



Norton dan Braden Scale



Norton

Braden

Pengkajian



Luka dekubitus merupakan salah satu masalah yang sering ditemukan pada pasien yang sedang dalam perawatan di rumah sakit (khususnya di ruang intensif/kritis). Dekubitus (luka tekan) terjadi karena adanya tekanan yang lama dan mengalami gesekan pada tubuh pasien yang mengalami tekanan biasanya pada daerah bokong.

Dekubitus sangat berbahaya dan perlu diperhatikan oleh tenaga kesehatan. Adanya angka kejadian luka dekubitus pada pasien di rumah mengindikasikan pelayanan yang kurang optimal diberikan oleh rumah sakit.

Mencegah pasien mengalami dekubitus adalah wajib dilakukan oleh pemberi layanan kesehatan (dokter/perawat/bidan) pada pasien yang sedang dirawat. Petugas kesehatan harus bisa menilai tingkat risiko terjadinya dekubitus pada pasien. Salah satu instrumen yang digunakan untuk menilai tingkat risiko terjadinya dekubitus dengan menggunakan **Skala Norton**.

Skala Norton merupakan instrumen yang dikhususkan untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko mengalami dekubitus. Skala Norton dikembangkan sejak tahun 1960-an di Inggris. Instrumen ini terdiri dari lima komponen yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya dekubitus yakni kondisi fisik dan mental, aktivitas dan tingkat mobilitas serta adanya inkontinensia.



RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Surakarta 57162
Telp: (0271) 714458 Fax: (0271) 714058

NRM :
Nama :
Tanggal Lahir :

(Mohon diisi atau tempelkan stiker jika ada)

PENGAJIAN SKALA NORTON

RM 4.2C4/2014

NO	KEADAAN PASIEN	SKOR	SKOR PENILAIAN
1	Kondisi Fisik Umum		
	Baik	4	
	Lumayan	3	
	Buruk	2	
2	Kesadaran		
	Compos mentis	4	
	Apatis	3	
	Konfus/ sopor	2	
3	Aktivitas		
	Ambulan	4	
	Ambulan dengan bantuan	3	
	Hanya bisa duduk	2	
4	Mobilitas		
	Bergerak bebas	4	
	Sedikit terbatas	3	
	Sangat terbatas	2	
5	Inkontinensia		
	Tidak ada	4	
	Kadang - kadang	3	
	Sering inkontinensia urine	2	
	Inkontinensia alvi dan urine	1	
SKOR TOTAL			

Interpretasi hasil:

- 16-20 : Kecil sekali / tidak terjadi resiko dekubitus
- 12-15 : Kemungkinan kecil terjadi resiko dekubitus
- <12 : Besar terjadi

Braden

- Pada Skala Braden terdiri dari 6 sub skala faktor resiko terhadap kejadian *pressure ulcer* diantaranya adalah : persepsi sensori, kelembaban, aktivitas, mobilitas, nutrisi, pergeseran dan gesekan. Nilai total berada pada rentang 6 sampai 23, nilai rendah menunjukkan resiko tinggi terhadap kejadian *pressure ulcer* (Braden dan Bergstrom, 1989). Berdasarkan penelitian tentang validitas instrumen pengkajian resiko *pressure ulcer* untuk skala Braden di ruang ICU mempunyai sensitivitas 83% dan spesifitas 90% dan di *nursing home* mempunyai sensitivitas 46% dan spesifitas 88%, sedangkan diunit *orthopedic* mempunyai sensitivitas 64% dan spesifitas 87%, dan diunit *Cardiotorasic* mempunyai sensitivitas 73% dan spesifitas 91% (Bell J, 2005).

PANDUAN PENGAJIAN RESIKO PRESSURE ULCER/ LUKA TEKAN

BRADEN SCORE - untuk menilai resiko terjadinya Pressure Ulcer / Luka Tekan

Resiko tinggi : Total skor < 11

Resiko rendah

: Total Skor 15 -16 pada usia dibawah 60 tahun

Resiko sedang : Total Skor 12 -14

Total Skor 15 -18 pada usia diatas 60 tahun

FAKTOR RESIKO	SKOR & DESKRIPSI			
	1	2	3	4
PERSEPSI SENSORI Kemampuan berespon terhadap ketidaknyamanan	Sama sekali terbatas Tidak berespon terhadap rangsang nyeri	Sangat terbatas Hanya berespon terhadap rangsang nyeri	Sedikit terbatas Berespon pada perintah verbal, tetapi tidak selalu mengkomunikasikan ketidaknyamanannya.	Tidak terganggu Berespon penuh terhadap perintah verbal
KELEMBABAN Derajat kulit yang terpapar pada kelembaban	Lembab terus menerus Terdeteksi linen basah setiap kali dibantu rubah posisi, Kulit sering terpapar dengan urine, keringat, dll.	Sering lembab Hampir membutuhkan penggantian linen 1-2 kali setiap shift	Kadang-kadang lembab Membutuhkan penggantian linen rata-rata 2-3 kali per hari	Jarang lembab Kulit biasanya kering, penggantian linen cukup dilakukan sesuai jadwal
AKTIVITAS Derajat aktivitas fisik	Baring Total	Duduk di kursi Kemampuan sangat terbatas, tidak dapat menumpu BB sendiri dan masih perlu dibantu saat mobilisasi	Kadang-kadang Jalan Mampu berjalan untuk jarak pendek, aktifitas lebih banyak dilakukan di bed	Sering berjalan Dapat berjalan keluar kamar
MOBILITAS Kemampuan untuk merubah posisi	Immobilitas Sepenuhnya tidak dapat menggerakkan tubuh dan ekstremitas tanpa bantuan.	Sangat terbatas Mampu menggerakkan tubuh tapi tidak mampu secara berkala dan mandiri	Sedikit terbatas Mampu menggerakkan tubuh secara berkala tapi tidak optimal/ bermakna	Tidak terbatas Mampu merubah posisi secara berkala tanpa bantuan
NUTRISI Pola intake makanan	Sangat Buruk Pasien puasa atau pasien dengan asupan cairan per hari sangat kurang, jarang makan lebih dari 1/3 porsi makan yang disajikan	Tidak Adekuat Hanya menghabiskan 1/2 porsi makan yang disajikan	Adekuat Mampu menghabiskan 3/4 porsi makan, menggunakan TPN/NGT yang komposisinya memenuhi 3/4 kebutuhan nutrisi	Sangat Baik Menghabiskan 1 porsi makan yang disajikan
GESEKAN	Bermasalah Setiapkali mengangkat terjadi gesekan dengan sheet, pasien sering merosot dan harus dibantu saat memperbaiki posisi. Pasien spastis dan kontraktur	Potensial bermasalah Dapat bergerak bebas tapi tetap membutuhkan bantuan minimal.	Tidak bermasalah Bergerak di bed/ kursi tanpa bantuan	

Perbedaan Norton dan Braden

Norton scale

- Alat penilaian risiko luka tekan yang pertama dan dapat digunakan untuk memantau kejadian luka tekan.

Braden scale

- Alat yang digunakan untuk mengevaluasi persepsi sensoris, tingkat aktivitas, mobilitas, status nutrisi, dan keterpaparan kulit terhadap kelembaban, gesekan, dan robekan.

- Untuk mengurangi kejadian dekubitus di rumah sakit, perlu adanya penerapan skala pengkajian risiko dekubitus. Untuk itu perlu adanya standar operasional prosedur (SOP) dalam mengkaji dekubitus menggunakan skala yang paling peka dan paling mudah digunakan khususnya bagi perawat. Hal ini akan membantu mendeteksi dini risiko dekubitus bagi pasien tirah baring yang mengalami ketergantungan total.
- Perlu dibuat SOP penanganan bagi pasien yang sudah diketahui memiliki derajat risiko dekubitus yang tinggi contohnya dengan alih baring setiap 2 jam atau penggunaan matrass / kasur anti dekubitus.
- Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan perawat dalam menggunakan skala pengkajian risiko dekubitus, perbedaan kejadian dekubitus pada pasien tirah baring yang selalu dikaji dengan skala dekubitus dibanding dengan pasien tirah baring yang tidak pernah dikaji dengan skala dekubitus, dan penelitian lainnya yang berkaitan dengan dekubitus.

kasus

- Pasien dengan initial Tn. H umur 66 tahun, masuk dengan diagnosa medis Non-Hemorrhagic Stroke (NHS). Keluarga pasien mengatakan pasien mengalami kelemahan badan sebelah kanan dan tiba-tiba sulit berbicara setelah bangun tidur sejak 30 april 2024. Keluarga pasien mengatakan pasien sudah tidak mau makan dan disertai demam sejak tanggal 01 mei 2024. Keluarga pasien mengatakan sudah memberikan obat paracetamol tetapi demam tidak kunjung menurun dan disertai sesak napas sehingga keluarga membawa pasien ke IGD Rumah Sakit Bhayangkara pada tanggal 02 Mei 2024. Setelah dilakukan pemeriksaan dan penanganan di IGD pasien dipindahkan ke ruangan ICU pada jam 06.00 Wib. pada saat dilakukan pengkajian di ICU pada tanggal 03 Mei 2024 didapatkan pasien tampak terbaring lemah di tempat tidur dengan kesadaran sopor, GCS 9 (E2V2M5) uji kekuatan otot tangan kanan dan kaki kanan nilai 0, tangan kiri dan kaki kiri nilai 3 tekanan darah 190/100 mmHg, nadi teraba kuat 104 x/menit, pasien tampak sesak, pernapasan 33 x/menit, SPO2 94%, suhu 39,2°C, akral teraba hangat. tampak terpasang RL 500 ml 20 tpm/menit, oksigen dengan NRM 15 liter Tampak terpasang kateter urine dan NGT. Tampak luka pada daerah panggul pasien, tampak kulit kotor dan bersisik, rambut kotor dan berbau. Hasil pemeriksaan CT Scan didapatkan atrofi serebri, infark regio temporoparietal sinistra. Hasil foto thorax Pneumonia Bilateral. Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan hasil WBC 15.40, Natrium 154 mmol/L, Kallium 5.6 mmol/L, Clorida 122 mmol/L. Terapi obat yang diberikan yaitu Neurosanbe 500 mg/24 jam, amlodipine 10mg, ceftriaxone 1gr/12 jam, citicolin 250 gr/12 jam, mecobalamin 500 gr/24 jam, paracetamol 500g tablet, CPG 75g, aspilet 80g, acetylcysteine 200mg. Dari data yang didapatkan, penulis mengangkat 4 diagnosis keperawatan yaitu Resiko perfusi serebral tidak efektif dibuktikan dengan hipertensi, Pola napas tidak efektif berhubungan dengan hambatan upaya napas, Gangguan integritas kulit berhubungan dengan penurunan mobilitas. Defisit perawatan diri berhubungan dengan kelemahan.



thank you

Implikasi keperawatan dalam manajemen kasus sistem musculoskeletal dan pengobatan sistem musculoskeletal (antipirai/gout, immunosupresan, bloker neuromuscular)



Brigitta Ayu Dwi S., M.Kep



- Sistem muskuloskeletal tubuh adalah struktur yang mendukung anggota badan, leher, dan punggung. Gangguan pada sistem ini disebut sebagai gangguan muskuloskeletal yang bisa memengaruhi fungsi pada ligamen, otot, saraf, sendi dan tendon, serta tulang belakang. Penyebabnya bisa beragam, misalnya radang sendi sampai patah tulang.

Faktor Risiko Gangguan Muskuloskeletal

- Gangguan muskuloskeletal terjadi ketika tubuh terlalu sering menggunakan atau menyalahgunakan sekelompok otot atau tulang untuk waktu yang lama tanpa istirahat.
- Risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

Paksaan: Menggunakan kekuatan untuk melakukan suatu kegiatan, seperti mengangkat, mendorong, menarik, ataupun membawa benda-benda berat.

Pengulangan: Melakukan tindakan sama berulang kali dengan otot atau sendi yang sama.

Postur: Membungkuk atau emutar tubuh kamu untuk waktu yang lama

Getaran: mengoperasikan mesin dan peralatan yang bergetar

Penyebab Gangguan Muskuloskeletal

- **Usia:** Orang yang sudah lanjut usia cenderung mengalami nyeri muskuloskeletal akibat sel-sel tubuh yang rusak.
- **Pekerjaan:** Beberapa pekerjaan membutuhkan tugas yang berulang atau menyebabkan sikap tubuh yang buruk, sehingga membuat kamu berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal.
- **Tingkat aktivitas:** Menggunakan otot terlalu berlebihan maupun terlalu lama tidak aktif, seperti duduk sepanjang hari dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal.
- **Gaya hidup:** Atlet lebih sering berisiko untuk gangguan muskuloskeletal.

GANGGUAN MUSKULOSKELETAL

- 1. Kelainan Morfologi & Fungsi (gangguan perkembangan tulang dan otot, gangguan mobilitas, deformitas)
- 2. Fraktur (trauma, proses patologis: metastasis cancer, tumor primer tulang)
- 3. Tumor (inflamasi, neoplasma jinak/ganas)
- 4. Nyeri, inflamasi, neoplasma
- 5. Anemia, Pansitopenia

GANGGUAN PERKEMBANGAN



ACHONDROPLASIA

- Short limb dwarfism, macrocephaly
- Hambatan proliferasi dan differensiasi kondrosit: Gen FGFR3
- Lempong pertumbuhan tidak berkembang (*Arrested growth plate*)



OSTEOPETROSIS

- Resorpsi tulang oleh osteoclast menjadi tidak sempurna
- Tulang menjadi padat dan rapuh, mudah fraktur, hematopoiesis terganggu
- Defek metabolisme enzim dan ion transport : GEN CA2 , CLCN7



BRACHIDACTILY

- Terdapat bagian tulang yg lebih pendek dibandingkan lainnya
- Brachydactily tipe D& E : pertumbuhan palang terminal digiti lain gangguan faktor transkripsi pada kondensasi mesenkim (GEN HOXD13)

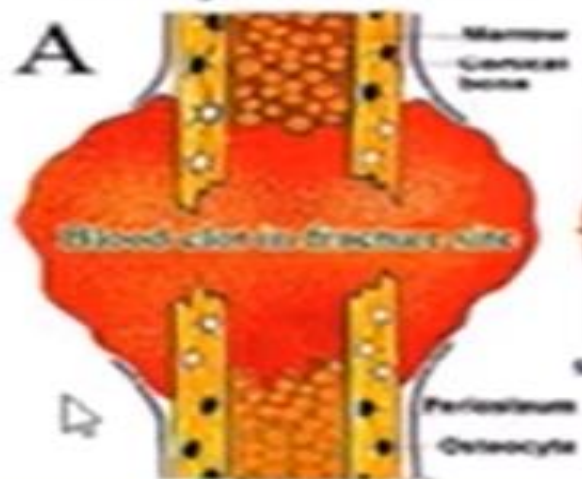


OSTEOGENESIS IMPERFEKTA

- BRITTLE BONE DISEASE: TULANG RAPUH MUDAH PATAH
- AUTOSOMAL MUTASI: DEFEK COLLAGEN TIPE I

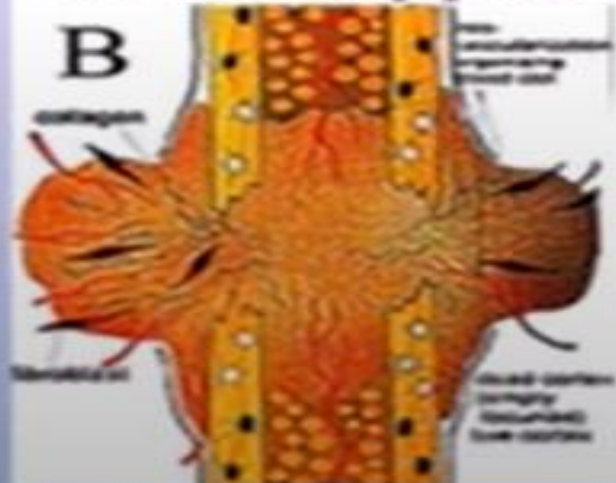
HEALING OF FRACTURES

Early Fracture



- ROBEKAN PEMBULUH DARAH
- HEMORAGI
- OSTEONEKROSIS : LAKUNA KOSONG

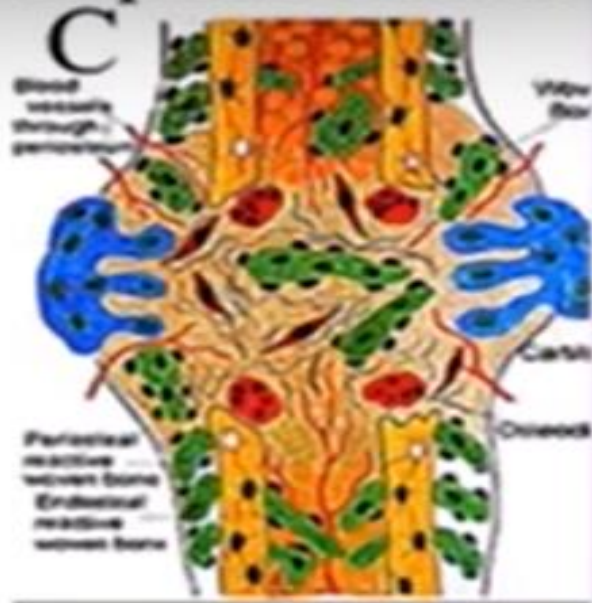
Inflammatory phase



BERLANGSUNG HARI KE 1 - 7

- BEKUAN DARAH (HARI KE 1-2)
- AKTIVASI SEL RADANG : MENGHASILKAN MEDIATOR INFLAMASI (TNF, FGF, PDGF)
- AKTIVASI SEL OSTEOPROGENITOR, FIBROBLAST
- HARI KE-7: BEKUAN DARAH DISERAP, ANGIOGENESIS DAN FIBROSIS DARI BAGIAN TEPI

