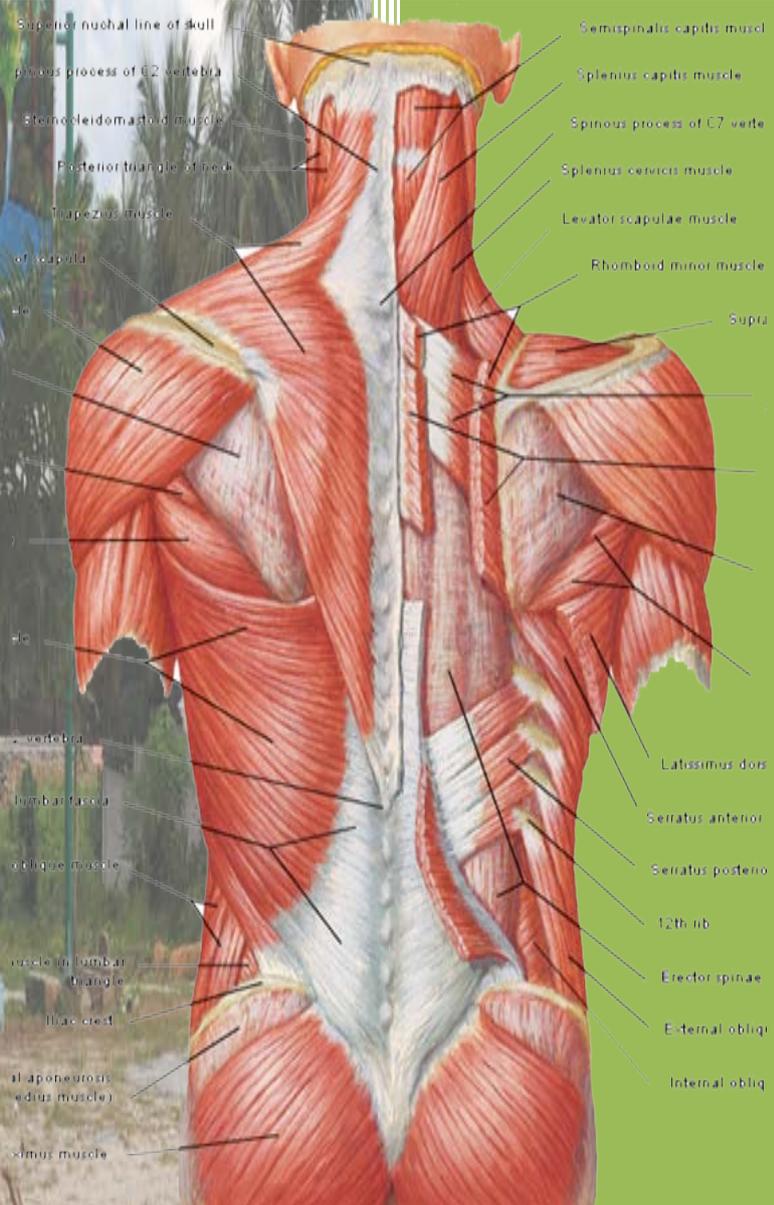




2010

SISTEM GERAK PADA HEWAN DAN MANUSIA



SUPARMUJI

SMA NEGERI 1 NUNUKAN SELATAN





DIKTAT 3

SISTEM GERAK

(*Moving Systems*)

Oleh

SUPARMUJI, S.Pd
19831029 200604 1 007

Tujuan Pembelajaran :

1. Mendefinisikan gerak pada makhluk hidup.
2. Mengidentifikasi gerak pada makhluk hidup.
3. Mengidentifikasi gerak pada hewan.
4. Menentukan struktur yang berperan dalam gerak pada hewan.
5. Menghubungkan struktur-struktur yang berperan dalam gerak.
6. Merincikan bagian-bagian yang berperan dalam gerak aktif dan pasif.
7. Mengurutkan terjadinya gerak normal dan gerak refleks.
8. Mengidentifikasi kelainan-kelainan yang terjadi pada struktur sistem gerak.

