

RANGKA TUBUH MANUSIA DAN HEWAN

A. Rangka Manusia

Sistem rangka pada manusia terbagi atas dua bagian, yaitu: rangka aksial (rangka sumbu tubuh) dan rangka apendicular (rangka tambahan). Rangka aksial terdiri atas: tengkorak (cranium), tulang belakang (columna vertebralis), tulang rusuk (costa) dan tulang dada (sternum). Sedangkan yang termasuk rangka apendicular adalah: gelang bahu (gelang pectoral) dengan anggota badan depan dan gelang pinggul (gelang pelvic) dengan anggota belakang.

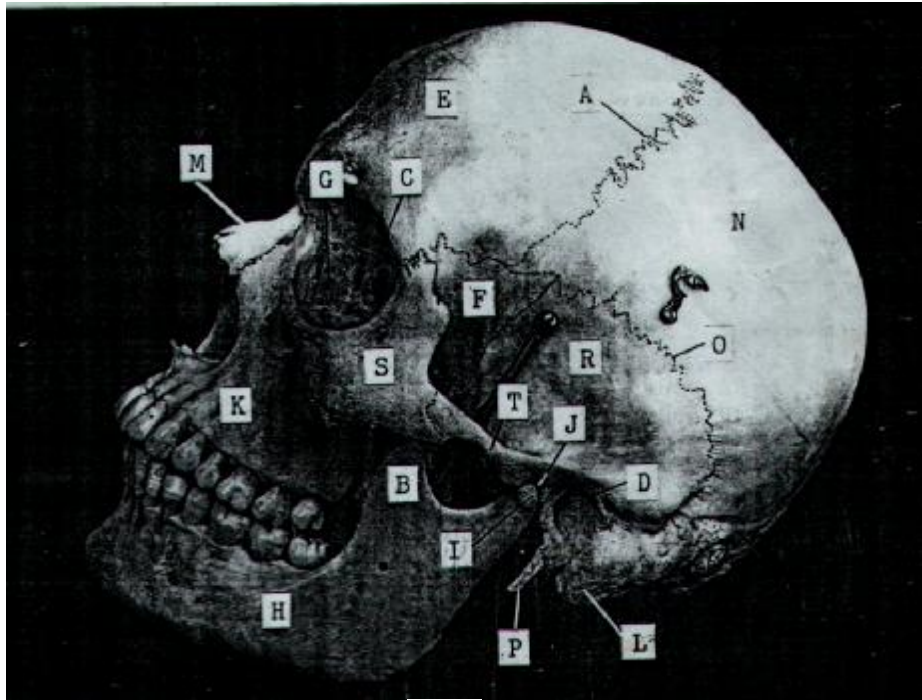
1. Rangka Aksial

Tulang tengkorak merupakan sekelompok tulang yang melindungi otak dan yang menyusun tulang muka. Tulang-tulang yang melindungi otak terdiri dari tulang: frontal, parietal sepasang, occipital, sphenoid sepasang, temporal sepasang, dan ethmoid serta beberapa tulang kecil lainnya. Tulang-tulang muka dibangun oleh tulang: mandibula, vomer, maxila, zygomatic sepasang, dan lacrimal sepasang. Tulang frontal, membentuk bagian anterior dari tengkorak, melengkung ke tempat bola mata. Bagian medialnya berbatasan dengan tulang (nasal) hidung. Tulang parietal, terdapat di sebelah posterior tulang frontal dan merupakan bagian yang terbesar dari tengkorak. Tulang occipital, terdapat di sebelah posterior tulang parietal dan merupakan tulang yang terletak posterior dari tengkorak. Pada daerah tulang occipital Anda dapat menemukan foramen magnum, merupakan lubang tempat keluarnya sumsum tulang belakang, dan condyllum occipitalis yang terdapat pada kedua sisi dari foramen magnum, berupa tonjolan tempat persendian dengan tulang atlas. Tulang sphenoid merupakan tulang yang kompleks terletak pada dasar dan lateral dari tengkorak dan berbatasan dengan tulang occipital. Pada tulang sphenoid dapat anda temukan sayap yang disebut dengan pterygoid process. Tulang temporal, terletak dibagian lateral dari tengkorak. Tulang tersebut berbatasan dengan tulang sphenoid disebelah anterior, dengan tulang parietal disebelah superior dan dengan tulang occipital disebelah posterior. Tulang temporal ini tersusun oleh tiga bagian yaitu: tulang squamosum melindungi bagian lateral otak, pada bagian inferior dari tulang ini terdapat fossa, yaitu tempat persendian dengan rahang bawah (mandibula); tulang petrosal, melindungi telinga bagian dalam; dan processus mastoideus tempat melekatnya beberapa otot leher yang terletak dibagian posterior dari tulang temporal. Tulang ethmoid, merupakan tulang yang terletak dibagian anterior, berbatasan antara lain dengan tulang frontal dan tulang sphenoid. Tulang vomer berbatasan dengan tulang ethmoid membentuk bagian bawah dari septum nasale. Tulang lacrimal terletak pada bagian medial dari orbita, merupakan tulang yang paling kecil dari tengkorak. Pada tulang ini terdapat lubang air mata. Tulang nasal, berbatasan dengan tulang frontal disebelah superior dan dengan

maxilla disebelah lateral. Tulang maxilla, merupakan dinding ventral dan medial dari orbita. Disebelah medial tulang maxilla berbatasan dengan tulang nasal. Tulang zygomatik, membangun dinding lateral dari orbita, berbatasan dengan tulang frontal, maxilla dan temporal. Lengkung zygomatik berupa tonjolan dari tulang squamosum yang menjorok ke sebelah anterior dan berbatasan dengan tulang zygomatik. Sedangkan tulang mandibula, yang merupakan rahang bawah pada bagian posteriornya membentuk dua tonjolan yaitu: processus coronoideus sebelah anterior dan processus condyloideus sebelah posterior. Pada tulang maxilla dan mandibula tertanam geligi. Ada 4 macam gigi yaitu : incisivus (gigi seri dilambangkan dengan huruf I), caninus (gigi taring/C), premolar (gigi geraham depan/P) dan molar (gigi geraham belakang/M)). Silakan Anda hitung berapa jumlah masing-masing gigi yang Anda miliki? Gunakan rumus gigi berikut untuk menggambarkan jumlah gigi atas-bawah dan kiri-kanan.

