



SAINS TINGKATAN 4

BAB 6: SOKONGAN, PERGERAKAN DAN PERTUMBUHAN

- Sokongan, pergerakan dan pertumbuhan haiwan
- Pergerakan dan pertumbuhan manusia
- Sokongan, pertumbuhan dan kestabilan dalam tumbuhan

6.1 Sokongan, pergerakan dan pertumbuhan haiwan

Rangka Luar

Rangka Hidrostatik

Rangka Dalam

- jenis sokongan bagi semua vertebrata termasuk manusia.
- terbina daripada tulang atau rawan.

- menyokong berat badan
- melindungi organ dalaman
- mengekalkan bentuk badan
- asas pautan bagi otot untuk menggerakkan bahagian badan.



6.1 Sokongan, pergerakan dan pertumbuhan haiwan

Rangka Dalam

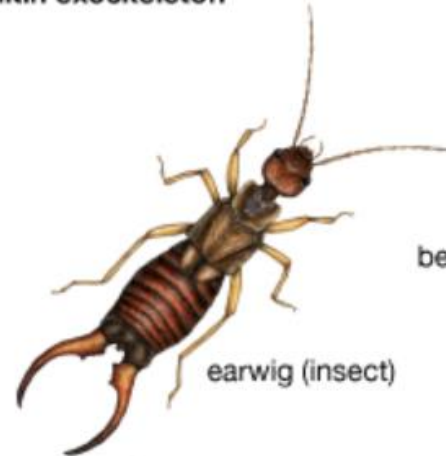
Rangka Luar

Rangka Hidrostatik

- jenis sokongan bagi kebanyakan invertebrata.
- terdiri daripada lapisan keras kitin berlilin atau cangkerang.

- menyokong berat badan
- mengekalkan bentuk badan
- melindungi organ dalaman
- tapak bagi perlekatan otot

chitin exoskeleton



earwig (insect)



beetle (insect)



spider (arachnid)



shrimp (crustacean)

calcium carbonate exoskeleton (shell)



snail (mollusc)



scallop (mollusc)