I. Pendahuluan

Setiap makhluk hidup pasti memiliki ciri-ciri kehidupan, yang salah satu dari ciri tersebut adalah bergerak. Gerak dilakukan semua makhluk hidup baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Gerak dalam ilmu fisikan diartikan sebagai perpindahan suatu benda atau partikel dari satu titik ke titik lain. Tentu definisi tersebut tidak dapat kita gunakan langsung untuk mendefinisikan gerak pada makhluk hidup, karena keterbatasan cakupan definisi dari pengertian gerak tersebut.

Pada makhluk hidup, gerak tidak saja mengenai perpindahan dari suatu titik ke titik lain, tetapi lebih dari itu gerak pada makhluk hidup juga merupakan gerak anggota tubuh baik seluruh maupun yang dilakukan oleh sebagian tubuh makhluk hidup, seperti yang dilakukan oleh tumbuhan dan makhluk hidup tingkat rendah.





II. Definisi

Gerak pada makhluk hidup didefinisikan sebagai perubahan posisi tubuh baik yang dilakukan oleh seluruh tubuh ataupun sebagian tubuh makhluk hidup, sehingga pengertian dari gerak seperti yang telah dikatakan sebelumnya tidak dapat kita gunakan untuk mendefinisi gerak bagi makhluk hidup.

Gerak pada makhluk hidup terbagi menjadi 2, yaitu : gerak pasif dan gerak aktif. Gerak pasif adalah sebuah gerak yang dilakukan oleh sebagian tubuh makhluk hidup seperti yang dilakukan oleh tubuh tumbuhan. Sedangkan gerak aktif adalah gerakan yang dilakukan oleh hampir semua tubuh makhluk hidup seperti yang dilakukan oleh hewan dan manusia.

Pada bahasan kali ini, kita tidak akan membahas gerak pasif seperti yang dilakukan oleh tumbuhan. Tetapi kita akan lebih membahas mengenai gerak aktif yang dilakukan oleh hewan dan manusia.

III. Gerak Pada Hewan

Seperti halnya gerak pada makhluk hidup yang lain, hewan juga memiliki 2 jenis gerak yaitu gerak aktif dan gerak pasif. Perbedaan gerak ini terjadi karena perbedaan struktur yang melaksanakan jenis gerakan tersebut.

Gerak aktif dilakukan oleh otot, sedangkan gerak pasif dilakukan oleh tulang. Otot sebagai alat gerak aktif pada hewan dan manusia memiliki 3 jenis berdasarkan struktur dan cara kerja dari masing-masing otot, sedangkan tulang terbagi menjadi 2 jenis berdasarkan struktur yang menyusunnya pula.

Otot pada hewan dan manusia dibangun dari jaringan otot, pada masyarakat awam otot lebih dikenal dengan sebutan daging atau urat. Sedangkan tulang merupakan jaringan ikat yang dibangun dari sel-sel tulang, berperan sangat penting dalam proses pembentukan darah.

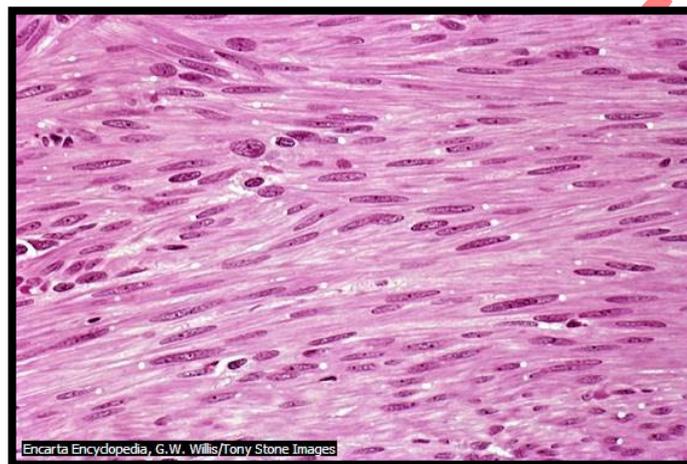
Untuk lebih memahami kedua struktur yang berperan dalam sistem gerak pada hewan dan manusia, kita akan membahas kedua struktur tersebut dalam bagian yang terpisah.

