. Proses pengisian :
 - a. Dinding ureter terdiri atas otot polos yang tersusun spiral, memanjang dan melingkar tanpa batasan lapisan yang jelas.
 - b. Kontraksi peristaltik yang timbul secara teratur akan mendorong urine dari pelvis renalis menuju vesika urinaria dan masuk secara periodik sesuai dengan gelombang peristaltik.
2. Proses pengosongan :
 - a. Otot polos kandung kemih tersusun secara spiral, memanjang dan melingkar
 - b. Kontraksi otot melingkar (otot destrusor) terutama berperan pada pengosongan vesika selama berkemih/ miksi.
 - c. Selama proses berkemih otot perineum dan sfingter uretra eksterna melemas, otot destrusor berkontraksi dan urine akan mengalir melalui uretra.

3. Pada anak dan dewasa melalui proses belajar kontraksi sfingter eksterna mampu dikendalikan sehingga mampu menunda berkemih sampai saat yang tepat.

4.2.6. URINE

- a. Urine adalah cairan sisa metabolisme yang dihasilkan ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui kencing.
- b. Terbentuknya urine sendiri ternyata melalui suatu rangkaian proses panjang yang terus terjadi setiap hari secara berulang-ulang.
- c. Secara umum, proses pembentukan urine melalui 3 tahapan:
 1. Filtrasi (penyaringan)
 2. Reabsorpsi (penyerapan kembali), dan
 3. Augmentasi (pengeluaran zat).

A. PROSES TERJADINYA URINE PADA ORGAN URINARIA

- a. Filtrasi (penyaringan)
 1. Dilakukan oleh Glomerulus pada darah yang mengalir dari aorta melalui arteri ginjal menuju ke badan Malpighi.
 2. Menghasilkan produk yang berupa Urine Primer / Filtrat Glomerulus
- b. Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)
 1. Terjadi di Tubulus Kontortus Proksimal dan Lengkung Henle
 2. Menghasilkan produk yang berupa Urine Sekunder / Filtrat Tubulus
- c. Augmentasi (Pengeluaran Zat)
 1. Terjadi di Tubulus Kontortus Distal
 2. Menghasilkan produk yang berupa Urine Sesungguhnya

B. FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBENTUKAN URINE

1. Hormon
 - a. ADH
 - b. Aldosteron
 - c. Prostaglandin
2. Zat – Zat Diuretik
 - a. The
 - b. Kopi
 - c. Alcohol

3. Suhu Internal atau Eksternal
4. Konsentrasi Darah

C. CIRI-CIRI URINE NORMAL

- a. Jumlah rata-rata 1 – 2 liter / hari
- b. Berat jenis berkisar 1010 – 1025
- c. Warna bening orange pucat (jernih sedikit kuning disebabkan oleh warna urobilinogen yang berasal dari bilirubin), Urine yang keruh menandakan adanya kristal garam atau ada lendir
- d. Tanpa endapan, tapi ada kalanya jonjot lendir tipis tampak terapung didalamnya.
- e. Urine berbau pesing karena terbentuk zat amoniak (NH_3) dari urea atau ion ammonium
- f. Urine bersifat asam terhadap lakmus ($\text{pH} < 7$)
 1. makan yang mengandung banyak protein akan menurunkan pH urine
 2. Makanan yang banyak mengandung sayuran meningkatkan pH urine

D. KOMPOSISI URINE NORMAL

Terdiri dari :

1. Air terbanyak 96%
2. Ureum adalah hasil akhir metabolisme protein
3. Asam urat sekitar 1,5 – 2 mg setiap hari diekskresikan kedalam urine
4. Keratin adalah hasil buangan keratin dalam otot
5. Produk hasil metabolisme yang lain meliputi : zat-zat purin oksalat, fosfat, sulfat dan urat
6. Natrium Klorida (garam kapur), seperti Natrium dan kalium klorida, akan dikeluarkan untuk menjaga keseimbangan elektrolit didalam tubuh.

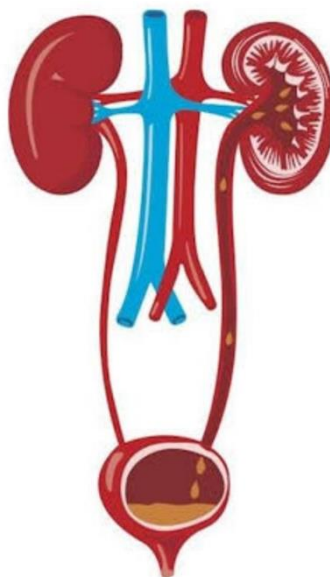
4.3 HORMON – HORMON DALAM SISTEM URINARIUS

1. Sel mesangial membentuk renin, Angiotensin II merupakan pengatur kontraksi sel mesangial yang penting
 - a. reseptor Angiotensin II terdapat pada glomerulus

- b. Angiotensin II menimbulkan efek konstriksi lebih besar pada arteriol eferen dibanding aferen
2. Norepinefrin menyebabkan vasokonstriksi pada pembuluh darah ginjal
3. Dopamin dibentuk oleh ginjal menyebabkan dilatasi pembuluh darah ginjal dan natriuresis .
4. Golongan prostaglandin akan meningkatkan aliran darah ke korteks ginjal dan mengurangi aliran darah ke medula ginjal
5. Asetil kolin menimbulkan vasodilatasi pembuluh darah ginjal
6. Diet tinggi protein akan meningkatkan tekanan darah di kapiler glomerulus dan meningkatkan aliran darah ginjal

4.4. TUGAS /LATIHAN

Perhatikan model sistem urinarius dan identifikasi bagian-bagian dari sistem urinarius.



1. Bagian-Bagian Dari Sistem Urinarius

No	Nama
1	
2	
3	
4	
5	

2. Jelaskan Fungsi dari bagian-bagian sistem urinarius

NO	NAMA	FUNGSI
1		
2		
3		
4		
5		

4. Jelaskan Faktor-faktor yang mempengaruhi urine

NO	FAKTOR-FAKTOR	KETERANGAN
1		
2		
3		
4		
5		

3. Jelaskan ciri-cir urine normal

No	CIRI-CIRI URINE NORMAL
1	
2	
3	
4	
5	
6	

4. Jelaskan Hormon-horman pada sistem urinarius

No	CIRI-CIRI URINE NORMAL
1	
2	
3	
4	
5	
6	

5. Jelaskan proses terjadi urine pada sistem urinarius

--

BAB V

SISTEM MUSKOLOSKETAL

5.1 URAIAN MATERI TEORI

5.1.1 ANATOMI SISTEM MUSKOLOSKETAL

1. DEFENISI SISTEM MUSKOLOSKETAL

- a. Adalah sistem organ yang memberi manusia kemampuan untuk bergerak menggunakan sistem otot dan kerangka manusia
- b. Fungsi utama sistem muskuloskeletal adalah:
 1. Pergerakan
 2. Penopang tubuh dan mempertahankan postur
 3. Produksi panas
- c. Klasifikasi Organ sistem Muskuloskeletal
 1. Tulang kerangka
 2. Otot
 3. Tulang Rawan
 4. Tendon, Ligamen, sendi
 5. dan jaringan ikat lainnya

2. KLASIFIKASI ORGAN SISTEM MUSKOLOSKETAL

1. TULANG

DEFENISI TULANG

- a. Tulang adalah organ dengan struktur keras dan kaku yang membentuk kerangka manusia.
- b. Beberapa tulang dapat menyatu dan membentuk tulang yang lebih kuat seperti yang terjadi pada masa pertumbuhan (bayi memiliki 300 tulang, sementara dewasa hanya 206 tulang).
- c. Selain itu, tulang juga dapat membesar atau mengecil, menebal atau menipis, atau menguat jika dibutuhkan.
- d. Saat patah, misalnya dalam cedera, tulang dapat tumbuh kembali tanpa meninggalkan luka.

FUNGSI TULANG

- a. Menjadi penopang dan menciptakan struktur serta bentuk tubuh manusia
- b. Melindungi organ vital yang rapuh
- c. Menghasilkan sel darah putih dan merah. Selain itu, sel dari tulang belakang seperti sel punca yang terletak pada lapisan paling dalam
- d. Memfasilitasi respirasi
- e. Menyimpan lemak dan mineral (fosfor dan kalsium) yang dikeluarkan saat tubuh membutuhkan, sehingga berperan penting dalam homeostasis
- f. Memungkinkan fungsi motorik dan lokomotif, yang berkoordinasi dengan otot dan sendi sehingga tulang dapat terhubung

KLASIFIKASI TULANG

- a. Dari segi bentuk, tulang dapat dibagi menjadi 4:
 1. Tulang pipa/Panjang (seperti tulang hasta dan tibia)
 2. Tulang pipih (seperti tengkorak, tulang rusuk, tulang dada)
 3. Tulang pendek (tulang-tulang telapak tangan, pergelangan tangan)
 4. Tulang tak beraturan/ireguler (seperti tulang rahang, ruas tulang belakang).
- b. Menurut letaknya tulang dibagi dua,
 1. Tengkorak (bagian kepala),
 2. Rangka badan.

STRUKTUR TULANG

- a. Periosteum :

Sebagai jaringan ikat untuk melakukan penebalan tulang serta melakukan perbaikan pada fraktur. letaknya sangat melekat pada tulang bagian terluarnya
- b. Substantia compacta :

Sebagai jaringan ikat letaknya pada lapisan terluarnya yaitu pada bagian tulang yang keras serta padat.

c. Substantia spongiosa :

Jenis struktur pada tulang dewasa ini untuk menahan berat serta tekanan yang ada pada tubuh manusia. Bentuknya trabecular yang letaknya ada pada bagian dalam tulang

d. Cavitas medularis :

Jenis ini memiliki isi berupa medulla osseum yang mana jenis ini juga sebagai pembentuk darah yang dalam prosesnya dibagi menjadi 2 macam yaitu :

1. Intramembranosa (osifikasi primer)

a. Hanya dapat terjadi sekali. Terjadi di jaringan ikat (tahap fetus).

b. Pada proses ini umumnya terjadi pada pembentukan tulang pipih (tengkorak, rahang, maksila, serta tulang klavikula) di bentuk bukan dari kartilago (tulang rawan) melainkan dari jaringan mesenkim yang mana merupakan bagian dari lapisan mesoderm yang dapat berkembang menjadi jaringan ikat serta darah.

2. Intrakartilagenosa

a. Proses pembentukan tulang (osifikasi) dari yang lunak atau tulang rawan (kartilago) menjadi tulang keras.

b. Proses ini jaringan mesenkim akan dideferensiasikan menjadi tulang rawan yang kemudian akan di rubah menjadi jaringan tulang.

TULANG KERANGKA TUBUH MANUSIA

1. Tulang Kepala/tengkorak (8 buah)

1. Sutura

2. Kubah Tengkorak:

a. Os Frontal : Tulang dahi di bagian depan kepala.

b. Os Parietal : Tulang ubun-ubun di tengah kepala.

c. Os Oksipital : Tulang kepala belakang.