Reparative Phase



- SETELAH HARI -7
- TERBENTUK: CALLUS (JARINGAN GRANULASI YANG MENGANDUNG KARTILAGO DAN WOVEN BONE)
- PROSES REPAIR DIMULAI DARI TEPI KE BAGIAN TENGAH
- AKTIVASI OSTEOCLAST : TEPI TULANG KORTEKS (ORIGINAL CORTEX) MENGALAMI REMODELING DAN EROSI OLEH OSTEOCLAST

Remodeling Phase



- REVITALISASI KORTEKS
- TERBENTUK REACTIVE BONE : LAMELAR ATAU WOVEN BONE
- TULANG BARU / KALLUS TERBENTUK MENGALAMI ORGANISASI DISEPANJANG STRESS LINE DAN MECHANICAL FORCE
- AKTIVITAS OSTEOBLAST DAN OSTEOCLAST TETAP TERJAGA
- PROSES REMODELING BERTAHUN-TAHUN

INFLAMASI: OSTEOMIELITIS



- **PATOGEN TERSERING:**
STAPHYLOCOCCUS SP.

- ORGANISME LAIN: E.COLI,
NEISSERIA GONORHOEAE,
HAEMOPHILLUS INFLUENZAE,
SALMONELLA,
MYCOBACTERIUM TBC

- **PATHOGENESIS:**
 - PENETRASI LANGSUNG
 - HEMATOGENOUS

PENETRASI LANGSUNG

- PROSES INFEKSI DISEBABKAN OLEH PENETRASI LANGSUNG ORGANISME BAKTERI
- KUMAN PENETRASI KE TULANG MELALUI LUKA DI KULIT, FRAKTUR ATAU PADA AREA OPERASI

HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS

- INFEKSI YANG BERASAL DARI FOKUS INFEKSI LAIN DI SELURUH TUBUH DAN MASUK KE TULANG MELALUI ALIRAN DARAH
- FOKUS INFEKSI: PUSTULE DI KULIT, INFEKSI GIGI DAN GUSI
- LOKASI TERSERING HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS: METAFISIS TULANG PANJANG

NEOPLASMA JINAK

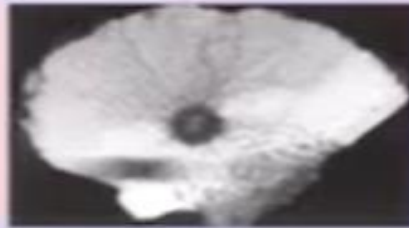
Chondroma

- Tumor jinak, berbatas tegas
- Mikroskopis: jaringan kartilago, sel kondrosit tanpa tanda atipia



Osteoid Osteoma

- Tumor berbatas tegas
- Gejala klinis: nyeri
- Mikroskopis: trabecula tulang dilapisi oleh osteoblast

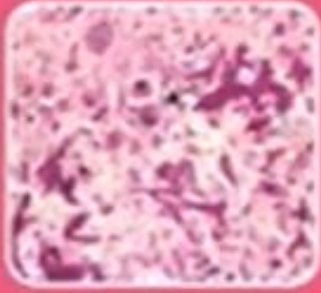


Giant Cells Tumor

- Terdiri dari kumpulan *multinucleated giant cells* dan mononuklear

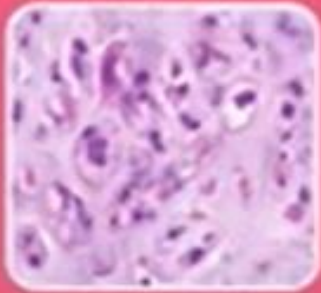


NEOPLASMA GANAS



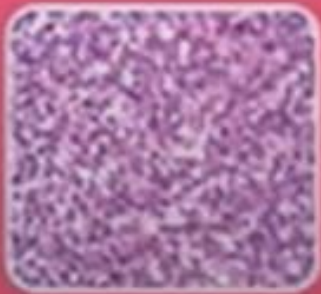
Osteosarcoma

- Osteoblast menunjukkan tanda anaplasia
- Menghasilkan matriks osteoid



Condrosarcoma

- Sel kondrosit dengan tanda anaplasia
- Menghasilkan matriks kondroid



Ewing Sarcoma

- Sel berukuran kecil, inti bulat dengan sitoplasma jernih



MEKANISME INFLAMASI SENDI

Proses Degeneratif

- Osteoarthritis

Reaksi Autoimun

- Arthritis Rheumatoid

Gangguan Metabolisme

- Arthritis Gout
- Arthritis Pseudogout

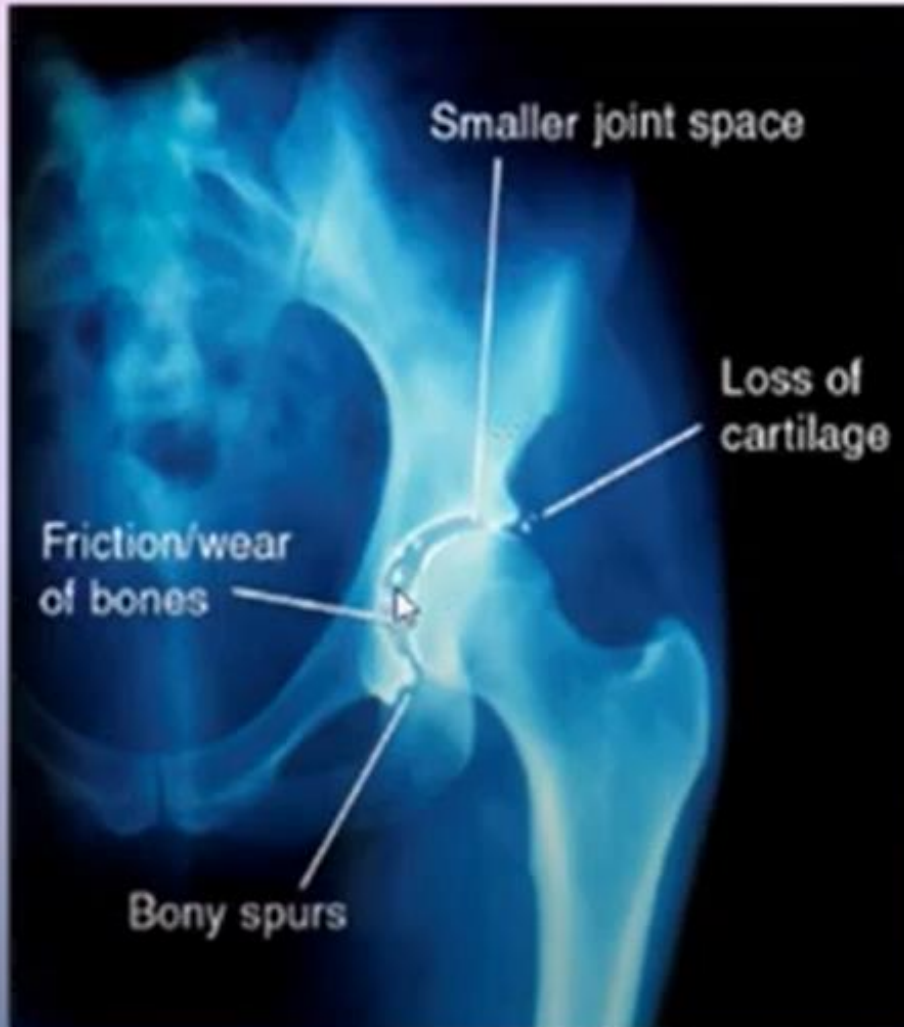
Infeksi

- Arthritis Infektif (ec; supuratif → gonokokus, Strep., Haemofilus, tuberkulosis & lyme)

OSTEOARTRITIS (OA)

- ISTILAH LAIN: DEGENERATIVE JOINT DISEASE
- KARAKTERISTIKNYA: DEGENERASI KARTILAGO SENDI
- >> SENDI YG MENYANGGA BERAT BADAN
- 2 TIPE: PRIMER & SEKUNDER
 - PRIMER: IDIOPATIK (PROSES MENUA)
 - SEKUNDER: INJURI, DIABETES, OBESITAS

OSTEOARTRITIS



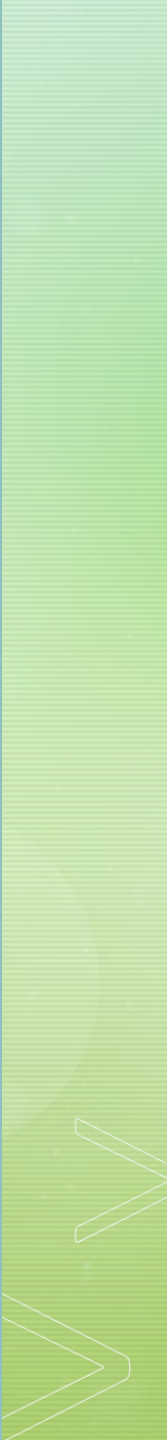
antipirai/gout

Arthritis gout atau asam urat adalah jenis radang sendi yang disebabkan oleh penumpukan kristal asam urat di sendi. Kondisi ini dapat menyebabkan serangan nyeri yang tiba-tiba dan parah, terutama di malam hari atau dini hari

Obat antipirai yang digunakan adalah. **Allopurinol**. Allopurinol menurunkan produksi asam urat dengan cara menghambat enzim xantin oksidase



Arthritis Autoimun

- Arthritis autoimun adalah penyakit yang terjadi ketika sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel sehat di sendi, sehingga menyebabkan peradangan dan kerusakan. Salah satu jenis arthritis autoimun yang paling umum adalah arthritis reumatoid (RA) atau rematik.
- 

immunosupresan

- Obat immunosupresan sering diresepkan untuk mengatasi artritis autoimun.
- Beberapa jenis obat immunosupresan yang digunakan untuk mengatasi artritis autoimun, di antaranya:
 - a. Metotreksat, yang mencegah produksi protein inflamasi atau sitokin
 - b. Leflunomida, yang mengganggu pertumbuhan sel imun yang cepat
- Obat immunosupresan bekerja dengan menekan sistem kekebalan tubuh. Selain untuk mengatasi artritis autoimun, obat immunosupresan juga digunakan untuk: Mencegah dan mengobati penolakan transplantasi organ, Mengobati penyakit autoimun, Terapi kanker tertentu, Terapi transplantasi sumsum tulang.
- Obat immunosupresan dapat menimbulkan efek samping dan interaksi obat jika digunakan bersamaan dengan obat lain. Untuk mencegah toksisitas serius, Anda perlu memantau jumlah sel darah putih, fungsi hati dan ginjal, dan elektrolit secara berkala.

bloker neuromuscular

- Bloker neuromuskular atau agen penghambat neuromuskular (NMBA) adalah zat yang dapat melumpuhkan otot rangka. Hal ini dilakukan dengan cara menghalangi transmisi impuls saraf di sambungan neuromuskular, yaitu sambungan antara saraf motorik dan otot.
- Bloker neuromuskular biasanya digunakan dalam anestesi umum untuk membantu intubasi endotrakeal dan memperbaiki kondisi pembedahan. Bloker neuromuskular juga dapat digunakan untuk merelaksasikan otot atau mengurangi intensitas kontraksi otot dalam terapi kejang.
- Saat menggunakan bloker neuromuskular, kedalaman kelumpuhan harus dipantau secara ketat. Dokter juga harus mewaspadaai potensi pengobatan, gangguan fisiologis, atau kelainan genetik yang dapat menyebabkan peningkatan blokade neuromuskular.
- Penyakit neuromuskular adalah kondisi gangguan yang membuat sinyal saraf dari otak ke otot-otot terhambat. Kondisi ini bisa disebabkan oleh banyak hal, namun paling sering dipicu oleh faktor genetik seperti penyakit autoimun.



- <https://www.youtube.com/watch?v=qZ7R88mdLmQ>

DAFTAR PUSTAKA

- ROBBINS AND COTRAN PATHOLOGIC BASIS OF DISEASE 9TH ED.
- RUBIN, E., REISNER, H.M. 2014. ESSENTIAL OF RUBIN'S PATHOLOGY 6TH ED

ANATOMI FISIOLOGI SISTEM MUSKULOSKELETAL

Brigitta Ayu M.Kep



KONSEP DASAR

- Gerak: Tak sekedar berpindah tempat
- Alat gerak: kerja sama otot, tulang, sendi
- Musculo
 - Mengubah energi menjadi kerja mekanik (gerak aktif)
 - Alat gerak aktif
- Skelet
 - Rangka, tempat menempel otot → mempertahankan bentuk, sikap, posisi
 - Alat gerak pasif

Batasan

Muskuloskeletal

Fungsi

Penyangga
(pemberi bentuk)

Pelindung

Penggerak

Fungsi lain

Penyimpanan mineral

Hemopoesis

Terdiri dari

Otot

Tulang

Tulang rawan

Sendi



TULANG

- 30% bahan organik (matriks) → kekuatan terhadap regangan
 - Serat kolagen (most)
 - Proteoglikan (protein+polisakarida, <10%)
- 70% endapan garam → kekuatan menahan kompresi
 - Kalsium, fosfat (most)
 - Natrium, kalium karbonat, magnesium
- Sel tulang
 - Osteoblas
 - Osteosit
 - Osteoklas

Tulang

Pembentukan tulang

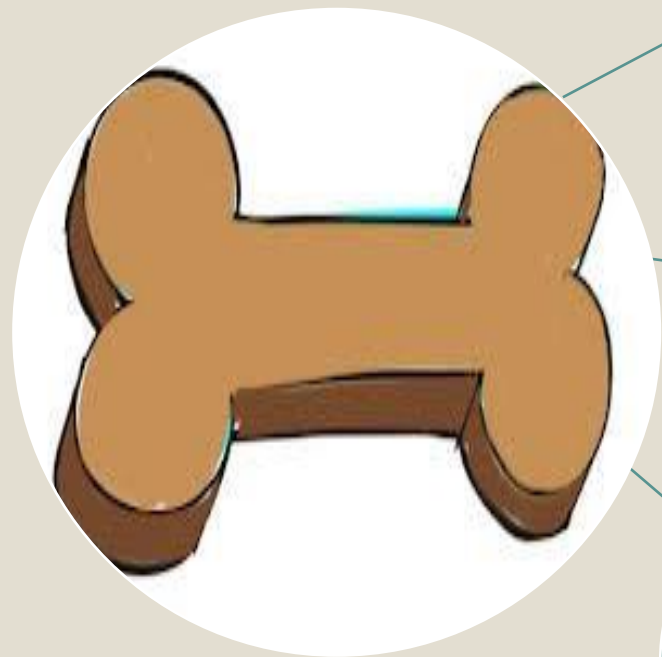
- Penebalan/pemanjangan tulang
- Berlangsung terus menerus
- Kecepatan bergantung pada rangsangan hormon (estrogen, progesteron, GH), faktor makanan (vit D), jumlah stres yang dibebankan (fraktur), dll
- Aktivitas osteoblas (sel pembentuk tulang)