6.1 Sokongan, pergerakan dan pertumbuhan haiwan



Rangka Dalam

Rangka Luar

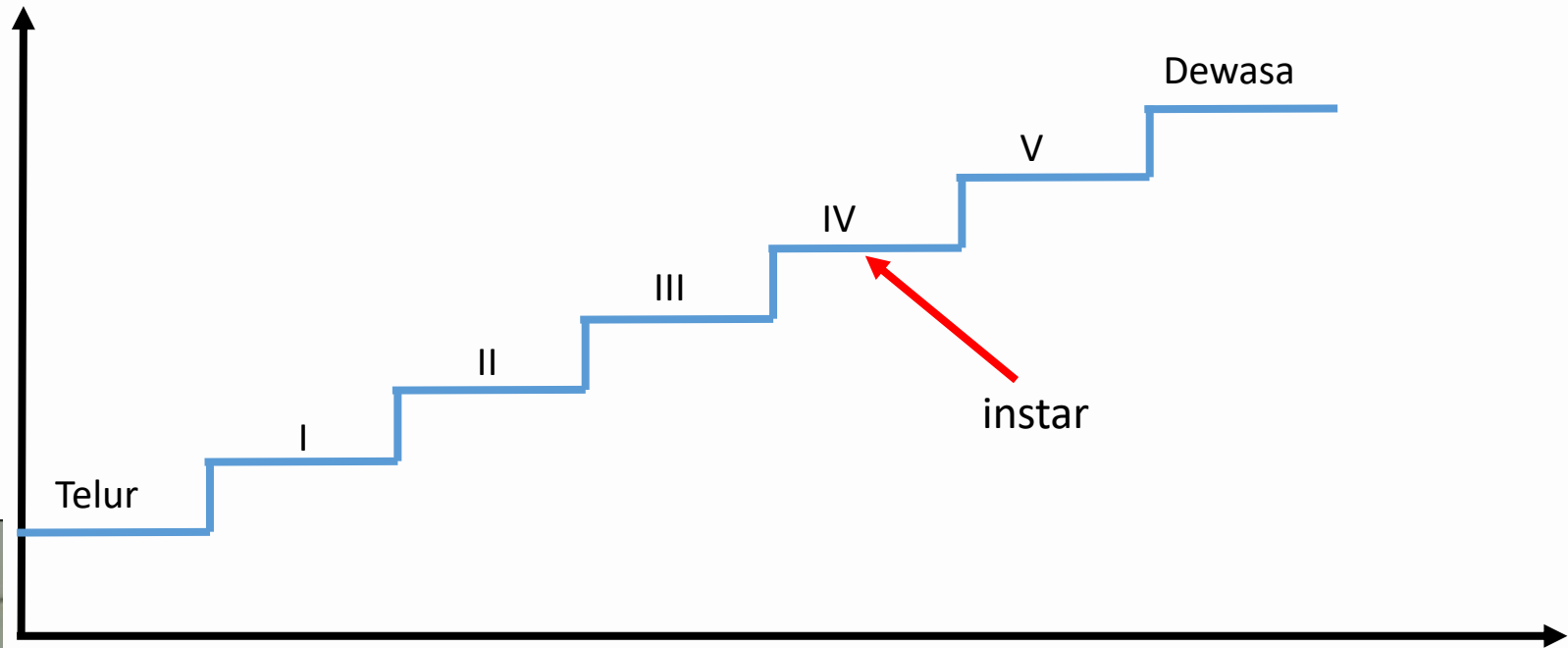
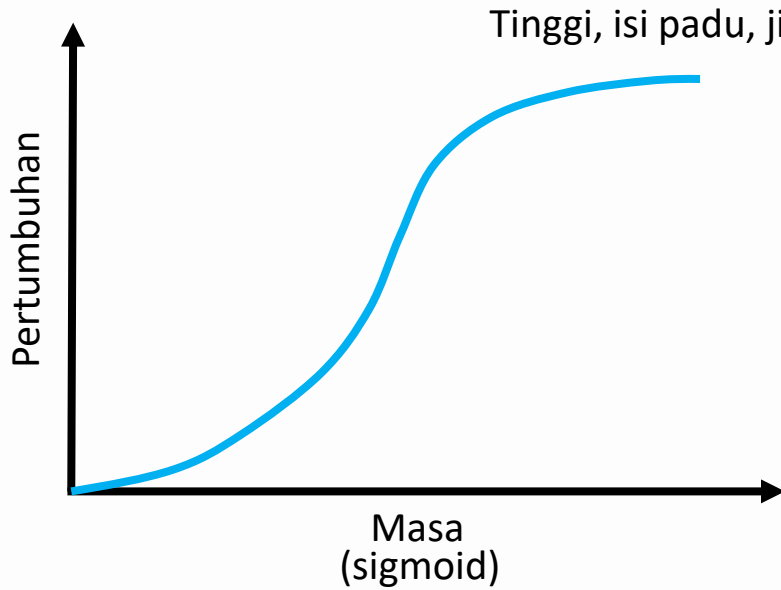
Rangka Hidrostatik

- terdiri daripada dinding berotot yang melitupi rongga badan yang diisi dengan bendalir
 - bendalir mengenakan tekanan pada dinding berotot badan dalam semua arah (lembut menjadi tegar)
- mengekalkan dan mengawal bentuk badan
 - pergerakan haiwan



Saiz rangka luar dengan pertumbuhan

Lengkung pertumbuhan : Graf unit pertumbuhan melawan masa untuk mengukur dan melihat pertumbuhan