3. Dasar Tengkorak:

a. Os Sfenoidal : tulang di tengah dasar tengkorak.

b. Os Etmoidal : tulang di sebelah depan os

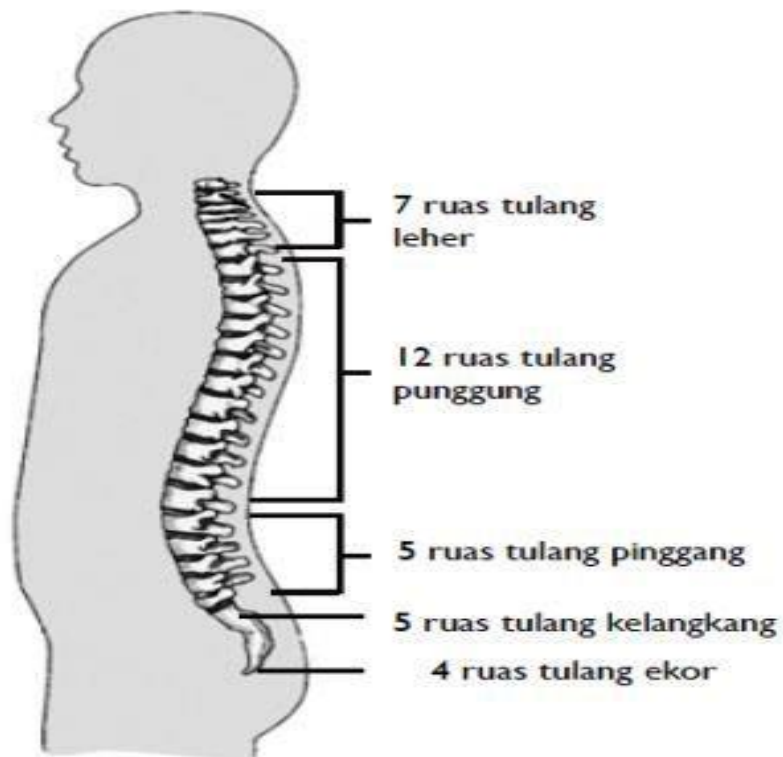
sfenoidalis di antara lekuk mata.

4. Samping Tengkorak (Tulang Pelipis/Os Temporal)
 - a. Skuamosa (Tulang karang) : membentuk rongga telinga tengah & dalam.
 - b. Os petrosum : tulang keras yg menjorok ke tulang pipi.
 - c. Mastoid : tulang yang mempunyai tonjolan dan lubang berisi udara
2. Tulang telinga dalam (6 buah)
3. Tulang Lidah (1 buah)
4. Tulang wajah (14 buah)
 1. Bagian Hidung
 - a. Os lakrimal : tulang mata.
 - b. Os nasal : tulang hidung.
 - c. Os konka nasal : tulang karang di rongga hidung, bentuk berlipat-lipat.
 - d. Septum nasi : sekat rongga hidung.
 2. Bagian Rahang atas dan bawah
 - a. Os maksilaris : tulang rahang atas.
 - b. Os zigomatikum : tulang pipi.
 - c. Os palatum : tulang langit-langit.
 - d. Os mandibularis : tulang rahang bawah.
 - e. Os hioid : tulang lidah di pangkal leher.
5. Tulang dada (25 Buah)
 1. Tulang dada (sternum)
 - a. Manubrium sterni : bagian atas, membentuk persendian dengan tulang selangka (klavikula) & iga.
 - b. Korpus sterni : bagian terbesar tulang dada, membentuk persendian dengan tulang-tulang iga
 - c. Prosesus xifoid : ujung tulang dada
 2. Tulang Iga
 - a. Iga sejati (os kosta vera) : 7 pasang, berhubungan langsung dengan tulang dada.

- b. Tulang iga tak sejati (os kosta spuria): 3 pasang, berhubungan tidak langsung dengan tulang dada dengan perantara tulang iga sejati ke-7.
- c. Tulang iga melayang (os kosta fluitantes) : 2 pasang, tidak mempunyai hubungan langsung dengan tulang dada.

6. Tulang belakang dan gelang panggul (33 buah)

- a. Vetebra servikalis (7 Ruas)
- b. Vetebra torakalis (12 Ruas)
- c. Vetebra lumbalis (5 ruas)
- d. Vetebra sakralis (5 ruas)
- e. Vetebra koksigis (4 ruas)



7. Tulang anggota gerak atas (64 buah)

- 1. Tulang Gelang Bahu : Persediaan yang menghubungkan lengan dengan badan.
 - a. Skapula (belikat)

- b. Klavikula (selangka)
- 2. Humerus (tulang Pangkal lengan)
- 3. Ulna (tulang hasta): tulang lengan bawah yang lengkungnya sejajar dengan jari kelingking arah siku.
- 4. Radius (tulang pengumpil): tulang lengan bawah yang letaknya bagian lateral, sejajar dg ibu jari.
- 5. Tulang-Tulang Tangan
 - a. Karpalia: tulang pergelangan tangan, terdiri atas (8 tulang), tersusun dalam 2 baris.
 - b. Metakarpalia: tulang telapak tangan, terdiri atas tulang pipa pendek, banyaknya (5 buah).
 - c. Falangus: tulang jari tangan, terdiri atas tulang pipa pendek, banyaknya (14 buah).
- 8. Tulang anggota gerak bawah (62 buah)
 - a. Os Koksa: tulang pangkal paha, membentuk gelang panggul. Terdiri 3 buah tulang, masing-masing 2 buah (kiri & kanan).
 - 1. Os ilium (tulang usus)
 - 2. Os iski (tulang duduk)
 - 3. Os pubis (tulang kemaluan)
 - b. Os femur: Tulang Paha
 - 1. Kepala sendi disebut kaput femoris.
 - 2. Tonjolan di kaput femur disebut trocanter mayor & minor.
 - 3. Tonjolan di ujung femur di sebut kondilus medialis & lateralis.
 - c. Tibia dan Fibula: tulang sesudah paha.
 - 1. Tibia: tulang yang sejajar mata kaki bagian luar (os maleolus lateralis).
 - 2. Fibula: tulang yang sejajar dengan mata kaki bagian dalam (os maleolus media).
 - d. Telapak Kaki
 - 1. Tarsalis: tulang pergelangan kaki, banyaknya (8 buah).
 - 2. Metatarsalis: tulang telapa kaki, banyaknya (5 buah).
 - 3. Falangus: tulang jari kaki terdiri atas pipa pendek yg

terdiri 3 ruas, kecuali ibu jari (2 ruas), total banyaknya (14 buah)

2. SENDI

a. Defenisi Sendi

- 1 Pertemuan 2 buah tulang atau beberapa tulang kerangka
- 2 Struktur yang menghubungkan tulang individu dan memungkinkan tulang untuk bergerak melawan satu sama lain untuk menyebabkan gerakan

b. Klasifikasi Sendi

Menurut struktural

1. Persendian fibrosa : tidak memiliki rongga sendi dan diperkokoh dengan jaringan ikat fibrosa
2. Persendian kartilago : tidak memiliki rongga sendi dan diperkokoh dengan jaringan kartilago
3. Persendian sinovial : persendian yang memiliki rongga sendi di perkokoh dengan kapsul dan ligamen artikular membungkusnya

Menurut fungsinya :

1. Synarthroses (sendi palsu/mati), sendi yang tidak bergerak, dibungkus oleh jaringan ikat fibrosa/kartilago. Contoh : sutura
2. Amphiarthrosis (sendi dengan gerakan terbatas) contoh: simpisis pubis, sindesmosis (ulna, radius, tibia dan fibula)
3. Diarthroses/Sendi sinovial (sendi dengan pergerakan bebas). Sendi yang memiliki rongga, dilumasi oleh larutan yang disebut cairan sinovial yang diproduksi oleh membran sinovial. Sebagai berikut:
 1. Sendi sferoidal (sendi panggul dan bahu)
 2. Sendi engsel (Sendi lutut dan siku)
 3. Sendi Kisar (Sendi tulang atlas dan persendian bagian kepala)
 4. Sendi kondiloid (Sendi tulang radius dan tulang karpal)
 5. Sendi Pelana (Sendi antar tulang karpalia dan metakarpalia pada ibu jari)

6. Sendi peluru (Sendi antara tulang-tulang karpalia dan tulang-tulang tarsalia)

c. Pergerakan Sendi

1. Merupakan hasil kerja otot rangka yang melekat pada tulang yang membentuk artikulasi dengan cara memberikan tenaga
2. Tulang sebagai pengungkit dan sendi sebagai penumpu

3. OTOT

a. **Defenisi otot**

1. Sebuah jaringan dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat gerak aktif yang menggerakkan tulang.
2. Untuk peristiwa mata berkedip, bernafas, menelan peristaltik usus, dan aliran darah, kelenjar dan alat kelamin -----hasil kerja otot.

b. **Sifat /karakteristik (Khusus) Otot**

1. Irritability (terangsang)
2. Contraktility (berkontraksi)
3. Extensibility (melebar)
4. Elasticity (meregang)
5. Irama (Khusus otot jantung)

c. **Karakteristik otot**

1. Menurut bentuk serabutnya : otot serabut sejajar, otot bentuk kipas, otot bersirip
2. Menurut jumlah kepalanya : otot biseps, otot triseps, otot quadriceps
3. Menurut pekerjaan dibagi :
 - a. Otot sinergis (otot bekerja secara bersama-sama)
 - b. Otot antagonis (otot bekerja secara berlawanan)
 - c. Otot adduktor (otot yang bekerja mendekati tubuh)
 - d. Otot abduktor (otot yang bekerja menjauhi tubuh)
 - e. Otot fleksi (otot yang bekerja membengkokkan sendi tulang)
 - f. Otot ekstensor (otot yang meluruskan sendi tulang)
 - g. Otot Pronator (otot yang dalam keadaan menyilang)
 - h. Otot endorotasi (otot yang memutar kedalam)

- i. Otot dilutas (otot yang memutar keluar)
- j. Otot eksorotasi (otot yang memanjangkan otot)
- k. Otot kontraksi (otot yang memendekan otot)

d. Klasifikasi Otot

1. Otot Rangka/lurik

- a. Efektif untuk pergerakan yang spontan dan membutuhkan tenaga besar.
- b. Otot ini mudah lelah, karena penumpukan asam laktat pada sel-selnya.
- c. Pergerakan otot lurik berasal dari sinyal motorik yang berasal dari otak dan bersifat sadar (bukan refleks).
- d. Otot ini terdapat pada hampir keseluruhan tubuh bagian luar manusia.

2. Otot Polos

- a. Otot yang ditemukan pada organ berongga, seperti organ pencernaan dan pembuluh darah, kandung kemih, uterus dll
- b. Bekerja dengan pengaturan dari sistem saraf tak sadar atau saraf otonom.
- c. Otot polos dibentuk oleh sel-sel otot yang berbentuk gelendong dengan kedua ujung meruncing, serta mempunyai satu inti tunggal.

3. Otot Jantung

- a. Otot yang bekerja khusus untuk memompa darah pada jantung ini adalah jaringan otot yang sanggup berkontraksi secara terus-menerus tanpa henti.
- b. Pergerakannya tidak dipengaruhi sinyal saraf pusat.
- c. Dipengaruhi oleh interaksi saraf simpatik atau parasimpatik yang memperlambat atau mempercepat laju denyut jantung, tetapi tidak dapat mengontrolnya secara sadar.

e. STRUKTUR PEMBENTUK OTOT

Menurut massa otot sebagai berikut :

- a. Origo :Tempat letak otot pada tulang diam diwaktu kontraksi
- b. Insertio :Tempat letak otot pada tulang banyak berpindah saat kontraksi
- c. Tendo :Jaringan ikat yang kuat melekat pada tulang berfungsi (tali penarik pada pergerakan)
- d. Ligamentum : Jaringan ikat penghubung tulang maupun sendi-sendi
- e. Kartilago : Tulang rawan

Menurut struktur mikroskopik otot

- a. Otot merupakan sekelompok serabut-serabut yang tersusun rapih.