Penguraian tulang

- Absorpsi
- Terjadi bersamaan dengan pembentukan
- Aktivitas osteoklas (fagosit)
- Setelah selesai bekerja, osteoklas menghilang, tempat yang kosong diisi osteoblas
- Fungsi regenerasi

Remodelling

- Keseimbangan aktivitas osteoblas – osteoklas
- Anak: osteoblas > osteoklas
- Dewasa muda: osteoblas ~ osteoklas
- Tua, immobilisasi: osteoklas >>



Bahan pembentuk

- Tulang rawan
 - Hialin (serat kolagen); persendian, trakea, dll
 - Elastik (serat elastin); daun telinga, epiglotis
 - Fibrosa; diskus intervertebralis
- Tulang keras

Penyusun

- Tulang kompak
- Tulang spongiosa

Bentuk

- Tulang panjang; femur, falang, dll
- Tulang pendek; tarsal, karpal
- Tulang pipih; tulang tengkorak, panggul
- Tidak beraturan; vertebra

Organization of the skeleton

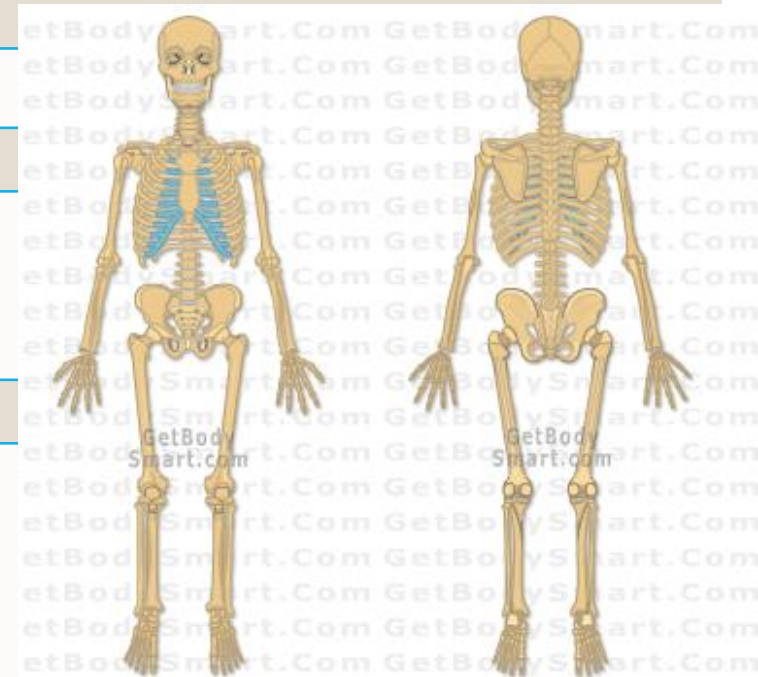
206 bones

Function

- Support n protect body's delicate organs
- Work with muscles to provide movement

2 types:

- Axial skeleton
 - skull, hyoid, vertebrae, ribs, sternum
- Appendicular skeleton
 - pectoral girdle, pelvic girdle, upper n lower limbs



Organization of the skeleton

Axial Skeleton -80 os

Skull

- **Cranium**
 - Os Frontale
 - Os Parietale
 - Os Occipitale
 - Os Temporale
 - Os Sphenoid
 - Os Ethmoid
- **Face**
 - Os Maxilla
 - Os Palatine
 - Os Nasal
 - Vomer/septal
 - Concha nasal inferior
 - Os Zygomatic
 - Os Lacrimal
 - Os Mandibula
- **Ossicles auditori**
- **Os Hyoid**

Truncus (Batang Badan)

- **Os Sternum**
 - Manubrium sterni
 - Louis angle
 - Corpus Sterni
 - Processus Xyphoideus
- **Ribs/Costae**
 - Costae vera (1-7)
 - Costae spuriae affixae (8-10)
 - Costae spuriae fluctuantes (11-12)
- **Vertebrae**
 - Cervical (7)
 - Torakal (12)
 - Lumbal (5)
 - Sacrum (1)
 - Coccygeal (1)

Appendicular Skeleton -126 OS

Ekstremitas Atas

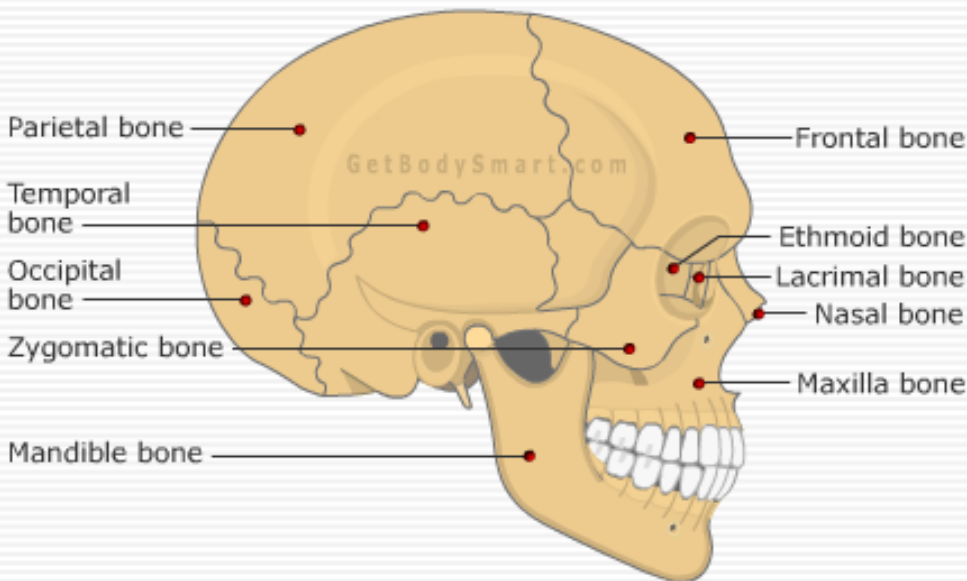
- **Gelang bahu**
 - Clavicula
 - Scapula
- **Lengan dan tangan**
 - Humerus
 - Radius
 - Ulna
 - Carpal
 - Metacarpal
 - Phalanges

Ekstremitas Bawah

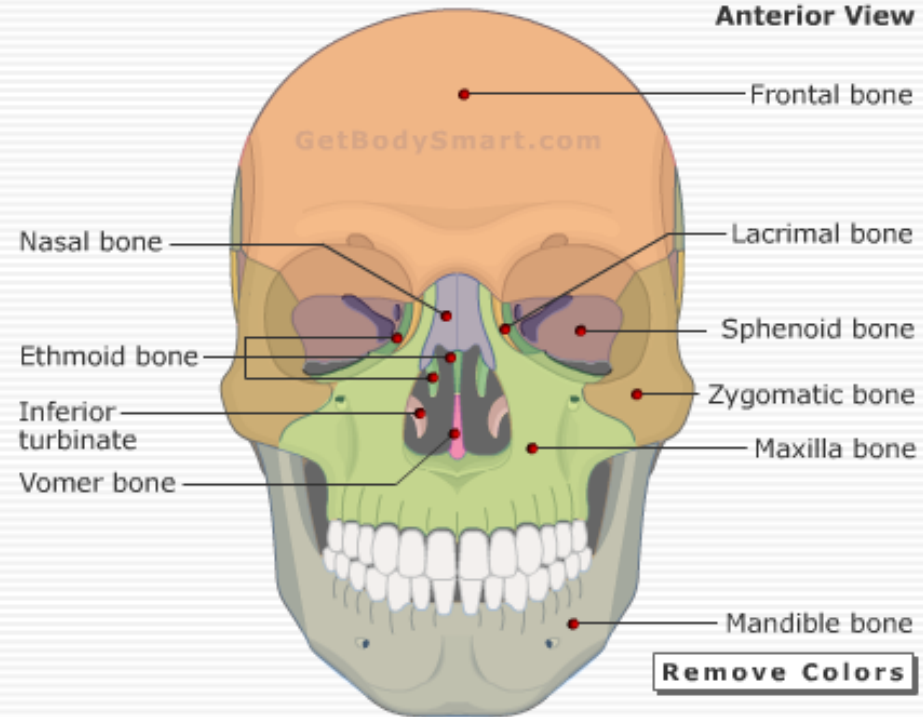
- **Tulang panggul**
- **Tungkai dan kaki**
 - Femur
 - Patella
 - Tibia
 - Fibula
 - Tarsal
 - Metatarsal
 - Phalanges

Skull

Skull Bones: Lateral View



Anterior View



Remove Colors

Vertebrae



Cervical Vertebra



Thoracic Vertebra



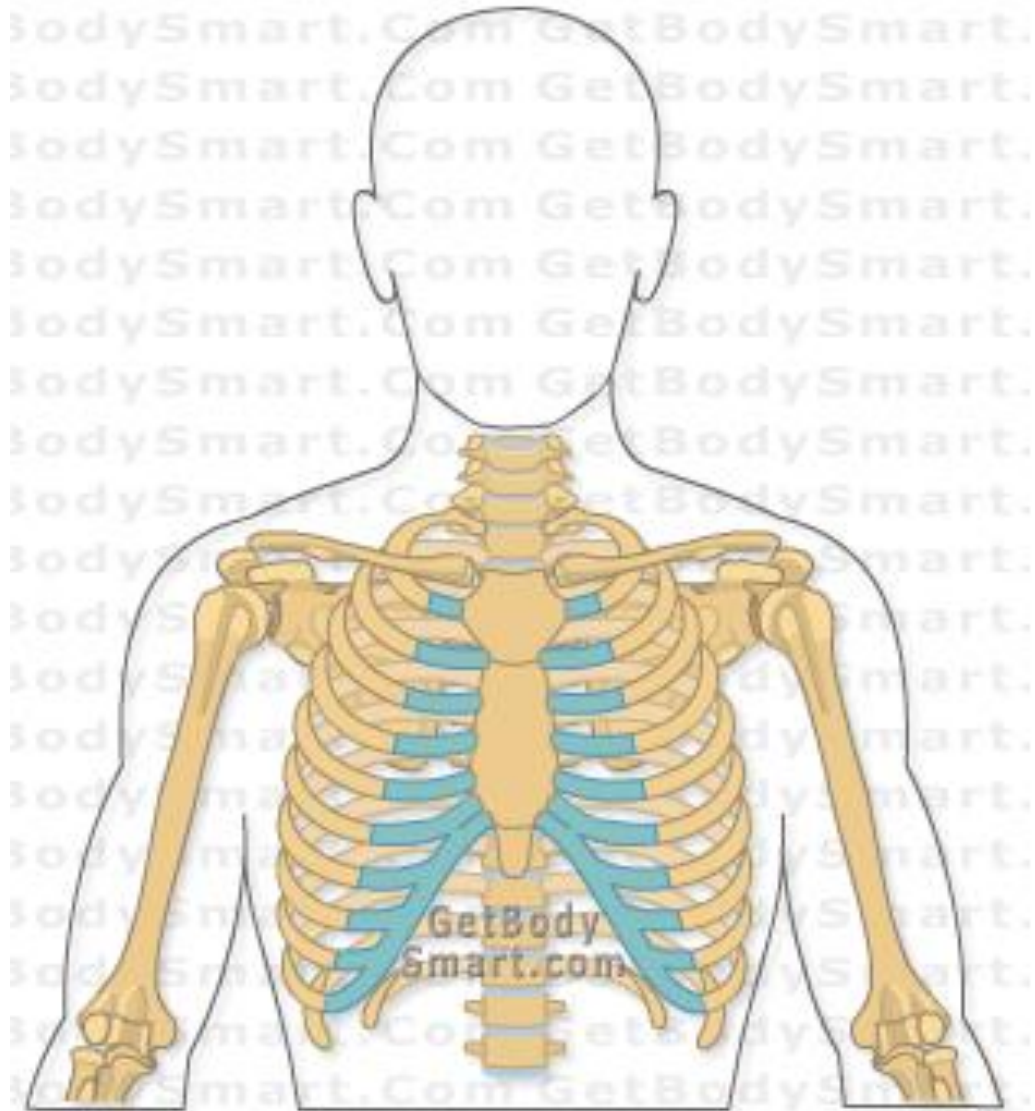
Sacrum & Coccyx



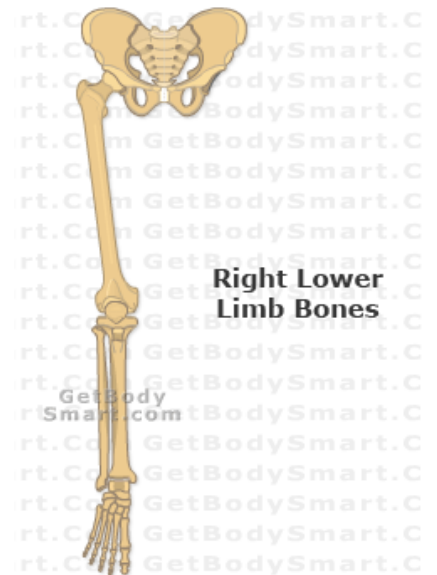
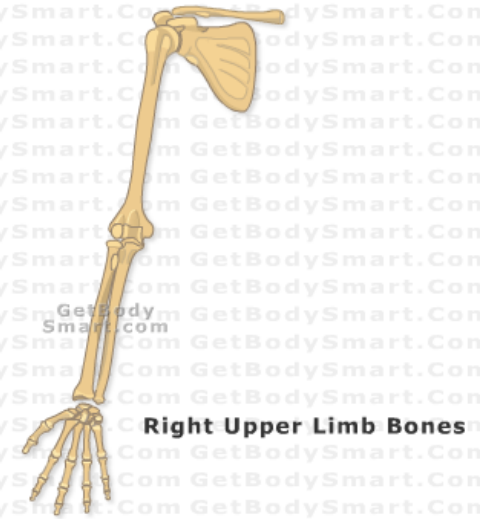
Lumbar Vertebra

Ribs, ribs cage, sternum

- Os Sternum
 - Manubrium sterni
 - Louis angle
 - Corpus Sterni
 - Processus Xyphoideus
- Ribs/Costae
 - Costae vera (1-7)
 - Costae spuriae affixae (8-10)
 - Costae spuriae fluctuantes (11-12)



Appendicular Skeleton



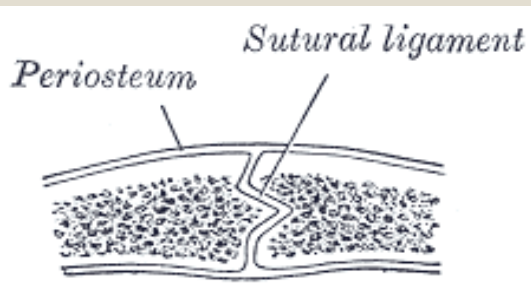
SENDI



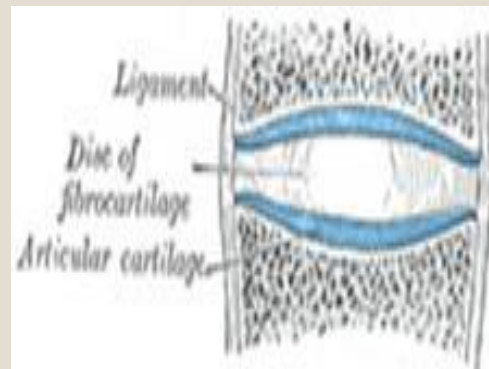
Sendi

- Persambungan/artikulasi, pertemuan 2 atau lebih tulang rangka
- Berdasarkan struktur