IV. Otot

Otot merupakan bagian yang dibangun dari jaringan otot sendiri. Otot sendiri terbagi menjadi 3 jenis, yaitu : Otot Polos, Otot Lurik dan Otot Jantung. Pembagian tersebut didasarkan pada cara kerja dan struktur daripada otot-otot tersebut.

A. Otot Polos

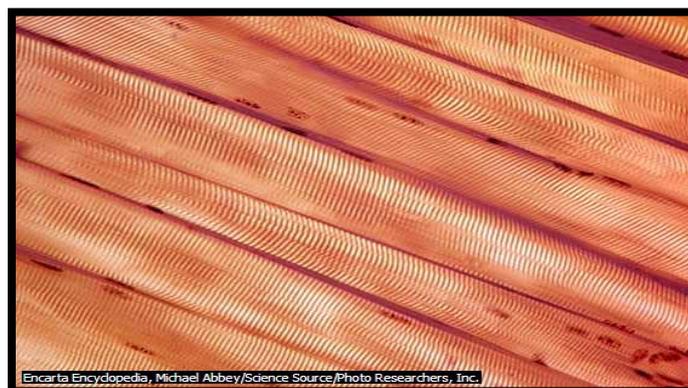
Otot polos memiliki ciri-ciri tidak memiliki lurik atau garis-garis pada struktur jaringannya. Dengan sistem kerja yang tidak dipengaruhi kehendak, otot ini bekerja tanpa ada pengaruh kendali atau kehendak dari kita. Otot ini terdapat pada organ-organ penting kecuali pada jantung, seperti pada lambung, usus, ginjal, diafragma dan lain-lain.



Gambar 1. Otot Polos

B. Otot Lurik

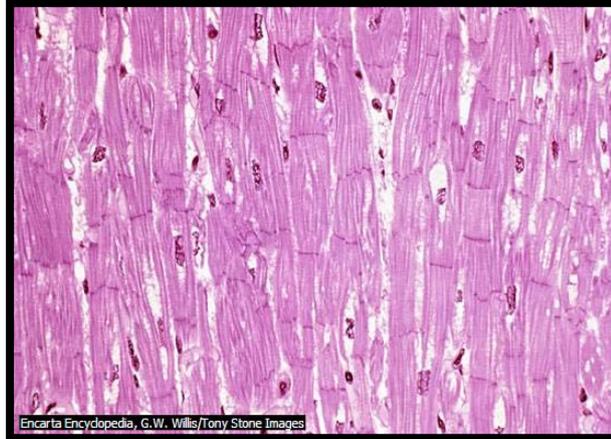
Otot ini memiliki ciri-ciri terdapat kesan lurik atau garis-garis pada struktur jaringannya, bekerja dengan kehendak atau dengan kendali pikiran kita. Otot lurik sering kali disebut sebagai otot rangka karena otot ini yang melekat pada rangka atau tulang hewan atau manusia. Otot rangka terdapat hampir terdapat pada seluruh otot luar pada hewan dan manusia, seperti pada lengan, kaki, perut dan lain-lain.



Gambar 2. Otot Lurik

C. Otot Jantung

Berbeda dengan kedua struktur dari dua jenis otot sebelumnya, jantung memiliki struktur seperti otot lurik tetapi memiliki cara kerja seperti otot polos. Otot ini hanya terdapat pada jantung dan tidak terdapat pada organ-organ lain.