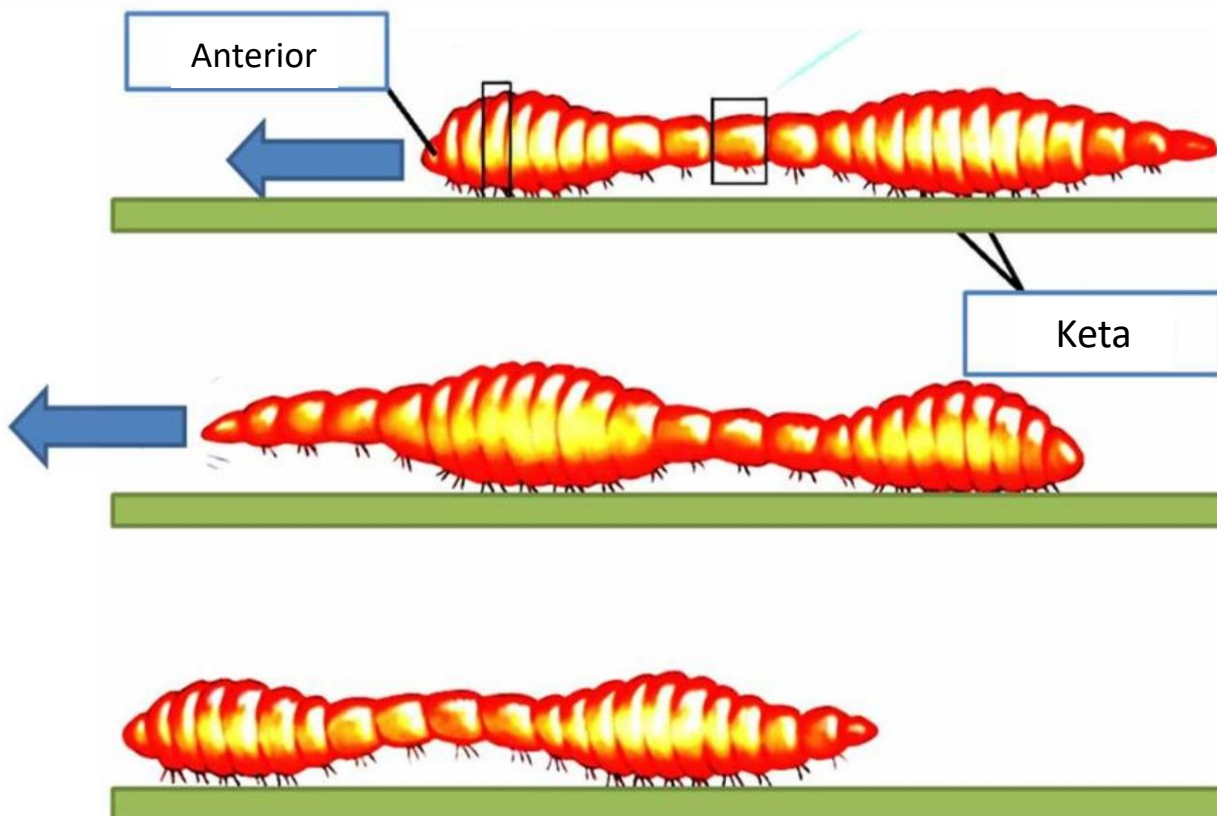
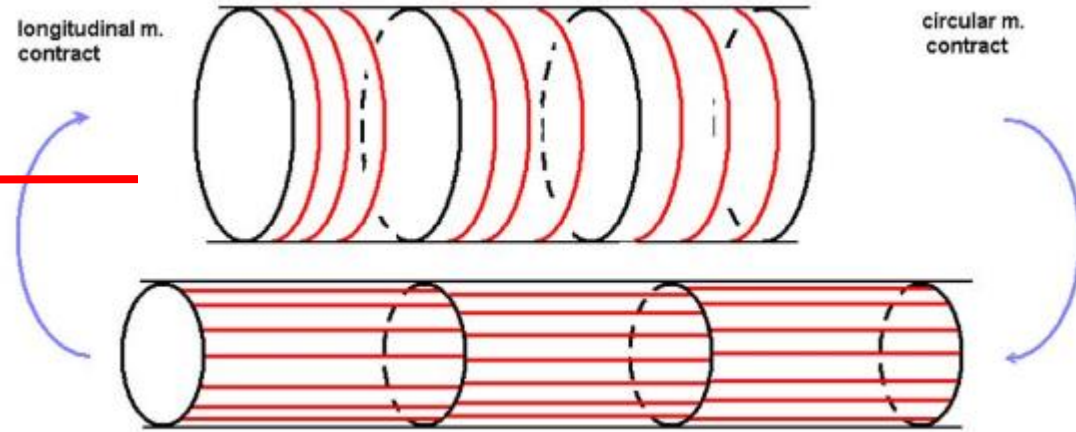