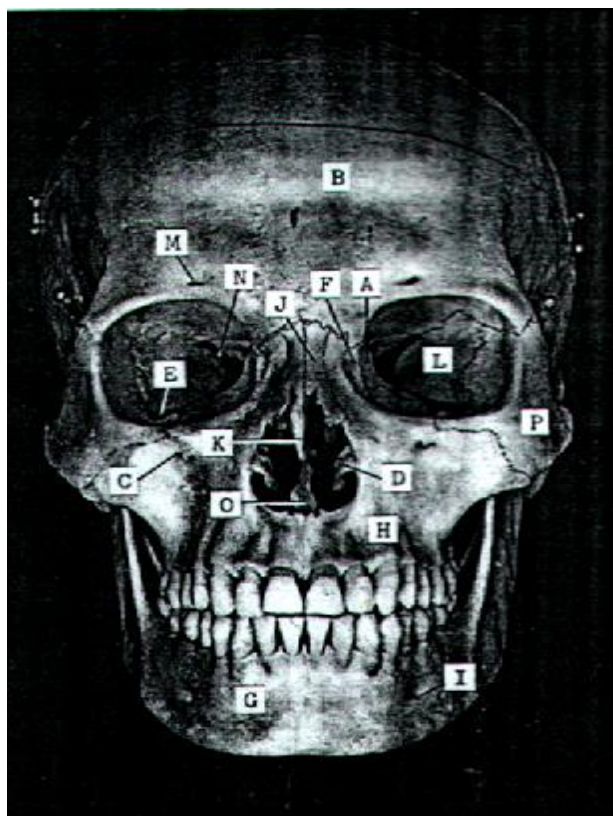
| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M | P | C | I | I | C | P | M |
| M | P | C | I | I | C | P | M |

Untuk tulang-tulang yang menyusun tulang tengkorak dan tulang-tulang yang menyusun bagian muka dapat Anda amati pada Gambar 4.8.

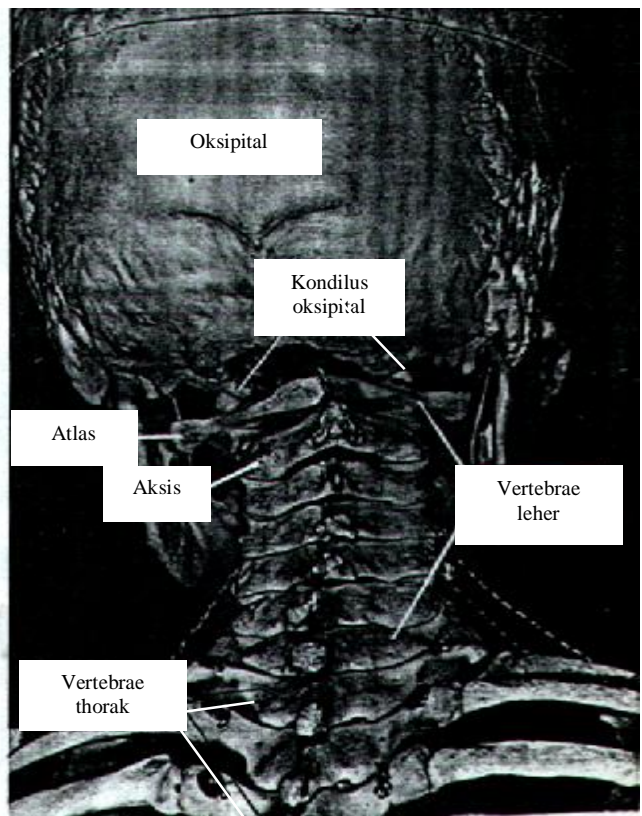


Keterangan :
 A- sutura korona
 B- prosesus koronoid
 C- tl. ethmoid
 D- tl. telinga bagian luar
 E- tl. frontal
 F- tl. sphenoid
 G- tl. lakrimal
 H- tl. mandibula
 I- kondilus mandibula
 J- fossa mandibula
 K- Maksila
 L- prosesus mastoid
 M- tl. nasal
 N- tl. parietal
 O- suturan squamosal
 P- prosesus styloid
 Q- tl. mata sebelah atas
 R- tl. temporal
 S- tl. zygomatich
 T- prosesus zygomatich dari tl temporal

A



B



C

Gambar 4.8 Tulang-tulang yang menyusun tengkorak, tengkorak tampak samping (A), tulang-tulang muka (B), tengkorak tampak belakang dan hubungannya dengan tulang vertebrae leher (Sumber: Rust, 1983).

Keterangan Gambar 4.8B :

A. tl. ethmoid, B. tl. frontal, C. lubang infraorbital, D. tl. concha hidung inferior, E. tl. belahan orbital inferior, F.tl. lakrimal, G. tl. mandibula, H. tl. maksila, U. lubang mental, J. tl. nasal, K. keping perpendicular dari ethmoid, L. permukaan orbital dari sphenoid, M. lubang supraorbital, N. tl. belahan orbital superior, O. tl. vomer, P. tl. Zygomatich.

Tulang belakang dapat dibagi menjadi 5 macam bagian, yaitu:

- vertebrae cerviclis terdiri dari 7 ruas, dua buah vertebrae cerviclis yang pertama disebut atlas dan epistropheus (aksis),
- vertebrae thoracalis jumlahnya 12 ruas, mengadakan persendian dengan tulang rusuk,
- vertebrae lumbalis jumlahnya 5 ruas,
- vertebrae sacralis jumlah 5 ruas, makin ke arah caudal vertebra ini menjadi kecil, bersatu membentuk satu tulang yang disebut dengan tulang sakral, dan
- vertebrae caudalis terdiri dari 4 ruas, merupakan vertebrae paling belakang. Makin ke belakang vertebrae ini makin mengecil dan bagian-bagiannya makin tidak nyata.

Suatu vertebra secara umum terdiri dari tiga bagian utama yaitu: centrum atau corpus vertebrae (badan), arcus neuralis (lengkung neural), dan processus spinosus (taju neural). Di bagian dorsal corpus vertebrae terdapat arcus neuralis yang melindungi sumsum tulang belakang (medulla spinalis). Medulla spinalis dalam suatu vertebra terletak di dalam suatu rongga yang disebut foramen vertebrale. Foramen vertebrale dari vertebra-vertebra yang berurutan membangun canalis vertebralis. Prosesus spinosus tumbuh dari bagian medio-dorsal arcus neuralis ke arah dorso-caudal.