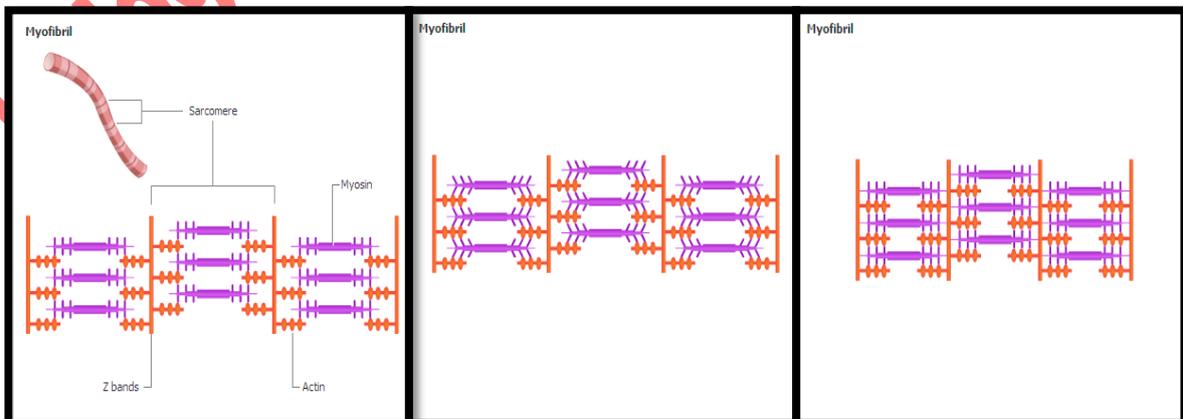


Gambar 3. Otot Jantung

Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa otot merupakan alat gerak aktif yang terbagi menjadi 3 jenis berdasarkan perbedaan struktur dan kinerja jenis otot tersebut. Otot dibangun dari sekumpulan serat otot yang dinamakan Myofibril. Satu serat otot biasanya dibangun dari satu atau lebih Myofibril. Dari struktur inilah suatu gerakan dapat terjadi, myofibril dibentuk dari sekumpulan sarkomer-sarkomer.

Inti suatu proses gerak adalah proses reaksi dari sarkomer-sarkomer yang melakukan gerakan-gerakan kontraksi dan relaksasi akibat adanya rangsang. Sarkomer memiliki bagian-bagian yang melakukan kontraksi dan relaksasi, antara lain : Aktin, Myosin dan Z Bands.

Adapun proses kontraksi dan relaksasi tersebut dapat kita lihat dari gambar-gambar berikut :



Gambar 4. Konstraksi dan Relaksasi

Beberapa jenis gerakan :

1. Abduksi → Menjauhi badan
2. Adduksi → Mendekati badan
3. Ekstensi → Meluruskan
4. Fleksi → Menekuk
5. Supinasi → Menengadahkan tangan
6. Pronasi → Menelungkupkan tangan
7. Depresi → Menurunkan
8. Elevasi → Mengangkat

V. Tulang

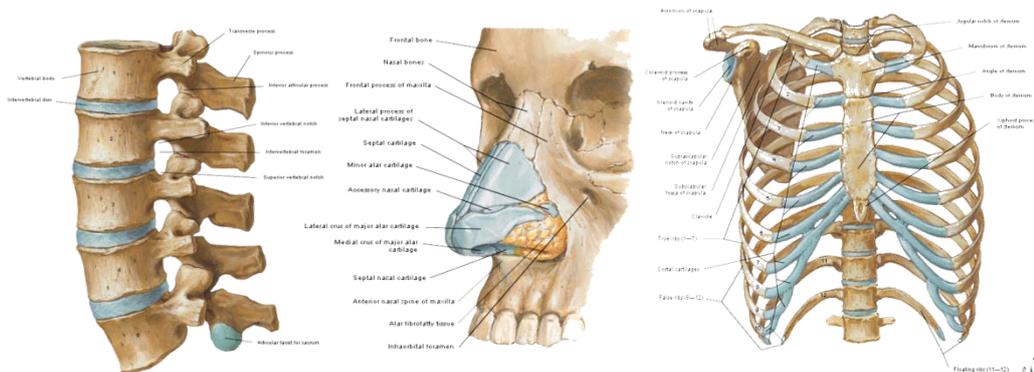
Merupakan alat gerak pasif, disebut demikian karena tulang tidak dapat melakukan gerakan apapun tanpa adanya gerakan dari otot, sehingga gerakan tulang hanyalah mengikuti gerakan dari otot dan sebagai tempat melekatnya otot.