Terdiri dari :

- 1) Miofilamen tebal, dibentuk oleh protein myosin
- 2) Miofilamen tipis, dibentuk oleh protein aktin

4. OTOT KERANGKA

1. Otot bagian Kepala

- a. Otot puncak kepala
 - 1) M. Frontalis (mengerut dan menarik dahi)
 - 2) M. Oksipitalis (Menarik belakang)

2. Otot Wajah

- a. M.Rektus okuli/Otot mata
- b. M.Oblikus okuli (memutar bola mata)
- c. M.Orbikularis okuli/otot lingkar mata (penutup mata)
- d. M.Levator palpebra superior (menarik, mengangkat kelopak mata atas pada waktu membuka mata)

3. Otot Mulut/bibir dan pipi

- a. M.triangularis dan musculus orbikularis oris/otot sudut mulut (menarik sudut mulut ke bawah)
- b. M.Quadratus labii superior/otot bibir atas (mimik wajah)

- c. M. Quadratus labii inferior/otot bibir bawah (mimik wajah)
 - d. M. Buksinator (menahan makanan waktu mengunyah)
 - e. M. Zigomatikus/Otot pipi (mengangkat dagu mulut ke atas waktu senyum)
4. Otot menguyah
- a. M. Maseter (mengangkat rahang bawah pada waktu mulut terbuka)
 - b. M. temporalis (menarik rahang bawah ke atas dan ke belakang)
 - c. M. pterigoid internus dan eksternus (menarik rahang bawah ke depan)
5. Otot lidah
- a. M. Genioglossus (mendorong lidah ke depan)
 - b. M. Stiloglossus (menarik lidah ke atas dan ke belakang)
6. Otot Bagian Leher
- a. M. Deltoid (otot segitiga)
 - b. M. Subskapularis (Menegahkan dan memutar tulang humerus ke dalam)
 - c. M. Supraspinatus (mengangkat lengan)
 - d. M. Infraspinatus dan M. Teres minor (memutar lengan ke luar)
 - e. M. Teres mayor (bisa memutar lengan ke dalam)
7. Otot Bagian Bahu
- a. M. Deltoid (otot segitiga)
 - b. M. Subskapularis (Menegahkan dan memutar tulang humerus ke dalam)
 - c. M. Supraspinatus (mengangkat lengan)
 - d. M. Infraspinatus dan M. Teres minor (memutar lengan ke luar)
 - e. M. Teres mayor (bisa memutar lengan ke dalam)
8. Otot bagian Dada
- a. M. Pektoralis mayor (Memutar lengan ke dalam dan menegahkan lengan, menarik lengan melalui dada, merapatkan lengan ke dalam)
 - b. M. Pektoralis minor (menaikkan tulang belikat dan menekan bahu)
 - c. M. Subklavikula (menetapkan tulang selangka di sendi sebelah tulang dada dan menekan sendi bahu ke bawah dan ke depan)

d. Muskulus seratus anterior

9. Otot dada sejati

- a. Muskulus interkostalis eksternal dan internal (mengangkat dan menurunkan tulang iga ke atas dan ke bawah pada waktu bernafas)
- b. Muskulus diafragmatikus, Bentuknya melengkung ke atas menghadap ke rongga toraks, mempunyai lobang.

10. Otot Bagian Perut

- a. M. Abdominalis internal (dinding perut/linea alba)
- b. M. Abdominalis eksternal. Otot yang tebal/ aponeurosi
- c. M. Obliquus eksternus abdominis
- d. M. Obliquus internus abdominis
- e. Muskulus transversus abdominis

11. Otot Bagian Punggung

1. Otot yang ikut mengerakkan lengan
 - a. M. Trapezius (otot kerudung). (mengangkat dan menarik sendi bahu)
 - b. M. Latissimus dorsi (otot punggung lebar) (menutupi ketiak bagian belakang, menegahkan dan memutar tulang pangkal lengan ke dalam)
 - c. M. Rhomboid (otot belah ketupat), (menggerakkan tulang belikat ke atas dan ke tengah)
2. Otot antara ruas tulang belakang dan iga
 - a. M. Serratus posterior inferior (otot gergaji belakang bawah). (menarik tulang iga ke bawah pada waktu bernapas)
 - b. M. Serratus posterior superior (menarik tulang iga ke atas waktu inspirasi)
3. Otot Punggung Sejati
 - a. M. Interspinalis transversi dan musculus semispinalis (untuk sikap dan pergerakan tulang belakang)
 - b. M. Sacrospinalis (muskulus erektor spina). (memelihara dan menjaga kedudukan columna vertebra dan pergerakan dari ruas tulang belakang.
 - c. M. quadratus lumborum

12. Otot bagian lengan atas

a. Otot-otot ketul (fleksor)

- 1) Muskulus biseps braki (otot lengan perkepala. (Membengkokkan lengan bawah siku, meratakan hasta dan mengangkat lengan)
- 2) Muskulus brakialis (otot lengan dalam). (membengkokkan lengan bawah siku)
- 3) Muskulus korakobrakialis (mengangkat lengan)

b. Otot-otot kadang (ekstensor):

- 1) Muskulus triseps braki (otot lengan berkepala 3)

13. Otot Bagian Lengan Bawah

a. Otot-otot kadang (ekstensor)

- a. M. Ekstensor karpi radialis longus
- b. M. Ekstensor karpi radialis brevis
- c. M. Ekstensor karpi ulnaris.

Ketiga otot ini ekstensi lengan/menggerakkan lengan

- d. Digitorum karpi radialis, (ekstensi jari tangan kecuali ibu jari)
- e. Muskulus ekstensor policis longus (ekstensi ibu jari).

2. Otot-otot ketul (fleksor)

a. Otot-otot disebelah telapak tangan

- 1) M. Pronator Teres (dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah siku.
- 2) M. Palmaris Ulnaris (mengetulkan lengan)
- 3) M. Palmaris Longus; musculus fleksor karpi radialis, musculus fleksor digitor sublimis. (fleksi jari kedua dan kelingking)
- 4) M. Fleksor Digitorum Profundus, (Fleksi jari 1, 2, 3, 4)
- 5) Muskulus Fleksor Policis Longus, (Fleksi ibu jari)

14. Otot bagian Panggul

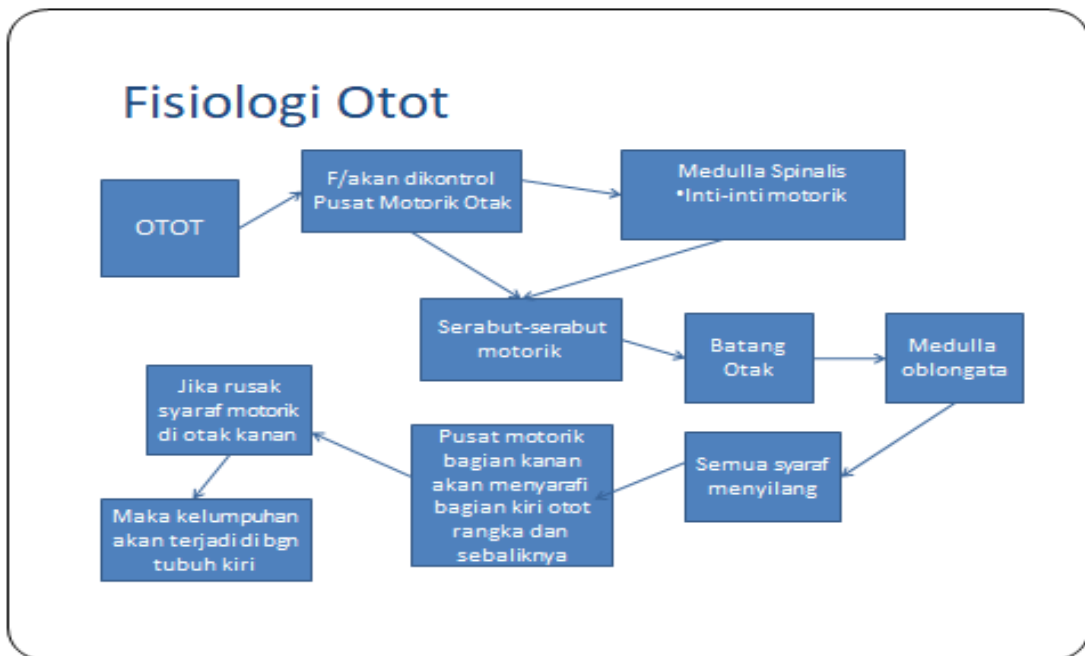
a. Sebelah depan bagian dalam dari panggul terdapat:

- 1) Muskulus psoas mayor,
- 2) Muskulus iliakus
- 3) Muskulus psoas minor,

Ketiga otot ini disebut juga otot iliopsoas, (mengangkat dan memutar tungkai ke bagian luar)

- b. Sebelah belakang bagian luar terdapat:
 - 1) M. Gluteus maksimum/otot bokong. (antagonis dari iliopsoas yaitu rotasi fleksi dan endorotasi femur)
 - 2) M. Gluteus Medius dan minimus (abduksi dan endorotasi dari femur dan bagian medius ekstensorotasi femur)
- 15. Otot bagian tungkai atas
 - a. M. Abduktor Femoralis (gerakan abduksi dari femur)
 - b. M. Ekstensor Femoralis
 - 1) Muskulus rektus femoris
 - 2) Muskulus vastus lateralis eksternal
 - 3) Muskulus vastus medialis internal
 - 4) Muskulus vastus intermedial
 - c. M. fleksor Femoralis
 - 1) Biseps femoris (membengkokkan paha dan meluruskan tungkai bawah)
 - 2) M. Semi Membranosus (membengkokkan tungkai bawah)
 - 3) M. Semi Tendinosus/otot seperti urat (membengkokkan urat bawah serta memutar ke dalam)
 - 4) Muskulus sartorius/otot penjahit. (ekstrotasi femur memutar ke luar pada waktu lutut mengetul, serta membantu gerakan fleksi femur dan membengkokkan keluar)
- 16. Otot tungkai bawah
 - a. M. Tibialis anterior (mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki)
 - b. M. Ekstensor talangus longus. (meluruskan jari telunjuk ke tengah jari, jari manis dan kelingking kaki)
 - c. Otot kadang jempol, (meluruskan ibu jari kaki)
 - d. Urat akiles (tendo achilles). (meluruskan kaki di sendi tumit)
 - e. M. Popliteus (membengkokkan tungkai bawah lutut)
 - f. M. Falangus longus (membengkokkan empuk kaki)
 - g. M. Tibialis posterior (dapat membengkokkan kaki di sendi tumit dan telapak kaki di sebelah ke dalam)
 - h. M. Ekstensor falangus 1-5. (dapat meluruskan jari kaki)

5.1.2. FISIOLOGI OTOT



5.1.3. KONTRAKSI OTOT

1. Alat untuk memeriksa kontraksi adalah : komograf
2. Grafik pencatatan (miogram) :
 - a. Besarnya kontraksi otot adalah : mulai dari puncak grafik sampai kembali ke dasar
 - b. Lamanya kontraksi otot : mulai kontraksi sampai maksimal
 - c. Lamanya relaksasi otot : mulai dari puncak grafik sampai grafik kembali ke dasar.
 - d. Periode laten : mulai saat perangsangan otot sampai kontraksi terjadi
3. Macam-Macam Kontraksi Otot
 - a. *Kontraksi Isometrik* : Jika otot diberi beban melebihi kapasitasnya, otot tersebut tidak memperlihatkan adanya kontraksi. Otot tidak memperlihatkan pemendekan dan jumlah kerjanya hampir tidak ada.

- b. *Kontraksi Isotonik* : Jika otot dibebani dengan beban yang konstan dan dapat dilakukan dengan mudah untuk terjadi kontraksi yang konstan. Jadi selama kontraksi tekanan pada otot tetap konstan.

