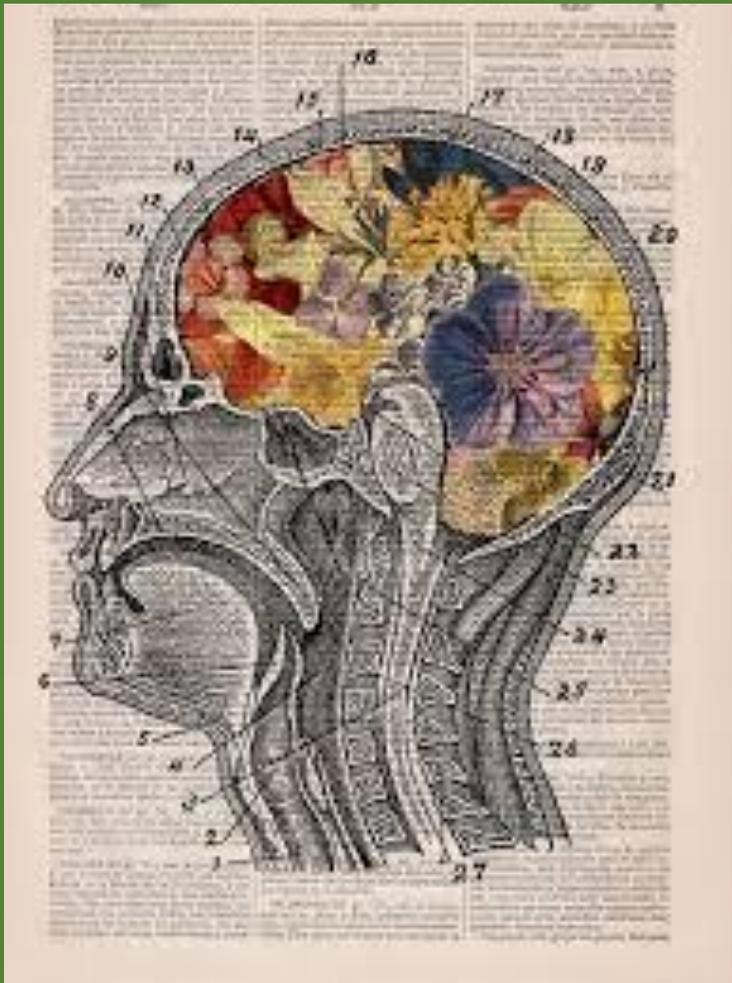


# BUKU AJAR

# ANATOMI OLAHRAGA



Grafitte Decheline, S.Pd., M.Or  
Dr. Drs. H. Sukendro., M.Kes., AIFO

# BUKU AJAR ANATOMI OLAHRAGA

Penulis

Grafitte Decheline, S.Pd., M.Or  
Dr. Drs. H. Sukendro., M.Kes., AIFO

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS JAMBI

2019

# PENGANTAR



Olahraga merupakan aktivitas fisik yang sebenarnya sederhana namun memiliki peranan besar dalam mewujudkan kesehatan manusia. Secara Harfiah, Olahraga memiliki makna, mengolah tubuh. Maka olahraga adalah jalan dimana tubuh dapat diolah, dimanfaatkan dan digunakan sebagaimana mestinya sesuai dengan faedah-nya, sesuai dengan fungsi dan letak-nya. Dalam dunia Olahraga, diperlukan keahlian untuk dapat memahami bagian-bagian tubuh, mengetahui setiap fungsi dan bagaimana cara kerja bagian-bagian tubuh.

Sebagai pondasi awal seseorang berolahraga adalah niat untuk dapat menyehatkan badan dan memberikan tubuh manfaat yang maksimal agar dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik. Untuk dapat beraktivitas dengan baik diperlukan kontribusi seluruh tubuh baik dari otot sebagai penggerak bagian tubuh, tulang sebagai penopang tubuh, dan sendi yang membantu otot bergerak dengan aman tanpa cedera.

Anatomi olahraga merupakan materi yang diberikan kepada pelaku dan mahasiswa olahraga yang berkecimpung di dunia olahraga sebagai dasar untuk mengetahui olahraga secara lebih mendalam. Anatomi membahas tentang tubuh manusia secara bagian per bagian, membedah bagian tubuh untuk mengetahui apa saja yang menjadi penyusun dari suatu bagian tubuh tersebut. Sedangkan Fisiologi merupakan ilmu yang di perlukan untuk mengetahui bagaimana fungsi bagian-bagian tubuh tersebut bekerja secara alami. Ilmu anatomi dan fisiologi tidak dapat dipisahkan, mereka adalah satu kesatuan yang digunakan untuk menelaah tubuh. Mengetahui bagaimana tubuh kita bekerja, dan bagian tubuh mana saja yang terlibat dapat membantu kita mencegah terjadinya cedera pada saat bergerak.

Olahraga tidak akan jauh dari resiko cedera, karena setiap gerakan yang kita lakukan dengan ceroboh akan menjerumuskan tubuh kita ke dalam sakit. Dengan mengetahui bagian-bagian tubuh (letak dan struktur) melalui anatomi, mengetahui fungsi dan cara kerja bagian tubuh tersebut melalui fisiologi akan membantu kita memperlakukan tubuh kita dengan baik, bergerak ringan maupun berat

dengan tetap mengurangi resiko cedera yang akan terjadi.

Dengan manfaat dan tujuan tersebut, maka penulis berharap buku ini dapat membantu mengetahui secara mendasar tentang anatomi tubuh manusi, dan fisiologis tubuh manusia dan dapat digunakan dalam beraktivitas sehari-hari.

Desember 2019,

Penulis

# DAFTAR ISI

PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR TABEL	8
<b>BAGIAN I</b>	
<b>RUANG LINGKUP ANATOMI</b>	
Sejarah Anatomi	9
Posisi Anatomi	21
Bidang-Bidang Penting Dalam Anatomi	25
Garis Anatomi	27
Aksis Dalam Anatomi	28
Arah Pergerakan	30
Istilah Dalam Anatomi	32
<b>BAGIAN II</b>	
<b>SITOLOGI</b>	36
Pengertian Sitologi	36
Susunan Sel	38
A. Membran Sel	40
B. Nucleus	41
C. Sitoplasma	42
<b>BAGIAN III</b>	
<b>OSTEOLOGI</b>	46
Pengertian Osteologi	46
Pembagian Skeleton	47

Fisiologi Sistem Tulang	52
Sel Penyusun Tulang	53
<b>BAGIAN IV</b>	
<b>ARTHROLOGI</b>	64
Klasifikasi Sendi	64
A. Berdasarakan Tanda Struktural Yang Spesifik	64
B. Berdasarakan Jumlah Aksisnya	71
C. Berdasarakan Bentuk Permukaan Tulang	72
D. Berdasarakan Komponen Penyusun Kerangka	74
E. Berdasarakan Luas Gerakan	74
<b>BAGIAN V</b>	
<b>MIOLOGY</b>	76
Fibra Otot Seran Lintang	79
Fibra Otot Polos	84
Fibra Otot Jantung	86
Mekanisme Kontraksi Otot	87
Aksi Otot	88
Fungsi Otot	90
<b>RINGKASAN</b>	92
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	95
<b>GLOSARIUM</b>	98

# DAFTAR GAMBAR

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Father of Modern Human Anatomy	13
Gambar 2. Level Organisme	20
Gambar 3. Sistem Organ Tubuh Manusia	21
Gambar 4. Bidang-bidang Penting dalam Anatomi	26
Gambar 5. Aksis di dalam tubuh	28
Gambar 6 Arah Gerakan dalam Anatomi	30
Gambar 7. Anatomi sel	36
Gambar 8 Sitoplasma	41
Gambar 9 Ossa Cranium	53
Gambar 10. Tulang Wajah	54
Gambar 11. Ossa Costae	55
Gambar 12 Columna Vertebrata	57
Gambar 13. Tulang Pada Extremitas Superior	59
Gambar 14 Truncus dan Pelvis	60
Gambar 15. Tulang pada Extremitas Inferior	62
Gambar 16 Macam-macam Sutura	65
Gambar 17 Bentuk-bentuk Articulatio Synovial	69
Gambar 18. Otot Lurik	79
Gambar 19 Selubung Otot Lurik	81
Gambar 20 Bentuk Otot Lurik	83
Gambar 21 Otot Polos	85
Gambar 22 Otot Jantung	86

# DAFTAR TABEL



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipe Kontraksi Otot	76
------------------------------	----

# BAGIAN I

## RUANG LINGKUP ANATOMI

---

### RUANG LINGKUP ANATOMI

#### Sejarah Anatomi

Anatomi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari kronologi masalah anatomi mulai dari kejadian pemeriksaan kurban persembahan pada masa purba hingga analisis rumit akan bagian-bagian tubuh oleh para ilmuwan modern. Dalam perkembangannya, manusia memahami fungsi-fungsi dan struktur tubuh melalui ilmu anatomi.

#### Masa Anatomi Kuno

Masa ini dimulai setidaknya pada permulaan tahun 1600 SM, saat dikeluarkannya papirus ilmu anatomi oleh ilmuwan peradaban Mesir kuno. Pada saat itu telah dapat dikenali beberapa organ dan pengetahuan dasar akan pembuluh darah. Hippokrates adalah ilmuwan kedokteran Yunani Kuno yang karyanya masih diakui hingga sekarang. Beliau adalah seorang dokter pada akhir abad ke-6 SM

atau awal abad ke-5 SM. Hippokrates telah memahami ilmu dasar mengenai sistem rangka dan sistem otot, serta awal pemahaman yang lebih dalam seperti ginjal.

Pada abad ke-4 SM, Aristoteles memulai penelitian yang lebih baik mengenai sistem tubuh melalui pembedahan tubuh hewan. Ia berhasil membedakan pembuluh balik (vena) dengan pembuluh nadi (arteri) dan hubungan organ-organ yang lebih akurat. Penggunaan tubuh mati manusia atau mayat untuk penelitian ilmu anatomi dimulai pada abad ke-4 SM, saat Herophilos dan Erasistratur mempertunjukkan pembedahan mayat di Iskandariyah di bawah bantuan dinasti Ptolemis. Herophilos adalah orang yang pertama kali mengembangkan ilmu anatomi berdasarkan struktur asli tubuh manusia.

Ilmuwan yang cukup penting dalam masa anatomi kuno adalah Galen (abad ke-2 M). Galen banyak mengumpulkan ilmu-ilmunya dari ilmuwan terdahulu yang banyak memahami fungsi organ dengan melakukan pembedahan hidup-hidup pada hewan. Banyak koleksi gambar anatominya berdasarkan anatomi anjing, dan di anggap sebagai

“*Gray’s Anatomy*” pada dunia kuno selama 1500 tahun. Karya-karya Galen banyak yang hilang dan kebanyakan hanya diketahui oleh dokter pada masa Renaissance. Oleh karena larangan agama untuk pembedahan manusia hidup-hidup, Galen menganggap struktur anatomi manusia serupa dengan anatomi anjing.

“*Gray’s Anatomy*” adalah suatu buku teks anatomi yang secara luas diakui sebagai karya klasik mengenai anatomi manusia. Buku ini pertama kali ditulis oleh Hendry Gray dengan judul “*Gray’s Anatomy: Descriptive and Surgical*” di Britania Raya pada tahun 1858 dan 1859 di Amerika Serikat. Nama lain dari buku ini adalah “*Henry Gray’s Anatomy of The Human Body*”. Pengarang buku ini meninggal setelah penerbitan edisi kedua buku yaitu pada tahun 1860 di usia 34 tahun, tetapi karyanya diteruskan oleh orang-orang lain sampai terakhir, 24 November 2004, edisi ke-39 dirilis di Britania Raya. Oleh karena larangan agama untuk pembedahan manusia hidup-hidup, Galen menganggap struktur anatomi manusia serupa dengan anatomi anjing.

## Zaman Pertengahan hingga Awal Anatomi Modern

Kemajuan kecil pada ilmu anatomi terjadi setelah kejatuhan Kekaisaran Romawi. Ilmuwan Arab banyak memberi kemajuan bagi ilmu lainnya, tetapi tidak dengan ilmu anatomi karena berbagai larangan tabu.

Setelah masa Galen, terjadi perkembangan anatomi di Bologna pada abad ke-14 hingga abad ke-16. Para ilmuwan mempelajari lebih lanjut hal-hal yang mereka bisa temukan pada mayat. Akhirnya, mereka dapat memahami fungsi organ tubuh dengan lebih baik. Ahli anatomi yang cukup berperan pada masa ini adalah Mondino de Liuzzi dan Alesandro Achillini.

Pada abad ke-16 gambaran Galen terpatahkan dengan pembedahan yang dilakukan oleh Vesalius yang membedah korban eksekusi gantung, dan mengemukakan perbedaan besar mengenai gambaran anatomis tubuh manusia dengan anjing. Ilmuwan abad ke-16 dan 17, berhasil memahami mengenai sistem sirkulasi, penemuan katup pada pembuluh balik, aliran darah dari ventrikel jantung kiri ke kanan, dan vena hepatica yang diidentifikasi

berbeda dengan sistem sirkulasi lainnya. Begitu pula dengan sistem limfatik.



Gambar 1. Andreas Vesalius, “Father of Modern Human Anatomy” (1514-1564)

Sumber: The Medical Lab Technician, pg.573

## Anatomi Abad ke-17 dan 18

Ilmu anatomi berjaya pada abad ke-17 dan 18. Dengan hadirnya perusahaan pencetakan, pertukaran ide dan pendapat dapat dengan mudahnya dilakukan di seluruh Eropa. Sejak ilmu anatomi berkonsentrasi pada penelitian dan penggambaran, ketenaran ahli anatomi pasti sebanding dengan mutu kemampuan menggambarnya, dari pada kemampuan bahasa Latin.

Banyak seniman ternama yang turut mempelajari anatomi, melakukan pembedahan dan menerbitkan gambarnya untuk uang, dari Michaelangelo hingga Rembrandt. Untuk pertama kalinya, Universitas terkemuka membuka jurusan anatomi melalui penggambaran. Namun hambatan kadang kali datang dari kalangan gereja.

Walaupun masa ini adalah masa panen bagi ilmuwan, tetapi dapat berbahaya, seperti yang dialami oleh Galileo Galilei. Beberapa ilmuwan takut untuk bergerak seperti Descartes. Walaupun semua dokter setuju bahwa ilmu anatomi akan mendukung perkembangan ilmu kedokteran, hanya ahli anatomi tertentu dan berijin saja yang boleh melakukan pembedahan. Pembedahan biasanya didukung oleh dewan kota dan selalu mematok pemungutan biaya. Banyak kota-kota di Eropa seperti Amsterdam, London, Kopenhagen, Padova, dan Paris memiliki ahli anatomi kerajaan yang terikat dengan pemerintah setempat.

Walaupun pembedahan sangat sulit dilakukan, tetapi menghadiri pembedahan adalah hal yang legal. Hal ini membuat banyak mahasiswa anatomi mengembara keliling Eropa. Banyak masyarakat

Eropa yang tertarik akan ilmu Anatomi, menuntut ilmu ke Italia sebagai pusat pendidikan ilmu anatomi. Hanya di Italia beberapa penelitian penting dilakukan seperti pembedahan pada tubuh wanita.