Selain yang disebutkan di atas terdapat bagian lainnya dari suatu vertebrae yaitu zygapophyses. Zygapophyses merupakan pasangan taju yang tumbuh dari sisi anterior dan posterior arcus neuralis. Pasangan anterior tumbuhnya mengarah ke kepala dan disebut zygapophyses anterior. Sedangkan yang posterior tumbuhnya ke arah belakang disebut zygapophyses posterior. Zygapophyses anterior atau disebut juga prezygapophyses bersendian dengan postzygapophyses (zygapophyses posterior) dari vertebrae sebelumnya. Diantara dua buah vertebra yang berurutan terdapat keping rawan intervertebra.

Tulang rusuk berfungsi terutama melindungi rongga dada, jumlahnya 12 pasang. Tiap rusuk merupakan sebuah tulang pipih dan melengkung, pada bagian ventralnya berakhir sebagai rawan rusuk (cartilago costalis). Tujuh pasang rusuk yang berhubungan dengan tulang dada disebut rusuk sejati. Sedangkan, 5 pasang lainnya disebut rusuk palsu, karena tidak berhubungan dengan tulang dada. Tiga pasang dari 5 pasang rusuk palsu bagian sternanya berhubungan satu dengan yang lainnya, sedang yang 2 pasang lagi melayang. Karena itu disebut rusuk melayang. Setiap rusuk mempunyai kepala yang disebut capitulum dan tuberculum. Capitulum bersendian dengan centrum vertebra, sedang tuberculum dengan diapophysis.

Tulang dada disebut juga osteum sternum, berupa tulang yang pipih memanjang dan terletak pada daerah medio-ventral dari dada. Tulang dada memiliki tiga bagian yaitu:

- manubrium (presternum), bentuknya segitiga, merupakan bagian dari sternum yang paling lebar. Terletak dibagian cranial dan bersendian dengan clavicula;
- gladiolus (mesosternum), merupakan bagian yang paling panjang, dibentuk oleh segmen-segmen tulang dada;

- xyphoid process atau metasternum, merupakan bagian yang paling caudal.

2. Rangka Apendicular

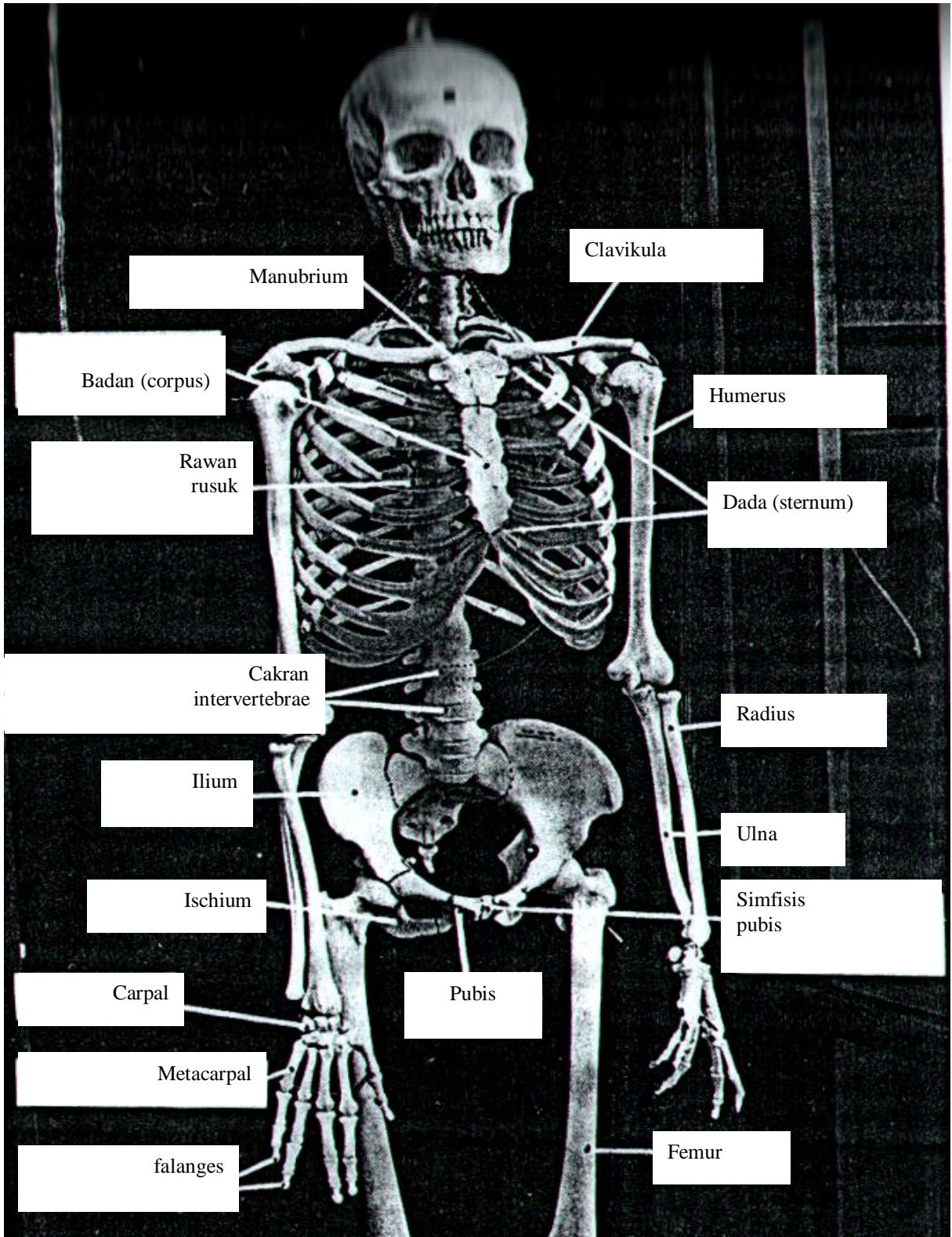
Gelang bahu atau gelang pectoral, terdiri dari tulang-tulang scapula (belikat) dan tulang clavícula (selangka). Scapula merupakan tulang yang melebar dengan 2 buah tonjolan, yaitu processus coracoideus (sisa dari tulang korakoid) dan acromion. Permukaan dorsal scapula terbagi dua oleh suatu spina scapula. Bagian scapula yang terdapat superior dari spina tersebut disebut fossa supra spinata dan bagian yang lebih lebar dan inferior dari spina disebut fossa infra spinata. Tulang scapula ini bersendian dengan humerus melalui suatu lekukan yang disebut cavitas glenoidalis. Tulang clavícula bersendian dengan bagian cekung dari acromion pada bagian lateralnya dan dengan menubrium pada bagian medialnya. Sedangkan processus coracoideus berupa jari yang bengkok, menonjol ke sebelah lateral dari scapula.