4. *Hukum Starling* “kontraksi otot”

- a. Hukum Starling “**jangan diartikan bahwa otot yang panjang kontraksinya lebih kuat daripada otot yang pendek**”
- b. Bila otot diberi beban karena sifat otot dapat memanjang maka otot akan sedikit memanjang sehingga kalau otot berkontraksi , kuat kontraksinya akan lebih besar.
- c. Bila otot melakukan kerja terus menerus (olahraga) maka serat otot akan membesar (*hipertropi otot*) .
- d. Otot yang mengalami hipertropi, diameter serabut otot meningkat dan jumlah zat yang terdapat dalam otot bertambah.
- e. Sebaliknya otot yang tidak digunakan dapat menjadi kecil dan disebut *artropi*.
- f. *Hiperplasia* adalah membesarnya serabut otot yang disebabkan oleh bertambahnya jumlah serabut otot

5. Kontraksi otot

- a. Otot berkontraksi dirangsang oleh serabut syaraf dan otot itu sendiri
- b. Rangsangan dari serat otot ke otot melalui *Neuro Muscular Junction*
- c. *Neuro Muscular Junction* menghasilkan zat *acetilkholin*
- d. *Acetikholin* akan meneruskan rangsangan pada otot
- e. *Acetikholin* akan diproduksi bila ada rangsangan sampai *Neuro Muscular Junction*
- f. Otot akan berkontraksi bila *acetilkholin* merangsang otot ini sehingga terjadi pemendekan otot
- g. Pada otot terdapat filamen aktin dan miosin
- h. Pada waktu kontraksi otot terjadi pemendekan otot karena interdigitasi filamen aktin dan miosin
- i. Pada waktu relaksasi, struktur filamen aktin dan miosin kembali seperti semula.
- j. Pada waktu relaksasi, pada otot terjadi reaksi :
ADP+creatin phosphate----- Creatin + ATP

6. Kelelahan otot

- a. Bila otot dirangsang terus menerus dengan rangsangan maksimal, maka kontraksi otot makin lama makin menurun dan akhirnya tidak berkontraksi
- b. Kelelahan otot dapat terjadi karena :
 - 1) Sumber energi habis (glukosa dan O_2)
 - 2) Kelebihan sisa metabolisme (asam laktat dan CO_2)
- c. Mengatasinya diperlukan istirahat dan masase otot

5.2. TUGAS MANDIRI

Perhatikan model sistem muskuloskeletal dan identifikasi bagian-bagian dari sistem muskuloskeletal!



1. Sebutkan apa saja bagian-bagian dari tulang

No.	Nama	No.	Nama
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

2. Jelaskan perbedaan fungsi sistem muskulus dan sistem skeletal!

No	Fungsi Sistem Muskulus	Fungsi Sistem Skeletal

3. Identifikasi muskulus dan skeletal yang ada pada wajah manusia!

No.	Muskulus pada Ekstermitas Bawah	Skeletal pada Ekstermitas Bawah

4. Jelaskan Perbedaan Otot lurik, otot polos dan otot jantung

NO	PERBEDAAN	OTOT LURIK	OTOT POLOS	OTOT JANTUNG

5. Jelaskan Fisiologi Otot pada sistem musculoskeletal?

6. Jelaskan Kontraksi Otot pada sistem musculoskeletal

BAB VI

SISTEM GASTROINTESTINAL

6.1. ANATOMI SISTEM TRACTUS DIGESTIVUS/GASTRO INTESTINAL)

6.1.1. DEFENISI SISTEM PENCERNAAN

Merupakan saluran yang menerima makanan dari luar dan mempersiapkan untuk diserap oleh tubuh dengan jalan proses pencernaan (pengunyahan, penelanan, dan pencampuran) dengan Enzym dan zat cair yang terbentang mulai dari mulut (oris) sampai Anus.

6.1.2. FUNGSI SISTEM PENCERNAAN

Menyediakan suplai terus menerus pada tubuh akan air, elektrolit, dan zat gizi, bagi tubuh sehingga siap diabsorbsi

6.1.3. PENGERTIAN PROSES PENCERNAAN

1. Ingesti : Masuknya makanan kedalam mulut disini, terjadi proses pemotongan dan pengilingan makanan yang dilakukan secara mekanik oleh gigi
2. Peristalsis : Gelombang kontraksi otot polos involunter yang mengerakkan makanan tertelan melalui saluran pencernaan.
3. Digesti : Hidrolisis kimia (penguraian) molekul besar menjadi molekul kecil sehingga absorpsi dapat berlangsung
4. Egesti : Proses eliminasi zat-zat sisa yang tidak tercerna, juga bakteri, dalam bentuk feses dari saluran pencernaan
5. Absorpsi : Pergerakan produksi akhir pencernaan dari lumen saluran pencernaan kedalam sirkulasi darah dan limfatik sehingga dapat digunakan oleh sel-sel tubuh

6.1.4. SALURAN PENCERNAAN SECARA UMUM

1. Mulut
2. Pharynx (tekak)
3. Oesophagus (kerongkongan)
4. Ventrikulus/gaster (lambung)
5. Usus halus

6. Colon (usus besar)
7. Rektum dan Anus

ALAT PENYERTA YANG MEMBANTU

1. Gigi
2. Kelenjer ludah
3. Kelenjer pankreas
4. Hati (hepar)
5. Kandung empedu

1. MULUT (ORIS)

- a. Jalan masuk menuju sistem pencernaan dan berisi organ aksesoris yang berfungsi dalam proses awal pencernaan
- b. Mulut terbagi 2 bagian yaitu :
 - 1) Bagian luar yang sempit (vestibula) : gusi, gigi bibir dan pipi
 - 2) Bagian rongga mulut (bagian dalam) : rongga mulut yang dibatasi sisinya oleh tulang Maksilaris, palatum, mandibularis

Batas-Batas

- 1) Atas : Langit-langit (os palatum)
- 2) Bawah : Otot-otot dasar mulut
- 3) Lateral : pipi
- 4) Depan : bibir
- 5) Belakang : isthmus faucium
- 6) Rongga Mulut di lapisi oleh Mukosa mulut

a. Palatum

1. Palatum durum (keras)
2. Palatum mole (Lunak)

b. Rongga Mulut

1. Gigi
Gigi terdiri dari 2
 - a. Gigi Primer (susu) (20 gigi)
 - b. Gigi Skunder (Dewasa) (32 buah)Fungsi : Proses mastikasi (mengunyah)

2. Lidah

- a. Untuk mengerakkan makanan saat dikunyah atau ditelan
- b. Produksi wicara
- c. Pengecapan (indera perasa atau peraba)
 - 1) Asin dibagian lateral lidah
 - 2) Manis dibagian ujung dan anterior lidah
 - 3) Asam dibagian lateral lidah
 - 4) Pahit dibagian belakang lidah

3. Kelenjer Ludah (Saliva)

Fungi Saliva

- a. Memudahkan makanan dikunyah oleh gigi dan dibentuk menjadi bolus (gumpalan) yang siap ditelan
- b. Mempertahankan mulut dan lidah tetap lembab atau basah
- c. Mengandung ptyalin atau amilase yaitu: enzim yang mengubah tepung menjadi maltosa dan polisakarida
- d. Sebagai zat buangan; asam urat, urea dan zat lainnya
- e. Sebagai zat antibakteri dan antibody yang berfungsi untuk membersihkan ronggal oral, memelihara kesehatan gigi, serta mencegah kerusakan gigi

2. FARING

- a. Organ menghubungkan rongga mulut dengan kerongkongan (oesophagus)
- b. Tonsil (amandel) menghasilkan kelenjer limfe berfungsi sebagai pencegah infeksi
- c. Persimpangan antara jalan nafas dan jalan makan
- d. Letaknya di belakang rongga mulut dan rongga hidung didepan ruang tulang belakang
- e. Jalan udara dan jalan terjadi menyilang

3. OESOFAGUS

- a. Salurang penghubung tekak dengan lambung
- b. Panjang 9 s.d 25 cm
- c. Diameter 2,54 cm
- d. Mengerakkan makanan dari faring kelambung melalui gerak peristaltis

- e. Memproduksi sejumlah besar mukus untuk melumasi dan melindungi esofagus (tidak menghasilkan enzim)

4.LAMBUNG (GASTER)

Lambung terdiri dari :

- a. Fundus ventrikuli (atas) berisi gas
- b. Korpus ventrikuli
- c. Antrum pilorus (tabung mempunyai otot tebal membentuk spinter pilorus
- d. Kurvatura minor, terdapat sebelah kanan lambung
- e. Kurvatura mayor
- f. Osteum kardiakum

Fungsi Gaster

- a. Menampung, menghancurkan, menghaluskan makanan dengan gerakan peristaltik dan getah lambung
- b. Kapasitas normal mempunyai interval yang panjang dalam jumlah yang besar
- c. Produksi kimus (massa homogen setengah cair berkadar asam tinggi yang berasal dari bolus) untuk mendorong makanan ke duodenum.
- d. Digesti Protein (sekresi tripsin dan asam klorida)
- e. Produksi faktor instrinsik (glikoprotein yang disekresi dan Vit B12) dibawa ke ileum usus halus untuk diabsorpsi.
- f. Absorpsi (nutrien sedikit) lebih banyak aspirin dan alkohol

5. USUS HALUS

Saluran pencernaan antara lambung dan usus besar yang merupakan tuba terlilit yang merentang dari sfingter pylorus sampai katup ileosekal, tempat menyatu dengan usus besar

BAGIAN USUS HALUS

- a. Duodenum (usus 12 jari)
 - 1) Panjang 25-30 cm
 - 2) Berbentuk sepatu kuda melengkung kekiri pada lengkungannya akan tersambung dengan pankreas (hasilkan E.amilase)

- 3) Mencerna hidrat arang menjadi sakarida
- 4) Bagian terpendek pada usus halus
- b. Yeyenum (Usus Kecil)
 - 1) Bagian kelanjutan dari duodenum
 - 2) Panjang 1-1,5 m
- c. Ileum (Usus Penyerapan)
 - 1) Menyatu dengan usus besar
 - 2) Panjang 2-2,5 m
 - 3) Lekukan yeyenum dan ileum melekat pada dinding abdomen posterior
 - 4) Perantara lipatan peritonium yang berbentuk kipas dikenal sebagai mesenterium.
 - 5) Ujung bawah ileum berhubungan sekum dengan perantaraan lubang (orifisium ileosekalis) di perkuat dengan spinter
 - 6) Ileoseikalis terdapat katup valvula seikalis/valvula baukini berfungsi untuk mencegah cairan dalam kolon asenden tidak masuk kembali ke ileum

Fungsi Usus halus

- a. Menerima zat-zat makanan yang sudah dicerna untuk diserap melalui kapiler-kapiler darah atau saluran limfe sebagai proses sebagai berikut:
 - 1) Menyerap protein dalam bentuk asam amino
 - 2) Karbohidrat diserap dalam bentuk monosakarida
- b. Secara selektif mengabsorpsi produk digesti dan juga air garam dan vitamin.

6. HEPAR (HATI)

- a. Organ paling besar didalam tubuh
- b. Warna coklat
- c. Berat 1500 kg
- d. Letaknya :
 - 1) Bagian atas dalam rongga abdomen
 - 2) Disebelah kanan bawah diafragma
 - 3) Dikuadran kanan atas abdomen, dibawah diafragma

- e. Terlindungi oleh tulang rusuk (costae)
- f. Arteri Hepatica (teroksigenasi) dan vena hepatica (tidak teroksigenasi)

Pembagian Hati

Terdiri dari 2 lapisan utama :

- a. Permukaan atas terbentuk cembung, terletak dibawah diafragma
- b. Permukaan bawah tidak rata
- c. Memperlihatkan lekukan fisura transversus dan fisura longitudinal yang memisahkan belahan kanan dan kiri dibagian atas hati.