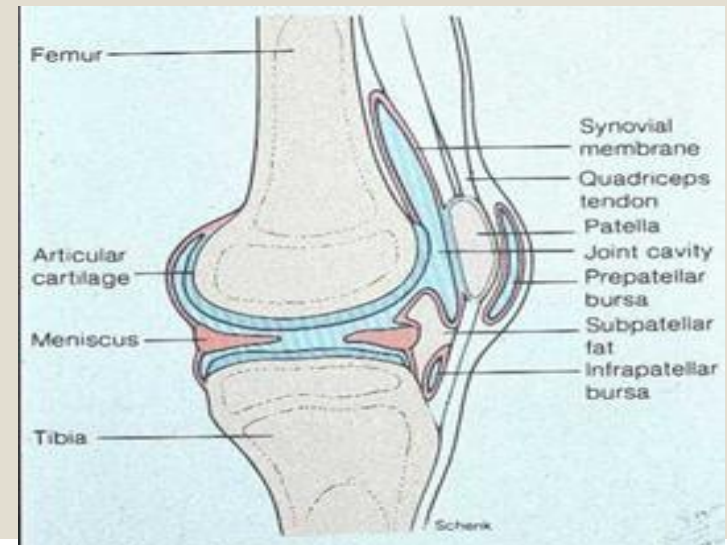
Sendi Fibrosa



Sendi Kartilago



Sendi Sinovial



Sendi Sinovial -kemungkinan gerak sendi

Sendi sumbu 1

- (1) sendi engsel/ hinge joint (ginglymus): sumbu gerak tegak lurus pd arah panjang tulang. Cth: art.interphalangeae, humero-ulnaris
- (2) sendi kisar/ pivot joint (art trochoidea): sumbu gerak kira-kira sesuai dgn arah panjang tulang. Cth: art.radioulnaris

Sendi sumbu 2: kedua sumbu gerak berpotongan tegak lurus

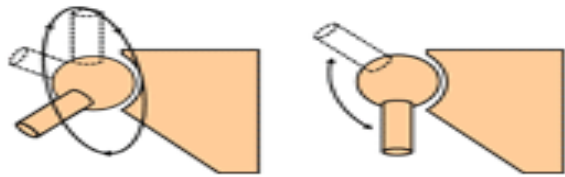
- (1) Sendi telur/ ellipsoidal joint (art. Ellipsoidea): kepala sendi cekung berbentuk ellipsoid dg sumbu panjang & sumbu pendek. Cth: art.radiocarpae, metacarpophalangeal
- (2) Sendi pelana/saddle joint (art.sellaris): permukaan sendi berbentuk pelana; arah sumbu yg 1 permukaannya cembung & arah sumbu yg lain cembung. Cth: art.carpo-metacarpea

Sendi sumbu 3 (arthroida): kemampuan gerak paling luas; kepala sendi berbentuk bola

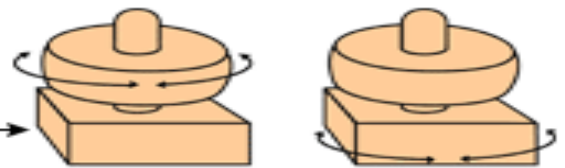
- (1) Sendi peluru/ ball & socket joint (art. Globoidea): lekuk sendi mencakup kurang dari setengah kepala sendi. Cth: art.humeri
- (2) Sendi buahpala (enarthrosis spheroidea): lekuk sendi mencakup lebih dari setengah kepala sendi. Cth: art coxae

Types of Joints

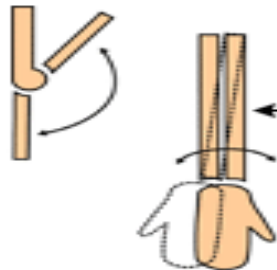
Ball and Socket



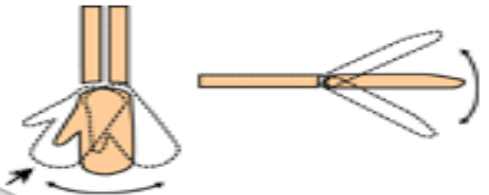
Pivot



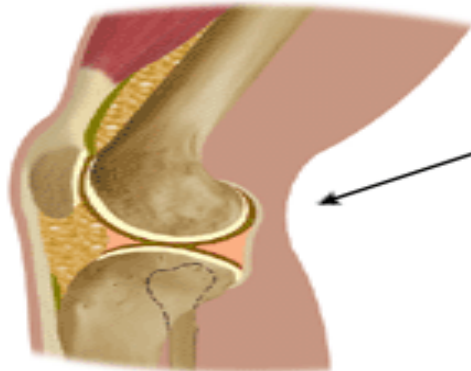
Hinge



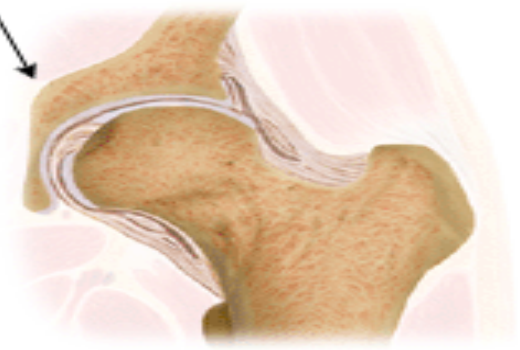
Ellipsoidal



Knee



Hip



Joint Structures

- *Range of movement* (luas gerakan), pada sendi mempunyai variasi individu dan dibatasi oleh adanya:
 1. otot-otot yang bekerja pada sendi
 2. bentuk tulang dan facies articularis
 3. ligamentum dan capsula articularis
 4. struktur/jaringan sekitar sendi

OTOT

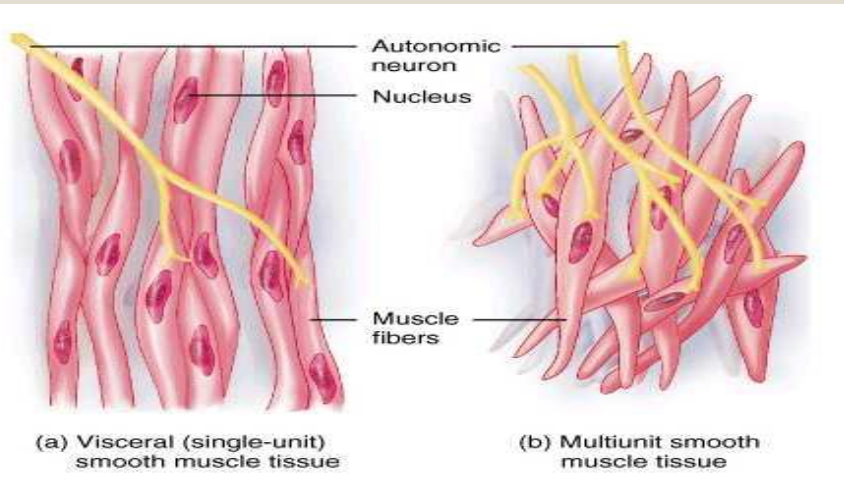
- Otot membentuk 43% berat badan
- > sepertiganya merupakan protein tubuh
- setengahnya tempat terjadinya aktivitas metabolik saat tubuh istirahat
- Proses vital di dlm tubuh (kontraksi jantung, konstiksi pembuluh darah, bernapas, peristaltik usus, dll) terjadi krn adanya aktivitas otot

Otot

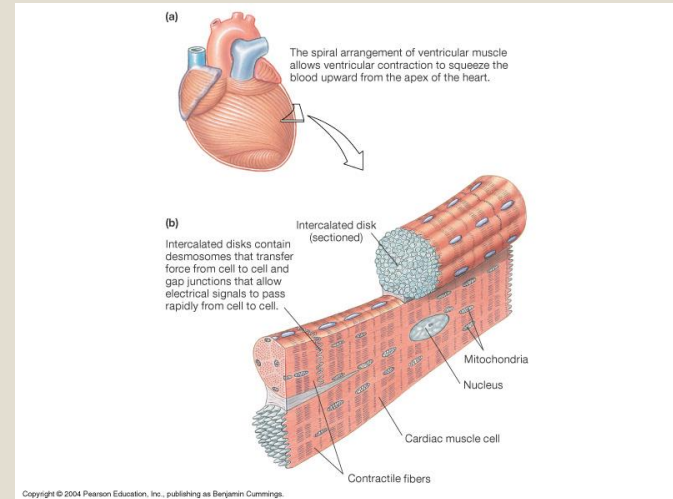
1. Otot polos
memiliki 1 inti yg berada di tengah, dipersarafi oleh saraf otonom (involunter), serat otot polos (tidak berserat), terdapat di organ dalam tubuh (viseral), sumber energi terutama dr metabolisme aerobik, awal kontraksi lambat, kadang mengalami tetani, tahan thd kelelahan
2. Otot rangka
memiliki banyak inti, dipersarafi oleh saraf motorik somatik (volunter), melekat pada tulang, sumber energi dr metabolisme aerobik & anaerobik, awal kontraksi cepat, mengalami tetani, cepat lelah
3. Otot jantung
memiliki 1 inti yg berada di tengah, dipersarafi oleh saraf otonom (involunter), serat otot berserat, hanya ada di jantung, sumber energi dr metabolisme aerobik, awal kontraksi lambat, tdk mengalami tetani, tahan thd kelelahan

3 Tipe jaringan otot

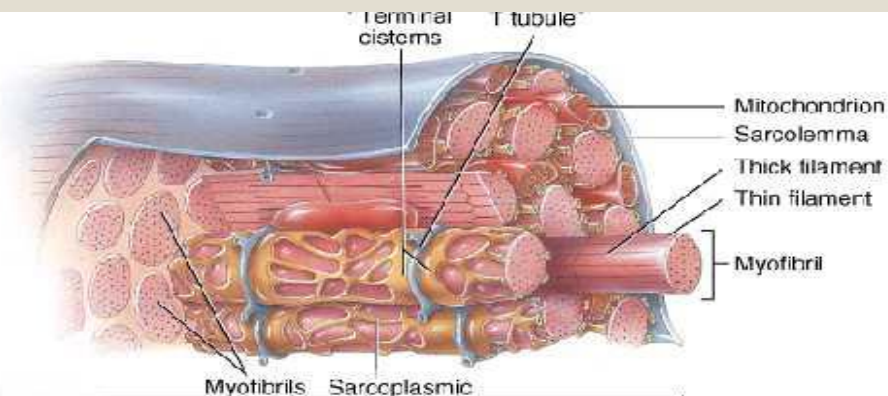
Otot polos



Otot jantung



Otot rangka



Otot Rangka

Tendon: penghubung ke tulang

Kontraksi otot → tendon menggerakkan tulang

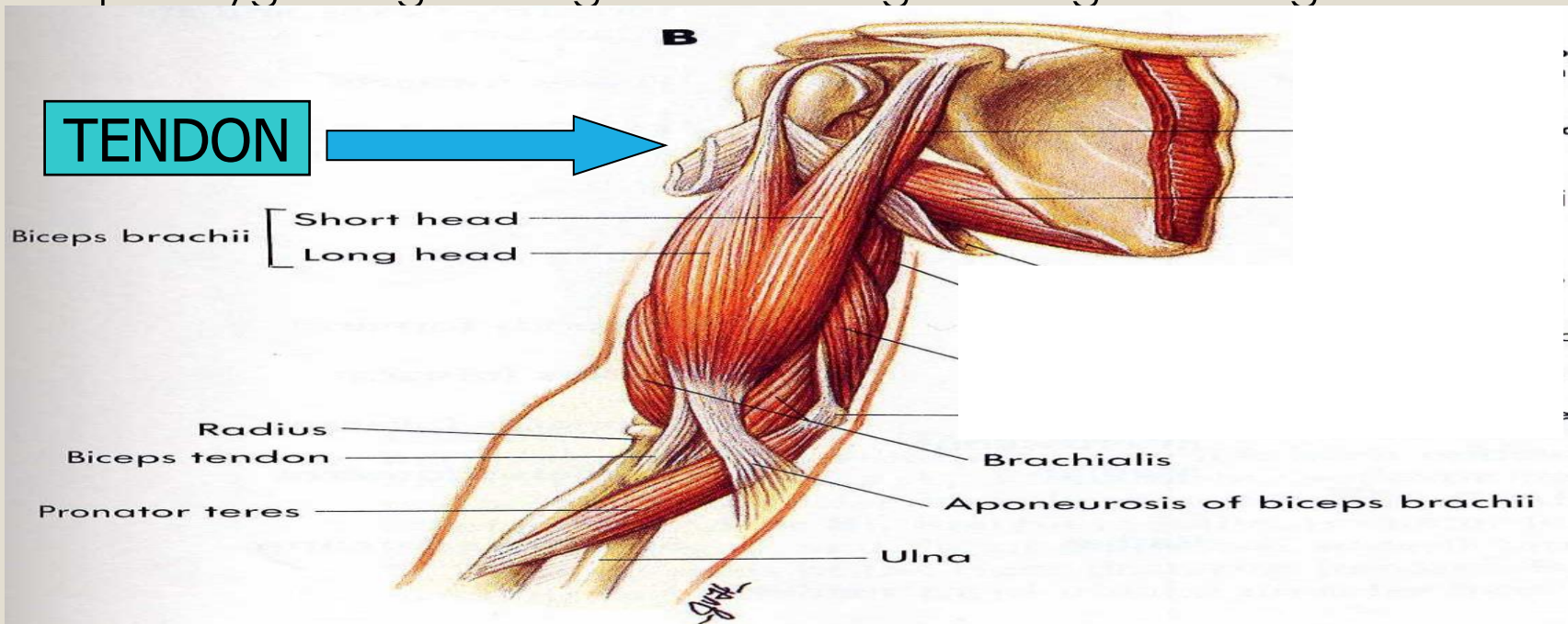
Dikontrol oleh neuron motorik bawah dari korda spinalis

Neuron motorik + serat otot = unit motorik

Struktur Otot Rangka

- Tendon

Hampir semua otot rangka menempel pada tulang. Tendon: jaringan ikat fibrosa (tdk elastis) yang tebal dan berwarna putih yg menghubungkan otot rangka dengan tulang.



Struktur Otot Rangka

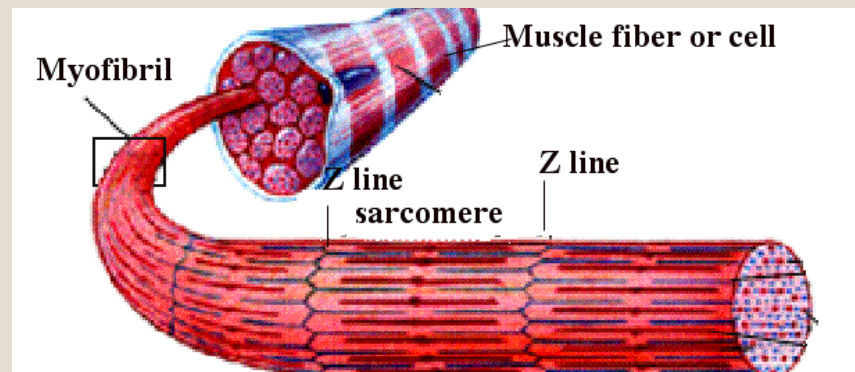
- Fascia
 - Otot rangka mrpkn kumpulan *fasciculus* (berkas sel otot berbentuk silindris yg diikat oleh jaringan ikat).
 - Seluruh serat otot dihipun menjadi satu oleh jaringan ikat yg disebut *epimysium (fascia)*.
 - Setiap fasciculus dipisahkan oleh jar.ikat *perimysium*
 - Di dlm fascicle, endomysium mengelilingi 1 berkas sel otot.
 - Di antara *endomysium* & berkas serat otot tersebar sel satelit yg berfungsi dlm perbaikan jaringan otot yang rusak.

Sel otot → serat otot (endomysium)

→ fascicle → fasciculus (perimysium)

→ fascia (epimysium) →

→ otot rangka (organ)



Struktur Otot Rangka

Sarcolemma (membran sel/serat otot) & Sarkoplasma

- Unit struktural jaringan otot ialah serat otot (diameter 0,01-0,1 mm; panjang 1-40 mm).
- Besar dan jumlah jaringan, terutama jaringan elastik, akan meningkat sejalan dengan penambahan usia.
- Setiap 1 serat otot dilapisi oleh jaringan elastik tipis yg disebut *sarcolemma*.
- Protoplasma serat otot yg berisi materi semicair disebut *sarkoplasma*.
- Di dalam matriks serat otot terbenam unit fungsional otot berdiameter 0,001 mm yg disebut *miofibril*.