- Lengkung pertumbuhan berperingkat
- Rangka luar haiwan terbina daripada kitin yang bersifat keras dan tidak boleh mengembang.
- Menghalang pertumbuhan haiwan
- Menanggalkan rangka luar berulang kali sehingga mencapai peringkat dewasa (ekdisis).
- menyedut udara luar bagi mengembungkan badan

Rangka hidrostatik dengan pergerakan

Bersifat antagonis ←

- otot lingkar mengecut, otot membujur mengendur (menipis dan memanjang)
- otot membujur mengecut, otot lingkar mengendur (menebal dan memendek)



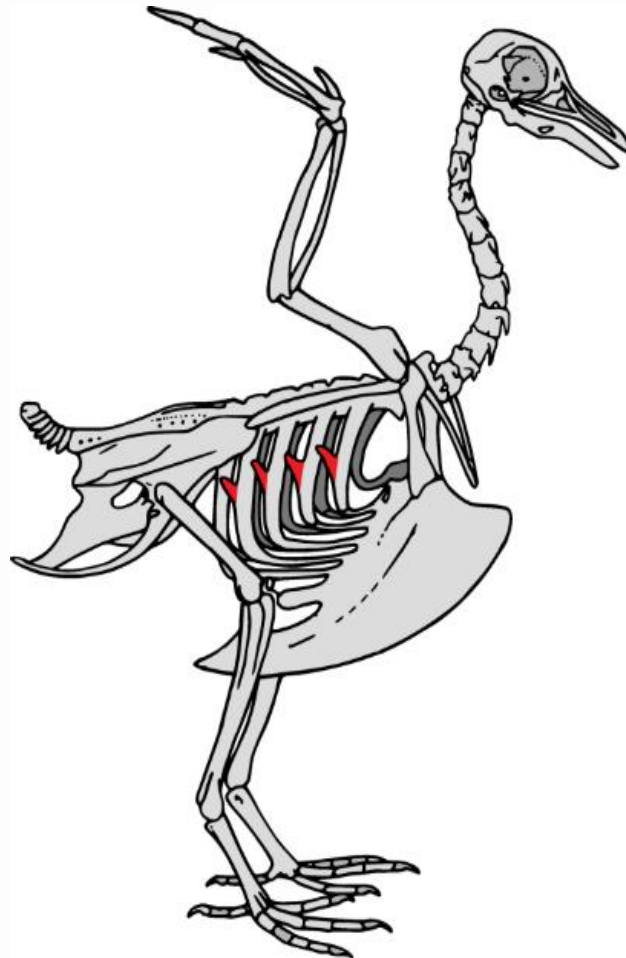
- Apabila otot membujur mengecut dan otot lingkar mengendur, segmen-segmen pada bahagian badan cacing tanah akan memendek dan menebal.
- Keta pada segmen ini akan mencengkam tanah.
- Segmen-segmen lain pada badan cacing tanah akan memanjang dan menipis (otot lingkar pada segmen ini mengecut dan otot membujur mengendur)
- Keta pada segmen ini akan melepaskan cengkaman
- Badan cacing tanah memanjang dan bergerak ke hadapan.