Tulang manusia berjumlah \pm 206 buah tulang, dan lebih banyak ketika kecil. Tulang terbesar adalah tulang paha sedangkan yang terkecil adalah tulang sanggurdi yang terletak di dalam telinga bagian dalam. Tulang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

A. Tulang Rawan

Tulang rawan adalah tulang yang masih muda, dibangun dari sel-sel tulang muda yang bernama chondrocyte (Kondrosit). Tulang rawan pada umumnya berperan sebagai panghubung antar tulang. Tulang rawan dapat dijumpai pada hidung, telinga, tulang dada, persendian, cincin batang tenggorokan, antara tulang rusuk, ruas tulang belakang, dll.

Tulang rawan pada anak-anak lebih banyak mengandung sel-sel tulang rawan dari pada matriks penyusunnya, sebaliknya pada orang dewasa. Tulang rawan pada orang dewasa terbentuk dari selaput rawan yang disebut perikondrium, sedangkan tulang rawan pada embrio dan anak-anak berasal dari sel-sel mesenkim.

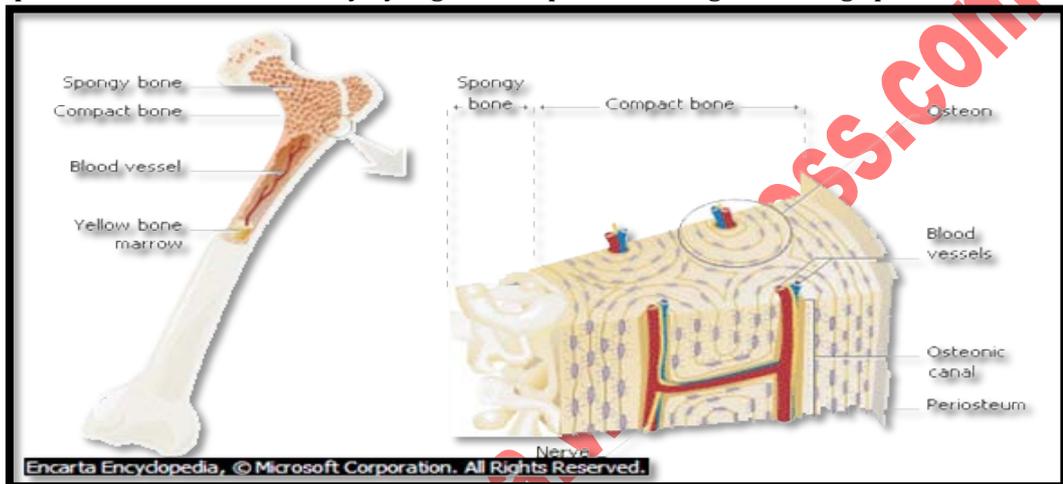


Gambar 5. Contoh Tulang Rawan

B. Tulang Keras/Sejati

Adalah tulang-tulang yang telah mengalami proses *Osifikasi* atau proses pengerasan, Tulang rawan akan berkembang menjadi tulang keras, pada beberapa bagian yang menyebabkan berkurangnya jumlah tulang rawan.

Berdasarkan struktur penyusunnya, tulang dibagi menjadi dua yaitu : tulang kompak dan tulang spons. Tulang kompak memiliki struktur yang lebih keras daripada tulang spons, hal ini dikarenakan volume dari tulang keras yang lebih padat karena struktur selnya yang lebih rapat dibandingkan tulang spons.