Struktur Otot Rangka

Miofibril (diameter 1-2 μ m)

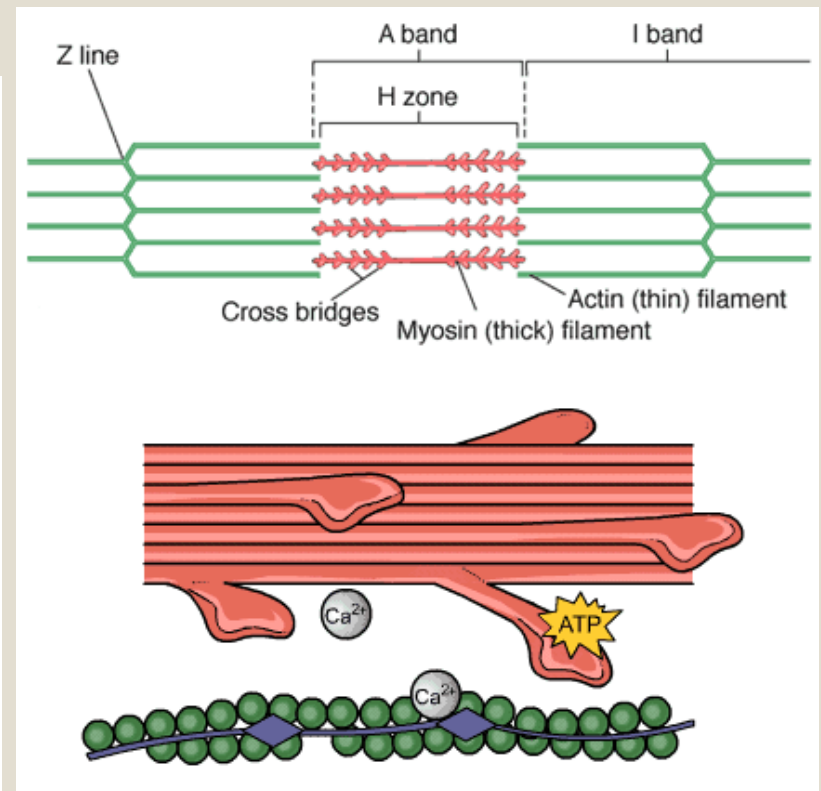
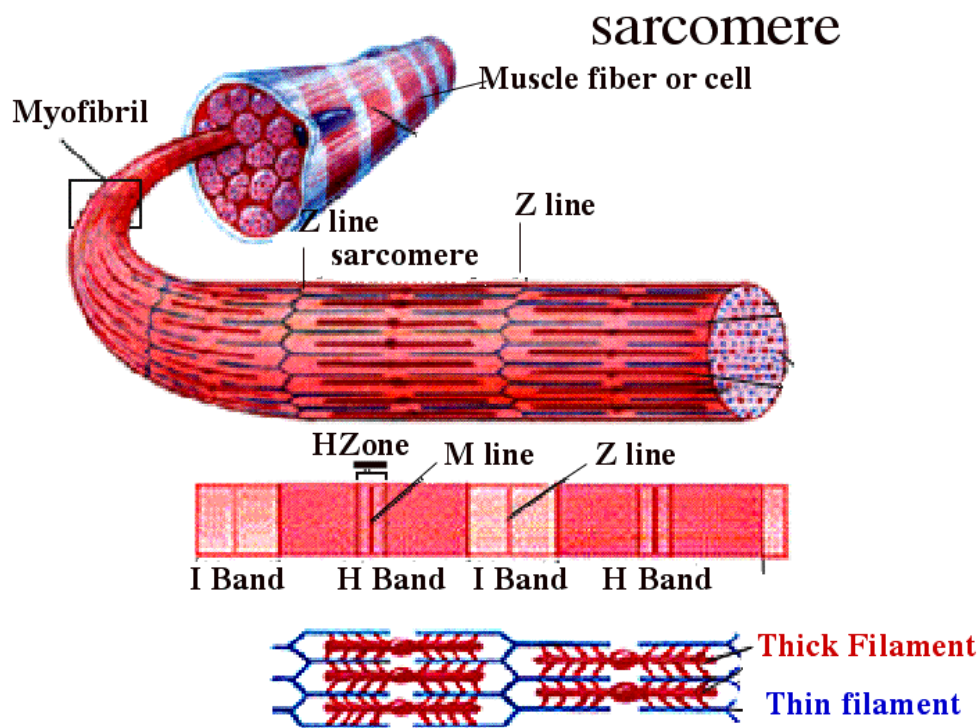
- Di bawah mikroskop, miofibril akan tampak spt pita gelap & terang yang bersilangan.
- Pita gelap (*thick filament*) dibentuk oleh miosin
- Pita terang (*thin filament*) dibentuk oleh aktin, troponin & tropomiosin

Struktur Otot Rangka

Sarkomer

- 1 sarkomer tdd:
 - filamen tebal,
 - filamen tipis,
 - protein yg menstabilkan posisi filamen tebal & tipis, &
 - protein yg mengatur interaksi antara filamen tebal & tipis.
- Pita gelap (pita/ bands A~anisotropic); pita terang (pita/bands I ~isotropic)
- Filamen tebal tdp di tengah sarkomer Pita A, tdd 3 bgn:
 - garis M; zona H; dan zona overlap
- Filamen tebal tdp pd pita I;
- garis Z mrp batas antara 2 sarkomer yg berdekatan & mengandung *protein Connectins* yg menghubungkan filamen tipis pd sarkomer yg berdekatan.

Kontraksi otot – *the dance of sarcomere*



Struktur Otot Rangka

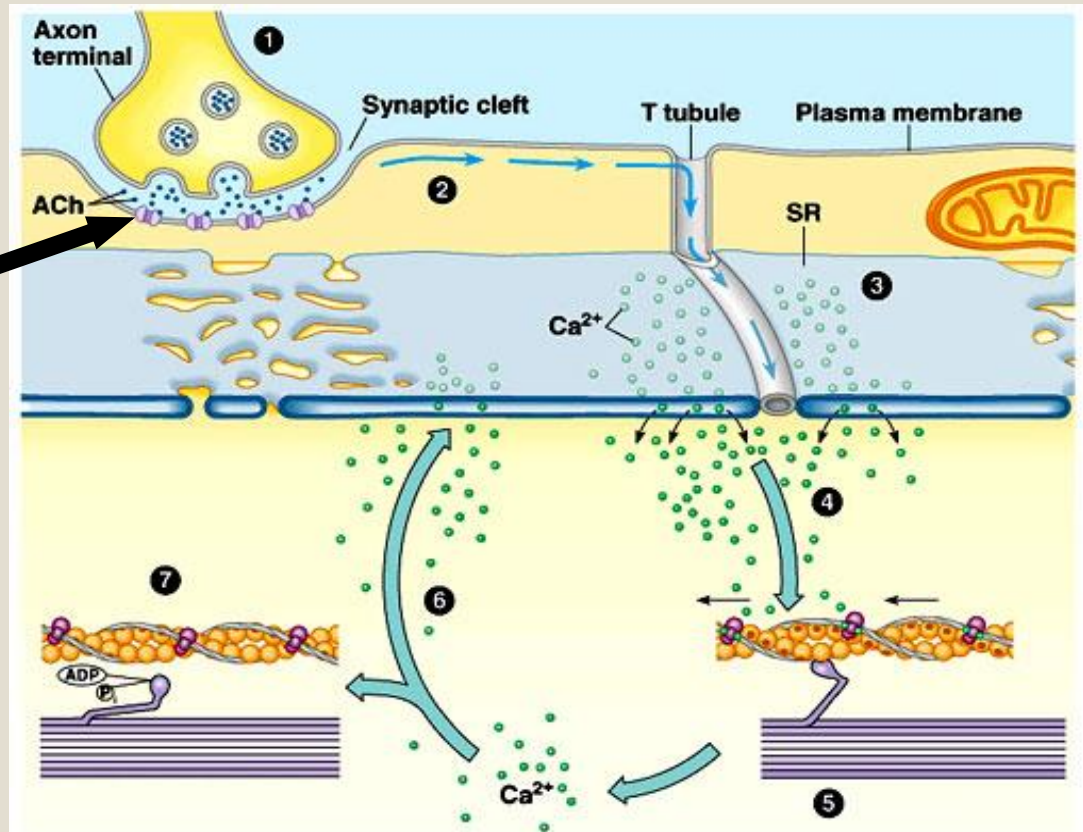
Retikulum sarkoplasma

- Jejaring kantung dan tubulus yang terorganisir pada jaringan otot
- \approx retikulum endoplasma di sel lain.
- Tdd tubulus-tubulus yg sejajar dg miofibril, yg pd garis Z dan zona H bergabung membentuk kantung (*lateral sac*) yang dekat dengan sistem tubulus transversal (Tubulus T).
- **Tempat penyimpanan ion Ca^{2+} .**
- Tubulus T \rightarrow saluran untuk berpindahnya cairan yang mengandung ion.
- Tubulus T dan retikulum sarkoplasma berperan dlm metabolisme, eksitasi, dan kontraksi otot.

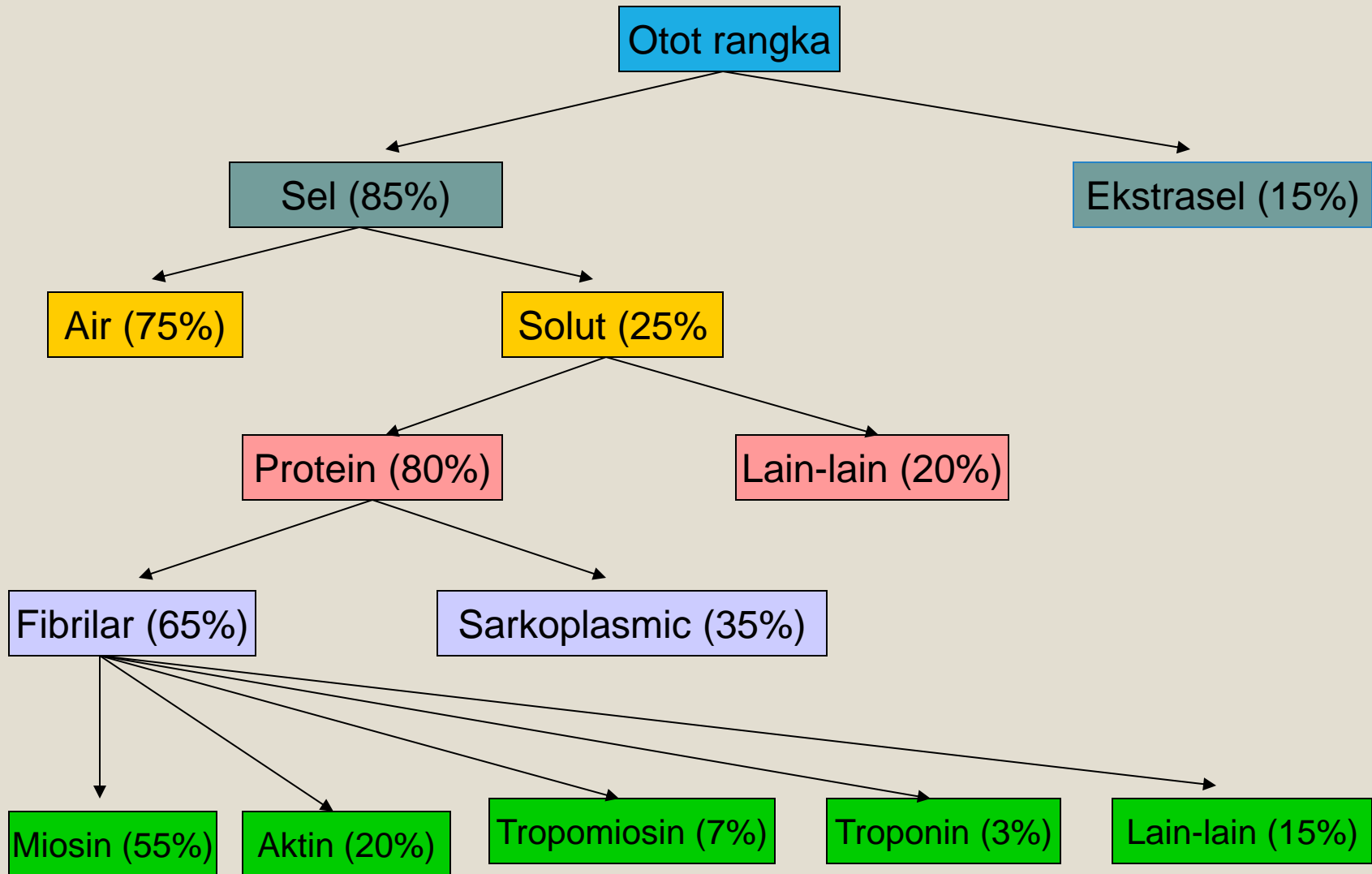
Struktur Otot Rangka

- *Motor end plates* merupakan tempat inervasi ujung-ujung saraf pada otot.

Motor end plates



Komposisi Otot Rangka



Axial and Appendicular Muscles

- *Axial musculature*
 - melekat pd rangka aksial
 - memposisikan kepala, tulang belakang; menggerakkan tulang iga
 - mencakup 60% otot rangka tubuh
- *Appendicular musculature*
 - menstabilkan atau menggerakkan komponen rangka appendikular
 - mencakup 40% otot rangka tubuh

- Peran syaraf dan kalsium intrasel : ujung syaraf – motor end plate – pelepasan asetilkolin – pelepasan kalsium intrasel – inisiasi kontraksi otot – miosin berikatan dengan aktin
- Hukum all or none : ambang rangsangan minimal tertentu akan berefek pada terbangkitkannya potensial aksi yang memicu kontraksi
- Meningkatnya kekuatan kontraksi otot merupakan hasil penjumlahan (sumasi)
 - Semakin banyak unit motor yang merespons, semakin banyak serabut otot yang berkontraksi
 - Mengubah interval rangsangan → meningkatkan kecepatan kontraksi tiap motor unit (sumasi frekuensi / temporal)
- Kontraksi tetani terjadi ketika sumasi kontraksi menghasilkan kontraksi maksimal → kontraksi mulus dlm waktu lama
- Kelelahan otot/fatigue : penurunan kemampuan otot untuk menghasilkan kekuatan kontraksi otot
 - Kelemahan syaraf untuk menghasilkan frekuensi yang cukup
 - Metabolic fatigue: kekurangan energi untuk terjadiya kontraksi

Further
discussion..

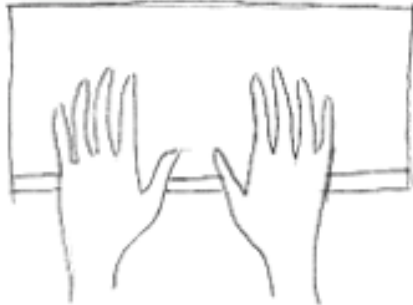
Ergonomi

- Ergos = kerja, nomos = hukum alam
- Studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan
- *The goal of ergonomics is to reduce stress and eliminate injuries and disorders associated with the overuse of muscles, bad posture, and repeated tasks (CDC)*
- Dengan mengetahui cara kerja otot, sendi, gerak, dirumuskan kondisi lingkungan kerja yang paling optimal (desain kerja/tugas, display, luas area kerja, desain peralatan, pencahayaan) yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja

Wrong



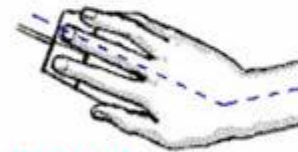
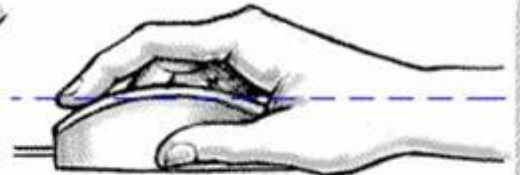
Right



WRONG!



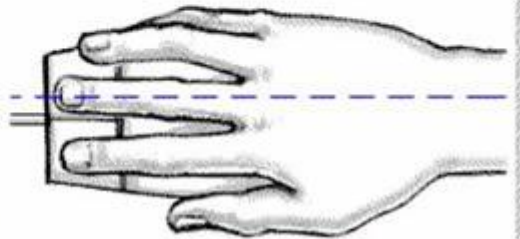
RIGHT!



