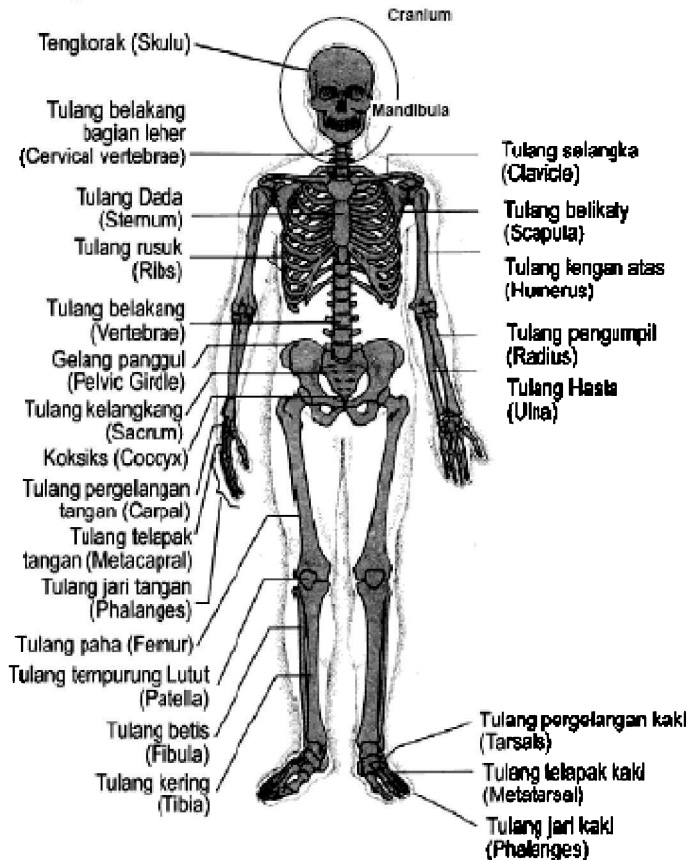


Sistem Gerak Pada Manusia

A. Rangka



1. Fungsi Rangka
<ul style="list-style-type: none"> - Penyokong dan pemberi bentuk tubuh. - Sebagai tempat pelekatan otot. - Pelindung organ-organ dalam yang lunak. - Tempat pembentukan sel darah merah dan sel darah putih. - Tempat penimbunan mineral dalam tubuh.
2. Sistem Rangka
2a. Rangka Aksial
Berfungsi untuk: memberikan sumbu topangan untuk tubuh tegak (bipedal), mengelilingi dan melindungi otak, sumsum tulang belakang, pari-paru dan jantung.
A. Tulang Tengkorak (Kranium)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang-tulang yang membentuk bagian kepala tulang baji (<i>sfenoid</i>) 2 tulang; tulang tapis (<i>etmoid</i>) 1 tulang; tulang pelipis (<i>temporal</i>) 2 tulang; tulang dahi (<i>frontal</i>) 1 tulang; tulang ubun-ubun (<i>parietal</i>) 2 tulang tulang kepala belakang (<i>oksipital</i>) 1 tulang 2. Tulang-tulang yang menyusun wajah tulang rahang atas (<i>maksila</i>) 2 tulang; tulang rahang bawah (<i>mandibula</i>) 2 tulang; tulang pipi (<i>zigomatikus</i>) 2 tulang; tulang langit-langit (<i>palatinum</i>) 2 tulang; tulang hidung (<i>nasale</i>) 2 tulang; tulang mata (<i>lakrimalis</i>) 2 tulang; tulang pangkal lidah 1 tulang.
B. Tulang Belakang (Vertebrae)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang Leher (Servikal) tulang leher disebut atlas, sedangkan ruas kedua disebut tulang pemutar terdiri dari 7 buah 2. Tulang Punggung (Dorsalis) 12 buah 3. Tulang Pinggang (Lumbalis) 5 4. Tulang Sakral (Sakrum) 4
C. Tulang Rusuk/Iga (Costae)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang rusuk sejati (<i>costa vera</i>) sebanyak 7 pasang. 2. Tulang rusuk palsu (<i>costa spuria</i>) sebanyak 3 pasang.
D. Tulang Dada (Sternum)
<ol style="list-style-type: none"> 1. tulang hulu, 2. tulang badan, 3. tulang bahu pedang.
2b. Rangka Apendikuler
Berfungsi untuk menopang lengan dan kaki
A. Tulang Bahu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang belikat – 2 tulang 2. Tulang selangka – 2 tulang
B. Tulang Panggul (Pelvis)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang usus (ileum) – 2 tulang 2. Tulang duduk (ishkium) - 2 tulang 3. Tulang kemaluan – 2 tulang
C. Tulang Anggota Gerak Atas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang lengan atas (<i>humerus</i>) – 2 tulang 2. Tulang hasta (<i>ulna</i>) – 2 tulang 3. Tulang pengumpil (<i>radius</i>) – 2 tulang 4. Tulang pergelangan tangan (karpal) – 2 kali 8 tulang 5. Tulang tapak tangan (metakarpal) – 2 kali 5 tulang 6. Tulang jari-jari (phalanges) – 2 kali 14 ruas jari
D. Tulang Anggota Gerak Bawah
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulang paha (femur) – 2 tulang, 2. Tulang tempurung lutut (patela) – 2 tulang,