Realdo Colombo dan Gabriele Falloppio adalah murid dari Vesalius. Colombo, yang akhirnya menjadi Profesor di Roma, banyak melakukan perkembangan pada anatomi tulang, memperbaiki fakta mengenai bentuk dan ruangan jantung, pembuluh nadi paru-paru, aorta dan katup-katupnya, penggambaran baru tentang otak dan pembuluhnya, pembedahan mengenai pemahaman bagian dalam telinga, mengenai ruangan pada laring.

### Anatomi Abad ke-19

Pada abad ke-19 ini, banyak ilmuwan yang memberikan gambaran anatomi lebih mendalam dibandingkan sebelumnya. Selain itu, dikembangkan pula ilmu mengenai anatomi mikro yaitu histologi pada manusia dan hewan. Penelitian anatomi berkembang di mana-mana dengan Inggris sebagai pusatnya. Permintaan akan mayat semakin meningkat. Untuk itu berbagai cara dilakukan, bahkan pembunuhan. Melihat perkembangan yang tidak baik ini, parlemen Inggris mengeluarkan

Undang-undang Anatomi 1832, yang memberikan batas-batas hukum untuk Penyediaan jenazah. Pembatasan ini membuat teks ilmu anatomi yang akhirnya terkenal, *Gray's Anatomy*.

Anatomi Modern dan Peraturan Anatomi di Indonesia

Penelitian anatomi pada ratusan tahun lalu banyak membantu perkembangan pemahaman pada ilmu-ilmu baru seperti biologi molekuler. Berbagai perkembangan juga terjadi pada alat-alat canggih untuk memahami tubuh manusia (terutama tubuh hidup), yakni melalui alat MRI dan pemindahan CAT.

Pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Pemerintah Tentang Bedah Mayat Klinis dan Bedah Mayat Anatomis serta Transplantasi Alat dan atau Jaringan Tubuh Manusia pada 1981. Hal ini dilakukan untuk menjaga dan menghormati jenazah sebagai peninggalan manusia.

Bedah mayat klinis yang dimaksudkan adalah tindakan otopsi yang dilakukan untuk mengetahui sebab kematian pasien atau dalam kasus kriminal, dan memperoleh pengetahuan yang dianggap perlu. Bedah mayat anatomis adalah bedah mayat dalam rangka pendidikan.

*“Anatomy is the science of study of structure of human body. It helps in understanding the functions of various systems of human body”* artinya, bahwa anatomi adalah ilmu yang mempelajari struktur tentang tubuh manusia. Hal tersebut membantu kita untuk mengerti bagaimana fungsi berbagai macam sistem yang ada dalam tubuh manusia.

Anatomi adalah ilmu yang berhubungan dengan struktur tubuh. Subjek pokok atau materi pokok yang ada didalamnya adalah Histologi, Osteology, Myology, Arthrology, Neurologi, dan lainnya. Berbagai istilah yang menggambarkan tubuh manusia adalah - Garis tengah, medial, superior lateral, inferior, anterior, posterior, proksimal, distal, superfisial, dalam, dll. Menggambarkan gerakan yang terjadi pada berbagai sendi tubuh - Fleksi, ekstensi, adduksi, abduksi, rotasi, rotasi medial, rotasi lateral, circumduction dll.

Anatomi adalah seni memisahkan bagian-bagian dari suatu organisme untuk memastikan posisi, hubungan dan struktur mereka. Memotong sesuatu untuk melihat apa yang ada di dalam struktur. Anatomi terbagi menjadi 2 Tipe. Tipe (1)

Anatomi Mikroskopis meliputi: Sitologi (struktur internal sel) dan Histologi (Kelompo studi jaringan), tipe ke (2) Anatomi Makro meliputi: Anatomi permukaan tubuh, anatomi bagian tubuh dan anatomi sistem tubuh.

## Fisiologi

Merupakan cabang dari biologi yang membahas tentang fungsi dan aktivitas kehidupan atau materi hidup (sebagian organ, jaringan atau sel) dan dari fenomena fisik dan kimia yang teribat.

Openstax book (2016:11) mengatakan “*Human physiology is the scientific study of the chemistry and physics of the structures of the body and the ways in which they work together to support the function of life. Much od the study of physiology cnters on the body’s tendency toward homeostatis.*” Artinya bahwa Fisiologi manusia adalah studi ilmiah tentang kimia dan fisika dari struktur tubuh dan cara mereka bekerja bersama untuk mendukung fungsi kehidupan. Banyak studi fisiologi bergantung pada kecenderungan tubuh terhadap homeostatis.

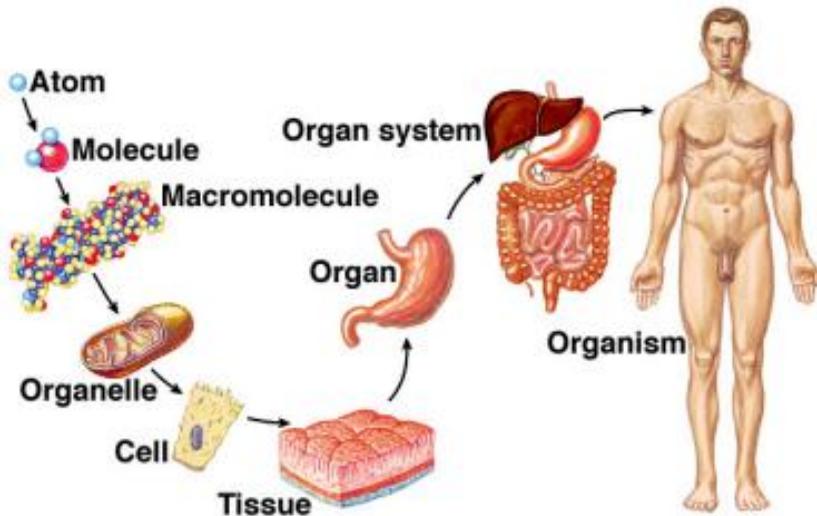
Homeostatis adalah kondisi internal yang stabil yang dijaga oleh makhluk hidup. Studi fisiologis tentu saja mencakup observasi, baik dengan mata telanjang dan dengan mikroskop serta menggunakan manipulasi dan pengukuran. (Openstax, 2016:11)

Struktur mengikuti fungsi.

Anatomi (bentuk/posisi/struktur) dari suatu bagian dirancang untuk memenuhi fungsinya secara fisiologis. Sebagai contoh, anatomi tulang rusuk melindungi organ-organ rongga dada. Tulang yang kuat melindungi jaringan lunak. Percabangan pembuluh darah memungkinkan sistem kardiovaskular untuk mengirimkan darah ke semua sel tubuh.

Berdasarkan dengan uraian panjang di atas, kata “anatomi” berasal dari akar kata Yunani yang berarti “memotong”. Anatomi manusia pertama kali dipelajari dengan mengamati bagian luar tubuh dan mengamati luka dan cedera lainnya. Sedangkan Fisiologi adalah ilmu tentang karakteristik dan mekanisme tubuh manusia. (Fisher, 2012)

Level organisme terdiri dari :



Gambar 2. Level Organisme

*The Living cell needs oxygen for its metabolism, which reduces the oxygen tension inside the cell.* Sel hidup membutuhkan oksigen untuk metabolisme, yang mengurangi ketegangan oksigen di dalam sel. Selama oksigen masih tersedia di lingkungan, ia akan berdifusi ke tempat metabolisme mitokondria. (Astrand and Rodahl, 1986: 3)

## POSISI ANATOMIS

Dalam mempelajari anatomi telah ditetapkan standar anatomi yang bertujuan sebagai ketentuan dasar posisi anatomi, kedudukan bagian tubuh yang satu terhadap bagian tubuh yang lain akan selalu tetap meskipun tubuh dalam keadaan melakukan gerakan apapun atau dalam posisi apapun.

Posisi anatomi yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut:

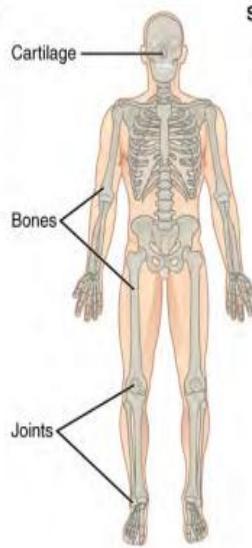
1. Posisi badan berdiri tegak
2. Arah pandangan wajah menghadap lurus ke depan
3. Posisi telapak tangan menghadap ke depan
4. Telapak tangan berada di samping badan atau sejajar dengan samping tubuh
5. Arah ibu jari menjauhi garis tengah tubuh
6. Kedua kaki lurus ke depan dan sejajar.

# Anatomi Olahraga



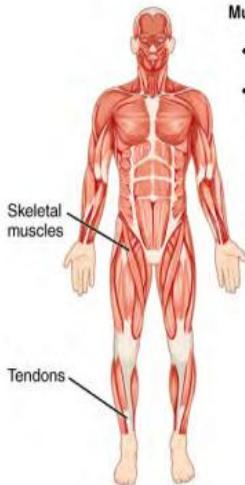
## Integumentary System

- Encloses internal body structures
- Site of many sensory receptors



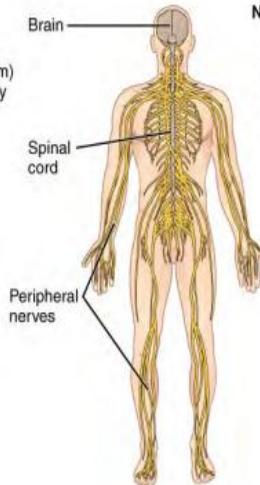
## Skeletal System

- Supports the body
- Enables movement (with muscular system)



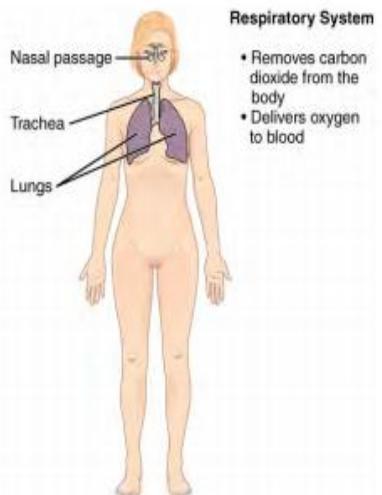
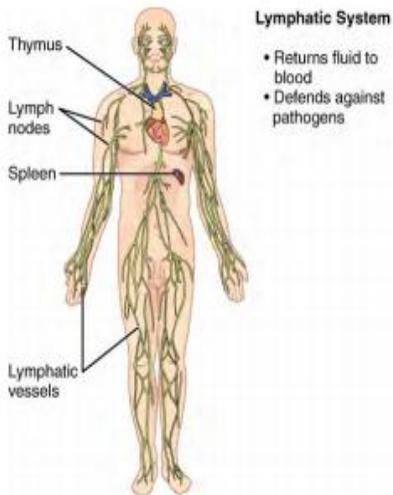
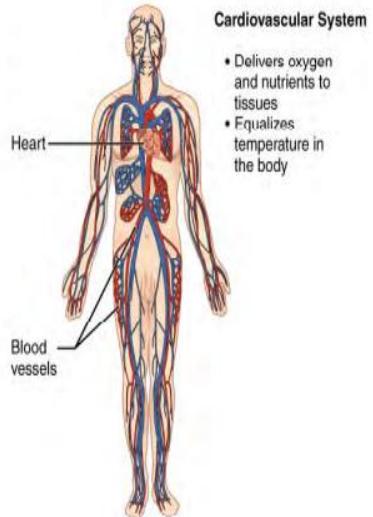
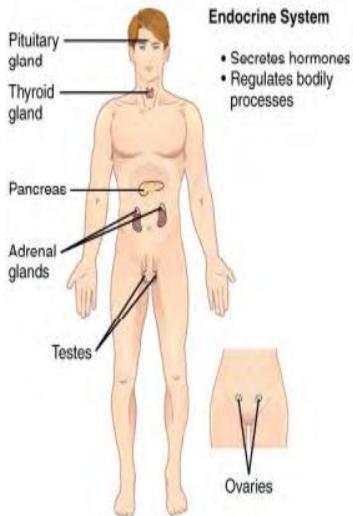
## Muscular System

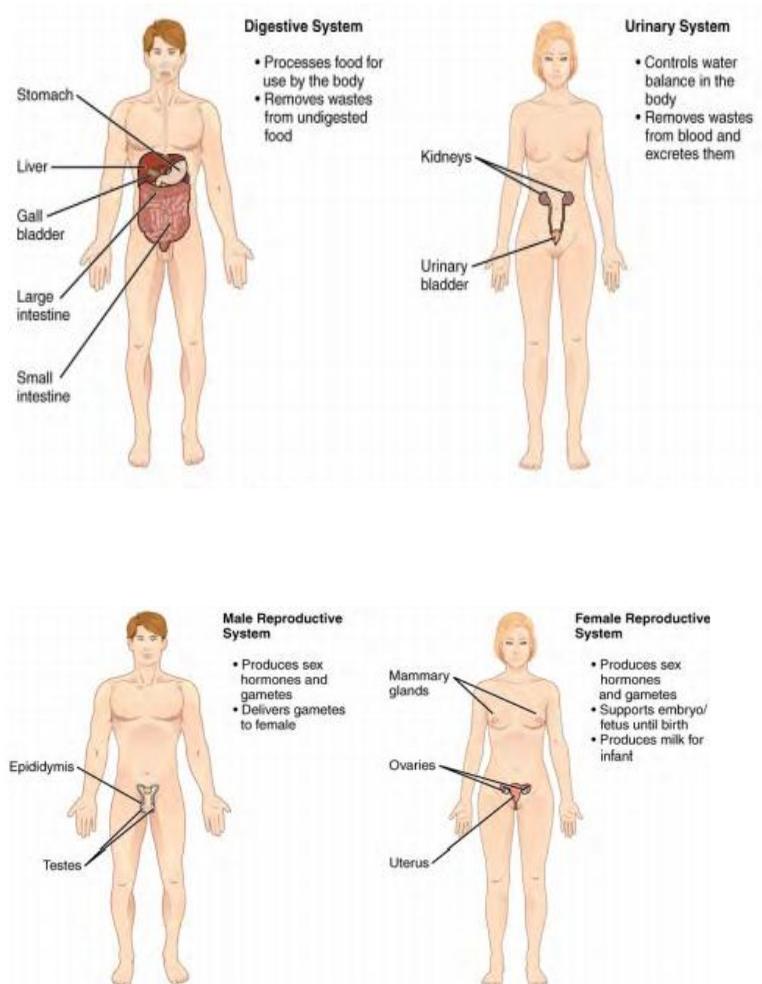
- Enables movement (with skeletal system)
- Helps maintain body temperature



## Nervous System

- Detects and processes sensory information
- Activates bodily responses





Gambar 3. Sistem Organ dari Tubuh Manusia.