Gambar 6. Struktur Tulang

Tulang memiliki beberapa peran antara lain :

1. Sebagai alat gerak pasif
2. Tempat melekatnya otot
3. Menopang tegaknya tubuh
4. Membentuk tubuh
5. Melindungi organ vital
6. Tempat pembentukan sel-sel darah
7. Tempat penimbunan zat-zat mineral.

C. Hubungan Antar Tulang

Tulang-tulang kita memiliki perpotongan antara ruas-ruasnya. Perpotongan ini dihubungkan oleh suatu struktur yang dinamakan Artikulasi (persendian). Penghubung antara tulang tersebut pada umumnya dibangun dari struktur tulang rawan, tetapi pada beberapa bagian yang lain dapat dihubungkan oleh jaringan lain.

Peran dari artikulasi atau penghubung antara tulang adalah memungkinkan terjadinya gerakan.



Artikulasi memiliki beberapa bentuk atau struktur, antara lain :
Amfiarthrosis, Sinartrosis dan Diartrosis.

Amfiartosis adalah persendian dimana gerakan yang terjadi amat terbatas. Misalnya hubungan antar tulang rusuk dengan ruas-ruas tulang belakang. Tulang-tulang tersebut dapat menimbulkan gerakan pada saat kita bernapas.

Persendian sinartrosis tidak memungkinkan adanya gerakan. Persendian ini dibedakan menjadi dua.

a. Sinartrosis Sinkondrosis

Pada persendian ini penghubungnya adalah tulang rawan. Misalnya:

- a) Hubungan antara tulang rusuk dan ruas tulang dada;
- b) Hubungan antara ruas-ruas tulang belakang.

b. Sinartrosis Sinfibrosis

Pada persendian ini penghubungnya adalah serabut jaringan ikat. Misalnya: hubungan antar tulang tengkorak (*sutura*).

Pada jenis persendian diartosis, gerakan yang terjadi banyak dan leluasa. Macam-macam persendian diartosis yaitu sebagai berikut.

1. Sendi Peluru

Sendi peluru adalah hubungan antartulang di mana kedua ujung tulang berbentuk bongkol dan lekuk, serta memungkinkan pergerakan yang lebih bebas berporos tiga. Hubungan ini terjadi pada persendian antara tulang belikat dengan tulang lengan atas, antara tulang paha dengan tulang pinggul.

2. Sendi Pelana

Hubungan antartulang yang memungkinkan gerakan kedua arah, dengan bidang-bidang sendinya berbentuk pelana. Hubungan ini dapat terjadi pada persendian antara tulang pergelangan tangan dengan tulang telapak tangan, persendian pada ibu jari, metakarpal dan karpal.

3. Sendi Engsel

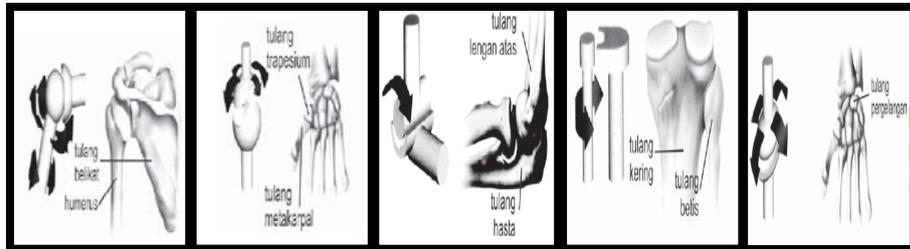
Hubungan antartulang di mana ujung-ujungnya seperti engsel dan berbentuk lekukan. Gerakan sendi ini mempunyai 1 poros. Hubungan ini dapat terjadi pada siku, lutut, dan jari-jari.