<p>3. Tulang betis (fibula) – 2 tulang 4. Tulang kering (tibia) – 2 tulang 5. Tulang pergelangan kaki (tarsal) – 2 kali 7 tulang 6. Tulang tapak kaki (metatarsal) – 2 kali 5 tulang 7. Tulang jari kaki (phalanges) – 2 kali 14 tulang</p>
<p>3. Tulang Penyusun Rangka</p> <p>Tulang rawan (kartilago) Tulang rawan bersifat elastis, matriks tulang berupa kolagen, serta disusun dari sel-sel kondroblas. Macam-macamnya: tulang rawan hialin, elastis, dan fibrosa.</p> <p>Tulang keras (osteon) Tulang keras bersifat keras/kaku, matriks tulang mengandung kapur, serta dibentuk dari sel-sel osteoblas.</p>
<p>4. Tulang Berdasarkan Bentuknya</p> <p>Tulang pipih (seperti tulang rusuk dan tengkorak), Tulang panjang (seperti tulang paha dan tulang kering), dan Tulang pendek (tulang pada jari-jari kaki dan tangan). Tulang tak beraturan (seperti pada wajah dan tulang belakang)</p>
<p>5. Proses Osifikasi Tulang</p> <p>Kartilago → ban periosteum terbentuk → perkembangan pusat osifikasi primer → masuknya pembuluh darah → rongga sumsum tulang terbentuk → penipisan dan pemanjangan ban → pembentukan pusat osifikasi sekunder → sisa kartilago sebagai lempeng epifisis → pembentukan batas epifisis.</p>
<p>7. Persendian pada Rangka Manusia</p> <p>Sinartrosis: Sendi yang tidak bisa digerakkan. Dibagi menjadi: 1) sinkondrosis: dihubungkan oleh tulang rawan, misalnya sendi antara tulang rusuk dengan tulang dada, dan 2) sinfibrosis: dihubungkan oleh serabut, misalnya sendi di antara tulang-tulang tengkorak.</p> <p>Diartrrosis: Sendi yang memungkinkan digerakkan. Dibagi menjadi: 1) Sendi lesung (peluru): sendi pada tulang lengan atas yang berhubungan dengan pundak; tulang paha berhubungan dengan tulang pelvis. Sendi ini memungkinkan terjadinya pergerakan untuk memutar lengan dan kaki sehingga dapat gerakkan dalam beberapa sumbu. 2) Sendi engsel: antara tulang lengan atas dengan tulang hasta. Sendi ini membatasi pergerakan hanya pada sumbu tunggal (satu arah). 3) Sendi putar: memungkinkan untuk memutar lengan depan pada siku (satu gerakan berputar). 4) Sendi pelana: persendian pada ibu jari.</p> <p>Amfiartrosis: Sendi yang memungkinkan untuk sedikit gerak. Misalnya pada sendi di antara tulang rusuk dengan tulang punggung.</p>
<p>8. Kelainan pada Tulang</p> <p>Skoliosis: tulang punggung berbentuk seperti huruf S (dapat dikarenakan posisi duduk yang salah). Lordosis: posisi tulang panggul membelok ke depan Kifosis: tulang punggung membungkuk. Fraktura: tulang mengalami keretakan. Nekrosa: kerusakan pada selaput tulang, sehingga suplai makanan berhenti. Artritis sika: pengeringan minyak sendi, sehingga pergerakan sendi terhambat. Artritis eksudatif: peradangan pada bagian sendi (disebabkan oleh infeksi bakteri).</p>

B. Otot

Pergerakan Otot

Sinergi (searah)

Gerak pronasi oleh otot-otot pronator di lengan bagian bawah.

Antagonis (berlawanan)

- *abduktor-adduktor*: menjauhkan dan mendekatkan lengan dari tubuh,
- *fleksor-ekstensor*: lengan meluruskan dan membelokkan lengan,
- *pronator-supinator*: menelungkup dan mengadahkan telapak tangan,
- *depresor-elevator*: menurunkan dan mengangkat lengan ke atas.

Mekanisme Gerak Otot

Sebuah otot terdiri dari berkas serat otot (sel-sel otot lurik dan berinti banyak) yang disebut **myofibril**. Masing-masing myofibril tersebut terdiri dari **miosin** (filamen tebal) dan **aktin** (filamen tipis) yang diatur dalam unti kontrail yang disebut sarkomer.

Relaksasi otot: panjang bagian sarkomer lebih panjang daripada saat terjadi kontraksi otot.

Kontraksi otot: sarkomer tampak memendek karena filamen aktin dan myosin saling meluncur di atas satu sama lain.

Mekanisme kinerja dipengaruhi datangnya rangsang untuk bergerak. Rangsangan dari luar oleh tubuh akan diubah menjadi sinyal kimjawi dalam bentuk asetilkolin. Asetilkolin yang terlepas, akan membebaskan ion kalsium (Ca^{2+}) yang berad di antara sel-sel otot, sehingga pada akhirnya menyebabkan filamen aktin meluncur mendekati filamen myosin (membentuk aktomiosin) yang mengakibatkan sarkomer memendek dan terjadinya kontraksi otot bergerak.

Sitem Produksi Energi Otot

Sumber energi untuk kontraksi otot adalah Adenosin Trifosfat (ATP) yang diproduksi di mitokondria. Produksi ATP melalui siklus Krebs (siklus asam trikarboksilat) dalam mitokondria. Semua zat makanan harus diubah menjadi asam piruvat. Asam piruvat inilah yang akan masuk menembus membran ganda mitokondria dari sitosol. Jadi zat makanan, misal gula hanya ada di sitosol dan tidak akan dapat masuk ke mitokondria sebelum diubah menjadi asam piruvat. Dalam keadaan anaerob, sel otot kekurangan oksigen. Asam piruvat diubah menjadi asam laktat. Asam laktat inilah yang menyebabkan pegal. Respirasi aerob menghasilkan 38 ATP sedangkan respirasi anaerob hanya 2 ATP.