Terbagi 4 belahan :

- a. Lobus kanan
- b. Lobus kiri
- c. Lobus kaudata
- d. Lobus quadratus

Pembuluh Darah Hati

- a. Arteri hepatica
 - 1) Darah keluar dari aorta memberikan 80 darah pada hati
 - 2) Darah ini mempunyai kejenuhan 95-100% masuk ke hati
 - 3) Membentuk jaringan kapiler arteri
 - 4) Kapiler arteri bertemu dengan kapiler vena keluar melalui vena hepatica
- b. Vena Porta
 - 1) Terbentuk dari lienalis dan vena mesentrika superior
 - 2) Menghantarkan 20% darahnya kehati
 - 3) Darah Mempunyai kejenuhan 70% disebabkan oleh O₂ diambil oleh limfe dan usus
 - 4) Darah membawa zat makanan kehati yang telah diabsorpsi oleh mukosa dan usus halus
 - 5) Setiap lobulus disaluri oleh sebuah pembuluh sinusoid/kapiler darah
 - 6) Pembuluh darah halus di lobulus hati disebut vena interlobuler

Fungsi Hati

a. Sekresi

- 1) Memproduksi empedu dibentuk dalam sistem retikulo endotelium (empedu) berperan sebagai emulsifikasi dan absorpsi lemak
- 2) Enzim glikogenik yang mengubah glukosa menjadi glikogen

b. Metabolisme

- 1) Mempertahankan homeostatik gula darah
- 2) Menyimpan glikogen dan mengubahnya kembali menjadi glukosa (diperlukan)
- 3) Mengurai protein dari sel-sel tubuh dan sel darah merah yang rusak menghasilkan urea dan sisa nitrogen
- 4) Menerima asam amino diubah menjadi ureum dikeluarkan dari darah oleh ginjal dalam bentuk urine

c. Penyimpanan

- 1) Menyimpan glikogen, lemak, vitamin A, D, E, K dan zat besi yang disimpan sebagai feritin (protein mengandung zat besi (diperlukan)
- 2) Mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan disimpan di suatu tempat, dan dikeluarkan sesuai dengan pemakaian dalam jaringan.

d. Detoksifikasi

- 1) Melakukan inaktivasi hormon dan detoksifikasi toksin dan obat dan zat asing dalam darah
- 2) Mengubah zat buangan dan bahan racun diekskresi dalam empedu dan urine (mendetoksifikasi)

e. Membentuk dan menghancurkan sel-sel darah merah (6 bulan) masa kehidupan fetus kemudian diambil alih oleh tulang belakang

7. KANDUNG EMPEDU

- a. Sebuah kantong berbentuk terang
- b. Membran berotot
- c. Letak dalam sebuah lobus sebelah permukaan bawah hati sampai pinggir depannya
- d. Panjang 8-12 cm
- e. Berisi 60 CM

Anatomi Sekresi Empedu

- a. Empedu yang diproduksi oleh sel-sel hati memasuki kanalis empedu
- b. Menjadi duktus hepatica kanan dan kiri
- c. Duktus hepatica menyatu membentuk duktus hepatic komunis kemudian menyatu dengan duktus sisticus dari kandung empedu dan keluar dari hati sebagai duktus empedu komunis.
- d. Duktus empedu komunis bersama duktus pancreas bermuara diduodenum atau dialihkan untuk penyimpanan dikandung empedu

Fungsi Kandung Empedu

- a. Persediaan getah empedu dan membuat getah empedu menjadi kental
- b. Getah empedu dihasilkan oleh sel-sel hati setiap hari jumlah yang dikeluarkan 500-1000 ml/hari digunakan untuk mencerna lemak 80 % dari getah empedu pigmen (warna) insulin dan zat lainnya

Komposisi Getah Empedu

- a. Empedu berwarna kuning kehijauan yang terdiri dari air, pigmen empedu, dan garam-garam empedu
- b. Pigmen empedu terdiri dari; Biliverdin.
 - 1) Ini merupakan hasil penguraian hemoglobin yang dilepas dari sel darah merah terdisintegrasi.
 - 2) Pigmen utamanya adalah bilirubin yang memberikan warna kuning pada urine dan feses
 - 3) Warna kuning pada jaringan (jaundice) merupakan akibat dari peningkatan kadar bilirubin ini merupakan indikasi kerusakan fungsi hati, destruksi sel darah merah, obstruksi duktus empedu (batu empedu)
- c. Garam-garam Empedu terbentuk dari: asam empedu yang berikatan dengan kolesterol dan asam amino.
- d. Fungsi dari garam empedu dalam usus halus adalah:
 - 1) Emulsifikasi lemak, mengemulsi globules lemak besar kemudian dijadikan globules lemak lebih kecil untuk kerja enzim
 - 2) Absorpsi lemak, mengabsorpsi zat terlarut lemak dengan cara memfasilitasi jalurnya menembus membran sel

- 3) Pengeluaran kolesterol, berikatan dengan kolesterol dan lesitin (*Micelle*) yang akan dibuang melalui feses

8. PANKREAS

- a. Kelenjar terelongasi berukuran besar dibalik kurvatura besar lambung
- b. Panjang 15 cm
- c. Lebar 5 cm
- d. Berat nya 60-90 gram
- e. Mulai dari duodenum sampai limpa
- f. Terbentang pada vertebral lumbalis 1 & 2 di belakang lambung

Fungsi Pankreas

- a. **Eksokrin (asinar)**, membentuk getah pankreas yang berisi enzim-enzim pencernaan dan larutan berair yang mengandung ion bikarbonat dalam konsentrasi tinggi
- b. **Endokrin (pulau langerhans)**, membentuk organ endokrin yang mensekresikan insulin dan glukagon yang langsung dialirkan kedalam peredaran darah untuk membantu metabolisme karbohidrat.

9. USUS BESAR

- a. Bagian akhir dari proses pencernaan karena sebagai tempat pembuangan, maka diusus besar sebagian nutrisi telah dicerna dan diabsorpsi dan hanya menyisakan zat-zat yang tidak tercerna.
- b. Biasanya memerlukan waktu 2 s.d 5 hari untuk menenpuh ujung saluran pencernaan
- c. 2 s.d 6 jam sampai lambung
- d. 6 jam sampai di usus halus sisanya berada di usus besar.

Anatomi Usus Besar

- a. Panjang 1,5 m
- b. Lebar 5-6 cm
- c. Lapisan-lapisan: selaput lendir, lapisan otot melingkar, otot memanjang, jaringan ikat
- d. Ukurannya lebih besar daripada usus halus
- e. Terdapat taeni coli, dan apendiks
- f. Tidak memiliki villi, lipatan2 sirkuler

Terdiri dari :

- a. Caecum (terdapat usus buntu)
- b. Colon ascenden
- c. Colon transversum
- d. Colon descendens
- e. Colon sigmoid

Fungsi Usus Besar

- a. Menyerap air dan elektrolit 80 % sampai 90% dari makanan dan mengubah dari cairan menjadi massa
- b. Tempat tinggal sejumlah bakteri, yang mampu mencerna sejumlah kecil selulosa dan memproduksi sedikit kalori nutrien bagi tubuh dalam setiap hari
- c. Memproduksi vitamin K, ribovlafin, dan tiamin serta berbagai gas
- d. Penyiapan selulosa yang berupa hidrat arang dalam tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, dan sayuran hijau.

10. REKTUM DAN ANUS

a. Rektum

Merupakan lanjutan colon dan terletak pada bagian belakang rongga panggul kecil

b. Anus

- 1) Permukaan anus ditutupi kulit
- 2) Terdapat otot yang berbentuk cincin disebut Spinter Ani
- 3) Terdapat anyaman pembuluh darah dibawah kulit anus disebut plexus haemorrhoidalis externa
- 4) Jika terjadi pelebaran dan bengkak di anus disebut: varices haemorrhoidalis (ambeien)

11. ABDOMEN (PERITONIUM)

- a. Peritonium merupakan membran tipis, halus dan lembut pada rongga **Abdomen**
- b. Peritonium menutupi organ-organ abdomen dan terdiri dari membran serosa rangkap
- c. Bagian Peritonium

- 1) Parietalis, melapisi dinding rongga abdomen
 - 2) Visceralis, melapisi semua organ yang berada dalam rongga Abdomen
- d. Pada ruangan peritonium terdapat ruangan peritonal atau kantong peritonium.
 - 1) Pada laki-laki berupa kantong tertutup
 - 2) Pada perempuan merupakan saluran telur terbuka masuk kedalam rongga peritoneum
 - e. Peritoneum terdapat lipatan atau kantong lipatan besar (omentum mayor); banyak lemak disebelah depan lambung
 - f. Lipatan kecil (omentum minor) meliputi: hati, kurvatura minor, lambung, usus halus.

Fungsi Peritonium

- a. Menutupi sebagian dari organ abdomen dan pelvis
- b. Membentuk pembatas yang halus sehingga organ yang ada dalam rongga peritonium tidak saling bergesekan
- c. Tempat kelenjer limfe dan pembuluh darah yang membantu melindungi terhadap infeksi
- d. Tempat perlengketan organ-organ kedinding abdomen posterior dan satu sama lainnya
- e. Memungkinkan pembuluh-pembuluh dan persyarafan untuk mencapai organ-organ tanpa harus dililit oleh lemak dan mengalami penekanan.

6.1.5 ENZIM-ENZIM SISTEM PENCERNAAN (DIGESTIVE)

NO	ENZIM-ENZIM YANG DI HASILKAN	FUNGSI NYA
Kelenjer Air Lidah (Saliva)		
1.	Lipase	Membantu mencerna lipid atau lemak saat makanan mulai diproses di mulut dan juga membantu mempermudah penyerapan lemak di lambung dan usus halus

NO	ENZIM-ENZIM YANG DI HASILKAN	FUNGSI NYA
2.	Amilase	Menghancurkan karbohidrat kompleks ke rantai yang lebih kecil atau bahkan gula sederhana dalam bentuk maltosa
3.	Lisozim	Melindungi dan melumpuhkan kuman ataupun bakteri yang terdapat pada makanan
Lambung		
1.	Pepsin	Memecah protein dalam makanan menjadi partikel yang lebih kecil, seperti peptide dan asam amino, yang siap diserap oleh tubuh.
2.	Asam klorida (HCl)	Membunuh mikroorganisme tertentu yang masuk bersama-sama makanan
3.	Renin	Mengubah kaseinogen menjadi kasein (protein susu) & mengendapkan kasein susu
3.	Lipase Gastrik	Mengubah trigliserida menjadi asam lemak
Pankreas		
1.	Tripsin	Memecah protein pada asam amino dasar
2.	Chymotrypsinogen	Mengubah protein dan peptosa menjadi pepton, asam amino dan peptida
3.	Carboxypeptidase	Melepas asam amino ujung terminal c rantai polypeptida
4.	Lipase	Mengemulsi lemak menjadi asam lemak & gliserol
5.	Amilase	Mengubah amilum menjadi maltosa &

NO	ENZIM-ENZIM YANG DI HASILKAN	FUNGSINYA
		glukosa
6.	Elastase	Menurunkan protein elastin dan beberapa protein lainnya
7.	Nuklease	Mendegradasi asam nukleat, seperti DNAase dan RNAase
Usus Halus		
1.	Enterokinase	Mengubah tripsinogen menjadi tripsin yang digunakan dalam saluran pankreas
2.	Maltase	Mengubah maltosa menjadi glukosa
3.	Laktase	Mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa
4.	Sukrase	Mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa
5.	Paptidase	Mengubah polipeptida menjadi asam amino
6.	Lipase Usus	Mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol
7.	Erepsin/Dipeptidase	Mengubah dipeptida atau pepton menjadi asam amino
8.	Disakarase	Mengubah disakarida menjadi monosakarida

6.2. PROSES PENCERNAAN MAKANAN

1. Mulut

- a. Makanan pertama kali masuk melalui mulut.
- b. Di dalamnya, terjadi proses pencernaan secara mekanik dan kimiawi.
 - 1) Proses pencernaan mekanik dilakukan oleh gigi,
 - 2) Proses pencernaan kimiawi dibantu oleh beberapa enzim seperti amilase, ptialin, dan juga enzim maltase.