Anggota depan terdiri atas tulang: humerus, radius, ulna, carpalia, metacarpalia, dan phalang. Tulang humerus (lengan atas) berupa tulang panjang dan besar, bersendian dengan scapula pada bagian superior dan pada bagian inferior bersendian dengan radius dan ulna. Tulang radius terletak disebelah lateral dan tulang ulna disebelah medial. Tulang radius mengecil pada siku dan membesar pada pergelangan, sedangkan tulang ulna sebaliknya. Pergelangan tangan disokong oleh tulang-tulang carpalia sebanyak 8 buah dan tersusun dalam dua baris. Sementara tulang-tulang metacarpalia sebanyak 5 buah tulang menyokong telapak tangan. Sedangkan lima jari masing-masing disokong oleh 3 buah phalang (ruas jari), kecuali ibu jari disokong 2 buah phalang.

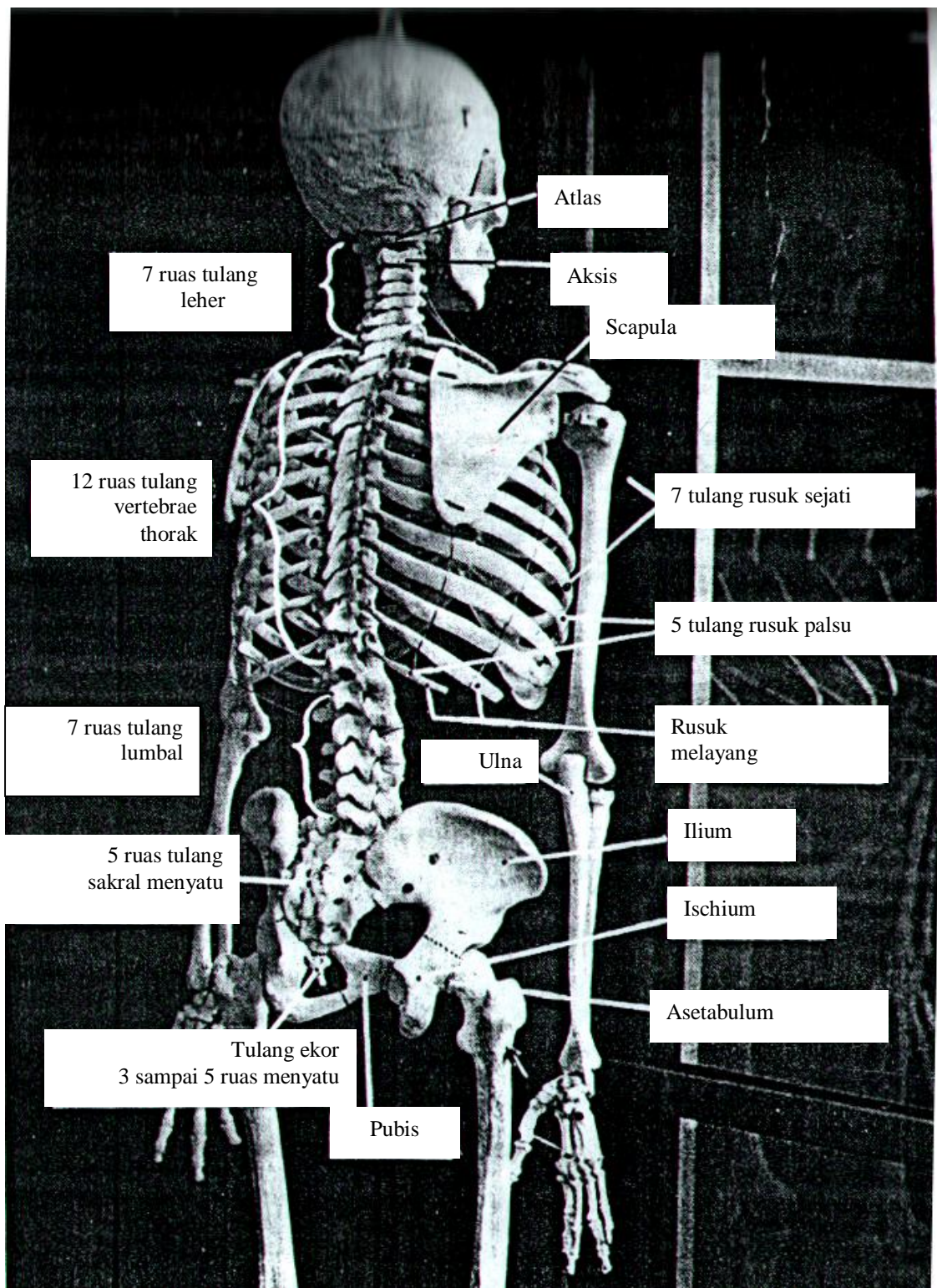
Gelang pinggul (gelang pelvic) dibangun oleh 3 buah tulang, yaitu : tulang ilium (tulang usus) disebelah dorsal, tulang pubis (tulang kemaluan), dan tulang ischium (tulang duduk) disebelah ventral. Pertemuan kedua tulang pubis disebelah medio-ventral disebut simfisis pubis. Lubang yang besar diantara tulang pubis dan ischium disebut foramen obturatum. Disebelah lateral tempat ketiga macam tulang tersebut bertemu terdapat lekukan berbentuk cawan yang disebut acetabulum, lekukan inilah sebagai tempat persendian dengan tulang femur.