Rangka Dalam

Haiwan vertebrata darat

Haiwan vertebrata akuatik

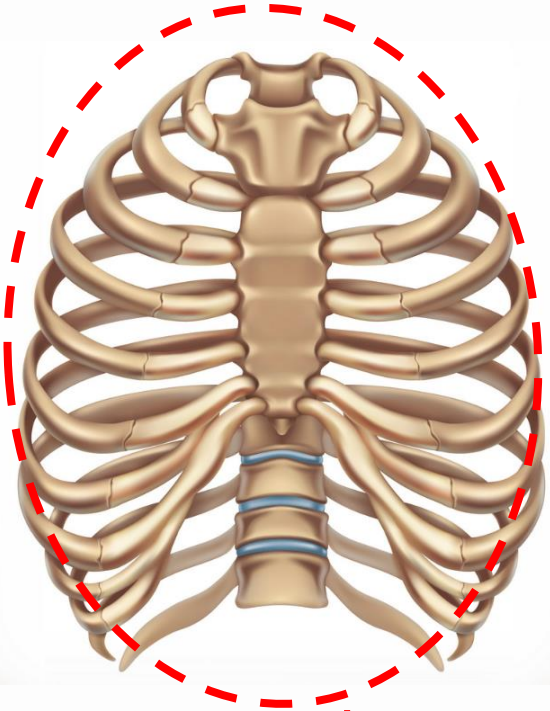
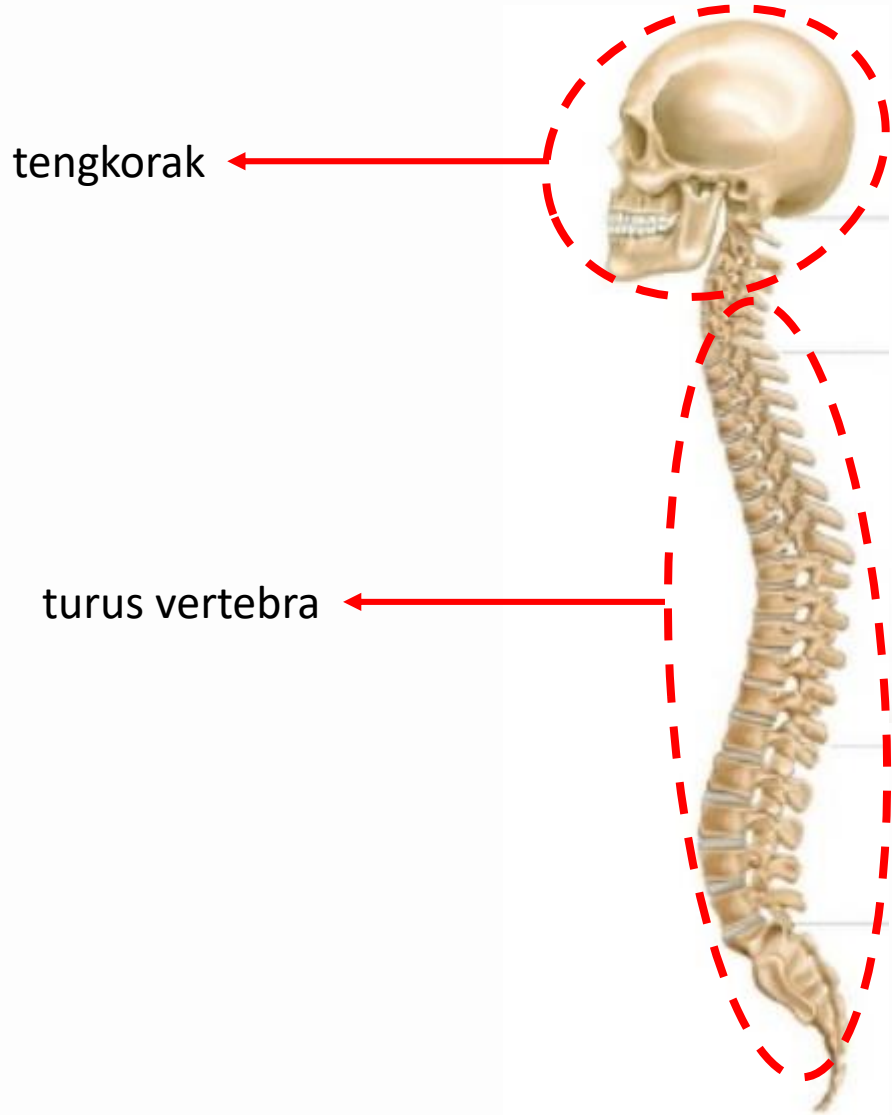
Burung



- struktur tulang yang beradaptasi untuk terbang
- tulang sternum pipih dan luas – tempat perlekatan otot untuk penerbangan
- tulang berongga dan ringan
- saiz tengkorak burung juga adalah kecil