2. Kerongkongan (esophagus)

- a. Setelah diproses melalui mulut, selanjutnya makanan menuju ke kerongkongan terlebih dahulu sebelum mencapai lambung.
- b. Di kerongkongan, terdapat gerakan peristaltik (seperti meremas-remas) guna mendorong makanan ke lambung.

3. Lambung

- a. Selain di mulut, proses pencernaan secara mekanik juga terjadi di dalam lambung ketika makanan dihaluskan oleh **gerakan otot-otot lambung**.
- b. Pada lambung, terjadi pula proses pencernaan secara kimiawi melalui enzim-enzim.
 - 1) Enzim pepsin yang berfungsi mengubah protein menjadi asam amino,
 - 2) Enzim renin yang berfungsi mengubah protein menjadi kasein,
 - 3) Enzim HCl (asam klorida) yang berfungsi memecah protein serta melawan virus dan bakteri yang masuk melalui sistem pencernaan.

4) Usus Halus

- a. Dari lambung, makanan yang sudah diproses di lambung menuju usus halus untuk dilakukan proses penyerapan nutrisi.
- b. Usus halus terdiri dari tiga bagian, yaitu duodenum (usus 12 jari), jejunum (usus kosong), dan ileum (usus penyerapan).
- c. Di usus halus ini makanan kembali diproses secara kimiawi yang dibantu oleh enzim-enzim dari pankreas, empedu, dan hati seperti tripsin, amilase, maltase, sukrase, laktase, dan lipase.

5. Usus Besar

- a. Setelah nutrisi diserap di usus halus, sisa-sisa makanan mengalami pembusukan di dalam usus besar.

- b. Selain pembusukan, di dalam usus besar juga air diserap sehingga sisa-sisa makanan siap diubah menjadi feses (kotoran).

6. Rektum dan Anus

- a. Feses akan disimpan di dalam rektum sebelum dikeluarkan lewat anus.
- b. Di rektum, sensor di sana akan mengirimkan sinyal ke otak untuk memutuskan apakah feses perlu dikeluarkan atau tidak.
- c. Setelah itu, feses yang siap dibuang akan dikeluarkan melalui anus.
- d. Otot anus berfungsi untuk menahan dan menjaga feses agar tidak keluar dari rektum sebelum saatnya.

6.3. PROSES DEFEKASI (FESES)

1. Defekasi merupakan proses refleks
2. Refleks defekasi adalah refleks yang bisa dikendalikan
3. Refleks mempunyai komponen :
 - a. Reseptor (tempat rangsangan)
 - b. Syaraf sensoris (meneruskan rangsangan)
 - c. Pusat refleks di medulla spinalis
 - d. Meneruskan rangsangan motoris dari pusat refleks yaitu: serat syaraf motoris (efferen)
 - e. Alat yang memberikan jawaban terhadap refleks (efektor). Alat berupa otot, kelenjer dan lain-lainnya.

A. REFLEKS DEFEKASI

1. Reseptornya adalah mukosa rectum
2. Bila rektum penuh maka terdapat regangan pada dinding mukosa diteruskan ke serat syaraf sensoris
3. Pusat refleks di medulla spinalis
4. Terus ke pusat saraf sensoris di otak
5. Kita menyadari bahwa rektum penuh
6. Harus dikeluarkan dengan refleks defekasi
7. Otak memberikan rangsangan motoris bila saatnya tepat (wc)
8. Rangsangan dari otak diteruskan medulla spinalis.
9. Dari Medulla Spinalis akan meneruskan ke :
 - a. Epiglottis yang akan menutup sehingga nafas tertahan

- b. Otot dinding perut dan otot diafragma berkontraksi dan timbul peninggian tekanan didalam perut (refleks mengejan)
- c. Pada colon terjadi peninggian gerakan peristaltik sehingga feses terdorong ke bawah
- d. Spinter Ani akan terbuka sehingga feses dapat keluar

B. FESES

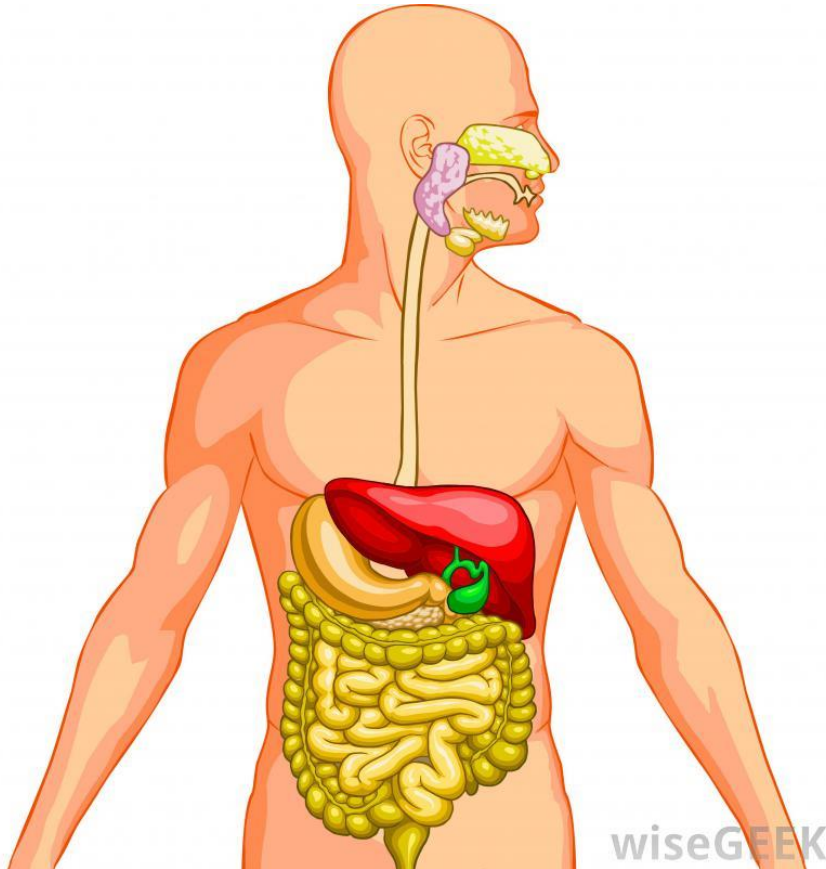
- 1. Produk buangan saluran pencernaan yang dikeluarkan melalui anus atau kloaka.
- 2. Frekuensi pembuangan air besar Bergantung pada individu dan kondisinya, manusia dapat buang air besar beberapa kali sehari, setiap hari, atau sekali setiap dua atau tiga hari.
- 3. Warna Feses :
 - a. Warna hijau (normal)
 - b. Warna kuning (normal)
 - c. Warna putih (tidak normal) : Hati, Kadung Empedu
 - d. Warna hitam (tidak normal): Saluran pencernaan bagian atas, seperti lambung atau kerongkongan

6.4. KENDALI SYARAF SISTEM PENCERNAAN

Untuk Saliva di stimulus dibawah melalui serabut simpatis dan parasimpatis aferen dalam syaraf cranial V,VII,IX,X menuju nuclei salivatori inferior dan superior dalam medulla

6.5. TUGAS MANDIRI

Perhatikan model sistem gastroinstestinal dan identifikasi bagian-bagian dari gastroinstestinal!



a. Sebutkan bagian-bagian dari sistem gastro instertinal

NO	NAMA	NO	NAMA
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	
		11	

b. Jelaskan Fungsi dari sistem gastro intaestinal

NO	NAMA	FUNGSI
1		
2		
3		
4		
5		
6		

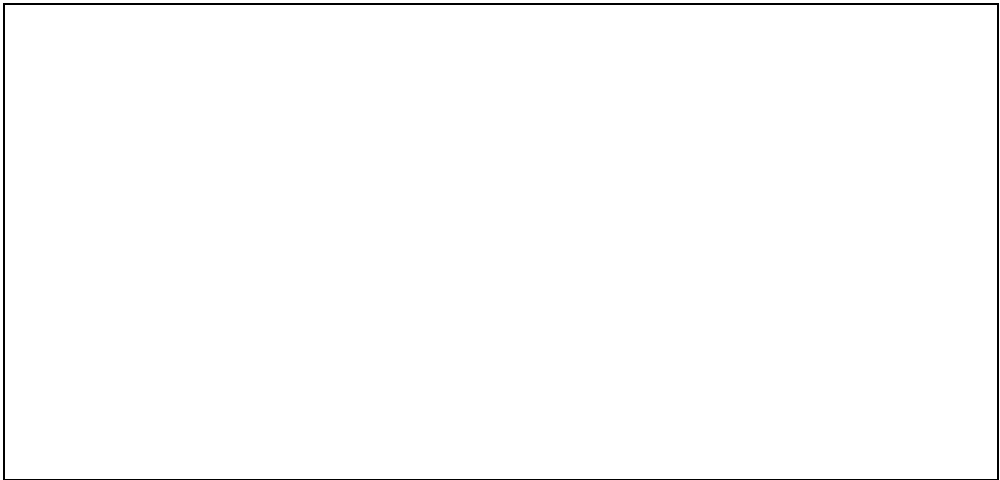
c. Jelaskan Enzim-Enzim yang dihasilkan oleh sistem gastrointestinal

NO	ENZIM	FUNGSI
1		
2		
3		
4		
5		
6		

d. Buatlah mekanisme pencernaan makanan

[illegible]

- e. Buatlah mekanisme terjadinya proses defikasi



BAB VII

SISTEM ENDOKRINE

7.1. SISTEM ENDOKRINE

7.1.1. PENGERTIAN SISTEM ENDOKRIN

1. Sistem pengatur yang mengkoordinasikan dan mengintegrasikan berbagai proses dalam tubuh manusia dengan cara melepaskan messenger kimia yang di sebut "**Hormone**"
2. Sistem kontrol **kelenjer** tanpa saluran (*ductless*)
3. Respon sifatnya lambat : menit, jam, bulan dan tahun
4. Komunikasinya melalui media yaitu : Hormone
5. **Hormon** : Bertindak (Pembawa Pesan) dan dibawa oleh aliran darah ke berbagai sel dalam tubuh, yang selanjutnya akan menerjemahkan "pesan" (tindakan).

7.1.2. FUNGSI SISTEM ENDOKRIN

1. Membedakan sistem saraf dan sistem reproduktif pada janin yang sedang berkembang;
2. Menstimulus urutan perkembangan;
3. Mengkoordinasi sistem reproduktif;
4. Memelihara lingkungan internal yang optimal;
5. Melakukan respons korektif dan adaptif ketika terjadi situasi darurat;
6. Mengontrol dan merangsang aktivitas kelenjar tubuh;
7. Merangsang pertumbuhan jaringan;
8. Mengatur metabolisme.