Anggota belakang terdiri dari tulang-tulang femur (tulang paha), patella (tulang lutut), tibia (tulang kering), fibula (tulang betis), tarsalia (tulang pergelangan kaki), metatarsalia (tulang telapak kaki), dan phalang (tulang jari). Tulang femur merupakan tulang yang panjang dan besar. Tulang patella berupa tulang pipih yang mempunyai permukaan persendian sebelah lateral dan medial tempat persendian dengan ujung distal tulang femur. Tulang tibia, bagian distalnya lebih kecil dari pada bagian proksimalnya. Tulang fibula merupakan tulang yang paling ramping dari tulang panjang. Ujung proksimalnya bersendian dengan tibia. Tulang

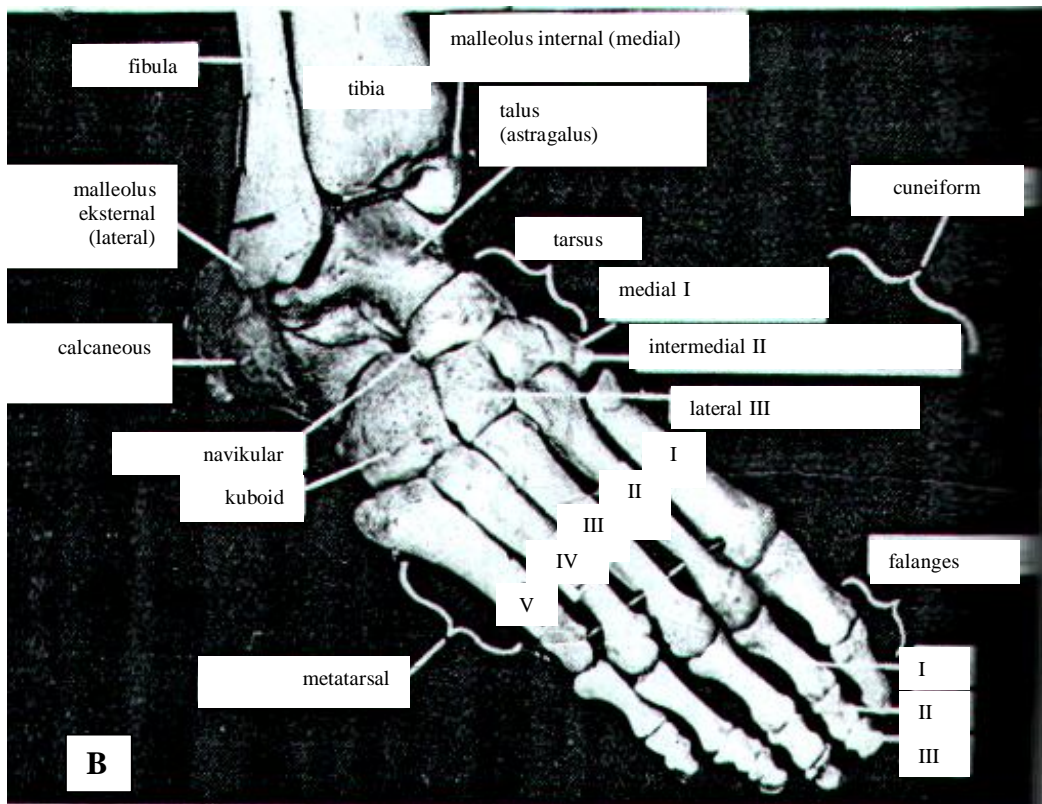
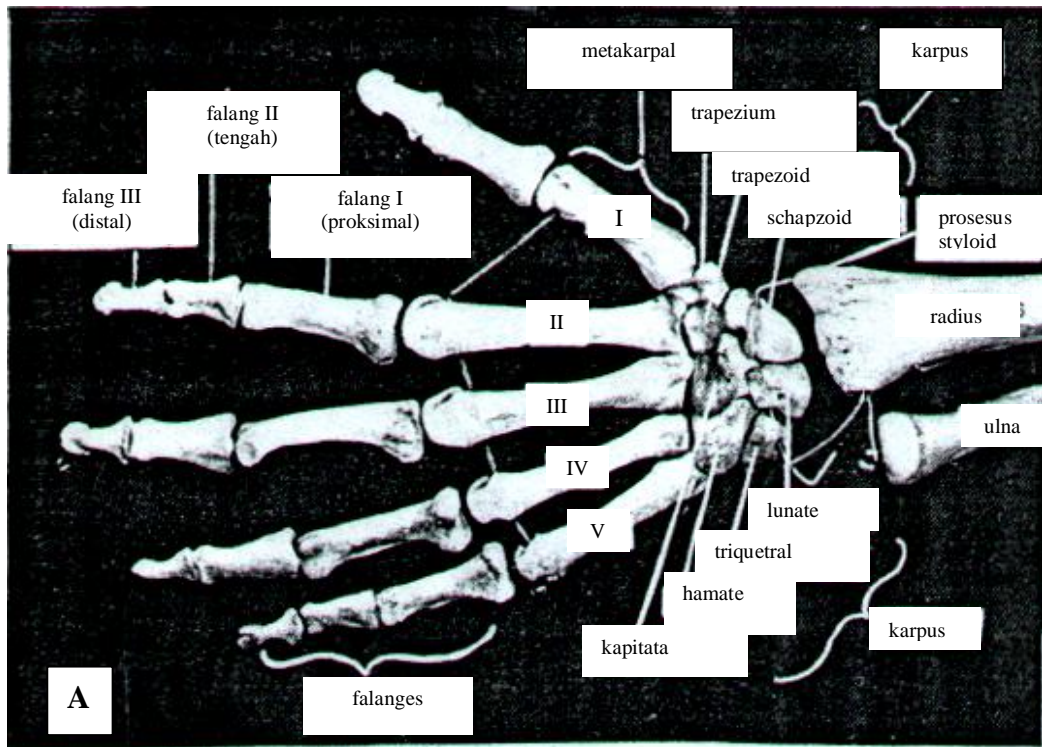
tarsalia berjumlah 7 buah sedangkan tulang metatarsalia berjumlah 5 buah. Sementara itu, tiap jari kaki seperti halnya jari tangan disokong oleh 3 buah phalang, kecuali ibu jari yang disokong 2 buah phalang.



Gambar 4.9 Rangka manusia tampak ventral (Sumber: Rust, 1983).



Gambar 4.9 Rangka manusia tampak dorsal (Sumber: Rust, 1983).



Gambar 4.9 Tulang-tulang yang menyusun tangan kiri (A) dan kaki kanan manusia (B), tampak dorsal (Sumber: Rust, 1983).