Sistem rangka manusia

- Rangka paksi
- Rangka apendaj

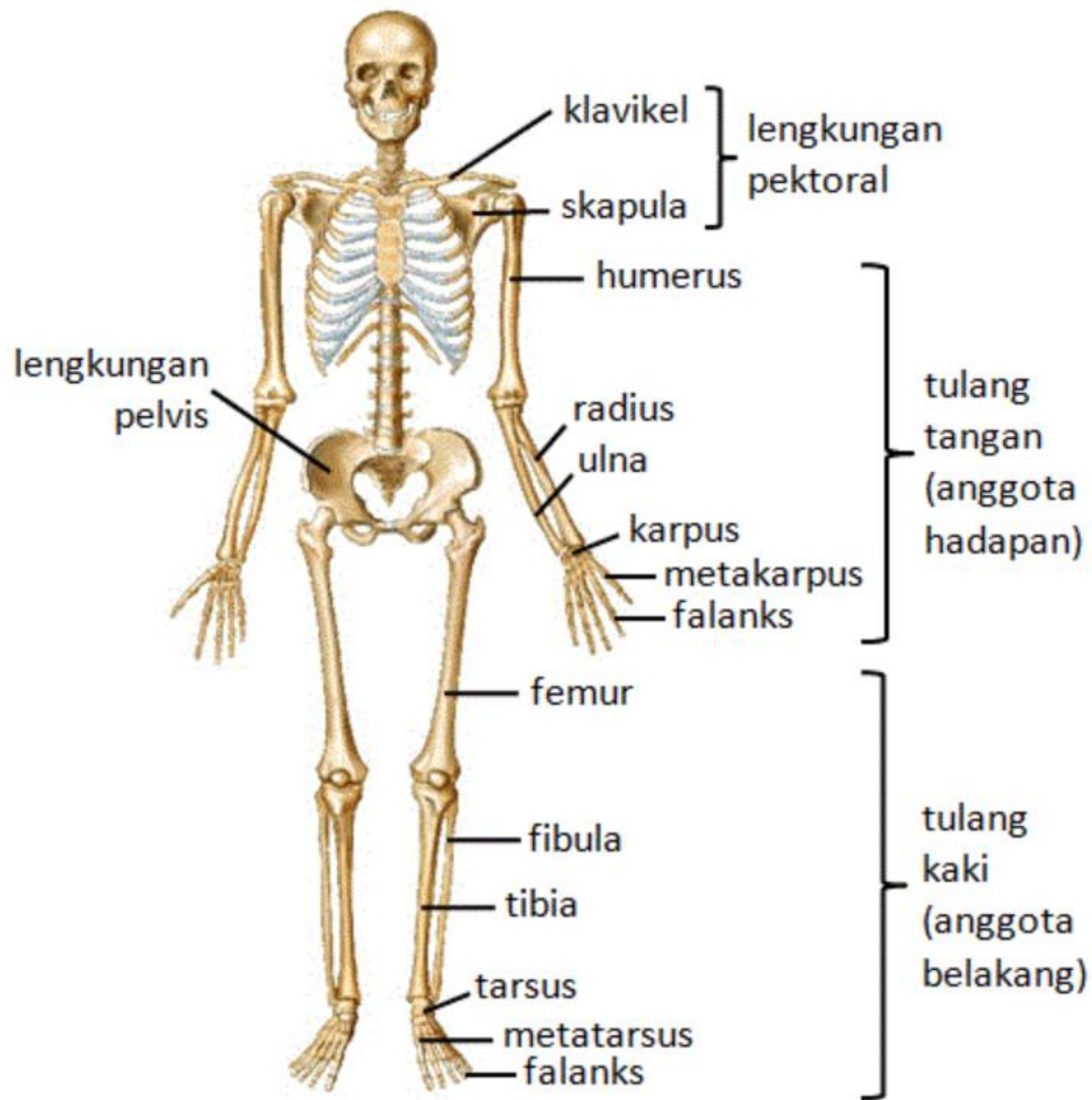


tulang rusuk dan sternum



Rangka paksi

Rangka apendaj



Tulang Berongga

(burung)



- ringan dan kuat
- boleh bergerak dengan lebih cepat
- keperluan kalsium dan fosforus kurang

Tulang Padat

(gajah)