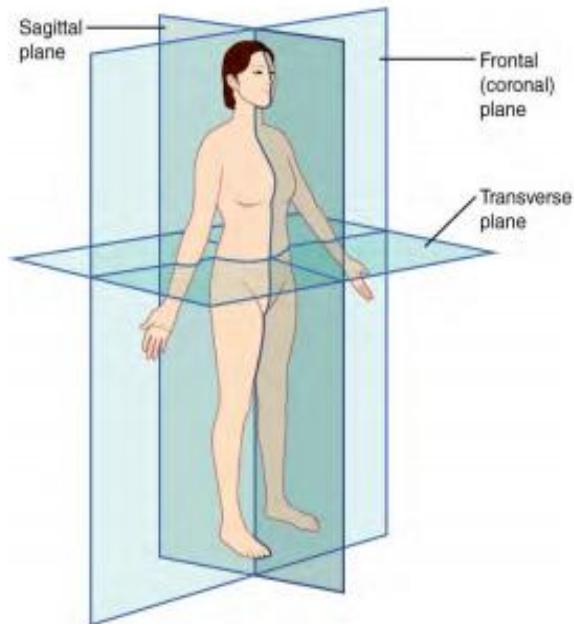
Organ-organ yang bekerja bersama-sama membentuk sistem organ. Level organisme adalah level tertinggi dari organisme atau manusia. Suatu organisme hidup dari struktur-struktur jaringan yang dapat membantu seluruh fungsi Fisiologis yang dibutuhkan untuk tubuh. Di dalam jaringan organisme termasuk manusia, seluruh sel, jaringan, organ dan sistem organ bekerja bersama untuk menjaga keberlangsungan hidup dan kesehatan tubuh itu sendiri.

Sistem organ yang berbeda masing-masing memiliki fungsi yang berbeda dan oleh karena itu peran unik untuk dilakukan dalam fisiologi. Fungsi-fungsi ini dapat diringkas dalam beberapa hal yang dapat kita pertimbangkan sebagai definitif kehidupan manusia, yaitu: pengorganisasian, metabolisme, daya tanggap, pergerakan, pengembangan, dan reproduksi.

## **BIDANG PENTING DALAM ANATOMI**

1. **Bidang Median**, adalah suatu bidang khayal yang membagi tubuh secara simetris menjadi separuh bagian kanan dan kiri

2. **Bidang Sagital atau Paramedian**, adalah setiap bidang khayal yang sejajar dengan bidang median
3. **Bidang Frontal**, adalah bidang khayal yang tegak lurus bidang median dan membagi tubuh menjadi dua bagian, depan dan belakang.
4. **Bidang Coronal**, adalah bidang frontal yang hanya digunakan khusus di daerah kepala
5. **Bidang Horisontal atau Bidang Transversal**, adalah bidang khayal tegak lurus terhadap bidang median, yang membagi tubuh menjadi atas dan bawah.



Gambar 4. Bidang-bidang penting dalam Anatomi

## GARIS-GARIS ANATOMIS

Garis anatomis adalah suatu garis khayal yang terletak pada tubuh dan pada posisi tertentu, meliputi:

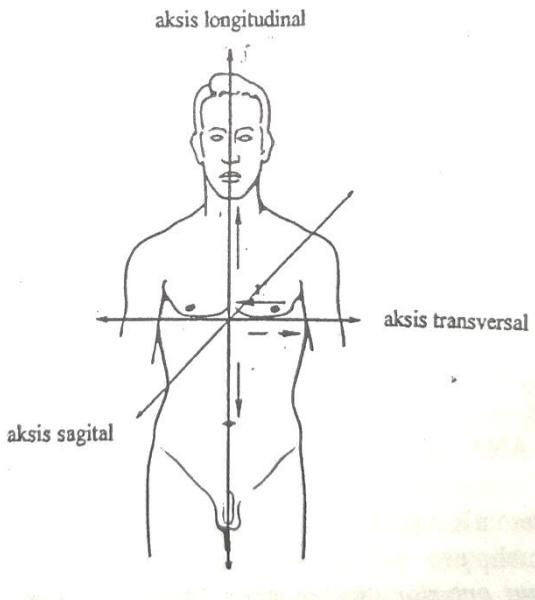
1. **Linea mediana anterior**, adalah garis khayal yang merupakan garis potong antara bidang median dengan permukaan depan tubuh

2. **Linea Medianan Posterior**, adalah garis khayal yang merupakan garis potong antara bidang median dengan permukaan tulang belakang tubuh
3. **Linea Stiryalis**, adalah garis khayal yang sesuai dengan tepi kanan/kiri sternum
4. **Linea Medioclavicularis**, adalah garis khayal yang sejajar linea mediana dan melalui pertengahan clavícula
5. **Linea Parasternalis**, adalah garis khayal yang sejajar dan berjarak sama dengan linea medioclavicularis dan linea sternalis
6. **Linea Axillaris Anterior**, adalah garis khayal sejajar dengan lineae mediana yang sesuai ddengan ulna lipatan ketiak depan.
7. **Linea Axillaris Posterior**, adalah garis khayal yang sejajar dengan linea mediana, yang sesuai dengan lipatan belakang
8. **Linea Axillaris Media**, aadalah garis khayal yang terjadi antara linea axillaris anterior dan linea axillaris posterior.

## AKSIS ATAU SUMBU

Terdapat tiga aksis penting yang perlu diketahui dalam mempelajari gerakan terhadap sendi. Aksis tersebut biasanya melalui pergerakan terhadap sendi.

1. **Aksis Longitudinal**, Adalah aksis panjang tubuh yang sesuai dengan aksis panjang tulang yang berjalan vertikal bila tubuh dalam posisi tegak.
2. **Aksis Transversal**, adalah aksis yang berjalan tegak lurus dengan aksis longitudinal dan berjalan dari kiri ke kanan
3. **Aksis Sagital**, adalah aksis yang berjalan dari permukaan belakang ke permukaan depan tubuh dengan arah panah sagital dan tegak lurus dengan kedua lainnya.

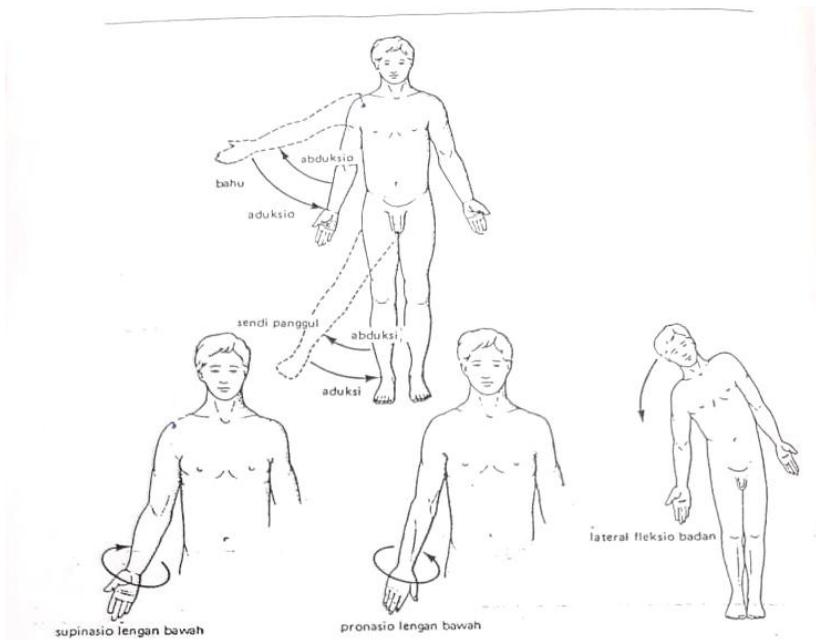
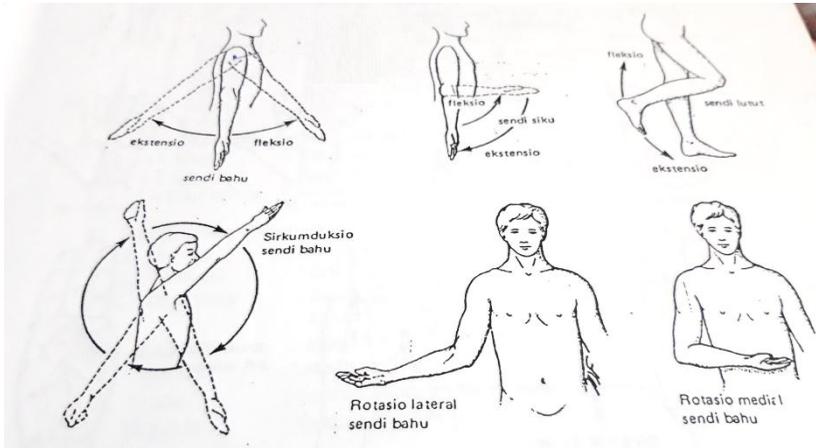


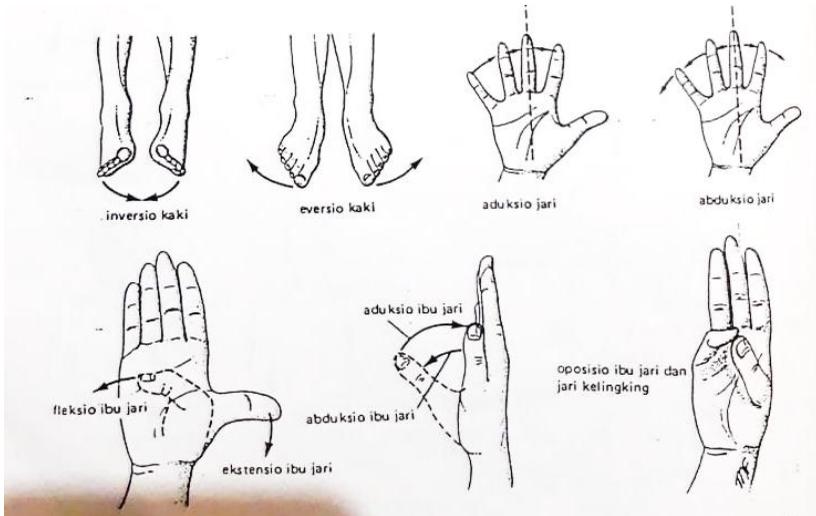
Gambar 5. Aksis yang ada di tubuh

## ARAH PERGERAKAN

Gerakan anggota badan atau gerakan suatu persendian disebut berdasarkan arah atau posisinya terhadap badan atau aksis sendi.

- a. Fleksio: membengkokkan
- b. Ekstensio: meluruskan
- c. Abduksio: menjauhi badan
- d. Adduksio: menuju badan
- e. Rotasio: gerak memutar, ke arah luar (eksorotasi) dan ke arah dalam (endorotasi)
- f. Sirkumduksio: gerak sirkuler atau gerak sirkumferensial
- g. Supinasio: gerakan rotasio pada lengan bawah dengan telapak tangan mengarah ke depan/atas.
- h. Pronasio: gerakan mengangkat ke arah kepala.
- i. Elevasio: gerakan mengangkat ke arah kepala
- j. Depresio: lawan dari elevasio
- k. Inversio: mengangkat pinggir medial kaki ke atas
- l. Eversio : mengangkat pinggir lateral kaki ke atas.





Gambar 6. Arah gerakan dalam anatomi

## ISTILAH-ISTILAH DALAM ANATOMI

Anatomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua suku kata, yaitu “ana” dan “tome” atau “tomos. “ana berarti memotong, sedangkan “tomos” artinya adalah habis atau ke arah atas. Bahasa ini mengartikan bahwa anatomi adalah ranah ilmu yang artinya ada;ah memotong habis ke arah atas. Yang dipotong dalam hal ini adalah bagian tubuh, maksud ke arah atas, adalah pemotongan yang terjadi adalah menguraikan struktur atau suatu tubuh hingga ke bagian yang paling kecil, dan diteliti dengan bantuan mikroskop.

Hal ini mengindikasikan bahwa anatomi berasal dari Yunani, sehingga bahasa yang digunakan untuk menunjukkan suatu bagian adalah menggunakan bahasa latin. Beberapa istilah yang digunakan di dalam ranah anatomi, yaitu:

1. Istilah untuk menentukan letak alat yang satu terhadap yang lainnya:
  - a. Cranial : lebih ke atas kepala
  - b. Candal/Caudal : lebih ke arah ekor
  - c. Superior : yang lebih tinggi, yang terdapat disebelah atas
  - d. Inferior : yang lebih bawah, yang terdapat disebelah bawah
  - e. Sinister : Sebelah Kiri
  - f. Dexter : Sebelah Kanan
  - g. Dorsal : lebih ke arah punggung atau belakang
  - h. Ventral : lebih ke arah perut
  - i. Posterior : sebelah belakang
  - j. Anterior : Sebelah Muka atau depan
  - k. Proksimal: ke arah batang badan
  - l. Distal : ke arah menjauhi batang badan.
2. Istilah untuk menentukan bagian tulang yang meninggi atau menonjol:

- a. Tuber : suatu tonjolan besar membulat
  - b. Tuberculum : tuber yang kecil
  - c. Condylus : Suatu bulatan pada ujung tulang dekat persendian yang merupakan bagian dari persendian
  - d. Epicondylus : suatu tonjolan di atas condylus
  - e. Spina : bangunan seperti duri (umumnya panjang)
  - f. Processus : tonjolan kecil yang meruncing
  - g. Crista : suatu rigi (tepi) yang meninggi
  - h. Linea : suatu rigi yang tidak meninggi
  - i. Eminentia : suatu daerah yang meninggi
  - j. Cornu : bangunan seperti tanduk
  - k. Caput : suatu bulatan (kepala)
  - l. Capitulum : caput yang kecil
3. Istilah untuk menentukan bagian tulang yang mendalam:
- a. Fovea : suatu cekungan seperti lembah
  - b. Foveola : fovea yang kecil

- c. Impressio : suatu cekungan yang disebabkan oleh tekanan atau desakan suatu alat lain sewaktu pertumbuhan
  - d. Incisura : suatu takih
  - e. Sulcus : suatu parit
  - f. Fossa : daerah seperti lembah yang luas
  - g. Fossula : fossa yang kecil
4. Istilah untuk menentukan lubang pada tulang
- a. Aputura : pintu masuk ke dalam saluran rongga
  - b. Ostium : muara suatu saluran (rongga) ke dalam rongga lain
  - c. Foramen : lubang yang umumnya sebagai pintu masuk untuk muara keluar
  - d. Foramina : foramen yang kecil
5. Istilah untuk saluran
- a. Canalis : kanal, saluran seperti pipa
  - b. Canaliculus : kanalis yang kecil.

# BAGIAN II

# SITOLOGI

---

## SITOLOGI

### Pengertian Sitologi

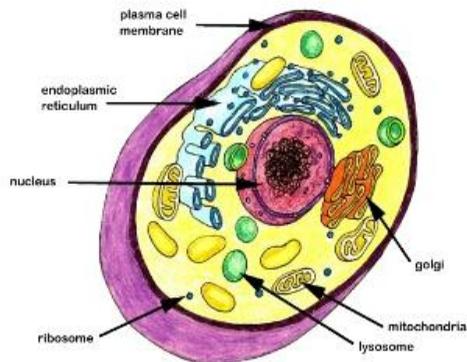
Sel merupakan bagian terkecil dari jaringan tubuh, dan merupakan dasar unit kehidupan bagi tubuh (Nawawi, 2013: 10). Sel mampu membawa proses kehidupan secara mandiri. Beberapa organisme seperti bakteri bersel satu (Medical Lab, pg.580). setiap jenis sel secara spesifik beradaptasi untuk melakukan pekerjaan tertentu. Misalnya, sel otot rangka yang secara khusus melaksanakan tugasnya sehingga tercipta adanya kontraksi dan relaksasi sehingga terjadilah gerakan tubuh.