B. Rangka Hewan

Rangka tubuh merupakan satu salah bagian tubuh hewan yang sangat penting untuk menunjang aktivitasnya. Rangka tubuh pada vertebrata berfungsi untuk melindungi bagian-bagian yang lunak seperti struktur-struktur berdaging, organ-organ vital yang terdapat di dalam rongga tengkorak dan dada, dan mengandung sumsum tulang belakang sebagai tempat sel darah dibentuk. Rangka tubuh juga berfungsi dalam membentuk sistem tuas yang melipatgandakan kekuatan yang timbul selama kontraksi otot rangka dan mengubahnya menjadi gerakan tubuh. Tanpa rangka tubuh sebagian hewan darat akan terkulai akibat bobotnya sendiri. Bahkan hewan yang hidup dalam air menjadi masa yang tidak berbentuk tanpa rangka tubuh untuk mempertahankan bentuknya. Terdapat tiga jenis utama rangka tubuh pada hewan: rangka tubuh hidrostatik, eksoskeleton dan endoskeleton.

Rangka tubuh hidrostatik berupa bagian cair dari tubuh hewan yang ditahan di bawah tekanan dalam kompartemen tubuh yang tertutup. Sistem otot tidak menempel pada suatu struktur, otot-otot hanya saling menekan satu dengan yang lainnya. Efek kombinasi dari kontraksi otot dan tekanan cairan memberikan sokongan untuk memelihara bentuk hewan.

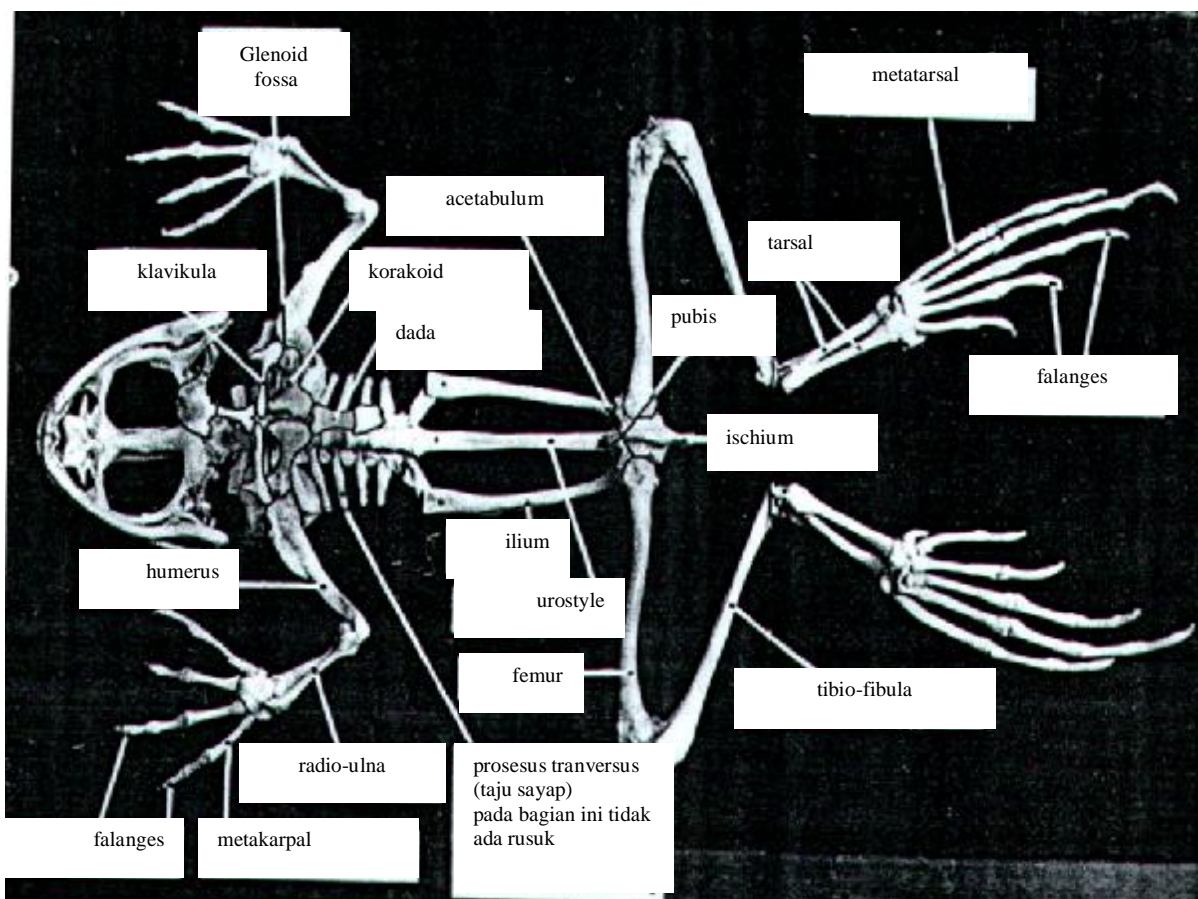
Rangka tubuh hidrostatik sangat cocok untuk kehidupan di lingkungan akuatik. Jenis rangka ini terdapat pada coelenterata, cacing pipih, nematoda dan annelida. Rangka tubuh hidrostatik bisa melindungi organ-organ internal dari benturan dan memungkinkan untuk merayap serta menggali lubang sarang. Akan tetapi, rangka tubuh hidrostatik tidak dapat menopang bentuk lokomosi di darat, di mana tubuh hewan yang dipertahankan lepas dari tanah, seperti berjalan dan berlari.

Rangka tubuh luar (eksoskeleton)) adalah deposit pembungkus yang keras pada permukaan tubuh seekor hewan. Rangka tubuh eksoskeleton, dapat ditemukan pada Molluska bercangkang dan Arthropoda. Pada Molluska, misalnya pada kijing, seiring dengan pertumbuhan hewan tersebut, hewan memperbesar diameter cangkangnya dengan cara menambahkan deposit pada ujung bagian luarnya, biasanya berupa senyawa kapur. Sedangkan pada Arthropoda, eksoskeletonnya adalah kutikula, merupakan pembungkus tak hidup yang disekresikan oleh sel-sel epidermis. Eksoskeletonnya memiliki sendi. Kutikula disusun oleh kitin. Kutikula dikeraskan senyawa organik yang mengikat silang protein eksoskeleton agar dapat memberikan perlindungan. Pada beberapa Crustacea, udang misalnya, lebih mengeraskan eksoskeleton dengan menambahkan garam kalsium. Sedangkan pada daerah persendian, kutikula biasanya tipis dan fleksibel, hanya terdapat sedikit garam organik dan sedikit pengikatan silang protein. Eksoskeleton pada Arthropoda secara periodik dilepaskan (ganti kulit) dan digantikan dengan pembungkus yang lebih besar sesuai pertumbuhan hewan tersebut.