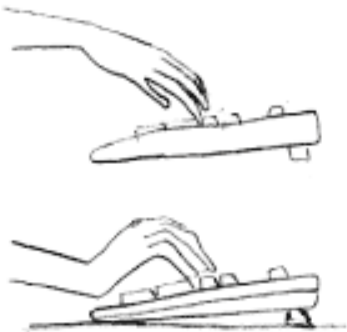
WRONG!



RIGHT!



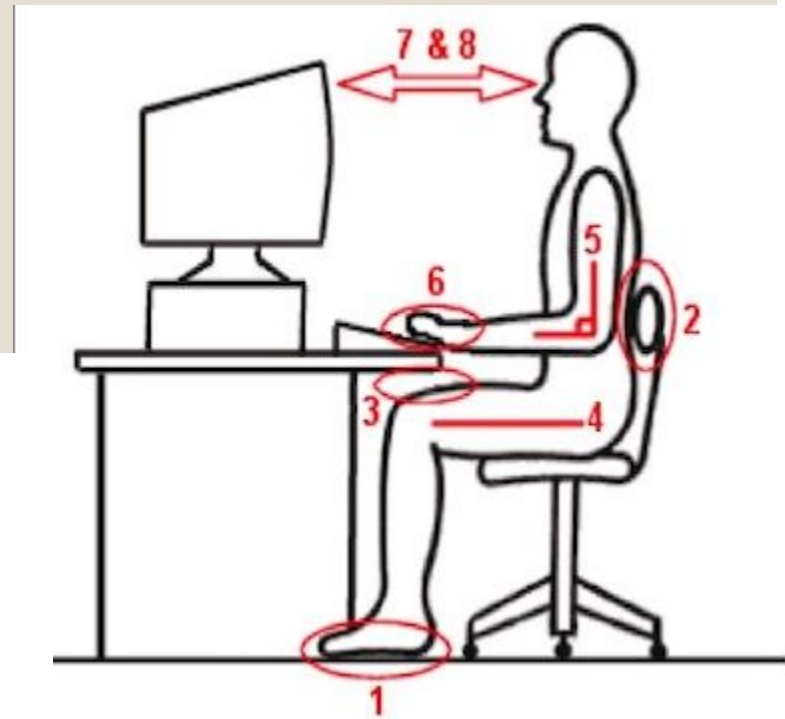
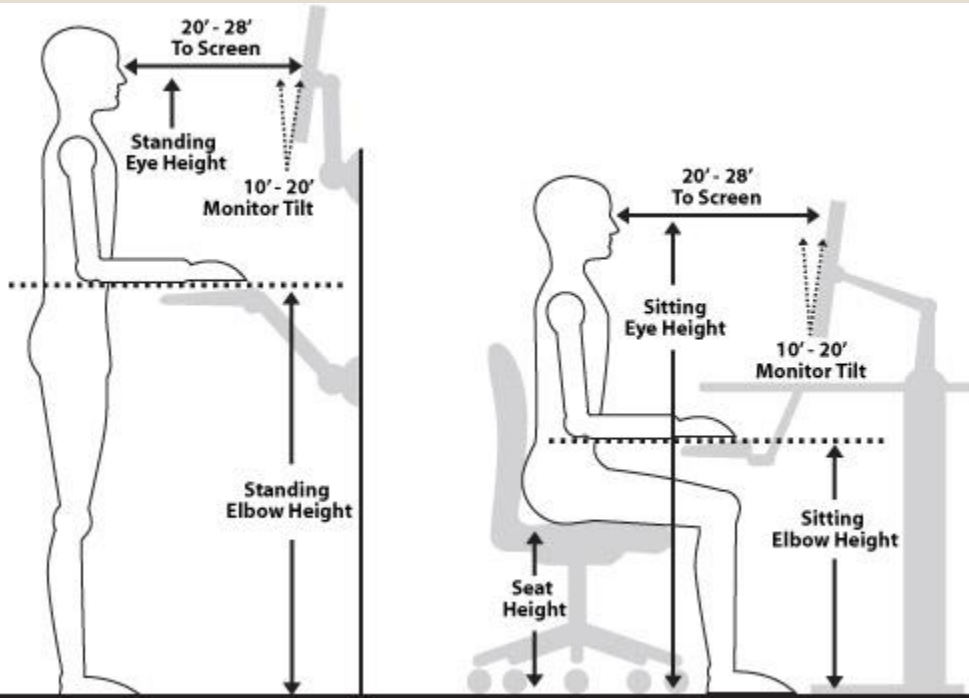
Wrong

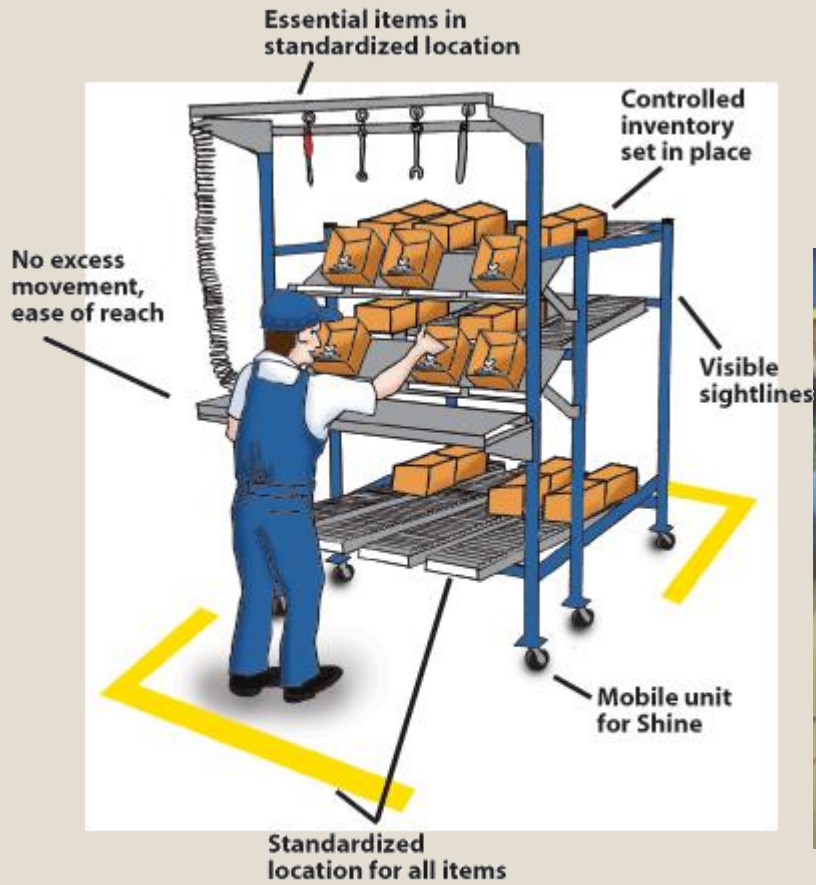


Right



<http://www.amaltas.org/show/ergonomics-power-computer-users.html>





5S Workstation with Flow Cell Unit



Anatomi Fisiologi SISTEM PERSEPSI SENSORI

BRIGITTA AYU



Sistem Persepsi Sensori (Indra)

Indra ini berfungsi untuk mengenali setiap perubahan lingkungan, baik yang terjadi di dalam maupun di luar tubuh. Indra yang ada pada makhluk hidup, memiliki sel-sel reseptor khusus yang berfungsi untuk mengenali perubahan lingkungan yang terjadi. Berdasarkan fungsinya, sel-sel reseptor ini dibagi menjadi dua, yaitu intero reseptor dan ekso reseptor.



Interoreseptor ini berfungsi untuk mengenali perubahan-perubahan yang terjadi di dalam tubuh. Sel-sel interoreseptor terdapat pada sel otot, tendon, ligamentum, sendi, dinding pembuluh darah, dinding saluran pencernaan, dan lain sebagainya. Sel-sel ini dapat mengenali berbagai perubahan yang ada di dalam tubuh seperti terjadi rasa nyeri di dalam tubuh, kadar oksigen menurun, kadar glukosa, tekanan darah menurun/naik dan lain sebagainya.

Eksoreseptor adalah kebalikan dari interoseptor, eksoreseptor berfungsi untuk mengenali perubahan-perubahan lingkungan yang terjadi di luar tubuh. Yang termasuk eksoreseptor yaitu (1) Indra penglihat (mata), indra ini berfungsi untuk mengenali perubahan lingkungan seperti sinar, warna dan lain sebagainya. (2) Indra pendengar (telinga), indra ini berfungsi untuk mengenali perubahan lingkungan seperti suara. (3) Indra peraba (kulit), indra ini berfungsi untuk mengenali perubahan lingkungan seperti panas, dingin dan lain sebagainya. (4) Indra pengecap (lidah), indra ini berfungsi untuk mengenal perubahan lingkungan seperti mengecap rasa manis, pahit dan lain sebagainya. (5) Indra pembau (hidung), indra ini berfungsi untuk mengenali perubahan lingkungan seperti mengenali/mencium bau. Kelima indra ini biasa kita kenal dengan sebutan pancaindra.

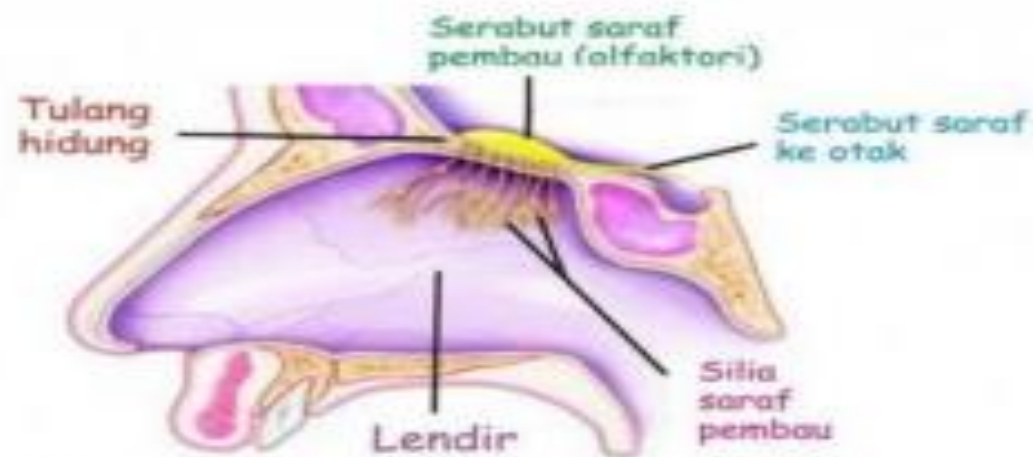
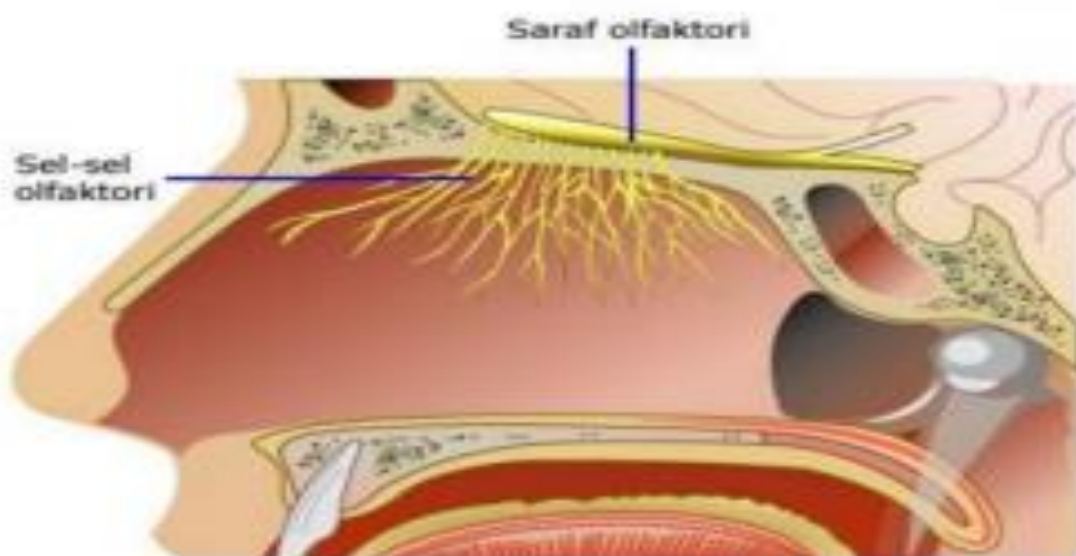
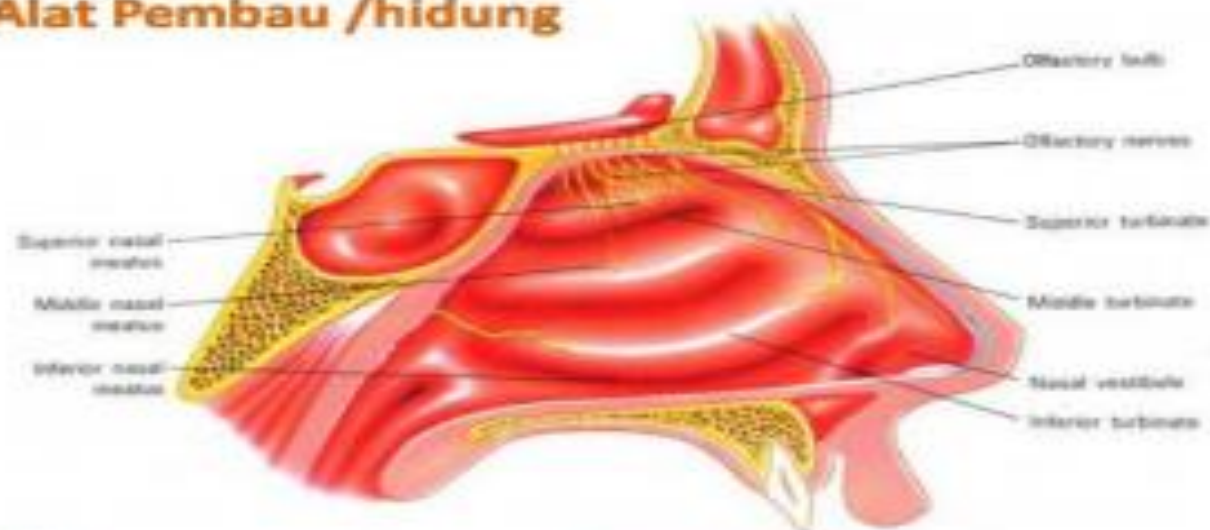
1) Indra penciuman digunakan untuk mendeteksi suatu objek dari baunya. Organ yang terlibat yaitu hidung

Bagian hidung dalam terdiri atas struktur yang membentang dari nares anterior hingga koana di posterior yang memisahkan rongga hidung dari nasofaring. Septum nasi membagi tengah bagian hidung dalam menjadi kavum nasi kanan dan kiri. Setiap kavum nasi mempunyai 4 buah dinding yaitu dinding medial, lateral, inferior dan superior. Bagian inferior kavum nasi berbatasan dengan kavum oris dipisahkan oleh palatum durum. Ke arah posterior berhubungan dengan nasofaring melalui koana. Di sebelah lateral dan depan dibatasi oleh nasus externus. Di sebelah lateral belakang berbatasan dengan orbita : sinus maksilaris, sinus etmoidalis, fossa pterygopalatina, fossa pterigoides

B) Dinding lateral Dinding lateral dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu di anterior terdapat prosesus frontalis os maksila, di medial terdapat os etmoidal, os maksila serta konka, dan di posterior terdapat lamina perpendikularis os palatum, dan lamina pterigoides medial. Bagian terdinding pada dinding lateral adalah empat buah konka. Konka terbesar dan letaknya paling bawah ialah konka inferior kemudian konka yang lebih kecil adalah konka media, konka superior dan yang paling kecil adalah konka suprema. Konka suprema biasanya akan mengalami rudimenter. Diantara konkakonka dan dinding lateral hidung terdapat rongga sempit yang dinamakan dengan meatus. Terdapat tiga meatus yaitu meatus inferior, media dan superior.