Didalam sel hanya dibutuhkan sedikit tekanan oksigen untuk terjadinya reaksi kimia intraseluler yang normal (Guyton, 1994: 187)

Fungsi biologi sel diantaranya adalah sebagai penunjang pergerakan, pernafasan, pencernaan, pengumpulan bahan, distribusi bahan, ekskresi (pengeluaran) dan reproduksi. Kata sel berasal dari bahasa latin yaitu *Cellula*, yang ditemukan oleh

Robert Hooke seorang ahli botani dari Inggris pada tahun 1635-1703. *Cellula* berarti kamar-kamar kecil. Sel terdiri dari tiga bagian utama, yaitu: Membran sel (Membran plasma), inti sel (nucleus), dan cairan-cairan di dalam sel (sitoplasma).

Tiap sel dari sejumlah 75 triliun sel-sel yang terdapat dalam tubuh manusia pada hakekatnya merupakan struktur hidup yang dapat mempertahankan hidupnya untuk jangka waktu yang tak terbatas dan dalam hal ini dapat berkembang biak sendiri (Guyton, 1993: 13)



Gambar 7. Anatomi Sel

## **SUSUNAN SEL**

Dengan bantuan mikroskop, dapat terlihat bagian-bagian sel. Sel tersebut mempunyai dua bagian utama yakni nucleus (inti sel) dan sitoplasma. Nucleus dipisahkan dari sitoplasma oleh membran nuklear (selaput atau selubung inti), sedangkan sitoplasma dipisahkan dari cairan sekelilingnya oleh membran sel (selubung sel) (Guyton, 1993: 13)

Sel terbentuk atas sekumpulan bahan-bahan yang berbeda-beda dan disebut sebagai protoplasma, Protoplasma ini terutama terdiri dari lima bahan dasar, yaitu air, elektrolit, protein, lipid, dan hidrat arang.

### **AIR**

Sifat dasar air yaitu cairan yang memungkinkan bahan-bahan yang terlarut dan bahan-bahan yang tak terlarut tadi untuk berdifusi atau mengalir menuju ke berbagai bagian sel, sehingga terjadilah pengangkutan bahan-bahan dari satu bagian sel ke bagian yang lainnya. Air merupakan medium pokok atau utama bagi sel, konsentrasinya sekitar 70-85%. (Guyton, 1993: 13)

## **ELEKTROLIT**

Sebagian besar elektrolit yang penting di dalam sel adalah kalium, magnesium, fosfat, sulfat, bikarbonat, dan sedikit natrium, klorida, dan kalsium. Elektrolit ini terlarut di dalam air sel, dan menyediakan bahan kimia anorganik untuk keberlangsungan reaksi-reaksi dalam sel. Elektrolit berfungsi mempermudah terjadinya panjalaran impuls elektrokimia pada saraf dan serabut otot

## **PROTEIN**

Protein juga merupakan bahan yang sangat berlimpah di dalam sel dan protein. Yang dalam keadaan normal jumlahnya 10-20% dari masa sel. Protein-protein ini dapat di bagi dalam 2 macam, protein struktural dan protein globular yang terutama merupakan enzim.

Terdapat protein-protein khusus yang dapat dijumpai pada berbagai sel. Umumnya yang penting adalah nukleoprotein, yang dapat dijumpai di dalam nucleus dan sitoplasma. Nukleoprotein dari nucleus ini mengandung asam deoksiribonukleat (DNA), Yang merupakan gen, dan gen-gen ini mengatur seluruh fungsi sel seperti halnya pemindahan sifat-sifat keturunan/herediter dari satu sel ke sel lainnya.

## LIPID

Lipid merupakan sekumpulan atau segolongan bahan-bahan yang mempunyai sifat umum yakni mudah larut dalam cairan lemak. Pada kebanyakan sel, lipid yang terpenting umunya adalah *fosfolipid* dan *kolesterol* yang merupakan 2 persen dari jumlah total massa sel. Ini merupakan bahan utama dari berbagai membran seperti membran sel, membran nuklear, dan membran yang membatasi organel-organel *intrasitoplasmik*, misalnya *retikulum endoplasmik dan mitokondria*

## HIDRAT/KARBOHIDRAT

Pada umunya, karbohidrat sedikit sekali berperan dalam fungsi struktural di dalam sel, kecuali hanya sebagai bagian dari molekul *glikoprotein* namun karbohidrat mempunyai peran utama dalam nutrisi sel. Karbohidrat berperan penting untuk memenuhi kebutuhan energi sel karna mengandung glukosa yang tidak larut yaitu *polimer glukosa*

### A. MEMBRAN SEL

Membran sel disebut juga sebagai selaput plasma, merupakan dinding atau bagian luar dari sel yang memisahkan sel dari lingkungan sekitarnya

atau memisahkan cairan intrasel dan ekstrasel. Membran sel yang secara sempurna menyelubungi sel merupakan selubung yang sangat tipis, struktur elastis dengan ketebalan hanya 7,5 sampai 10 nano meter (Guyton, 1993: 15). Membran sel ini terdiri hampir seluruhnya atas protein dan lipid, jumlah proteinnya kira-kira 55%, fosfolipid 25%, kolesterol 13%, lipid lainnya 4% dan karbohidrat 3%

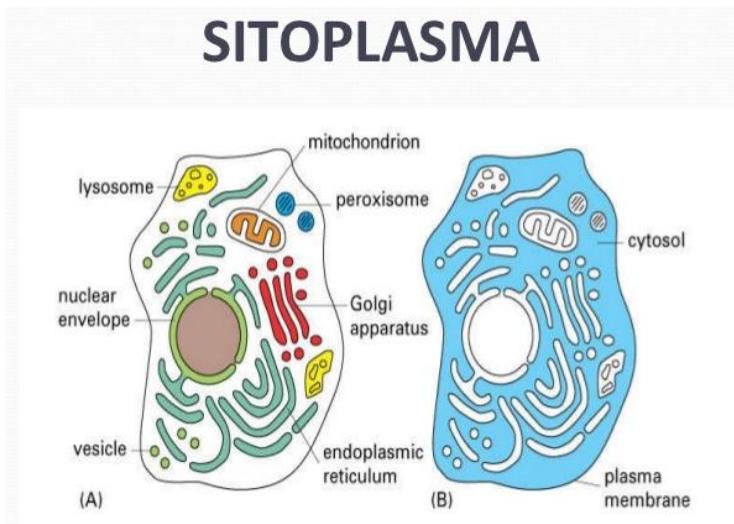
## B. NUCLEUS

Nucleus merupakan pusat pengatur di dalam sel. Nucleus ini mengatur reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam sel dan reproduksi sel. Secara singkat, nucleus mengandung sejumlah besar asam *deoksiribonukleat*. Gen ini menentukan sifat-sifat protein enzim yang terdapat di dalam sitoplasma.

Inti dari banyak sel ternyata mengandung satu atau lebih struktur yang terang yang disebut sebagai nucleoli. Nucleoli merupakan suatu struktur yang sederhana yang mengandung banyak sekali asam ribonukleat dan protein semacam yang dijumpai dalam ribosom. Nucleous ini menjadi besar sekali bila sedang aktif *mensintesis protein*.

### C. SITOPLASMA

Sitoplasma dipenuhi oleh partikel-partikel dan organel-organel berukuran besar dan kecil dari beberapa nanometer sampai beberapa mikron. Cairan bening dari sitoplasma yang merupakan tempat dimana partikel-partikel itu tersebar disebut sebagai sitosol, yang terutama terdiri atas protein yang terlarut dalam cairan tersebut, elektrolit-elektrolit, glukosa, dan sedikit fosfolipid, kolesterol dan ester asam lemak.



Gambar 8. Sitoplasma

Diantara banyak sekali partikel-partikel yang tersebar di dalam sitoplasma, dapat dijumpai lemak netral berbentuk globul, granula glikogen, ribosom, granula sekresi, dan empat organel yang sangat penting; retikulum endoplasma, golgi aparatus, mitokondria, dan lisosom.

a. Retikulum endoplasma

Merupakan sistem membran kompleks yang tersusun tidak berurutan membentuk jaringan kerja yang terdapat dalam sitoplasma sel eukariotik. Retikulum endoplasmma bertindak sebagai saluran dalam sitoplasma yang menghubungkan dengan nuucleus. Fungsi retikulum endoplasma adalah untuk mengumpulkan dan mengangkut protein yang disintesis pada ribosom. Artinya ia berfungsi mengangkut (transport) bahan-bahan yang dihasilkan oleh retikulum endoplasma ke organel yang lain.

b. Golgi aparatus

Golgi aparatus berkerja bersama denga retikulum endoplasma, fungsinya pun juga hampir sama dengan retikulum endoplasma, yaitu sebagai transport. Transport yang kecil dan secara terus-menerus ditarik dari retikulum

endoplasmik ini kemudian segera bergabung dengan golgi aparatus. Dengan cara inilah bahan-bahan itu diangkut dari retikulum menuju golgi aparatus. Bahan-bahan yang ditransport tadi kemudian diproses di dalam golgi aparatus untuk membentuk lisosom.

c. Mitokondria

Merupakan organel berbentuk sosis yang amat kompleks. Mitokondria merupakan tempat pernafasan sel untuk menghasilkan energi bagi aktifitas kehidupan. Mitokondria juga disebut sebagai pembangkit tenaga listrik di dalam sel. Tanpa mitokondria maka sel tidak mampu menyadap jumlah energi yang berarti dari makanan yang dimakan dan oksigen, dan akibatnya fungsi-fungsi penting dari sel akan berhenti (Guyton, 1993: 19-20).

d. Lisosom

Lisosom mengaddakan sistem pencernaan intraseular sehingga sel dapat mencernakan dan membuang bahan-bahan struktur asing seperti bakteri. Lisosom berfungsi erat kaitannya dengan penguraian molekul yang sederhana, seperti; mencerna materi yang diambil secara endositosis, autofagi (menyingkirkan struktur yang

tidak dibutuhkan sel), eksositosis (pembebasan enzim di luar sel) dan autolisis (penghancur diri sel dengan cara membebaskan semua isi lisosom dalam sel).

Sebuah sel, berukuran mikroskopis dari beberapa mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) hingga sejumlah kecil milimeter ( $\text{mm}$ ), menggunakan kekuatan fisik sederhana mampu mengangkut nutrisi, produk limbah, elektrolit, dan gas terlarut baik intra dan ekstraseluler. Difusi dan osmosis (perbedaan konsentrasi seluler) adalah kekuatan pendorong utama. Selain itu, proses biologis yang memakan energi membantu dalam pertukaran materi dan molekul ini (Astrand and Rodahl, 1986: 2)

# BAGIAN III

## OSTEOLOGI

---

### OSTEOLOGI

#### Pengertian Osteologi

Osteologi merupakan salah satu unsur ranah di dalam anatomi yang termasuk dalam anatomi Makro. Osteologi berasal dari bahasa Yunani “osteon” yang berarti tulang dan “logos” yang berarti ilmu. Maka osteologi adalah ranah dalam anatomi yang mempelajari tentang tulang. Tulang sebagai suatu jaringan yang terdiri dari sel tulang osteosit, substansi dasar, serabut-serabut kolagen membentuk substansi intersellular, osteoid. Dalam mempelajari tulang sering pula dijumpai istilah “skeleton” yang artinya dalah kerangka.

Tulang atau jaringan es, adalah jaringan ikat yang keras dan padat yang membentuk sebagian besar kerangka dewasa, struktur pendukung tubuh. Di area kerangka di mana tulang bergerak (misalnya, tulang rusuk dan sendi), tulang rawan, bentuk semi kaku dari jaringan ikat, memberikan fleksibilitas dan permukaan yang halus

untuk bergerak. Sistem kerangka adalah sistem tubuh yang terdiri dari tulang dan tulang rawan melakukan fungsi kritis untuk tubuh manusia yaitu:

- a. Pemberi bentuk tubuh
- b. Menjaga atau menegakkan tubuh
- c. Perlekatan otot
- d. Fasilitas gerakan
- e. Melindungi organ internal
- f. Alat gerak pasif
- g. Menghasilkan penyimpanan sel darah, dan
- h. Melepaskan mineral dan lemak.

## Pembagian Skeleton

Skeleton atau kerangka dapat dibagi menjadi:

1. *Skeleton axiale*

Disebut demikian karena posisinya sesuai dengan aksis corpus atau sumbu badan, terdiri dari:

- a. Columna Vertebralis (tulang belakang); terdiri dari 33-34 vertebrae.
  - 7 vertebrae Cervicalis
  - 12 vertebrae Thoracales
  - 5 Vertebrae Lumbales

- 5 Vertebrae Sacralis
  - 4-5 vertebra cocyales
  - Vertebrae sacrales bersatu membentuk sacrum
- b. Tulang-tulang Tengkorak (Kepala)
- c. Costae yang berjumlah 12 pasang
- d. Sternum yang berjumlah 1 buah
2. *Skeleton apendiculare*  
Disebut demikian karena posisinya seolah-olah tergantung pada skeleton axiale, terdiri dari:
- a. Tulang-tulang anggota gerak atas yang berjumlah 64 buah
  - b. Tulang-tulang anggota gerak bawah yang berjumlah 62 pasang
3. *Ossicula anditoria*  
Merupakan tulang-tulang pendengaran yang berjumlah 3 pasang.

## Struktur Skeleton

Skeleton terbagi dari dua bagian, yaitu:

### 1. Pars Ossea atau bagian tulang keras

Pars Ossea adalah bagian tulang keras, yang berdasarkan bentuk dan ukurannya dapat dikalsifikasikan menjadi;

a. Os Longum

Os Longum atau tulang panjang adalah tulang memanjang dengan ukuran panjang lebih besar dibandingkan ukuran lebar dan tebalnya. Contoh tulang panjang adalah: Humerus, Radius, Ulna, Clavicula, Femur, Tibia, Fibula, Ossa Metatarsi dan Phalangeus

Tulang Panjang memiliki 3 bagian, yaitu:

- 1) Diaphysis, yaitu bagian batang
- 2) Epiphysis, bagian yang ujung-ujungnya yang dipisahkan diaphysis oleh suatu jaringan tulang rawan yang disebut “discus epiphysialis”
- 3) Metaphysis, merupakan bagian diaphysis yang berdekatan dengan epiphysis dan mengandung zona pertumbuhan dan lebih lebar.

Tulang-tulang Panjang juga mempunyai struktur sebagai berikut:

1. Periosteum, merupakan jaringan pengikat yang melapisi tulang dari sebelah luar
2. Endosteum, adalah jaringan pengikat yang melapisi tulang dari sebelah dalam
3. Substanta Compacta, merupakan bagian kompak, atau padat
4. Substantia Spongiosa, bagian yang berongga
5. Cavitas Medullaris, merupakan rongga dalam tulang yang berisi sumsum tulang merah dan sumsum tulang putih.

b. Os Breve

Adalah suatu tulang dengan ukuran panjang. Lebar dan tebal yang seimbang (memendek). Contoh Os Breve adalah tulang-tulang carpal (pergelangan tangan), dan tulang tarsal (pergelangan kaki)

c. Os Planum

Merupakan suatu tulang dengan ukuran tebal lebih kecil dibandingkan dengan panjang dan lebarnya. Contoh

tulang dalam Os Planum adalah : Os Costae, Sternum, Scapula dan tulang-tulang Tengkorak.

d. Os Irregulare

Adalah tulang-tulang berbentuk tidak beraturan dan tidak dimasukkan dalam salah satu kelas di atas, seperti Os Coxae, dan beberapa tulang tengkorak

e. Os Pneumaticum

Seperti tulang pipi dan tulang hidung, Os Pneumaticum adalah tulang yang didalamnya mempunyai ruang yang berisi udara.