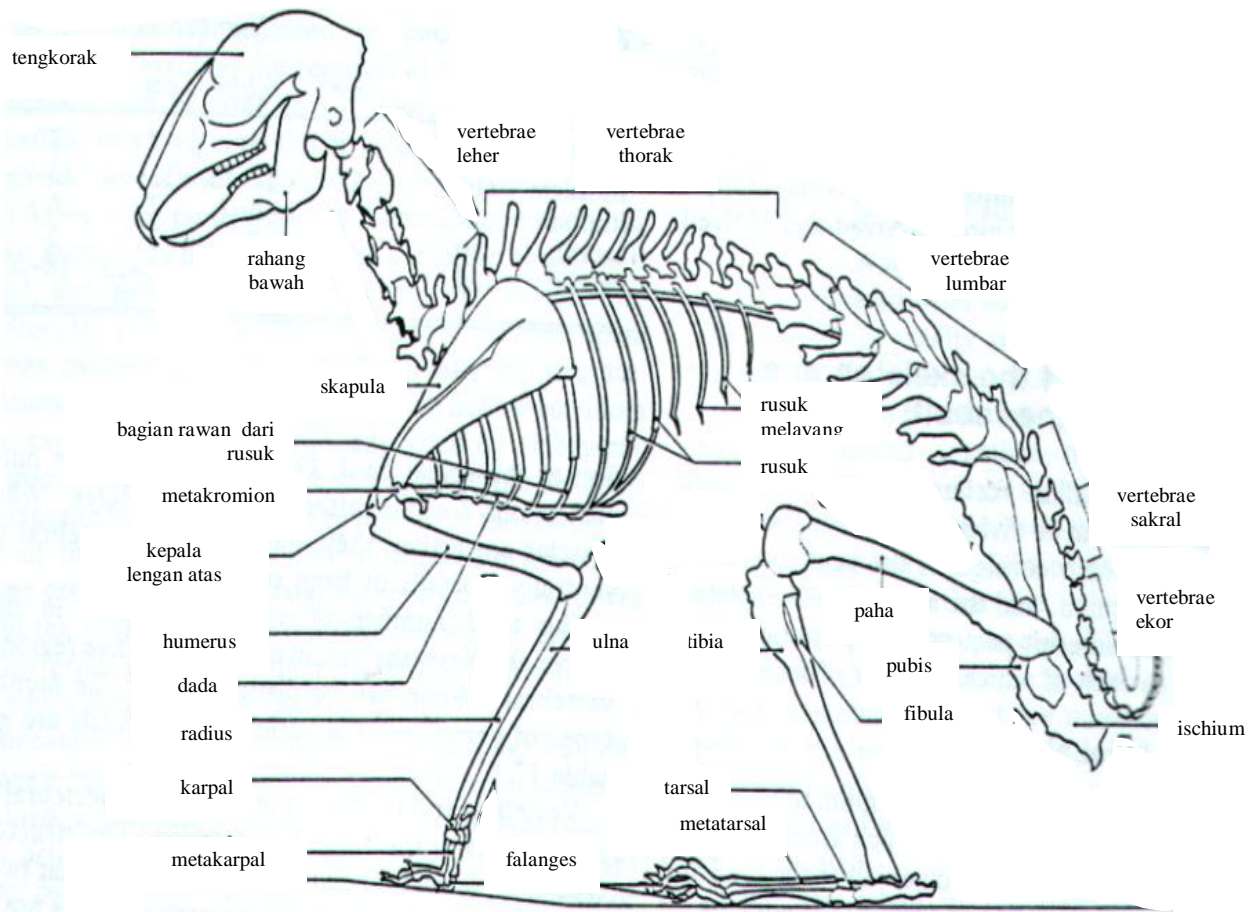
Rangka dalam (endoskeleton) terdiri atas unsur pendukung yang keras, seperti tulang, yang terbungkus di dalam jaringan lunak seekor hewan. Endoskeleton pada Ekinodermata berbentuk lempengan keras (osikel) di bawah kulit. Osikel ini terdiri atas kristal magnesium

karbonat dan kalsium karbonat, dan lempengan terpisah yang umumnya terikat bersama dengan serat protein. Sedangkan Chordata mempunyai endoskeleton yang tersusun dari jaringan rawan dan jaringan tulang atau beberapa kombinasi dari jaringan-jaringan tersebut.

Di atas dibahas secara khusus tentang sistem rangka pada manusia. Sistem rangka pada manusia pada dasarnya serupa dengan sistem rangka yang dimiliki oleh sebagian besar Mammalia dengan sedikit perubahan misalnya pada jari dan beberapa bagian tubuhnya. Sedangkan untuk vertebrata lainnya antara lain bisa Anda temukan beberapa kelainan seperti pada tulang anggota pada Anura (katak-kodok) tulang radius dan ulnanya melebur menjadi satu tulang radioulna. Demikian pula pada anggota belakang tibia dan fibula bersatu membentuk tibio-fibula. Perbedaan lainnya misalnya modifikasi dan jumlah tulang vertebra pada hewan-hewan vertebrata yang ditemukan pada vertebrata lainnya. Sebagai pembandingan dengan rangka manusia dapat Anda pelajari contoh rangka dari kelompok hewan lainnya seperti pada Gambar 4.12 dan 4.13.



Gambar 4.12 Rangka katak tampak ventral, selain vertebrae yang khas, ada beberapa bagian tulang yang menyatu. Tulang korakoid sebagai bagian dari gelang bahu tampak masih sangat jelas, berbeda dengan manusia yang tinggal sisanya saja (Sumber: Rust, 1983).



Gambar 4.13 Rangka kelinci tampak dari sisi kiri. Tulang-tulang penyusunnya serupa dengan tulang manusia (Sumber: Green and Taylor, 1986).

Untuk memantapkan pemahaman Anda atas materi kegiatan belajar 2, coba Anda kerjakan latihan berikut ini.