Penampang Alat Pembau /hidung

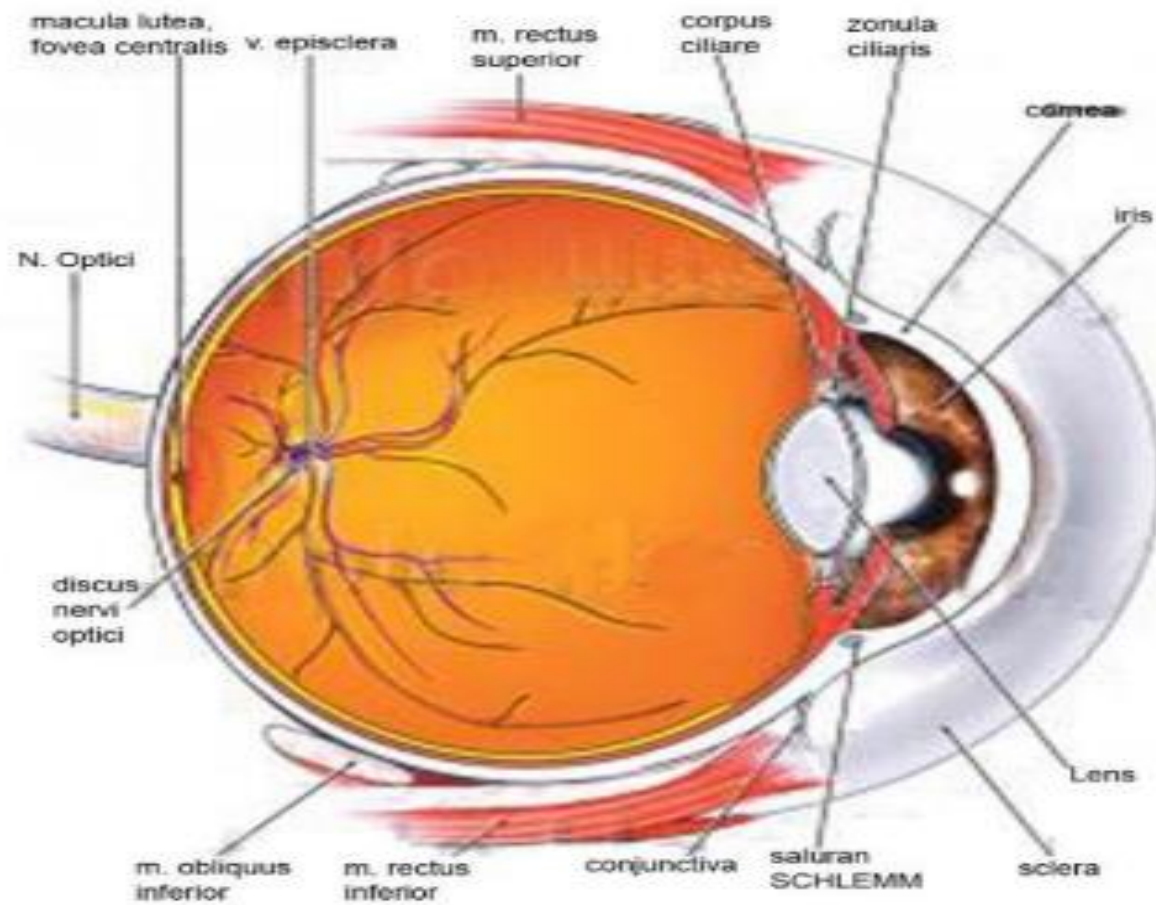


Gambar 16. Anatomi Hidung
(Sumber: Iskandar, 1991)

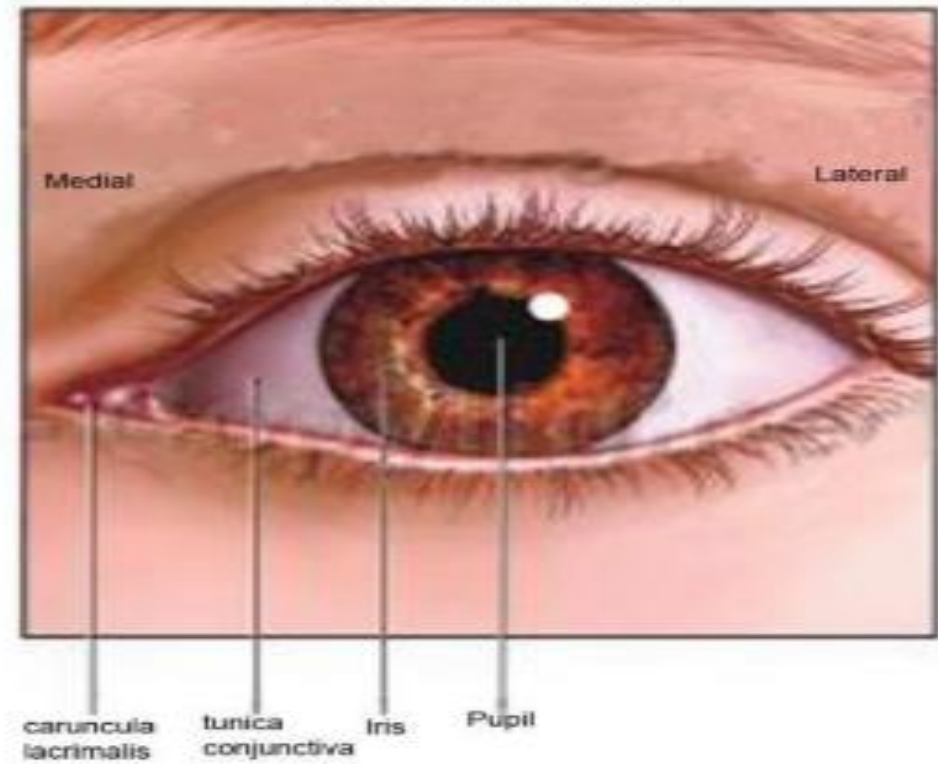
Berdasarkan teori struktural, teori revolusioner dan teori fungsional, maka fungsi fisiologis hidung dan sinus paranasal adalah : 1) fungsi respirasi untuk mengatur kondisi udara (air conditioning), penyaring udara, humidifikasi, penyeimbang dalam pertukaran tekanan dan mekanisme imunologik lokal ; 2) fungsi penghidu, karena terdapatnya mukosa olfaktorius (penciuman) dan reservoir udara untuk menampung stimulus penghidu ; 3) fungsi fonetik yang berguna untuk resonansi suara, membantu proses berbicara dan mencegah hantaran suara sendiri melalui konduksi tulang ; 4) fungsi statistik dan mekanik untuk meringankan beban kepala, proteksi terhadap trauma dan pelindung panas; 5) refleks nasal.

2) Indra penglihatan, terdiri atas bola mata, saraf penglihatan, dan alat-alat tambahan mata. Bola mata berbentuk bulat, hanya bidang depannya menyimpang dari bentuk bola sempurna karena selaput bening lebih menonjol ke depan. Ini terjadi karena bagian ini lebih melengkung daripada bagian lain bola mata. Titik pusat bidang depan dan bidang belakang dinamakan kutub depan dan kutub belakang. Garis penghubungnya adalah sumbu mata atau sumbu penglihat. Bola mata dapat dibedakan dinding dan isinya. Dindingnya terdiri atas tiga lapis. Lapis luar adalah selaput keras, yang di depan beralih menjadi selaput bening. Lapis tengah dinamakan selaput koroid yang melapisi selaput keras dari dalam. Ke depan selaput koroid tidak mengikuti selaput bening. Di tempat peralihan selaput koroid dan selaput pelangi terdapat bentuk yang lebih tebal dan dikenal sebagai badan siliar. Di tengah selaput pelangi ada lubang yang disebut manik mata.

ANATOMI MATA



Mata sebelah anterior



Gambar 17. Anatomi Mata
(Sumber: Watson, 2002)

1. Kornea

Kornea adalah jaringan berbentuk kubah transparan yang membentuk bagian mata terdepan atau paling luar. Fungsi kornea adalah sebagai jendela dan jalan masuk cahaya ke mata Anda.

Berkat kornea, mata Anda dapat mengatur masuknya sinar cahaya agar bisa melihat kata-kata dan gambar secara jelas. Kornea berfungsi memberikan 65-75 persen kekuatan fokus mata Anda.

Anda pun perlu berhati-hati untuk menjaga kesehatan kornea Anda. Di dalam kornea terdapat banyak ujung saraf yang membuatnya sangat sensitif.

Jika tidak dirawat dengan baik, kornea rentan terserang infeksi bakteri atau jamur seperti [keratitis](#). Selain itu, ada juga kemungkinan terjadinya perubahan struktur kornea, yaitu [keratokonus](#).

2. Bilik mata depan (*anterior chamber*)

Bilik mata depan adalah kantung mirip *jelly* yang berada di belakang kornea, di depan lensa

Kantung yang juga dikenal dengan istilah *anterior chamber* ini berisi cairan *aqueous humor* yang membantu membawa nutrisi ke jaringan mata.

Cairan *aqueous humor* juga sekaligus berfungsi sebagai penyeimbang tekanan di dalam mata. [Kesehatan mata](#) juga dipengaruhi oleh proses produksi dan aliran cairan di bilik mata depan.

Jika terdapat gangguan, hal ini dapat menyebabkan masalah pada tekanan di dalam matanya, contohnya seperti glaukoma.

3. Sklera

[Sklera adalah](#) bagian mata yang berbentuk selaput putih keras dengan jaringan fibrosa yang menutupi seluruh bola mata Anda, kecuali bagian kornea. Di dalamnya terdapat otot yang menempel guna menggerakkan mata yang menempel pada sklera.

Nah, Anda juga harus berhati-hati karena tidak menutup kemungkinan terjadi masalah pada sklera mata. Salah satu penyakit yang dikaitkan dengan sklera yang bermasalah adalah skleritis, yaitu peradangan dan pembengkakan yang terjadi di sklera.

4. Iris dan pupil

Iris dan pupil adalah bagian dari anatomi mata yang saling berhubungan satu sama lain. Iris adalah membran berbentuk cincin yang mengelilingi sebuah bulatan kecil berwarna lebih gelap di tengahnya.

Nah, bulatan kecil di tengah itulah yang disebut dengan pupil. Pupil merupakan otot pada bagian mata yang bisa tertutup dan terbuka atau mengecil dan membesar.

Sementara itu, iris berfungsi mengatur sejumlah cahaya yang masuk ke mata dan menyesuaikan dengan bukaan pupil. Ketika terpapar cahaya terang, iris akan menutup (atau menyempit) dan membuat pupil terbuka lebih kecil untuk membatasi jumlah cahaya yang masuk ke mata Anda.

Selain itu, irislah yang menentukan warna mata Anda. Orang dengan mata cokelat memiliki iris dengan banyak pigmen. Sementara itu, orang bermata biru memiliki iris dengan pigmen yang sedikit.

Iris dan pupil mata juga tidak luput dari kemungkinan terkena penyakit. Menurut [Mayo Clinic](#), salah satu gangguan yang dapat terjadi adalah iritis, yaitu pembengkakan dan peradangan pada iris mata Anda. Nama lain dari iritis adalah [uveitis](#).

5. Lensa

Lensa adalah bagian mata yang berupa jaringan transparan dan lentur, yang terletak tepat di belakang iris dan pupil

Fungsi lensa adalah membantu memusatkan cahaya dan gambar pada retina Anda. Lensa ini memberikan 25-35 persen kekuatan fokus mata Anda.

Lensa mata memiliki tekstur yang lentur dan elastis. Maka dari itu, bentuknya bisa berubah jadi melengkung dan fokus pada objek di sekitar. Misalnya, ketika melihat orang yang berada di dekat Anda atau dari kejauhan.

Lensa juga merupakan bagian mata yang umum mengalami masalah. Apabila ada seseorang yang memiliki kondisi rabun jauh ([miopi](#)) atau rabun dekat ([hipermetropi](#)), hal ini disebabkan oleh posisi lensa dan kornea yang tidak tepat pada bola mata.

Seiring bertambahnya usia, salah satu bagian penting dari anatomi mata ini juga bisa kehilangan elastisitasnya dan kemampuan menangkap objek secara fokus.

Hal ini biasa disebut sebagai [presbiopia atau mata tua](#), yaitu gangguan penglihatan yang banyak dialami orang lanjut usia.

Masalah lensa mata lainnya yang sering terjadi akibat penuaan adalah katarak. Kondisi ini terjadi ketika ada bercak atau noda menyerupai kabut yang menutupi sebagian lensa mata, sehingga mata tidak dapat melihat dengan jelas.

6. Koroid dan konjungtiva

Koroid adalah bagian mata yang berbentuk membran coklat gelap yang terdapat banyak pembuluh darah di dalamnya. Posisinya terletak di antara sklera dan retina.

Koroid ini berfungsi untuk memasok darah dan nutrisi ke retina dan ke semua struktur lainnya pada bagian anatomi mata.

Sementara itu, konjungtiva adalah lapisan tipis jaringan yang menutupi seluruh bagian mata Anda yang posisinya ada di depan, kecuali untuk kornea.

Salah satu gangguan mata yang bisa terjadi pada konjungtiva adalah [konjungtivitis](#) atau *pink eye*. Kondisi ini merupakan peradangan dan pembengkakan pada lapisan konjungtiva, sehingga menyebabkan mata merah dan terasa gatal. Umumnya, kondisi ini dipicu oleh infeksi bakteri, virus, atau alergen (penyebab alergi).

7. Badan vitreous

Berbeda dengan cairan *aqueous humor* yang adanya di depan lensa mata, *vitreous humor* terletak di belakang lensa mata.

Vitreous adalah zat seperti jeli yang mengisi bagian dalam bagian belakang anatomi mata. Seiring waktu, vitreous menjadi lebih encer dan bisa terlepas dari bagian belakang mata.

Jika penglihatan mata Anda terlihat seperti ada awan putih yang mengambang atau cahaya kedipan lampu, segera temui dokter mata.

Pasalnya, zat vitreous yang terpisah dapat menyebabkan lubang (suatu kondisi yang disebut lubang makula) berkembang di retina.

8. Retina dan saraf optik

Retina adalah sebuah jaringan yang peka terhadap cahaya. Retina ini melapisi permukaan bagian dalam anatomi mata.

Sel di retina bisa mengubah cahaya masuk menjadi impuls listrik. Impuls listrik ini dibawa oleh saraf optik (yang menyerupai kabel televisi Anda) ke otak, yang akhirnya menafsirkannya sebagai gambar atau objek yang mata lihat.

Terdapat beberapa masalah mata yang berkaitan dengan retina, yang meliputi:

- Oklusi vena retina
- *Cytomegalovirus retinitis*
- Luka atau robekan pada retina
- [Retinopati diabetik](#)
- Retinoblastoma
- Retinopati prematur
- Sindrom Usher

9. Makula

Makula adalah area sensitif kecil di tengah retina yang memberikan penglihatan sentral. Pada makula, terdapat fovea. Fovea terletak di pusat makula dan fungsinya untuk memberikan penglihatan detail yang paling tajam di mata Anda.

Makula merupakan bagian anatomi mata dengan sel-sel fotoreseptor (penerima cahaya) tingkat tinggi yang dapat mendeteksi cahaya dan mengirimkannya ke otak. Dengan kata lain, makula memiliki peran besar agar Anda dapat melihat berbagai warna dan detail dari suatu objek dengan sangat jelas.

Karena fungsinya sangat krusial, kerusakan pada makula umumnya dapat berpengaruh ke penglihatan sentral atau penglihatan bagian tengah.

Salah satu gangguan yang umum ditemukan pada makula yaitu adalah [degenerasi makula](#), yaitu masalah mata yang biasanya terjadi pada orang-orang berusia 50 tahun ke atas.

10. Kelopak mata

Meski terletak di bagian terluar, kelopak mata atau palpebra adalah bagian anatomi mata dengan fungsi yang tak kalah penting dengan bagian lainnya.

Kelopak mata membantu menjaga kesehatan mata dengan melindungi kornea Anda dari paparan benda-benda asing, seperti infeksi, cedera, serta penyakit.

Selain itu, kelopak mata juga membantu agar [air mata](#) tersebar dengan merata pada permukaan mata, terutama jika kelopak mata tertutup. Hal ini tentunya membantu melumasi mata dan mencegah kondisi [mata kering](#).

Namun, Anda juga harus berhati-hati dan menjaga kesehatan kelopak mata. Pasalnya, kelopak mata rentan terkena peradangan, infeksi, serta masalah lainnya, seperti:

- [Blefaritis](#)
- Meibomianitis
- [Kalazion](#)
- [Bintitan atau stye](#)

Bagaimana proses melihat?