## **2. Pars Cartilaginosa atau bagian tulang rawan**

Merupakan jaringan ikat yang ulet, lenting yang disusun oleh sel-sel dan serabut-serabut yang dikelilingi oleh matrix intraseluler serupa gel yang keras. Pada usia dewasa, cartilago memiliki karakteristik:

- a. Tidak didapatkan syaraf pembuluh darah
- b. Nutrisi sampai ke sel dengan cara difusi
- c. Terjadi penulangan.

## Fisiologi Sistem Tulang

- a. Fungsi tulang secara umum:
  - Formasi kerangka (penentu bentuk dan ukuran tubuh)
  - Formasi sendi (penggerak)
  - Perlengketan otot
  - Pengungkit
  - Menyokong berat badan
  - Proteksi (membentuk rongga melindungi organ yang halus dan lunak, seperti otak, jantung dan paru)
  - Haemopoesis (pembentukan sel darah (*red marrow*))
  - Fungsi Imunologi: RES sumsum tulang membentuk limfosit B dan makrofag
  - Penyimpanan Mineral (kalsium & fosfat) dan lipid (*yellow marrow*)
- b. Fungsi tulang secara khusus:
  - Sinus-sinus paranasalis: menimbulkan nada pada suara
  - Email gigi: memotong, menggigit dan menggilas makanan
  - Tulang kecil telinga: mengkonduksi gelombang suara
  - Panggul wanita: memudahkan proses partus

- c. Komposisi tulang:
  - Mineral dan jaringan organik (kolagen dan proteoglikan)
  - Kalsium dan fosfat
- d. Faktor Pertumbuhan Tulang
  - Herediter
  - Nutrisi
  - Faktor Endokrin
  - Faktor persarafan
  - Faktor mekanis
  - Penyakit-penyakit

## SEL PENYUSUN TULANG

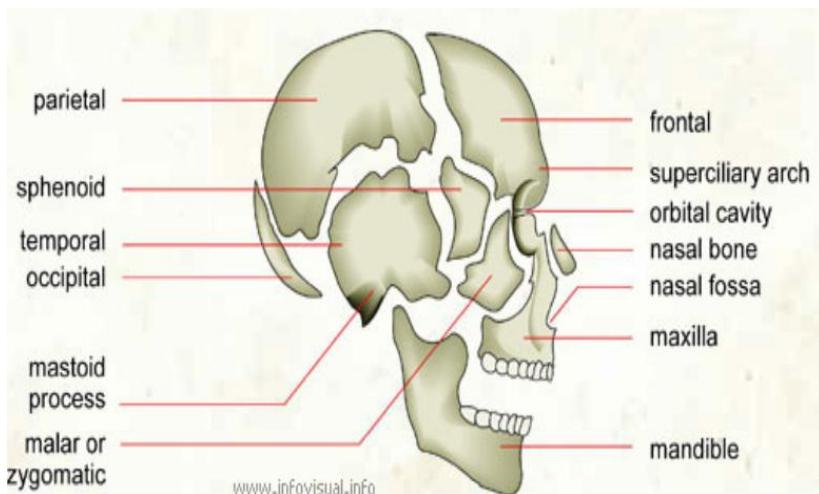
- ☉ **Osteoblast** (pembentukan tulang): Menghasilkan jaringan osteosid dan mengeksresikan fosfatase dalam pengendapan kalsium dan fosfat ke dalam matrix tulang
- ☉ **Osteosit** : Sel- sel tulang dewasa yang bertindak sebagai lintasan untuk pertukaran kimiawi melalui tulang yang padat
- ☉ **Osteoclast** (penghancuran tulang): sel-sel yang dapat mengabsorpsi mineral dan matrix tulang. Sel-sel ini menghasilkan enzim proteolitik yang

memecah matrix menjadi mineral tulang, tulang kalsium fosfat terlepas kedalam darah.

## Ossa Cranium

Dibagi menjadi 2 bagian tulang:

- a. 8 tulang Kranium,
  - 1 tulang oksipital (tulang belakang kepala)
  - 2 tulang parietal (tulang ubun-ubun)
  - 1 tulang frontal (tulang dahi)
  - 2 tulang temporal (tulang pelipis)
  - 1 tulang etmoid (tulang tapis)
  - 1 tulang sfenoid (tulang baji)



Gambar 9. Os Cranium

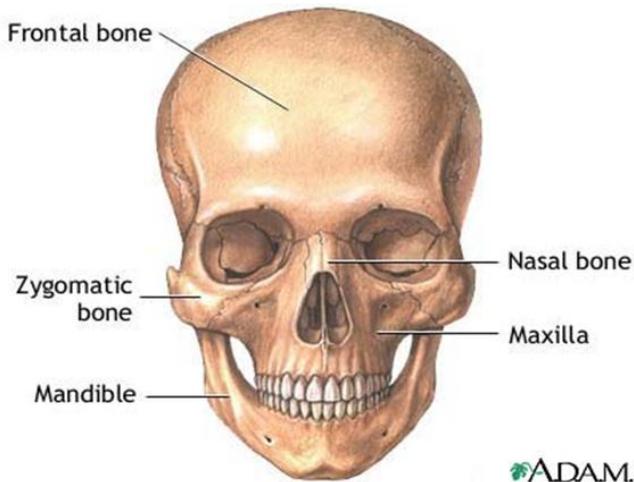
b. 14 Tulang wajah

1. Bagian Rahang:

- 2 os maksila (tulang rahang atas)
- 1 Os mandibula (tulang rahang bawah)
- 2 os zigomatikum (tulang pipi)
- 2 os palatum (tulang langit-langit)

2. Bagian Hidung

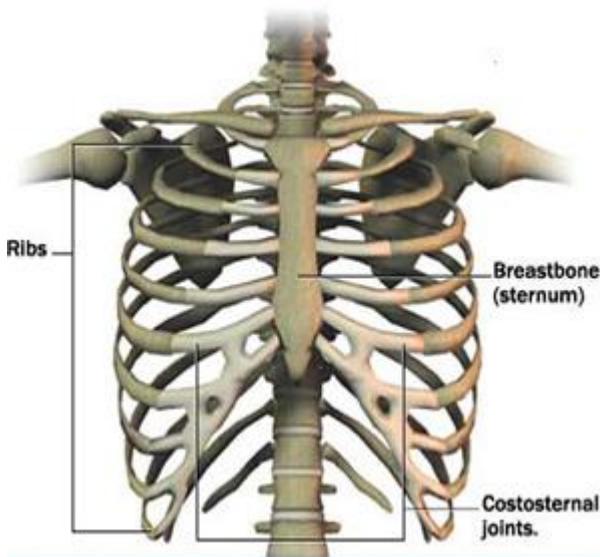
- 2 os nasale (tulang hidung)
- 1 os vomer (sekat rongga hidung)
- 2 os lakrimalis (tulang mata atau tulang air mata)
- 2 os konkanasalis (tulang karang hidung)



Gambar 10. Tulang Wajah

## Ossa Costae

Rongga dada terdiri dari 25 tulang, antara lain 1 buah Os Sternum, 12 pasang os costae yang terdiri dari 7 pasang iga sejati, 3 pasang iga tak sejati, dan 2 pasang iga melayang.



Gambar 11. Os. Costae

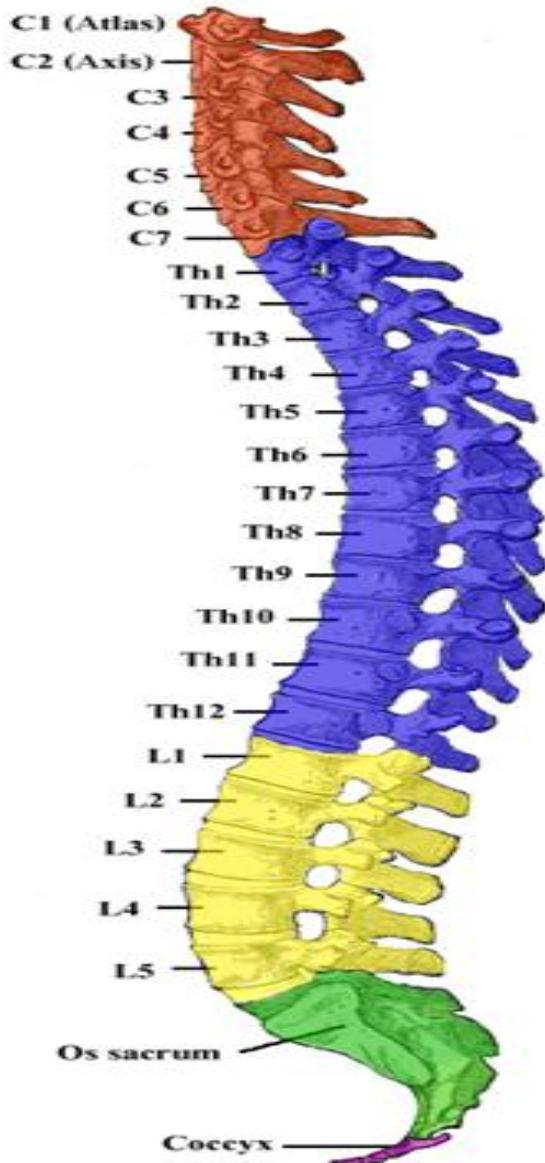
Sternum dibagi menjadi 3, yaitu (1) Manubrium Sterni (bagian atas), (2) Corpus Sterni (tengah), dan (3) Processus Xipoides (bawah) atau biasa disebut dengan taju pedang.

Costae juga dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Costae Vera (iga sejati), dimulai dari iga pertama sampai iga ke tujuh
2. Costae Spuriae Affixae (iga tidak sejati) yaitu dari iga ke 8 hingga iga ke-10
3. Costae Spuriae Fluctuantes (iga melayang), dari iga ke-11 hingga iga ke-12.

### **Ossa Columna Vertebrae**

Manusia memiliki satu tulang belakang (columna vertebralis) yang tersusun atas, 33 sampai 34 ruas tulang belakang. Terdiri dari 7 ruas tulang leher (Vertebrae cervicalis), 12 ruas tulang punggung (vertebrae thoracalis), 5 ruang tulang pinggang (vertebrae lumbalis), 5 ruas kelangkang (vertebrae sacralis), dan 4-5 tulang ekor (vertebrae cocygis)



Gambar 12. Columna Vertebrae

Ke-24 vertebrae pra sacral yaitu yang berada di sebelah cranial sacrum, dipisahkan masing-masing ruas oleh suatu cakram yang disebut discus invertebralis. Maka ke-24 vertebrae pra sacral disebut sebagai “vertebrae verae”.

### **Ossa Extremitas Superior**

Tulang gelang bahu:

☪ Skapula 2 buah

☪ Klavikula 2 buah

Humerus 2 buah

Lengan bawah

☪ Radius 2 buah

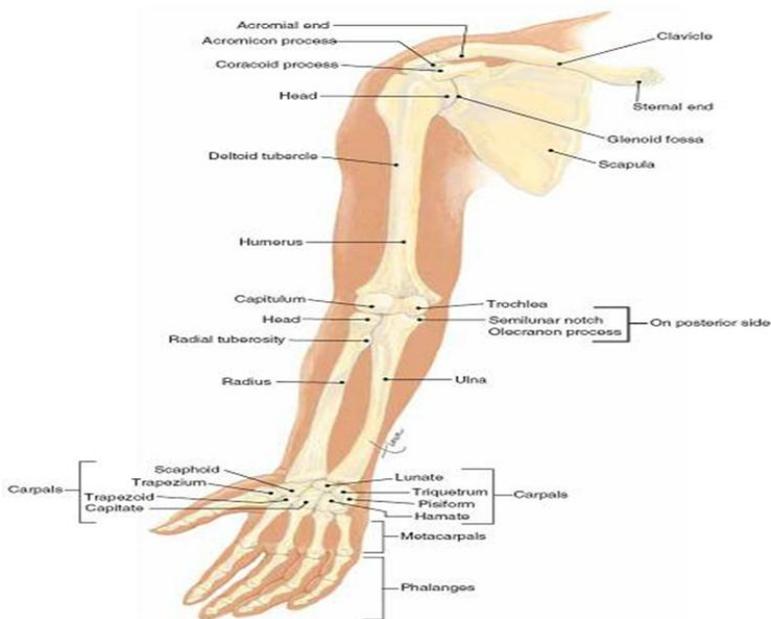
☪ Ulna 2 buah

Tangan

☪ 8 pasang tulang karpal

☪ 5 pasang tulang metakarpal

☪ 14 pasang tulang falange



Gambar 13. Tulang pada Extremitas Superior

### ☉ Tulang Panggul (Pelvis)

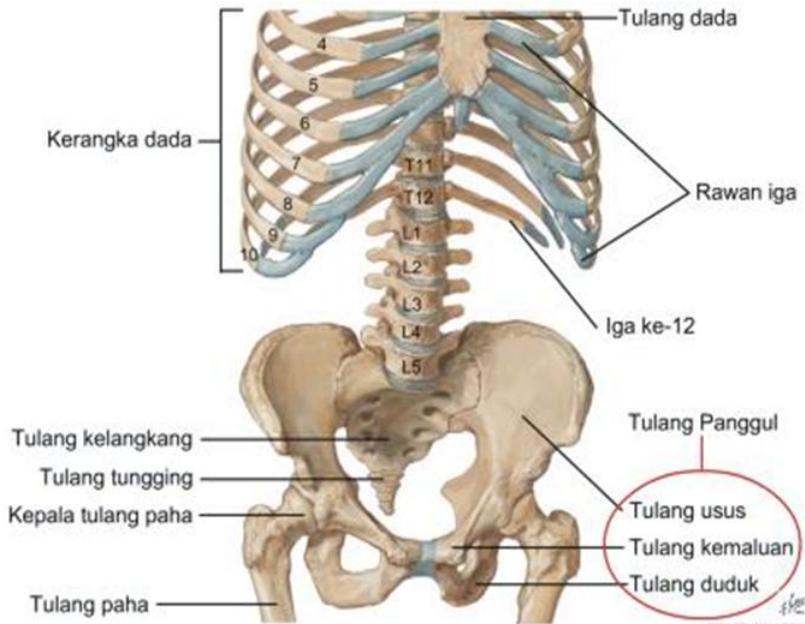
Tulang sakrum : gabungan dari 5 vertebra sakralis

Tulang koksigis : gabungan dari 3 vertebra koksigis

Tulang coxae : Ilium (tulang usus), Pubis (tulang kemaluan), Iskhium (tulang duduk)

Tidak semua bagian dari tulang panggul yang masuk dalam kategori Extremitas Superior, karena

beberapa tulang seperti Tulang Coxae juga termasuk dalam tulang Extremitas Inferior.