1. Jelaskan tentang fungsi sistem rangka pada manusia!
2. Jelaskan pembagian sistem rangka pada manusia!
3. Jelaskan tentang pengertian antara endoskeleton dan eksoskeleton!
4. Cairan tubuh pada hewan-hewan rendah seperti pada Coelenterata dan cacing pipih berfungsi sebagai sistem rangka, jelaskan!
5. Anda sudah mengenal bermacam-macam sistem rangka pada hewan, silakan Anda kelompokkan hewan-hewan di bawah ini berdasarkan sistem rangkanya.
 - a. ayam
 - b. cacing tanah
 - c. kupu-kupu
 - d. tiram
 - e. kucing
 - f. bekicot
 - g. cacing pipih
 - h. kambing
 - i. nematoda
 - j. ikan
 - k. nyamuk
 - l. belalang

Petunjuk jawaban latihan

1. Masih Anda ingat bahwa beberapa organ penting seperti otak, jantung, paru-paru, dan beberapa bagian penting tubuh lainnya, apakah ada pelindungnya? Untuk bisa berfungsi otot memerlukan tempat bertumpu dan tentunya melekatkan tendonnya, bayangkan bila tubuh kita tidak bertulang, maka kita akan tampak seperti onggokan daging. Anda tidak lupa tentang sumsum tulang, masih ingat fungsinya?
2. Tubuh manusia yang tersusun oleh berbagai macam tulang besar dan tulang kecil pada dasarnya dikelompokkan menjadi dua yaitu rangka aksial (sumbu tubuh) dan rangka apendicular (rangka tambahan), coba Anda tuliskan kembali tulang mana saja yang termasuk rangka aksial dan mana rangka apendicular.
3. Coba Anda perhatikan, mana sistem rangka yang tampak dari luar dan mana yang terdapat di dalam tubuh, bandingkan hewan bercangkang seperti kerang, belalang dengan ikan dan ayam.
4. Jika Anda lupa, silakan Anda telaah kembali tentang sistem rangka hidrostatik.
5. Pada dasarnya hewan dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar berdasarkan sistem rangkanya, yaitu sistem rangka hidrostatik, endoskeleton dan eksoskeleton. Eksoskeleton dapat Anda amati dengan mudah dengan memperhatikan bagian luar tubuhnya, biasanya keras dan memiliki cangkang. Sedangkan endoskeleton dimiliki oleh hewan-hewan tinggi, semua vertebrata memiliki sistem rangka ini. Sementara itu, sistem rangka hidrostatik

hanya dimiliki oleh hewan-hewan rendah yang hidupnya biasanya diperairan atau di dalam tanah dengan hidup bergerak dengan cara merayap, menggali lubang atau sebagai parasit. Silakan Anda kelompokkan hewan-hewan tersebut berdasarkan sistem rangkanya.

Rangkuman

Rangka tubuh manusia pada dasarnya tersusun atas dua bagian utama yaitu rangka aksial (rangka sumbu tubuh) dan rangka apendicular (rangka tambahan). Rangka aksial terdiri atas tulang tengkorak, ruas-ruas tulang belakang dan tulang dada. Sedangkan rangka tambahan terdiri dari gelang bahu dengan anggota depan dan gelang pinggul dengan anggota belakang.

Secara umum pada hewan dikenal ada 3 macam sistem rangka, yaitu sistem rangka hidrostatik, eksoskeleton, dan endoskeleton. Sistem rangka hidrostatik berupa bagian cairan tubuh hewan yang ditahan dibawah tekanan dalam kompartemen tubuh yang tertutup. Efek kerjanya sama dengan sistem otot dapat memberikan sokongan untuk memelihara bentuk hewan, merayap, dan menggali lubang bagi hewan-hewan yang hidup diperairan. Sistem rangka eksoskeleton merupakan deposit pembungkus keras pada tubuh seekor hewan. Molluska dan Arthropoda merupakan contoh hewan yang mempunyai sistem rangka eksoskeleton. Sistem rangka endoskeleton terdiri atas unsur pendukung yang keras, seperti tulang, yang terbungkus di dalam jaringan lunak seekor hewan. Hewan vertebrata dan manusia merupakan contoh-contoh yang memiliki sistem rangka endoskeleton.

Tes Formatif 2

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Berikut ini merupakan tulang-tulang yang melindungi otak pada manusia, kecuali tulang

- a. frontal
- b. parietal
- c. lakrimal
- d. temporal

2. Yang tidak termasuk tulang-tulang penyusun tulang muka adalah

- a. maksila
- b. vomer
- c. mandibula
- d. oksipital

3. Tulang atlas dan epitropheus merupakan tulang yang terdapat pada vertebrae bagian

- a. servikalis
- b. lumbalis
- c. thorakalis
- d. sakralis

4. Gelang bahu pada manusia tersusun oleh tulang-tulang berikut, kecuali....

- a. skapula
- b. sisa korakoid
- c. ischium
- d. klavikula

5. Yang tidak ditemukan pada tulang gelang pinggul kita adalah

- a. ilium
- b. ischium
- c. karpal
- d. pubis

6. Sistem rangka hidrostatik tidak sesuai untuk lokomosi di ...

- a. tanah
- b. air
- c. lumpur
- d. di atas tanah

7. Rangka eksoskeleton yang berupa kitin dapat ditemukan pada hewan

- a. Protozoa
- b. Annelida
- c. Molluska
- d. Insecta

8. Sistem rangka di bawah ini yang mengalami pergantian secara periodik adalah

- a. eksoskeleton pada Molluska
- b. endoskeleton pada Reptilia
- c. eksoskeleton pada Arthropoda
- d. endoskeleton pada Aves

9. Pada sistem rangka berikut ditemukan adanya sistem persendian yaitu

- a. eksoskeleton dan endoskeleton
- b. endoskeleton dan hidrostatik
- c. eksoskeleton dan hidrostatik
- d. eksoskeleton, hidrostatik dan endoskeleton

10. Beberapa perbedaan antara sistem rangka pada katak dan kelinci, antara lain ditemukannya beberapa modifikasi tulang-tulang tertentu. Modifikasi berikut ini tidak ditemukan pada kelinci, kecuali....

- a. urostyle
- b. tibio-fibula
- c. radio-ulna
- d. gelang bahu

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban Tes formatif 2 yang ada di bagian akhir modul ini. Hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar 2.

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai :

- 90% - 100% = baik sekali
- 80% - 89% = baik
- 70% - 80% = cukup

< 70% = kurang

Kalau Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih dengan demikian Anda telah menyelesaikan kegiatan belajar 2, tetapi kalau kurang dari 80% Anda harus mengulangi kegiatan belajar 2 terutama bagian yang belum Anda kuasai.