4. Sendi Putar

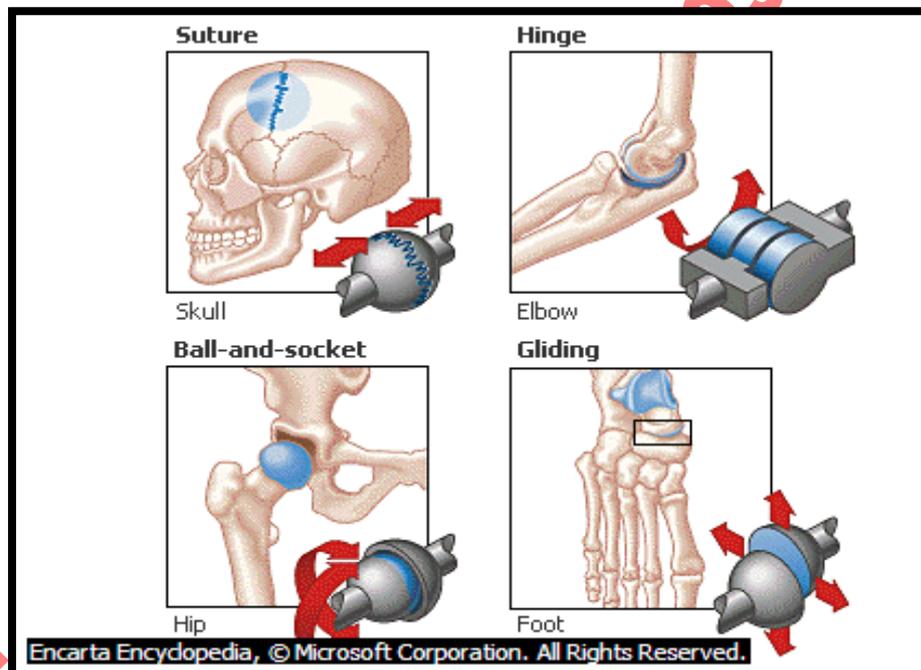
Hubungan antartulang, di mana tulang yang satu berputar terhadap tulang lain. Gerakan rotasi dari sendi putar memiliki 1 poros. Hubungan sendi ini dapat terjadi antara tulang hasta dan tulang pengumpil, antara tulang kepala dan tulang atlas, antara tulang betis dan kering.

5. Sendi Luncur

Hubungan antartulang yang memungkinkan gerakan tulang badan membungkuk dan menggeliat. Sendi ini tidak berporos. Hubungan ini dapat terjadi pada hubungan antar ruas tulang belakang, persendian antara pergelangan tangan dan tulang pengumpil



Gambar 7. Sendi Peluru, Sendi Pelana, Sendi Engsel, Sendi Putar, Sendi Luncur



Gambar 8. Jenis-jenis persendian

VI. Mekanisme Gerak

Untuk dapat melakukan suatu gerakan diperlukan koordinasi dari beberapa bagian tubuh. Walaupun otot dan tulang merupakan alat gerak, tetapi tanpa adanya koordinasi dari sistem syaraf yang bertindak sebagai penerima dan pemberi rangsang kepada otot, gerak tidak akan dapat terjadi.

Segala bentuk rangsang dari lingkungan dan kemauan diteruskan oleh sistem syaraf kepada otot untuk diteruskan menjadi sebuah gerak, mekanisme ini seperti mekanisme aksi reaksi, bahwa sebelum terjadinya reaksi perlu didahului dengan adanya aksi. Rangsang yang diterima oleh otot akan membuat myofibril melakukan reaksi ke



sarkomer-sarkomernya untuk melakukan kontraksi. Dari gerakan kontraksi ini, gerakan otot secara umum dapat terjadi, yang akhirnya menggerakkan tulang. Selain itu, untuk dapat melakukan suatu gerakan diperlukan pula energi, yaitu ATP atau Adenosin Triphosphat, senyawa kimia yang dihasilkan oleh mitokondria dari proses respirasi sel. ATP ini juga berperan sebagai sumber energi sel dan makhluk hidup.

Gerak sendiri terbagi menjadi dua berdasarkan pengaruh dari sistem syaraf, yaitu : Gerak yang dipengaruhi kehendak dan gerak yang tidak dipengaruhi kehendak atau gerak otonom.