Gambar 14. Truncus dan Pelvis

## Os Extremitas Inferior

Tulang pangkal paha (Os coxae)

• Ilium (tulang usus)

• Pubis (tulang kemaluan)

• Iskhium (tulang duduk)

Femur: 2 buah

Patela: 2 buah

Tungkai bawah

☺Fibula: 2 bh

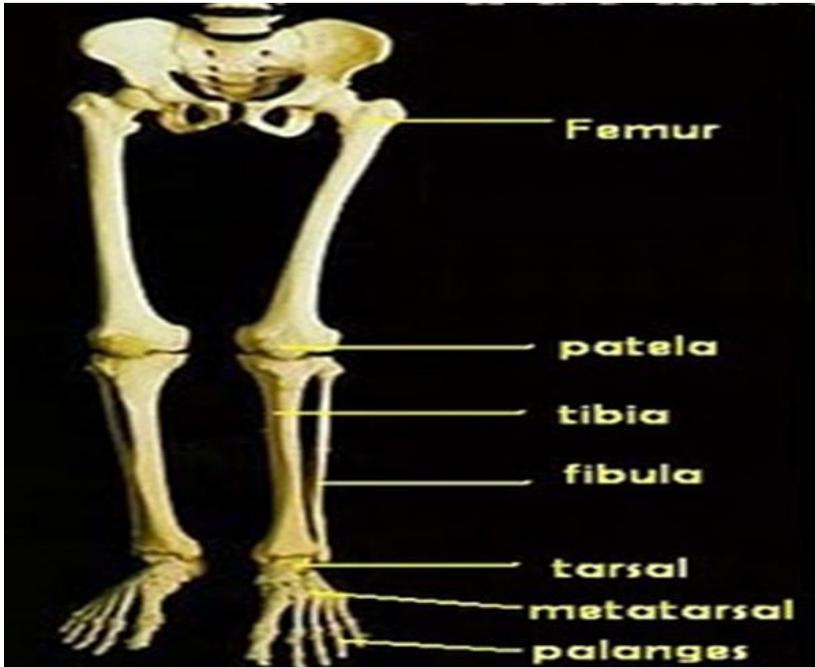
☺Tibia: 2 bh

Tulang2 Kaki :

☺Tarsal: 14 buah

☺Metatarsal: 10 buah

☺Falangus: 28 buah



Gambar 15. Extremitas Inferior

Secara mekanis, sistem kerangka dapat dianggap sebagai pengaturan hubungan kaku yang terhubung satu sama lain pada sambungan untuk memungkinkan gerakan tertentu. Tulang dan sendi adalah komponen dasar dari sistem kerangka (McGinnis, 2005: 238)

# BAGIAN IV

## ARTHROLOGI

Arthrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sendi, yaitu hubungan antara dua atau lebih komponen kerangka. Arthrologi berasal dari bahasa Yunani yaitu “arthron” yang berarti sendi dan “logos” yang berarti ilmu. Selain itu ada pula istilah lain yang berasal dari bahasa latin “article” yang juga berarti sendi. Dari istilah di atas, dikemukakan lah istilah “articulatio” untuk menyebut sendi. Atau sering juga menggunakan “art” untuk menunjuk sendi.

### KLASIFIKASI SENDI

#### A. Berdasarkan tanda Struktural yang paling spesifik,

Melalui beberapa tanda-tanda struktural yang paling spesifik, sendi di bagi menjadi 3, yaitu:

##### 1. **Articulatio Fibrosa**

Sendi ini mempunyai karakteristik disatukan oleh jaringan ikat fibrosa, beberapa sub klas yang termasuk di dalamnya, adalah:

###### a) Gomphosis

Hubungan antar tulang berupa tonjolan dan Soket (kantong)

Contoh: hubungan gigi dengan tulang rahang (articulatio dentoalveolaris)

b) Sutura

Permukaan tulang yang berhubunggan berkelok-kelok, saling bersesuaian dengan sedikit jaringan ikat fibrosa dan praktis tak ada pergerakan.

Contoh: hubungan antar tulang tengkorak

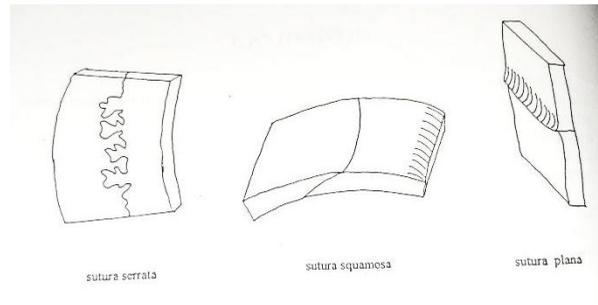
- Sutura Serrata, hubungan antar tulang seperti gigi gergaji
- Sutura Squamosa, hubungan antar tulang saling menipis dan bersesuaian
- Sutura Harmonianan/Plana, hubungan lurus tersusun tepi menepi.

c) Syndesmosis

Hubungan antar tulang dengan jaringan fibrosa yang banyak dan hanya sedikit terjadi gerakan

Contoh: hubungan antara fibula dan tibia (Syndesmosis Tibiofibularis). Dan

hubungan antara radius dan ulna  
(Syndesmosis Radiulnaris)



Gambar 16. Macam-macam Sutura

## 2. Articulatio Cartilaginea

Sendi ini mempunyai karakteristik bahwa hubungan antar tulang disatukan oleh tulang rawan (cartilago hyalin atau fibrocartilago)

a) Synchronosis, merupakan hubungan antar tulang bersifat temporer, dimana tulang rawan yang terjadi saat embrional dapat berkembang menjadi tulang keras di saat dewasa, dan dapat melayani pertumbuhan dari tulang yang bersendi.

Contoh: hubungan antar tulang tengkorak

b) Symphysis, merupakan hubungan antar tulang disatukan oleh jaringan fibrocartilago

Contoh: symphysis pubis, symphysis intervertebralis dan symphysis manubriosternalis.

### 3. **Articulatio Synovialis**

Sering disebut sebagai Diarthrosis. Memiliki karakteristik bahwa terdapat ruangan spesifik “cavitas articularis” yang memungkinkan terjadi gerakan menjadi lebih bebas. Pada ruang tersebut ditemukan cairan “synovial” yang berfungsi sebagai pelumas dan dihasilkan oleh lapisan dalam pembungkus sendi yang disebut “membrana synovialis”.

#### **Struktur Articulatio Synovialis**

##### a) Membrana Synovialis

1. Merupakan jaringan ikat yang vasculer (banyak pembuluh darah)
2. Melapisi permukaan dalam capsula sendi
3. Dapat menghasilkan cairan serupa jeli yang disebut synovia

##### b) Cartilago Articularis

1. Tidak terdapat pembuluh darah (avascular)

2. Tidak terdapat syaraf
  3. Aseluler
  4. Bersifat elastis
  5. Nutrisi diperoleh dari cairan synovia secara difusi
  6. Pada pemeriksaan foto rongent, tidak tampak
- c) Capsula Articularis, tersusun oleh serabut-serabut holagen tak beraturan
- d) Ligamentum
- Terdiri dari:
1. Ligamentum capsulare
  2. Ligamentum ekstra capsulare
  3. Ligamentum intra articulare

### **Gerakan Dalam Articulatio Synovialis**

Articulatio synovialis merupakan satu-satunya hubungan antar tulang (sendi) yang mempunyai kapsul sendi dan pelumas sendi (synovia), sehingga kemungkinan terjadinya gerakan sangat luas. Sendi ini banyak terdapat pada tubuh yang banyak terjadi gerakan. Gerakan di dalam articulatio synovialis ini dibedakan menjadi:

1. Aktif

Merupakan gerakan yang dilakukan oleh individu sendiri dari hasil kontraksi otot, bersifat individual dan dapat dilatih, cakupan gerakannya adalah:

- a. Translinier ( gliding, slipping)
- b. Angular (fleksi, ekstensi)
- c. Rotatoar (eksorotasi, endorotasi)
- d. Kombinasi ( cirkumduksi)

2. Pasif

Merupakan gerakan yang dilakukan oleh atau dihasilkan oleh gaya dari luar seperti gerakan yang dilakukan orang lain atau karena adanya pengaruh gravitasi, tetapi secara normal individu tersebut dapat melakukan secara aktif.

3. Tambahan (*accessory Movement*)

Adalah gerakan pasif, tetapi secara normal individu tidak dapat melakukan gerakan tersebut secara aktif.

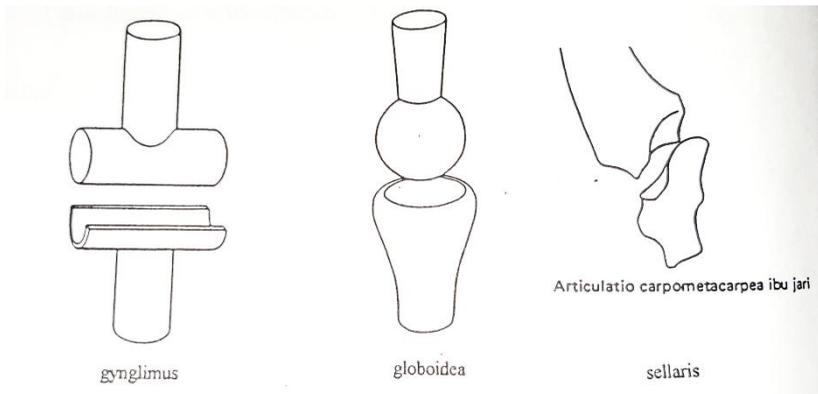
Gerakan dapat dilakukan oleh kontraksi otot secara aktif dan juga oleh sendi dan tulang secara pasif. Luas suatu gerakan (*range of movement*) mempunyai variasi individual, artinya berbeda antara individu

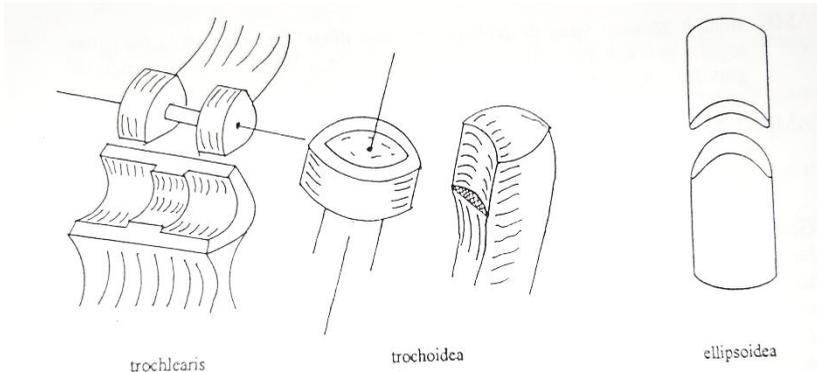
satu dengan individu lainnya. Luas gerakan dibagi oleh adanya:

1. Otot-otot yang bekerja pada sendi
2. Bentuk tulang dan permukaan yang bersendi
3. Ligamentum dan kapsul sendi
4. Struktur atau jaringan sekitar sendi

Ujung-ujung tulang yang bersendi ditutupi tulang rawan dan diperkuat dibagian luarnya oleh kapsula sendi dan ligamentum. Kapsula sendi memiliki dua lapisan:

1. Bagian luar disebut membrana fibrosum
2. Bagian dalam disebut membrana synovialis





Gambar 17. Bentuk-bentuk articulatio Synovialis

## B. Berdasarkan jumlah aksisnya

Berdasarkan dengan jumlah aksis yang dimiliki atau yang dilewati, sendi terbagi menjadi:

1. Articulatio Monoaxial, artinya hanya memiliki satu aksis saja, seperti sendi ruas-ruas jari (articulatio interphalangea) dan articulatio humeroulnaris (sendi antara humerus dan ulna)
2. Articulatio Biaxial, artinya hanya memiliki dua aksis, seperti diantaranya adalah hubungan antara humerus dan radius (humeroradialis) dan sendi lutut (articulatio genus)

3. *Articulatio Triaxial*, sendi memiliki 3 aksis, yaitu seperti sendi bahu (*articulatio humeri*) dan sendi pinggul (*articulatio coxae*)

### C. Berdasarkan bentuk permukaan tulang

Sendi berdasarkan bentuk permukaan tulang dibedakan menjadi beberapa klasifikasi, yaitu:

1. *Articulatio Plana*  
Bentuk permukannya hampir datar sehingga memungkinkan adanya peluncuran atau tergelincir ke berbagai arah
2. *Articulatio Ginglimus*  
Dataran sendi merupakan suatu silinder dengan aksis sesuai dengan aksis silinder. Gerakan terjadi dalam satu bidang (fleks dan ekstensi)
3. *Articulatio Condylaris*  
Mempunyai dua permukaan sendi yang berbeda yang disebut dengan “*conylus*” seperti pada sendi lutut.
4. *Articulatio Spheroidea (Globoidea)*  
Dataran sendi dari satu tulang menyerupai bola dan yang lain menyerupai mangkuk sekung, contoh : *articulatio humeri*, *articulatio humeroradialis* dan *articulatio*

coxae. Sendi ini memiliki tiga aksis sehingga menimbulkan gerakan antifleksi-retrofleksi, eksorotasi-endorotasi, abduksi-adduksi dan sirkumduksi.

5. *Articulatio Ellipsoidea*

Dataran sendi berbentuk elips dan mempunyai dua aksis. Contohnya pada *articulatio radiocarpea*, *articulatio sternoclavicularis*

6. *Articulatio Sellaris*

Dataran sendi menyerupai dataran pada pelana kudan dan memiliki dua aksis, contohnya *articulatio carpo metacarpalis I*.

7. *Articulatio Throcoidea*

Dataran sendi dari suatu tulang menyerupai dataran roda (cincin) dan mempunyai satu aksis yang sesuai dengan aksis roda yang biasanya melalui sepanjang tulang. Contohnya *articulatio radioulnaris proximalis* dan *distalis*.

8. *Articulatio Trochlearis*

Dataran sendi satu ujung tulang menyerupai roda kerekan sumur atau pelek roda. Contohnya adalah *articulatio humeroulnaris*.

#### **D. Berdasarkan komponen kerangka**

Sendi yang dikategorikan menurut komponen kerangka, diantaranya:

1. *Articulatio Symplex*, hanya tersusun oleh dua tulang, misalnya *articulatio interphalangea*, *articulatio humeri* dan *articulatio coxae*
2. *Articulatio Composita*  
Merupakan sendi yang tersusun oleh lebih dari dua tulang, seperti *articulatio cubiti*, *articulatio genus*.

#### **E. Berdasarkan kemungkinan luas gerakan**

Berdasarkan kemungkinan luas gerakan, sendi dibagi menjadi:

1. *Amphiarthrosis*, dimana kemungkinan gerakannya hanya sedikit sekali. Contohnya *articulatio sacroiliaca*
2. *Articulatioes*, dimana kemungkinan gerakannya luas. Contoh *articulatio humeri*.