7.1.3. KELENJER ENDOKRIN

1. Kelenjer Endokrin adalah : sekret yang dibuat tidak meninggalkan kelenjernya melalui saluran pengeluaran, tetapi secret berdifusi langsung dari sel kelenjer kedalam aliran darah di jaringan kelenjer

2. Disebut : Kelenjer buntu

A. JENIS-JENIS KELENJER ENDOKRIN

1. Kelenjar hipotalamus dan hipofisis merupakan kelenjar neuroendokrin.
2. Kelenjar pineal mensekresikan hormon melatonin fungsinya berkaitan dengan ritme biologis manusia.
3. Kelenjar tiroid (dileher bagian depan)
4. Kelenjer paratiroid (dekat klenjer tyroid)
5. Kelenjar Timus : Berperan perkembangan imunitas dan berperan untuk memengaruhi perkembangan sel limfosit B menjadi sel plasma, yaitu sel penghasil antibodi.
6. Kelenjer Adrenal (terletak bagian atas ginjal kiri dan dan kanan)
7. Kelenjer Pankreas
8. Kelenjer gonad (ovarium dan testis)

B. KELENJER PENGHASIL HORMON

1. Kelenjar Endokrin Utama pada manusia

- a. Kelenjar Pineal.
- b. Kelenjar Hipofisis.
- c. Kelenjar Tiroid.
- d. Kelenjar Timus.
- e. Kelenjar Adrenal.
- f. Kelenjar Pankreas
- g. Ovarium
- h. Testis

2. Sel-Sel kelenjer Endokrin

- a. Sel endokrin sejati
 - 1) Sel endokrin klasik
 - 2) Sebagai penghasil hormon
 - 3) Bentuk nya khas tidak seperti sel syaraf
 - 4) Berupa sel tunggal ataupun multiseluler
 - 5) Sel ini mensekresi hormon secara langsung kedalam peredaran darah

b. Neurosekretori

- 1) Sel berbentuk seperti sel syaraf namun mampu menghasilkan hormon
- 2) Disebut sebagai neuroendokrin
- 3) Contoh sel-sel neuro endokrin terdapat di hipotalamus

7.2. HORMON

7.2.1. PENGERTIAN HORMON

1. Merupakan bahan organik khusus yang berfungsi sebagai pengatur biologis
2. Sinyal kimiawi yang disekresikan oleh kelenjar endokrin ke dalam cairan tubuh dan mengkomunikasikan pesan-pesan yang bersifat mengatur di dalam tubuh
3. Dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang sangat terbatas
4. Kelebihan atau kekurangan hormon dapat mengakibatkan gangguan fungsi tubuh.
5. Hormon kebanyakan mirip derivat asam-asam amino
6. Bagian tubuh yang fungsinya di pengaruhi hormon disebut daerah sasaran/organ sasaran

7.2.2. KLASIFIKASI HORMON

1. Hormon Steroid
 - a. Disusun oleh kolesterol (Lemak)
 - b. Diproduksi oleh gonad dan kortek adrenal
 - c. Cth : Testosteron, Estrogen, Progesteron, dan Kortikosteroid (kortisol dan aldosteron), androgen
2. Hormon Non Steroid/peptida
 - a. Disusun oleh Asam-asam amino
 - b. Dihasilkan oleh kelenjer lainnya
 - c. Hormon-hormon Kalsitonin, Glukagon, Insulin dan Parathormon. Sedangkan hormon protein diantaranya Hormon pertumbuhan, Prolaktin, Katekolamin

7.2.3. HORMON BERDASARKAN SIFAT KELARUTANNYA

1. Hormon yang larut dalam air
 - a. Golongan Polipeptida (Hormon insulin, glukagon)
 - b. Golongan Katekolamin (epinefrin, nonepinefrin, dopamin)
 - c. Berkerja melalui mesenger kedua
2. Hormon yang larut dalam lemak
 - a. Golongan Steroid (testosteron, esterogen, progesteron, aldosteron)
 - b. Golongan Tironin (tiroksin)
 - c. Bekerja dapat langsung menembus sel dengan bebas

7.2.4. HORMON BERDASARKAN SIFAT KERJANYA DALAM MENSTIMULUS ORGAN TARGET

1. Hormon Tropik
 - a. Merupakan hormon yang bekerja mempengaruhi kelenjer endokrin lain untuk menskresikan hormonnya
 - b. Contoh :
 - 1) TSH yang disekresikan hipofisis akan bekerja pada organ endokrin (kelenjer tiroid) dan memicu skresi hormon tiroksin
 - 2) ACTH ini disekresikan hipofisis dan bekerja di bagian kortek adrenal untuk menstimulus disintesisnya hormon kortisol
2. Hormon Nontropik
 - a. Merupakan hormon yang bekerja di jaringan target non-endokrin
 - b. Contoh :
 - 1) H. aldosteron yang dikeluarkan oleh bagian kortek adrenal dan bekerja di organ ginjal untuk menstimulasi reabsorpsi natrium dalam darah
 - 2) H. Parathormon merupakan hormon yang disekresi oleh kelenjer paratiroid dan bekerja pada jaringan tulang untuk menstimulus dibebaskannya kalsium dalam darah

7.2.5. PENGENDALIAN HORMON

1. Pengendalian Hipotalamus
 - a. Memproduksi faktor pengatur kimia (pelepasan/releasing dan penghambatan/Inhibiting)

- b. Bekerja pada kelenjer pituitari anterior
- 2. Pengendalian sistem saraf
 - a. Impuls saraf akan ke pituitari posterior
 - b. Stimulus otonom pada medula adrenal
- 3. Kadar hormon yang bersirkulasi
Beberapa hormon dikendalikan oleh sistem umpan balik negatif

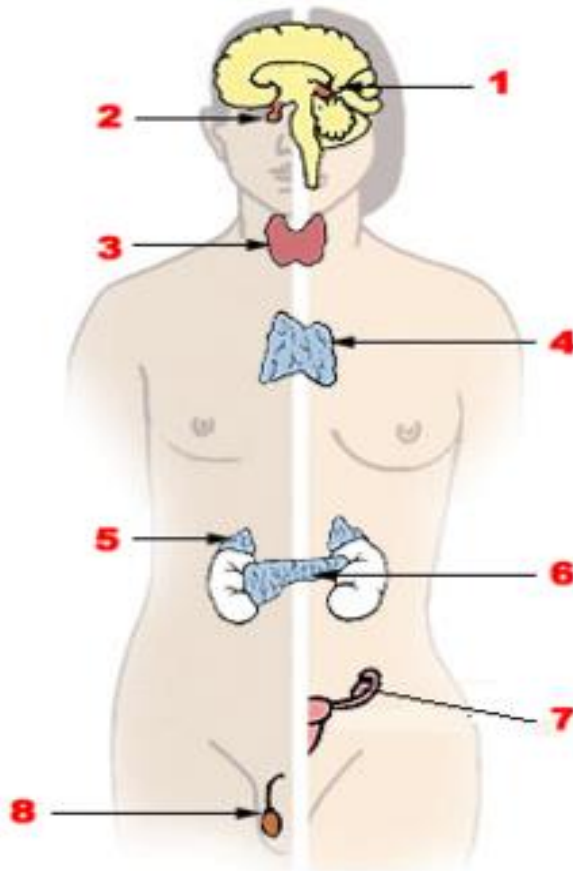
7.3. KELENJER ENDOKRIN & HORMON YANG DI HASILKAN

NO	KELENJER	BAGIAN KELENJER	HORMON YANG DI HASILKAN
1.	Hipofisis (pituitari)	Adenohipofisis (Labus anterior)	a. <i>Thyroid Stimulating Hormone</i> (TSH) / Tirotopin b. <i>Adrenocorticotropin Hormone</i> (ACTH) / Corticotropin c. <i>Luteinizing Hormone</i> (LH) (wanita)/ <i>Interstitial Cell Stimulating Hormone</i> (ICSH) (pria) d. <i>Follicle Stimulating Hormone</i> (FSH) e. <i>Somatotropin Hormone / Growth Hormone</i> (GH) f. Prolaktin (PRL)
		Hipofisis bagian Tengah (Lobus intermediate)	a. <i>Melanotropin Stimulating Hormone</i> (MSH)
		Neurohipofisis (Pituitari posterior)	a. <i>Antidiuretic Hormone / Vasopresin</i> b. Oksitosin
2.	Tiroid		a. Tiroksin (T4), b. Triiodotrionin (T3)

NO	KELNJR	BAGIAN KELNJR	HORMON YANG DI HASILKAN
			c. Kalsitonin
3.	Paratiroid	-	Parathormon (PTH)
4.	Pankreas	Pulau-pulau Langerhans	a. Insulin b. Glukagon
5.	Adrenal	Korteks adrenal	a. Kortisol b. Aldosteron c. Androgen
		Medula adrenal	a. Epinefrin/Adrenalin b. Norepinefrin/Noradrenalin (keduanya) (H.Katekolamin/stress)
6.	Ovarium		a. Estrogen b. Progesteron
7.	Testis	-	Testosteron
8.	Timus	-	<i>Hormon thymic (thymopoetin, timosin)</i>
9.	Pineal	-	Melatonin (Anak-anak)

7.3. TUGAS /LATIHAN

Perhatikan model sistem Endokrine dan identifikasi bagian-bagian dari sistem endokrine



1. Sebutkan kelenjer-kelenjer endocrine

NO.	NAMA	NO.	NAMA
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

2. Jelaskan hormone-hormon yang dihasilkan oleh kelenjer endocrine

NO.	KELENJER	HORMONE
1		
2		
3		
4		
5		
6		

3. Jelaskan klasifikasi hormone

NO	KLASIFIKASI	KLASIFIKASI

4. Jelaskan perbedaan hormone

No	SIFAT KELARUTANNYA	SIFAT KERJANYA DALAM MENSTIMULUS ORGAN TARGET

5. Jelaskan pengendalian hormone

DAFTAR PUSTAKA

- Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan fisiologi untuk pemula*. EGC: Jakarta
- Scolan, Valarie C. 2006. *Buku Ajar Anatomi dan fisiologi*. EGC: Jakarta
- Guyton, Arthur C. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. EGC : Jakarta
- Pearce, Evelyn C. 2009. *Anatomi Fisiologi Untuk Paramedis*. EGC : Jakarta
- Sherwood, L. 2011. *Human Physiology, from cells to systems 9th edition*. Jakarta: EGC
- Arry Nugraha, Bima M. 2014. *Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia*. Bhafana Publishing : Yogyakarta
- Marieb, E. N. dan Hoehn, K. 2019. *Human Anatomy and Physiology 11th edition*. New Jersey: Pearson Education

INDEKS

A

Alveolus, 41, 44, 45, 126
Aorta, 23, 126
Arteri, 21, 22, 23, 26, 31, 99, 126

B

Bronkus, 39, 55, 126

D

Darah, 8, 23, 27, 28, 29, 42, 45, 51, 68, 99, 126, 129
Diafragma, 33, 41, 126
Digesti, 94, 97, 126

E

Ekskresi, 8
Elektrolit, 126
Empedu, 101, 109, 126
Epiglotis, 38, 108, 126
Esophagus, 126

F

Faring, 36
Feses, 108, 109, 127

G

Ginjal, 9, 59, 60, 64, 65, 127

H

Hati, 95, 99, 100, 109, 127
Hidung, 34, 76, 127
Hipotalamus, 117, 127

I

Insulin, 116, 119, 127

J

Jantung, 5, 8, 16, 22, 30, 31, 81, 127

K

Kandung kemih, 11, 61, 62
Kapiler, 23, 27, 45, 99, 127
Karbon dioksida, 52
Kelenjar, 63, 102, 115, 128, 129

L

Lambung, 5, 7, 97, 105, 107, 128
Ligamen, 73, 128

M

Mukosa, 62, 95, 128

O

Oksigen, 8, 9, 51, 128

P

Paru-paru, 9, 34, 41, 128
Penyaringan, 128
Peristaltik, 129
Plasma, 128

R

Respirasi, 129

S

Sistem Peredaran Darah, 8, 23, 129
Sistem Respirasi, 129

T

Tendon, 73, 129
Testosteron, 116, 119, 129
Tiroid, 115, 118, 129
Trakea, 38, 39, 41, 129
Tulang, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 129

U

Ureter, 130
Uretra, 62, 63, 130

Urin, 130

V

Vena, 20, 23, 27, 28, 31, 99, 130

Vena Cava, 130

Ventilasi, 130

Ventrikel, 19, 20, 130

GLOSARIUM

Aorta	Arteri terbesar dalam tubuh manusia yang berasal dari ventrikel kiri jantung dan membawa darah ke seluruh tubuh.
Arteri	Pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke berbagai bagian tubuh.
Alveolus	Struktur kecil seperti kantung di ujung bronkiolus dalam paru-paru yang bertanggung jawab atas pertukaran gas antara udara dan darah.
Abdomen	Organ berongga di bagian atas abdomen yang mengandung asam dan enzim pencernaan untuk mencerna makanan.
Bronkus	Saluran udara besar yang bercabang dari trakea ke paru-paru.
Diafragma	Otot yang terletak di bawah paru-paru dan berfungsi sebagai pengatur utama pernapasan.
Darah	Cairan tubuh yang mengalir melalui pembuluh darah dan membawa oksigen, nutrisi, serta limbah metabolik.
Digesti	Proses pemecahan makanan menjadi zat-zat yang lebih kecil yang dapat diserap oleh tubuh.
Epiglottis	Struktur kartilaginosa di pangkal tenggorokan yang menutup untuk mencegah makanan masuk ke saluran pernapasan selama menelan
Elektrolit	Zat-zat kimia seperti natrium, kalium, dan klorida yang penting untuk fungsi tubuh yang normal dan diatur oleh ginjal.
Empedu	Cairan yang diproduksi oleh hati dan disimpan dalam kantung empedu, membantu pencernaan lemak.
Estrogen	Hormon seks wanita yang mempengaruhi perkembangan dan fungsi organ reproduksi, serta berbagai fungsi tubuh lainnya.