Kedua jenis gerakan diatas, diatur oleh dua bagian sistem syaraf yang berbeda. Untuk gerakan-gerakan yang tidak dipengaruhi oleh kehendak atau kemauan (otonom) bagian syaraf yang menangani gerakan-gerakan tersebut adalah sistem syaraf parasimpatik, seperti gerakan-gerakan diafragma, gerakan lambung, gerakan usus dan lain-lain. Sedangkan gerakan-gerakan yang disadari atau sesuai dengan kehendak, bagian syaraf yang menanganinya adalah sistem syaraf simpatik seperti gerakan tangan ketika menulis, gerakan kaki ketika berjalan dan lain-lain.

Pada gerak refleks, gerakan ini membutuhkan mekanisme yang sama dengan gerakan normal atau gerak biasa, Cuma dengan alur yang lebih diperpendek atau dipersingkat sehingga waktu untuk melakukan reaksi lebih cepat.

VII. Kelainan Pada Sistem Gerak

Kelainan pada sistem gerak meliputi kelainan pada otot dan kelainan pada tulang.

Kelainan pada otot :

Kram adalah Otot berada dalam keadaan kejang. Keadaan ini antara lain disebabkan karena terlalu lamanya aktivitas otot secara terus menerus.

Atrofi otot adalah Keadaan otot yang lebih kecil dan lemah kontraksinya. Kelainan ini disebabkan karena infeksi virus polio. Pemulihannya dengan pemberian latihan otot, pemberian stimulant listrik, atau dipijat dengan teknik tertentu.

Stiff (kaku leher) adalah Keadaan meradanganya otot trapesius. Hal ini disebabkan karena gerak hentakan secara tiba-tiba sehingga otot menjadi tertarik secara tiba-tiba. Selain itu, stress yang berat akan membuat kejang otot leher dan punggung. Rasa sakit itu akan hilang jika stress sudah hilang.

Hernia abdominal adalah Kondisi usus melorot ke bawah, disebabkan oleh sobeknya dinding otot perut.

Fibrosis adalah Pembentukan jaringan ikat fibrosa. Sel-sel otot skelet ataupun alat jantung yang mati karena suatu sebab akan diganti oleh jaringan ikat karena sel-sel otot ini tidak mampu beregenerasi, sehingga otot-otot ini akan melemah.



Kelainan pada tulang :

Arthritis

Penyakit ini disebabkan terjadinya peradangan yang terjadi pada persendian. Beberapa hal yang menyebabkan penyakit ini adalah sebagai berikut.

- 1) Metabolisme asam urat yang terganggu, sehingga asam urat tertimbun pada sendi. Keadaan ini akan menimbulkan sakit, terutama pada jari-jari tangan maupun kaki.
- 2) Penumpukan bahan kapur di antara dua tulang sehingga mengakibatkan sendi sulit digerakkan dan kaku. Biasanya sendi akan membengkak dan terasa sakit.

Gangguan yang Terjadi pada Tulang Belakang

Gangguan ini disebabkan karena kebiasaan tubuh yang salah, kelainan ini antara lain seperti berikut.

- 1) Lordosis, yaitu keadaan tulang belakang yang melengkung ke depan.
- 2) Kifosis, adalah keadaan tulang belakang melengkung ke belakang, sehingga badan terlihat bongkok.
- 3) Skoliosis, yaitu keadaan tulang belakang melengkung ke samping kiri atau kanan.

Pustaka :

Biologi, makhluk hidup dan lingkungannya. Endang Sri Lestari dan Idun Kistinnah. BSE-Pusat Perbukuan.

Microsoft Student 2008 With Encarta Dictionary.

Atlas 3 for Human Body.

Referensi Lain yang berkaitan dengan materi :

<http://zaifbio.wordpress.com/2010/04/29/sistem-gerak-manusia/>

<http://kambing.ui.ac.id/bebas/v12/sponsor/SponsorPendamping/Praweda/Biologi/0062%20Bio%202-4f.htm>

<http://gurungeblog.wordpress.com/category/sistem-gerak/>