### **ORGAN-ORGAN YANG MEMBENTUK SENDI**

Adapun organ-organ yang membentuk sendi adalah sebagai berikut:

1. Ujung-ujung tulang yang bersendi yang terdiri dari kepala sendi (caput articularis), dan lekuk sendi (cavitis glenoidalis)
2. Simpai sendi (capsula articularis) terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan sebelah luar (stratum fibrosum) dan lapisan sebelah dalam (stratum synovial) yang menghasilkan minyak synovial.
3. Rongga sendi (cavum articularis) yaitu rongga potensial yang terdapat diantara ujung-ujung tulang dan berisi synovial
4. Alat-alat khusus yang terdiri dari:
  - a. Labium articularis (bibir sendi)
  - b. Discus dan miniscus articularis, yaitu tulang rawan yang berfungsi untuk menerima tumbukan (sebagai penyangga)
  - c. Bursa Mucosa (kantong Segi) yang terdapat disekitar sendi kadang-kadang berhubungan dengan rongga sendi untuk memperlancar gerakan sendi
  - d. Ligament, yaitu jaringan ikat yang berfungsi untuk mengikat sendi agar tidak mudah terlepas dari posisinya.

# BAGIAN V

# MYOLOGI

Myologi adalah salah satu cabang ilmu dalam ranah Anatomi Makroskopis. Dimana Myologi adalah ilmu yang mempelajari tentang otot. Berasal dari bahasa Yunani yaitu “Myos” yang artinya adalah otot, dan “logos” yang berarti ilmu. Dalam bahasa Yunani sering juga dijumpai istilah :“musculus” yang memiliki arti yang sama yaitu otot. Maka otot sering digambarkan dengan istilah “muscle/musculus” dan di kode kan dengan “M”.

Otot memiliki fungsi utama yaitu sebagai alat gerak aktif. Pada dasarnya gerakan suatu organisme dilayani oleh sel-sel otot khusus yang disebut “fibrasi otot” sedangkan pengawasan terhadap energi penggerakannya dilakukan oleh sel-sel syaraf (nervus). Fibrasi otot merupakan sel-sel eksitabel artinya bahwa sel-sel otot bila dipacu akan menghasilkan suatu gerakan.

Ciri khas otot adalah kemampuannya berkontraksi. Perkembangan ketegangan di dalam

otot menyebabkan otot menarik ikatannya. Tindakan otot ini biasanya disebut sebagai kontraksi otot. Namun, penggunaan kata kontraksi ini membingungkan karena menyiratkan bahwa otot memendek selama aktivitas ini. Tetapi otot berkontraksi dan tidak berubah sama sekali atau bahkan mungkin memanjang. Kata yang lebih akurat untuk menggambarkan “kontraksi” otot adalah “aksi otot”. Ketika otot aktif, itu mengembangkan ketegangan dan menyebabkan adanya proses tarikan. Otot aktif dapat memendek, tetap sama, atau memanjang. (Mc Ginnis, 2005: 255-256)

Menurut Fox, Bowers and Foss (1988: 158), Kekuatan otot dapat didefinisikan sebagai kekuatan atau ketegangan otot, atau mungkin lebih tepatnya kelompok otot dapat melawan resistensi dalam suatu upaya maksimal. Ada empat tipe dasar kontraksi otot: isotonik, isometrik, eksentrik dan isokinetik.

Tabel 1. Tipe Kontraksi Otot

Sumber: Fox, Bowers and Foss (1988: 159)

Tipe Kontraksi	Definisi
Isotonic, dinamik atau konsentrik	otot memendek dengan ketegangan yang memanas sambil

	mengangkat load yang konstan
Isometrik atau Statis	Ketegangan berkembang tetapi tidak ada perubahan panjang otot
Eksentrik	otot memanjang saat berkontraksi (mengembangkan ketegangan)
Isokinetik	ketegangan yang dikembangkan oleh otot sementara pemendekan pada kecepatan konstan adalah maksimal pada rentang gerak penuh

*“Muscle strength is definitely a very complicated function. It depends on the number of motor units activated and their frequency of contraction.”* (Astrand and Rodahl, 1986:107).

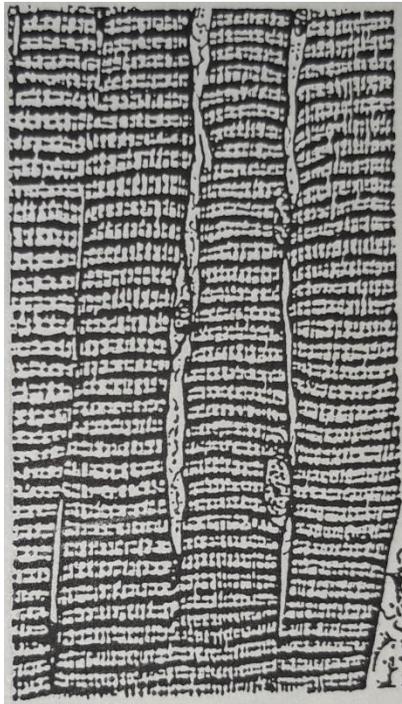
Dengan meningkatnya beban, perekrutan lebih banyak unit motor dengan lebih banyak serat otot per motor, yang paling penting sampai beban menjadi berat, maka peningkatan pengembangan kekuatan otot yang lebih besar.

Tindakan otot adalah proses aktif yang membutuhkan energi (Wilmore and Costill, 1994: 32). Otot dikalsifikasikan menjadi 3 klasifikasi baik secara fisiologis maupun morfologisnya, yaitu:

#### **A. FIBRA OTOT SERAN LINTANG (OTOT LURIK)**

Fibra otot seran lintang adalah yang terbanyak ditubuh manusia dibandingkan dengan fibra otot yang lain. Otot ini tersebar di seluruh tubuh dan terutama melayani suatu gerakan. Untuk dapat menimbulkan gerakan terhadap suatu sendi, maka otot seran lintang harus berkontraksi dan harus saling menyilangi sendi tersebut. Arah gerakan yang ditimbulkannya tergantung aksis sendi yang disilanginya.

Otot lurik yang melayani sendi ini adalah otot lurik yang melekat pada tulang (kerangka). Namun ada pula otot lurik yang melekat pada kulit, seperti kulit muka, yang berfungsi untuk melayani ekspresi muka, sebagai pembuka dan penutup suatu organ.



Gambar 18. Otot Lurik

1. Karakteristik otot seran lintang (Lurik)
  - a. Serabut-serabutnya menyilangi satu atau lebih sendi. (otot menyilangi satu sendi (monarticular) mempunyai sifat lebih tahan lama dan lebih sulit lelah bila dibandingkan dengan yang menyilangi lebih dari satu sendi (kerangka)
  - b. Melekat pada tulang (kerangka) atau langsung ke organ seperti mata dan kulit.

Perlekatan otot ke tulang bisa langsung atau melalui perantaraan tendo/aponeurosis, cartilago, ligamentum, fascia, atau kombinasinya.

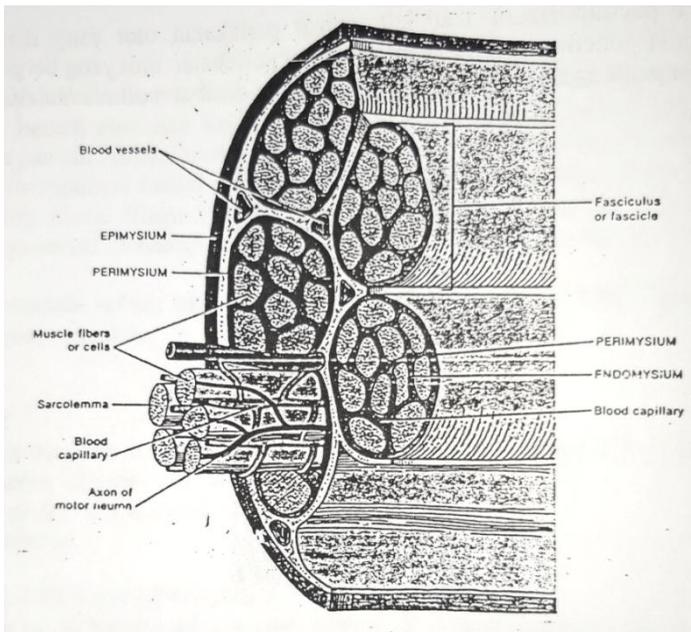
- c. Sel-selnya panjang dan banyak terdapat inti atau disebut *multinucleated*.
- d. Dipelihara oleh serabut syaraf motorik
- e. Gerakan yang dilakukan terjadi secara sadar atau bisa dikontrol sehingga dapat dilatih
- f. Sifat kontraksinya kuat dan cepat
- g. Untuk berkontraksi memerlukan energi yang banyak
- h. Dapat mengalami kelelahan
- i. Respon berasal dari rangsangan eksternal

## 2. Struktur Otot Seran Lintang

Tiap-tiap fibra otot terdiri dari sarcolema (membran sel), sacroplasma (plasma sel), nucleus (inti sel), dan myofibril yang terdiri atas aksin dan myosin. Tiap-tiap fibra otot dibungkus dibagian luarnya oleh selaput tipis jaringan ikat yang disebut *endomysium*. Beberapa otot berkumpul menjadi satu membentuk suatu *fasciculus* yang

bagian luarnya dibungkus oleh jaringan ikat yang disebut *perimysium*. Kemudian beberapa fasciculus bergabung menjadi satu dan dibungkus oleh jaringan ikat yang disebut *epimysium*.

Bagian terbesar dari suatu otot yang bila kita lihat seperti otot biceps, triceps, dan sebagainya terdiri dari banyak fasciculi, bagian luarnya ditutupi atau dilapisis jaringan ikat yang disebut *fascia*.

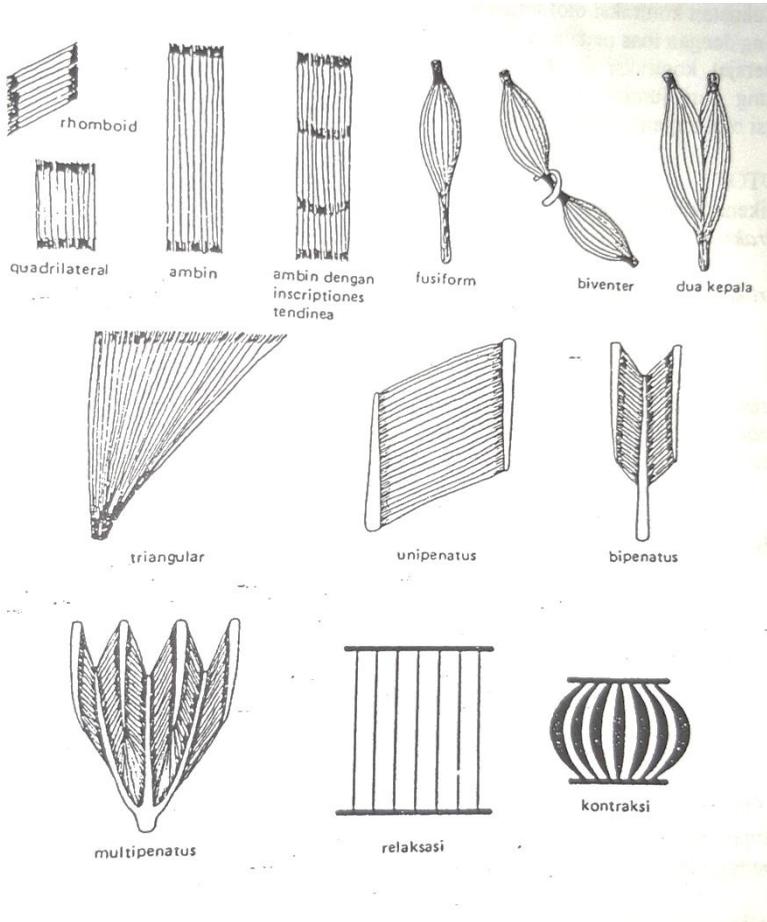


Gambar 19. Selubung Otot Lurik

### 3. Bentuk Otot Seran Lintang

Berdasarkan bentuknya, otot seran lintang dapat dibedakan menjadi 5, yaitu:

- a. Belah ketupat (*musculus fusciformis*)  
Serabutnya berjalan konvergen
- b. Segi empat (*musculus quadratus*)  
Serabutnya berjalan paralel
- c. Seperti bulu ayam (*musculus penniformis*)  
Serabutnya berjalan paralel.  
Berdasarkan jumlah serabut yang mempunyai bulu terbagi menjadi: unipenatus, bipenatus dan multipenatus.
- d. Lingkaran (*musculus sphineter*)  
Serabutnya berjalam sirculer, fungsi otot ini biasanya untuk membuka dan menutup suatu saluran atau suatu organ seperti membuka menutup mata, mulut, dubur dan saluran kencing.
- e. Segitga (*musculus triangularis*)  
Serabutnya berjalan konvergen.



Gambar 20. Bentuk Otot Lurik

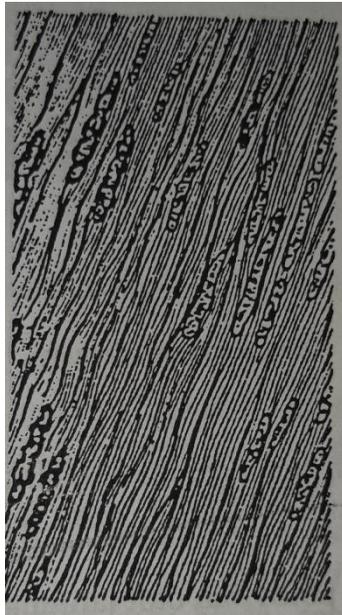
## B. FIBRA OTOT POLOS

Otot polos merupakan otot yang kontraksinya diluar dari kehendak, tak disadari dan tidak mendapat perintah. Otot polos biasanya tersebar

di alat-alat dalam, saluran pencernaan, saluran kencing, pembuluh darah dan kelenjar.

Fibra otot polos memiliki sifat karakteristik, antara lain:

1. Sel otot berbentuk seperti kumparan (fusiformis)
2. Dipelihara oleh serabut saraf otonom atau hormon tertentu
3. Gerakan terjadi tak sadar dan tak bisa dikontrol
4. Kontraksi gerakan terjadi secara perlahan-lahan tapi terus menerus
5. Untuk berkontraksi hanya memerlukan sedikit energi
6. Kontraksi otot tidak menimbulkan kelelahan
7. Respon terjadi akibat adanya rangsang internal.



Gambar 21. Otot Polos

### C. FIBRA OTOT JANTUNG

Otot ini hanya terletak di jantung. Secara morfologi, otot jantung merupakan fibra otot seran lintang yang mempunyai sel-sel panjang dan mempunyai inti yang banyak. Hanya saja otot jantung fibra ototnya bercabang.

Secara fungsional, otot ini mempunyai sifat otot polos karena dipelihara oleh syaraf otonom. Otot jantung bekerja secara terus-menerus tanpa merasa kelelahan dikarenakan yang

menggerakkan otot jantung adalah syaraf otonom yang langsung terhubung dengan pusat syaraf dan otak. Tidak seperti sifat otot seran lintang yang memiliki batas atau ambang batas kelelahan sesuai dengan pemakaian intensitas otot.