Esophagus	Saluran yang menghubungkan tenggorokan dengan lambung, memindahkan makanan dari mulut ke lambung melalui gerakan peristaltik.
Feses	Sisa-sisa makanan yang tidak dicerna dan limbah dari sistem pencernaan yang dikeluarkan dari tubuh melalui rektum.
Ginjal	Organ yang berbentuk kacang yang berfungsi untuk menyaring limbah dari darah, mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, serta menghasilkan urin.
Glukagon	Hormon yang diproduksi oleh sel-sel alfa di pankreas yang meningkatkan kadar glukosa dalam darah.
Hidung	Organ pernapasan dan penciuman yang terletak di bagian atas rongga hidung.
Hemoglobin	Protein dalam sel darah merah yang mengikat oksigen dan membantu transportasi oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh.
Homeostasis	Kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan internal yang stabil, termasuk keseimbangan cairan dan elektrolit yang diatur oleh sistem urinarius.
Hormon	Zat kimia yang diproduksi oleh kelenjar endokrin dan diangkut melalui aliran darah untuk mengatur fungsi-fungsi tubuh.
Hipotalamus	Bagian otak yang berperan dalam pengaturan berbagai fungsi tubuh dan mengontrol kelenjar endokrin melalui pelepasan hormon-hormon tertentu.
Hati	Organ yang terletak di sisi kanan atas abdomen yang menghasilkan empedu untuk mencerna lemak dan memproses nutrisi.
Insulin	Hormon yang diproduksi oleh sel-sel beta di pankreas yang mengatur kadar glukosa dalam darah.
Jantung	Organ otot berongga yang bertanggung jawab atas memompa darah ke seluruh tubuh.
Kapiler	Pembuluh darah mikroskopis yang berperan dalam pertukaran zat-zat antara darah dan jaringan tubuh.

Karbon Dioksida	Gas hasil limbah dari metabolisme seluler yang diangkut oleh darah dari jaringan tubuh ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh.
Kandung Kemih	Organ berongga yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara urin sebelum dikeluarkan dari tubuh.
Kelenjar Endokrin	Organ tubuh yang menghasilkan hormon dan melepaskannya langsung ke dalam aliran darah.
Kelenjar Pituitari	Kelenjar endokrin utama yang terletak di dasar otak dan mengontrol fungsi-fungsi kelenjar lain dalam sistem endokrin.
Kelenjar Adrenal	Pasangan kelenjar endokrin yang terletak di atas ginjal dan menghasilkan hormon-hormon yang terlibat dalam respons stres, metabolisme, dan keseimbangan elektrolit.
Kelenjar Pineal	Kelenjar endokrin kecil di otak yang menghasilkan hormon melatonin, yang mengatur pola tidur dan siklus sirkadian.
Kelenjar Timus	Kelenjar endokrin yang terletak di depan dada dan berperan dalam perkembangan sistem kekebalan tubuh.
Kelenjar Hipofisis	Lain istilah untuk kelenjar pituitari, kelenjar endokrin utama yang mengendalikan sebagian besar kelenjar endokrin lain dalam tubuh.
Ligamen	Jaringan ikat yang menghubungkan tulang dengan tulang, memberikan stabilitas pada sendi.
Lambung	Organ sac-like yang berfungsi sebagai tempat pencernaan awal makanan dengan asam dan enzim.
Metabolisme	Proses kimia dalam tubuh yang menghasilkan limbah metabolik yang kemudian disaring oleh ginjal untuk pembuangan.
Mukosa	Lapisan dalam saluran pencernaan yang menghasilkan lendir dan bertanggung jawab atas penyerapan nutrisi.
Otot	Jaringan tubuh yang berkontraksi untuk menghasilkan gerakan.

Oksigen	Gas yang penting untuk proses respirasi aerobik dan kehidupan seluler.
Paru-paru	Organ pernapasan utama dalam tubuh manusia yang bertanggung jawab atas pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida.
Plasma	Bagian cair dari darah yang mengandung air, garam, protein, nutrisi, hormon, dan limbah.
Penyaringan	Proses di mana ginjal menyaring darah untuk mengeluarkan limbah dan zat-zat berlebihan dari tubuh.
Pankreas	Kelenjar yang menghasilkan enzim pencernaan dan hormon insulin, terletak di belakang lambung.
Peristaltik	Gerakan otot berirama yang mendorong makanan dan sisa-sisa pencernaan melalui saluran pencernaan.
Respirasi	Proses fisik dan kimia yang melibatkan pertukaran gas antara organisme dan lingkungannya.
Sistem Respirasi	Sistem tubuh yang terdiri dari organ-organ dan struktur yang terlibat dalam pernapasan, termasuk paru-paru, trakea, bronkus, dan diafragma.
Sistem Peredaran Darah	Sistem tubuh yang terdiri dari jantung, pembuluh darah, dan darah, bertanggung jawab atas transportasi oksigen, nutrisi, dan limbah dalam tubuh.
Sistem Urinarius	Sistem tubuh yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra, bertanggung jawab atas pembuangan limbah metabolik dalam bentuk urin.
Sistem Muskuloskeletal	Sistem tubuh yang terdiri dari tulang, otot, dan jaringan ikat, bertanggung jawab atas dukungan struktural, gerakan tubuh, dan perlindungan organ-organ internal.
Sistem Gastrointestinal	Sistem tubuh yang terdiri dari mulut, esofagus, lambung, usus, dan organ pencernaan lainnya, bertanggung jawab atas pencernaan makanan dan penyerapan nutrisi.

Sendi	Titik di mana dua atau lebih tulang bertemu, memungkinkan gerakan tubuh.
Trakea	Saluran udara yang menghubungkan laring dengan bronkus dalam sistem pernapasan.
Testosteron	Hormon seks pria yang bertanggung jawab atas perkembangan ciri-ciri seks sekunder pria dan regulasi fungsi-fungsi tubuh tertentu.
Tulang	Organ padat yang membentuk kerangka tubuh, memberikan dukungan struktural dan melindungi organ-organ internal.
Tendon	Jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang, memindahkan gaya yang dihasilkan oleh otot untuk menggerakkan tulang.
Tiroid	Kelenjar endokrin yang terletak di leher dan menghasilkan hormone hormon yang mengatur metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan.
Urinary	Sistem tubuh yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra, bertanggung jawab atas pembuangan limbah metabolic dalam bentuk urin.
Ureter	Saluran yang menghubungkan ginjal dengan kandung kemih, mengalirkan urin dari ginjal ke kandung kemih.
Uretra	Saluran yang menghubungkan kandung kemih dengan lingkungan luar tubuh, memungkinkan pengeluaran urin dari tubuh.
Urin	Cairan limbah yang dihasilkan oleh ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui saluran kemih.
Usus Besar	Bagian dari sistem pencernaan yang berfungsi untuk menyerap air dan elektrolit dari sisa-sisa pencernaan.
Usus Kecil	Bagian dari sistem pencernaan yang utama untuk penyerapan nutrisi dari makanan yang dicerna.
Vena	Pembuluh darah yang membawa darah kembali ke jantung dari berbagai bagian tubuh.
Ventilasi	Proses masuk dan keluarnya udara dari paru-paru melalui pernapasan.

Vena Cava

Dua pembuluh darah besar yang membawa darah dari tubuh kembali ke atrium kanan jantung.

Ventrikel

Bilik jantung yang berfungsi sebagai pompa untuk memompa darah ke arteri.

BIOGRAPHIES PENULIS

	Nama : Dewi Mardawati, S.SiT.M.Biomed. Tempat/Tanggal Lahir : Pariaman/ 06 Januari 1983 Alamat : Perumahan Griya Mutiara Batang Anai Status : Sudah Menikah Pendidkan : a. D3 Kebidanan Politeknik Kementerian Kesehatan (Poltekes Padang) b. D3 RMIK STIKES Dharma Landbouw Padang c. D4 Kebidanan Pendidik Politeknik Kementerian Kesehatan Padang (Poltekes Padang), d. S2 Biomedik Universitas Andalas Padang. Pekerjaan : Saat ini aktif sebagai dosen di STIKES Dharma Landbouw Padan dari tahun 2006 sampai dengan sekarang, Riwayat mengajar : Prodi D3 Kebidanan, Prodi D3 RMIK dan D4 MIK STIKES Dharma Landbouw Padang Aktivitas : Aktif Menulis dalam artikel jurnal nasional dan mengajar
	Nama : Maisharoh,,S.SiT.M.Biomed TTL : Jakarta / 02 Mei 1986 Alamat : Asrama Polisi Rimbo Kaluang Blok C No.16 Padang Status : Menikah Pendidikan : 1. D3 Kebidanan Lenggogeni Padang 2. D3 RMIK STIKES Dharma Landbouw Padang 3. D4 Bidan Pendidik Politeknik Kementrian Kesehatan Padang (Poltekkes Kemenkes Padang) 4. S2 Biomedik Universitas Andalas Padang Pekerjaan : Saat ini aktif sebagai dosen tetap di STIKES Dharma Landbouw Padang mulai tahun 2011 sampai dengan sekarang. Riwayat Mengajar : Prodi Kebidanan, Prodi D3 RMIK, Prodi D4 MIK dan Prodi S1 ARS STIKES Dharma Landbouw Padang. Aktivitas : Aktif menullis dalam artikel jurnal nasional dan mengajar



Nama : Ns. Dian Sari, AMd. Kes., S.Kep., M.Kep
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/ 19 Juli 1983
Alamat : Jl. M.Yunus No.122 Rt.04 Rw.03 Kel.
Anduring Padang
Status : Menikah
Pendidikan :

- a. D3 RMIK STIKES Dharma Landbouw Padang
- b. Sarjana Keperawatan STIKES Ceria Buana Lubuk Basung
- c. Pendidikan Profesi Ners STIKES Ceria Buana Lubuk Basung
- d. Magister Keperawatan Universitas Andalas

Pekerjaan : Saat ini aktif sebagai dosen di STIKES Dharma Landbouw Padang dari tahun 2009 sampai dengan sekarang,

Riwayat Jabatan :

- a. Sekretaris Prodi Keperawatan STIKES Dharma Landbouw Padang periode 2009 s.d 2012
- b. Ketua Prodi Keperawatan STIKES Dharma Landbouw Padang periode 2012 s.d 2017
- c. Ketua Bagian Pengembangan Mutu STIKES Dharma Landbouw Padang periode 2020 s.d 2023
- d. Ketua prodi D3 RMIK STIKES Dharma Landbouw Padang periode 2024 s.d sekarang

Riwayat mengajar : Prodi S1 Keperawatan, Prodi D3 Kebidanan, Prodi D3 RMIK dan Prodi S1 Administrasi Rumah Sakit STIKES Dharma Landbouw Padang