Masing-masing bagian anatomi mata di atas bekerja sama agar Anda dapat melihat dengan jelas. Namun, seperti apa urutan cara kerjanya?

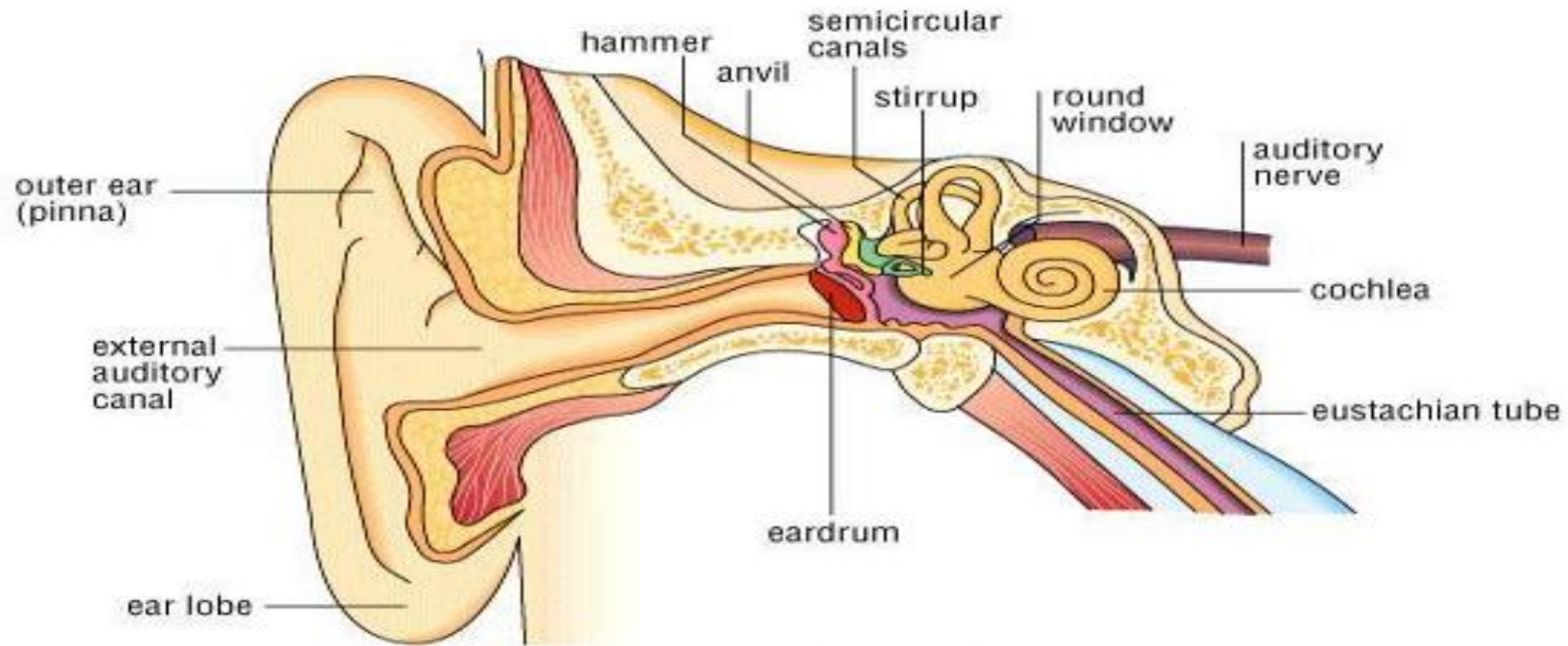
Pertama-tama, cahaya akan masuk melewati kornea. Setelah itu, kornea akan mengatur masuknya cahaya ke mata Anda.

Cahaya selanjutnya akan melewati pupil. Sebelum itu, iris mata akan bertugas mengatur banyak-sedikitnya cahaya yang masuk ke pupil.

Cahaya kemudian akan melewati bagian lensa mata. Lensa akan bekerja sama dengan kornea untuk memfokuskan cahaya dengan benar tepat ke retina mata.

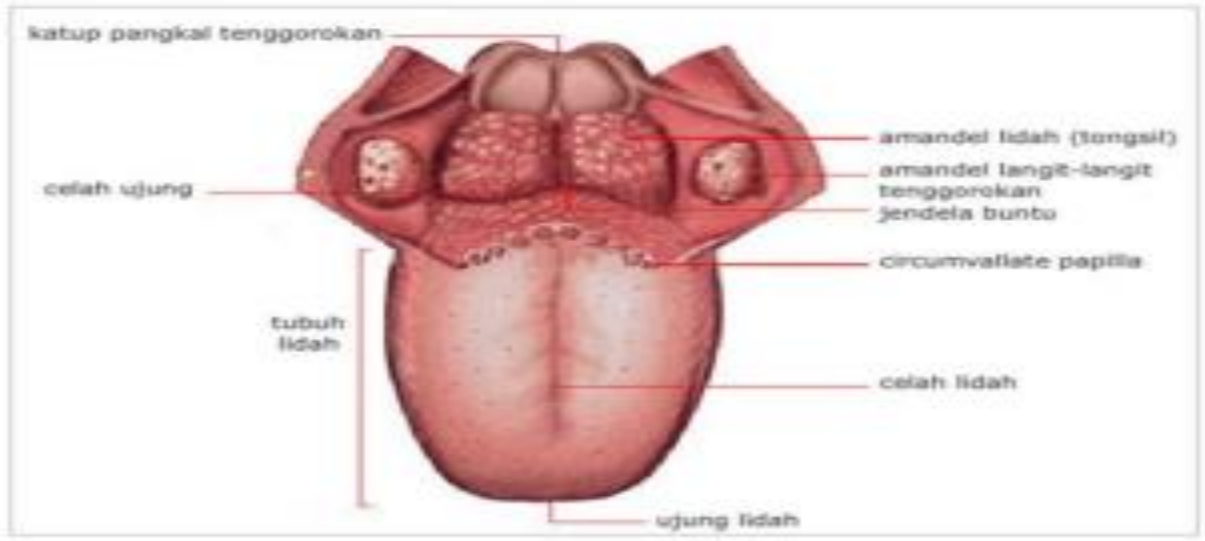
Ketika cahaya mengenai retina, sel-sel reseptor akan mengubah cahaya tersebut menjadi sinyal untuk dikirim ke otak melalui saraf-saraf optik. Dengan begitu, otak akan mengubah sinyal menjadi gambar yang biasa Anda lihat.

3) Indra pendengaran, terdiri atas pendengar luar, pendengar tengah dan pendengar dalam. Pendengar luar terdiri atas daun telinga dan liang telinga luar. Daun telinga adalah sebuah lipatan kulit yang berupa rangka rawan kuping kenyal. Bagian luar liang telinga luar berdinding rawan, bagian dalamnya mempunyai dinding tulang. Ke sebelah dalam liang telinga luar dibatasi oleh selaput gendangan terhadap rongga gendangan. Pendengar tengah terdiri atas rongga gendangan yang berhubungan dengan tekak melalui tabung pendengar Eustachius. Dalam rongga gendangan terdapat tulang-tulang pendengar, yaitu martil, landasan dan sanggurdi. Martil melekat pada selaput gendangan dan dengan sebuah sendi kecil juga berhubungan dengan landasan. Landasan mengadakan hubungan dengan sanggurdi melekat pada selaput yang menutup tingkap jorong pada dinding dalam rongga gendangan

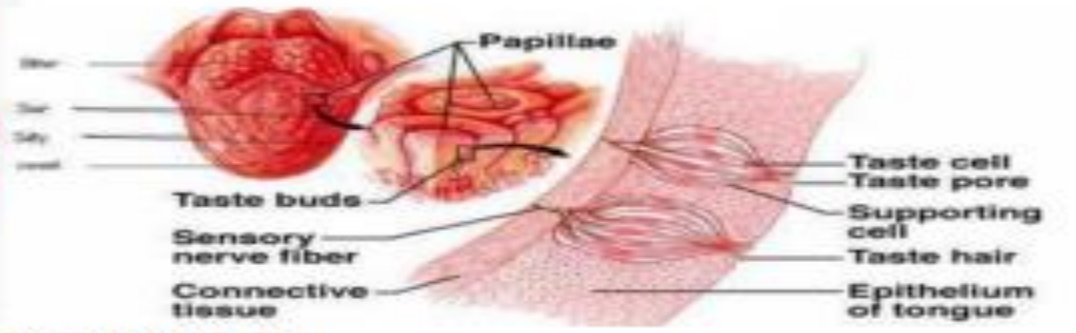
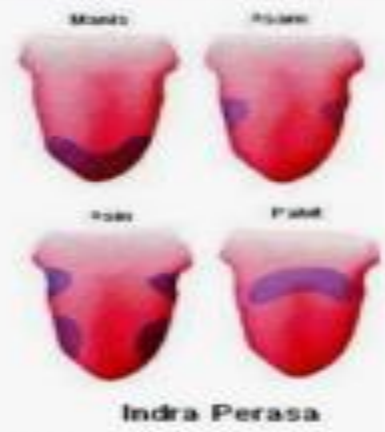
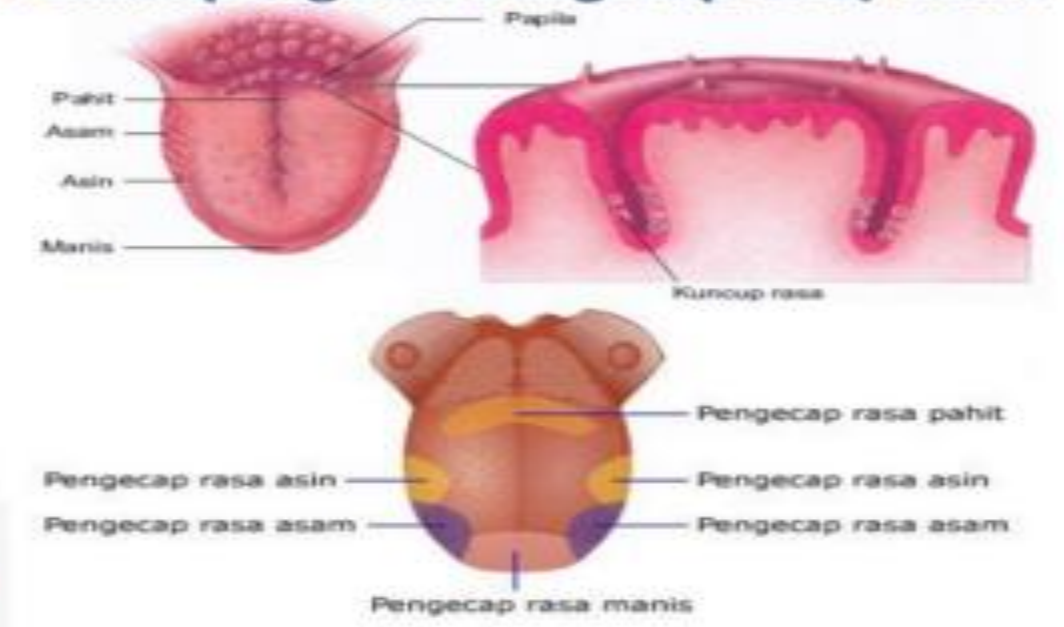


Gambar 18. Anatomi Telinga
(Sumber: Marieb, 2001)

Indra perasa digunakan untuk mendefinisikan suatu objek melalui rasa. Organ yang terlibat yaitu lidah



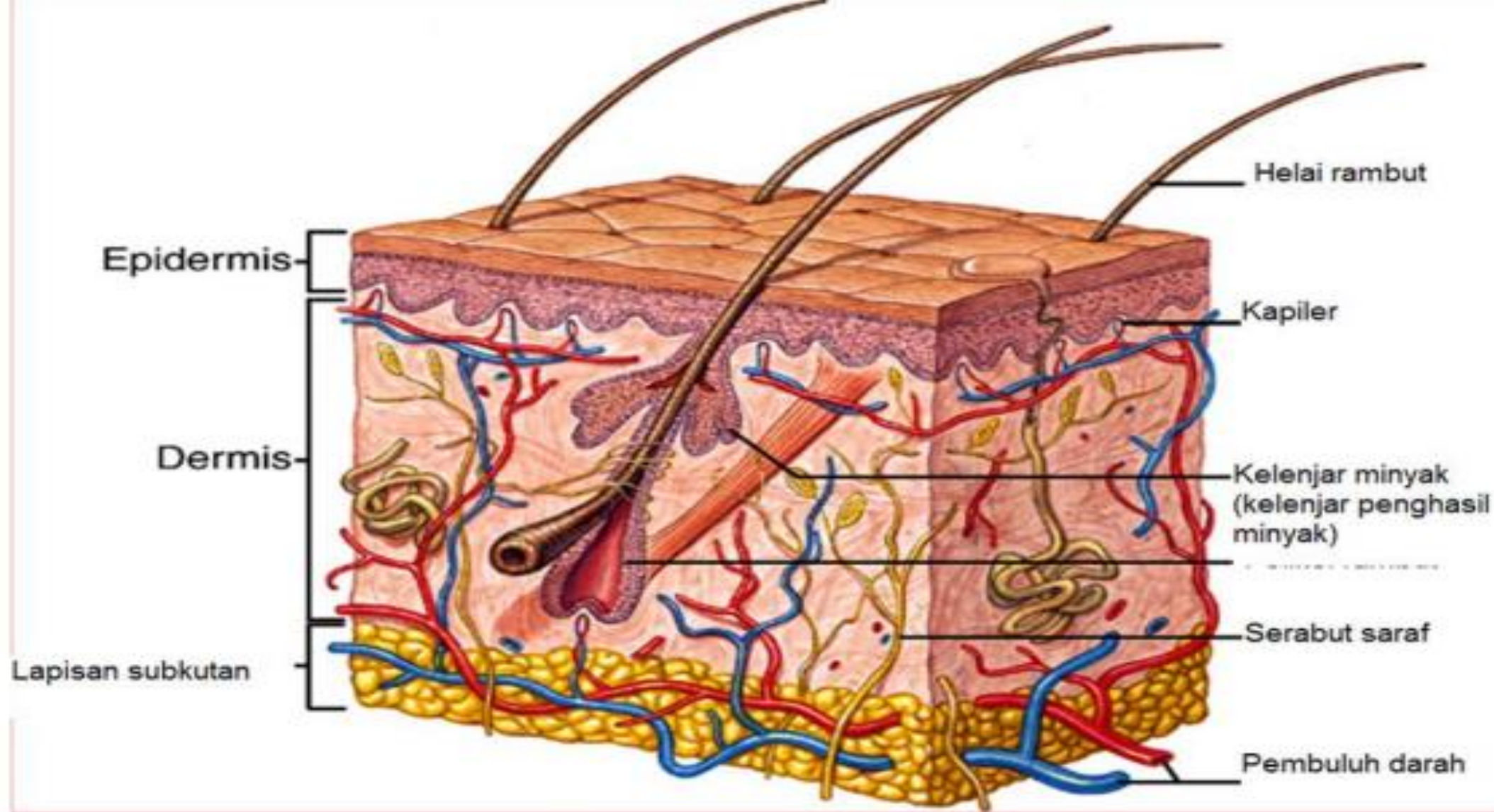
Penampang Alat Pengecap rasa/ lidah



www.frewaremini.com

Gambar 19. Anatomi Lidah
(Sumber: Wingerd, 1994)

Indra peraba terdapat pada kulit. Kulit terbagi atas kulit ari dan kulit jangat. Kulit ari terdiri atas beberapa lapis, yang teratas adalah lapis tanduk yang terdiri atas sel-sel gepeng, sedangkan lapis terdalam disebut lapis benih yang senantiasa membuat sel-sel epitel baru. Kulit jangat berupa jaringan ikat yang mengandung pembuluh-pembuluh darah dan saraf-saraf. Tonjolan kulit jangat berupa jari ke dalam kulit ari dikenal dengan papil kulit jangat. Di dalamnya terdapat kapiler darah dan limfe serta ujung-ujung saraf dengan badan-badan perasa.



Gambar 20. Anatomi Kulit
(Sumber: Watson, 2002)

TERIMAKASIH