Gambar 22. Otot Jantung

#### D. MEKANISME KONTRAKSI OTOT

Untuk dapat menimbulkan gerakan, otot harus berkontraksi atau berkerut. Dasar terjadinya kontraksi adalah adanya elemen

kontraktile otot (aktin dan myosin) sebagai respon terhadap adanya impuls syaraf motorik yang diterima oleh *mototr end plate* yang akan menimbulkan terjadinya pemendekan fibra otot. Adanya pemendekan fibra otot akan menimbulkan pemendekan dari fasciculi yang ada akhirnya terjadilah kontraksi otot (gerak).

Kekuatan kontraksi otot tergantung pada jumlah fibra otot. Jumlah fibra otot biasanya akan sebanding dengan luas penampang transversal otot. Derajat kontraksi tergantung dari jumlah fasciculus. Kecepatan gerak yang timbul oleh suatu kontraksi otot tergantung jarak insersio dengan sendi dan kekuatan gerak.

Tempat-tempat perlekatan otot dapat dibagi menjadi 2, yaitu Origo dan Insersio. Origo (Puctum fixum) adalah tempat perlekatan otot yang diam, sedangkan Insersio (punctum mobile) adalah tempat perlekatan ootot yang bergerak.

## **E. AKSI OTOT**

Beberapa hasil yang dapat terjadi setelah adanya kontraksi otot, diantaranya:

1. Kontraksi isometrik, adalah kontraksi otot dimana panjang otot tetap, tetapi tonus (ketegangan) meningkat
2. Kontraksi isotonik, adalah kontraksi otot dimana tonus otot tetap, tetapi terjadi pemendekan otot (panjang otot berubah). Pemendekan otot maksimal adalah separuh dari panjang semula
3. Kontraksi tetanik, adalah kontraksi otot yang terjadi terus menerus
4. Kontraksi ritmik, adalah kontraksi otot yang berirama (teratur)
5. Kontraktur otot, adalah pemendekan otot yang bersifat permanen (tetap), yang biasanya terjadi akibat kerusakan sistem persyarafan atau kerusakan dari struktur otot itu sendiri, misalnya luka bakar.
6. Insufisiensi otot aktif, adalah kontraksi otot yang terjadi apabila pemendekan otot terjadi melampaui dari pemendekan maksimal otot. Keadaan ini lebih mudah terjadi pada otot polioarticuler karena otot ini bekerja pada dua atau lebih sendi.
7. Insufisiensi otot pasif, adalah ketegangan otot yang terjadi melebihi batas maksimal

ketegangan otot. keadaan inipun lebih mudah terjadi pada otot polioarticular dibandingkan dengan otot monoarticular.

## F. FUNGSI OTOT

Ditinjau dari fungsinya, maka otot dapat berperan sebagai:

1. Otot ppenggerak utama, yaitu sebagai yang menghasilkan gerakan pada arah yang diinginkan
2. Otot antagonis, yaitu otot yang berfungsi mengendalikan dan menghaluskan kecepatan atau kekuatan gerakan. Letak otot ini berlawanan dengan otot penggerak utama
3. Otot fiksasi, yaitu otot yang berfungsi menstabilkan sendi, menjaga agar sendi tetap pada posisinya (tidak terlepas), memelihara sikap dan posisi sendi.
4. Otot sinergis, yaitu merupakan bentuk khusus dari otot fiksasi yang membantu otot penggerak utama.

Perbedaan yang terjadi diantara ketiga otot di atas, yang ada pada tubuh manusia, adalah bahwa

otot polos jumlah nucleusnya ada satu untuk setiap serabut, sedangkan otot lurik lebih dari satu. Namun seperti yang diuraikan, bahwa cara pemberian rangsangan diantara kedua otot tersebut juga berbeda yaitu otot rangka berkontraksi sesuai dengan kemauan kita, sedangkan otot polos dan otot jantung berkontraksi diluar kemauan kita (Nawawi, 2013: 48-49).

Setiap lebih dari 660 otot rangka tubuh mengandung berbagai pembungkus jaringan ikat berserat. Kekuatan yang diberikan pada ikatan tendensi di bawah bobot maksimal dari 20-50 Newton per area penampang (McArdle, Katch and Katch, 2007: 366)

# RINGKASAN

## RINGKASAN

Anatomi Olahraga merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh. Terlepas dari hal itu, sebagai insan yang berkecimpung dan “terlanjur basah” terjun di dunia Olahraga, merupakan hal mendasar untuk mengetahui bagaimana kondisi Fisik seseorang.

Untuk tetap menerapkan ilmu anatomi tubuh dan anatomi olahraga dalam kehidupan sehari-hari bukanlah hal yang mudah. Bersaing dengan ilmu kedokteran, ilmu anatomi untuk olahraga sering ditinggalkan karena kurang bermanfaat. Namun, pada hakekatnya ilmu anatomi sangat penting dimiliki oleh mereka yang ada di dunia olahraga.

Olahraga bukan hanya persoalan bagaimana cara menggerakkan tubuh, mendapat medali dan berangkat keluar daerah untuk bertanding. Olahraga sudah masuk dalam ranah bagaimana menciptakan gerakan dalam cabang olahraga yang digeluti dengan lebih efisien, aman dan efektif sehingga dapat menghasilkan gerakan yang benar dan tepat sasaran.

Gerakan yang benar, dapat dihasilkan dengan impuls syaraf menuju otak dan membawa impuls tersebut kembali ke otot. Otot yang bergerak, dan tulang sebagai penopangnya harus selalu berada dalam irama pergerakan yang sama.

Kesalahan gerak yang sering sekali terjadi pada saat bermain atau bertanding sering juga menyebabkan pemain atau atlet harus vakum dalam jangka waktu tertentu. Cakupan ranah Anatomi yang disampaikan di buku ini diharapkan dapat membantu para pegiat olahraga mengetahui tentang tubuh mereka sendiri. Sehingga jika dikemudian hari terdapat cedera yang merugikan, dapat segera mendefinisikan di bagian mana yang terasa sakit dan memang memerlukan pengobatan. Pengobatan yang tepat guna juga diharapkan dapat memberikan kesembuhan yang cepat dan dapat digunakan kembali untuk bertanding.

Kurangnya pemahaman fungsi otot, letak otot, dan fungsi sendi akan semakin dapat menyebabkan cedera yang dalam dan tidak cepat terobati dapat menyebabkan linu yang berkepanjangan. Linu atau nyeri berkepanjangan ini juga menyebabkan ketidaknyamanan saat bergerak.

Pembelajaran anatomi olahraga diharapkan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan mahasiswa dalam mencapai pembelajaran olahraga yang baik.

# DAFTAR PUSTAKA

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P. 1990. *Human Anatomy and Physiology Coloring Workbook and Study Guide*. Jones and Barlett Publisher, Inc; Boston
- Anonim. ----. *Diktat Anatomi Manusia*. Laboratorium Anatomi; Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anonim. 1987. *Ilmu Gerak (Arthrologi dan Myologi)*. Laboratorium Anatomi, Fakultas Kedokteran UGM.
- Astrand, Per-Olof and Rodahl, Kaare. 1986. *Textbook Of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. Third Edition. McGraw-Hill Book Company. USA
- Faiz, Omar dan Moffat, David. 2002. *Anatomy at a Glance*. Erlangga; Jakarta.
- Fox, Edward L., Bowers, Richard W., Foss, Merle L. 1988. *The Physiological Basis Of Physical Education and Athletics*. Saunders College Publishing; New York
- Gerard, J.T. 1986. *Principles of Human Anatomy*. Fourth edition. Harper&Row Publisher; New York
- Guyton, Arthur C. 1988. *Textbook of Medical Physiology*. W.B.Saunders Company; Philadelphia

- Guyton, Arthur C. 1993. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 7. Bagian I. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Guyton, Arthur C. 1994. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 7. Bagian II. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Langley, Telford and Christensen. 1969. *Dynamic Anatomy and Physiology*. Thord Edition. McGraw-Hill Book Company; USA.
- Mashudi, Sugeng. 2011. *Buku Ajar Anatomi dan Fisiologi Dasar: Aplikasi Model Pembelajaran Peta Konsep*. Salemba Medika; Jakarta
- McArdle, William D., Katch, Frank I., Katch, Victor L. 2007. *Exercise Physiology. Energy, Nutrition and Human Performance*. Sixth Edition. Lippincott Williams and Wilkins: USA
- McGinnis, Peter M. 2005. *Biomechanics of Sport and Exercise*. Human Kinetics: USA
- Nawawi, Umar. 2013. *Anatomi Tubuh Manusia*. Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP; Padang
- Openstax College. 2013. *Anatomy and Physiology*. Rice University; Texas
- Salomon, E.P., Schmidt, R.R., Andragna, P.J. 1990. *HUman Anatomy&Physiology*. 2<sup>nd</sup> edition. Saunders College Publishing' USA
- Sherwood, L. 1996. *Human Physiology: From Cells to System*. International Thomson Publishing; USA

Vander A,J., Sherman, J.H., Luciano, D.S. 1985. *Human Physiology: Mechanisme of Body Function*. 4<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Book Company; New York

Wikipedia. ---. *Sejarah Anatomi*. Diakses di laman wikipedia.com, pada 16 November 2019; 15.00 wib.

Wilmore, Jack H., Costill, David L. 1994. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics. USA

Zimerman, J., Jacobson, S. 1989. *Anatomy*. Little and Brown Company: Boston, Toronto

# GLOSARIUM

---

**Abduksio:** menjauhi badan

**Actin,** Protein yang terlibat dalam Kontraksi Otot

**Adduksio:** menuju badan

**Anterior** : Sebelah Muka atau depan

**Arthrology,** Ilmu yang mempelajari tentang Sendi

**Articulatio,** nama lain dari Sendi

**Candal/Caudal** : lebih ke arah ekor

**CAT,** Computer Axial Tomography (CT Scan)

**Cell,** sel dalam tubuh manusia

**Cranial:** lebih ke arah kepala

**Depresio:** lawan dari elevasio

**Dexter** : Sebelah Kanan

**Distal** : ke arah menjauhi batang badan

**Dorsal** : lebih ke arah punggung atau belakang

**Ekstensio:** meluruskan

**Elevasio:** gerakan mengangkat ke arah kepala

**Eversio** : mengangkat pinggir lateral kaki keatas.

**Fleksio**: membengkokan

**Homeostatis**, Keadaan Stabil tubuh manusia

**Human Physiology**, Fisiologi Tubuh Manusia

**Inferior**: yang lebihh bawah, yang terdapat disebelah bawah

**Inversio**: mengangkat pinggir medial kaki ke atas

**Miology**, Ilmu yang mempelajari tentang otot

**MRI**, Magnetic Resonance Imaging, membantu menghasilkan pengamatan jaringan tulang

**Myosin**, Protein yang terlibat dalam kontraksi Otot

**Neurology**, Ilmu tentang syaraf

**Osteology**, ilmu yang mempelajari tulang

**Posterior** : sebelah belakang

**Proksimal** : kearah batang badan

**Pronasio**: gerakan mengangkat kearah kepala.

**Rotasio**: gerak memutar, ke arah luar (eksorotasi) dan ke arah dalam (endorotasi)

**Sinister** : Sebelah Kiri

**Sirkumduksio:** gerak sirkuler atau gerak sirkumferensial

**Superior** : yang lebih tinggi, yang terdapat disebelah atas

**Supinasio:** gerakan rotasio pada lengan bawah dengan telapak tangan mengarah ke depan/atas.

**Ventral:** lebih ke arah perut

## TENTANG PENULIS



**Grafitte Decheline**, puteri kelahiran Magelang, Jawa Tengah, 21 Desember 1992. Anak pertama (sulung) dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Heru Widodo, dan Ibu Sri Syarifah Fauziah. Menempuh jenjang pendidikan Sekolah Dasar di SD N 47 Kota Jambi, kemudian melanjutkan SMP di Smp Negeri 7 Kota Jambi, hingga ke jenjang SMA di SMA Negeri 1 Kota Jambi. Sebagai keturunan Jawa, memutuskan untuk melanjutkan pendidikan Sarjana di Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Yogyakarta. Dinyatakan lulus pada 30 agustus 2014 dan langsung melanjutkan jenjang pendidikan Strata 2 Magister Olahraga di Universitas Sebelas Maret (UNS) dan lulus pada 19 Agustus 2016. Saat ini telah memiliki status pekerjaan sebagai DOSEN di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Jambi. Selain berprofesi sebagai Dosen, juga aktif sebagai pelatih Anggar dan Pengururs di Pengprov IKASI Provinsi Jambi,

Pengurus PBVSI Provinsi Jambi serta Anggota APMOI tahun 2019.



**Sukendro**, lahir di Banda Aceh pada tanggal 14 September 1965, merupakan putra kedelapan (bungsu) dari Bapak Sarto Utomo (alm), dan Ibu Hj. Rustini Selamat (alm). Mempunyai seorang istri yang bernama Hj. Suharni serta dua orang anak yang bernama Putri Ayu Lestari, S.Pd., M.Hum dan Fitri Khoirunnisa. Menyelesaikan pendidikan di SD Muhammadiyah Medan, SMP Muhammadiyah Medan, SMPP Negeri 24 Medan. Lalu menyelesaikan pendidikan di IKIP Medan Jurusan Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Tahun 1990, menyelesaikan jenjang Magister di Universitas Padjajaran Bandung tahun 1996 bidang Ilmu Faal dan Kesehatan Olahraga, serta menuntaskan doktornya di Universitas Megeri Jakarta tahun 2011 Bidang Ilmu Pendidikan Olahraga. Dosen tetap di Prodi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Jambi ini merupakan mantan atlet atletik dan penggerak berbagai bidang olahraga serta aktif dalam berbagai organisasi olahraga di Provinsi Jambi seperti Ketua Umum ISORI, Kabid Litbang

KONI Kota Jambi, Sekum FORMI Provinsi Jambi, Kabid Binpres PERTINA Provinsi Jambi, Penasehat PERBASI Provinsi Jambi, Kabid Organisasi PBSI Provinsi Jambi, Ketua Harian PRSI Provinsi Jambi, Ketua I Tarung Drajat Provinsi Jambi, Ketua I BAPOMI Provinsi Jambi, Kabid Olahraga dan Seni KORPRI Provinsi Jambi, Kabid BIMPRES KONI Provinsi Jambi, Ketua II BPMSI Provinsi Jambi, Penasehat PASI Provinsi Jambi, Kabid Binpres PGSI Provinsi Jambi. Sekarang merupakan Ketua Umum Olahraga Petanque Provinsi Jambi, Sekretaris Umum KONI Provinsi Jambi, serta menjabat sebagai Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Jambi. Selain itu masih aktif menulis buku dan menerbitkan buku di bidang olahraga sejak tahun 2012, diantaranya Metodologi Penelitian Olahraga (2012), Gizi dan Kesehatan Olahraga (ISBN: 978-602-99552-3-1 Corbooks/2015), Bunga Rampai Olahraga (ISBN: 978-979-9152-39-8 Referensi GP Pres Group/ 2014), Fisiologi dan Latihan Olahraga (ISBN: 978-602-50438-0-2 Katalog dan Terbitan/2017), Pembinaan Prestasi Olahraga (ISBN: 978-025-1216-2-3 FIK/2018), Menelisik Potensi Olahraga Suku Anak Dalam (SAD) (ISBN: 978-602-5724-55-8 Salim Media

Indonseia/ 2019) dan Dasar-dasar Atletik (ISBN:  
978-602-5724-93-0 Salim Media Indonesia/ 2019