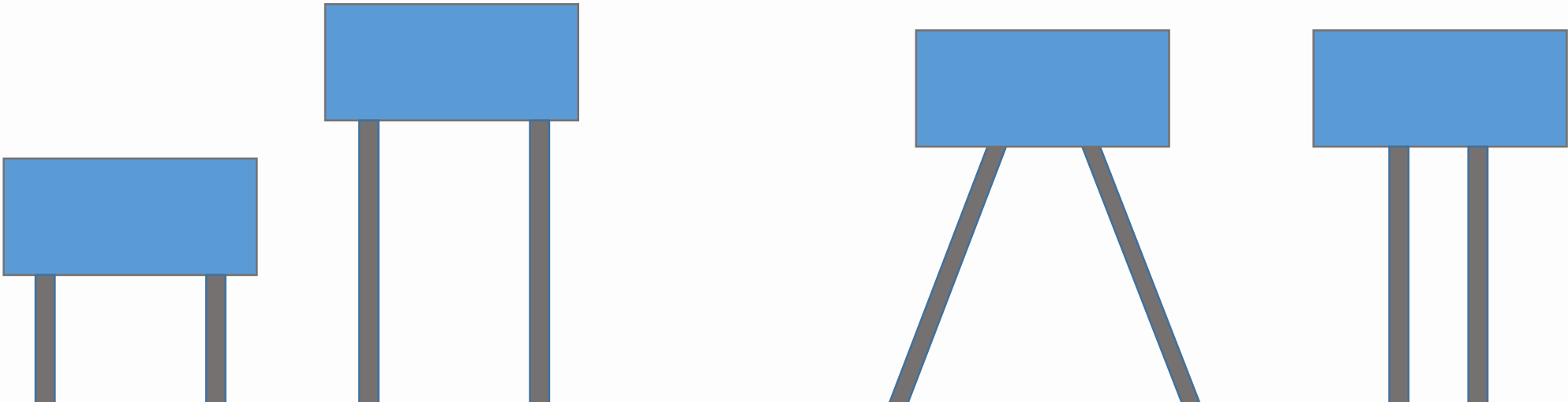
berat badannya disokong oleh rangka dalam



Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan

Pusat graviti
tinggi kurang stabil berbanding rendah

Luas tapak
luas tapak besar stabil berbanding kecil



Penyelesaian Masalah Kestabilan bagi Haiwan



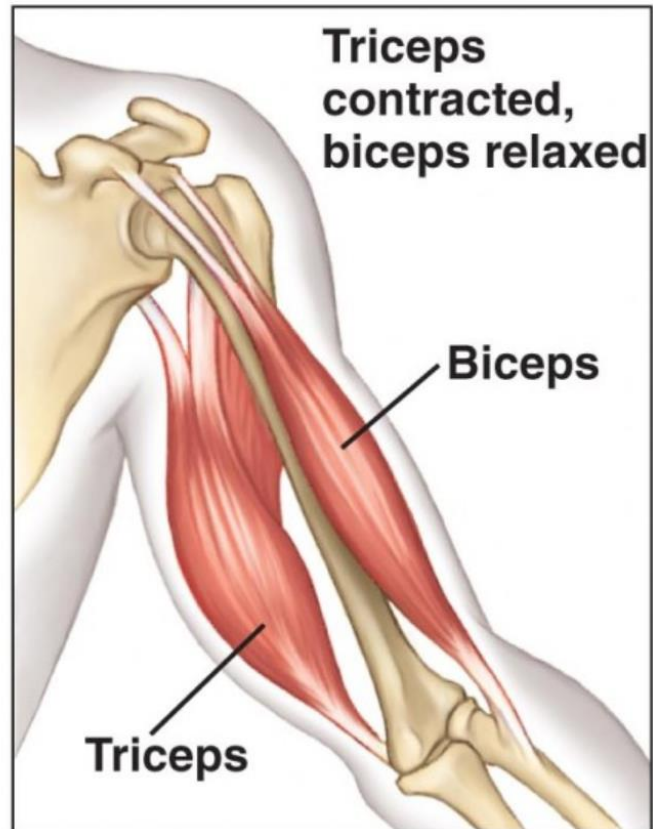
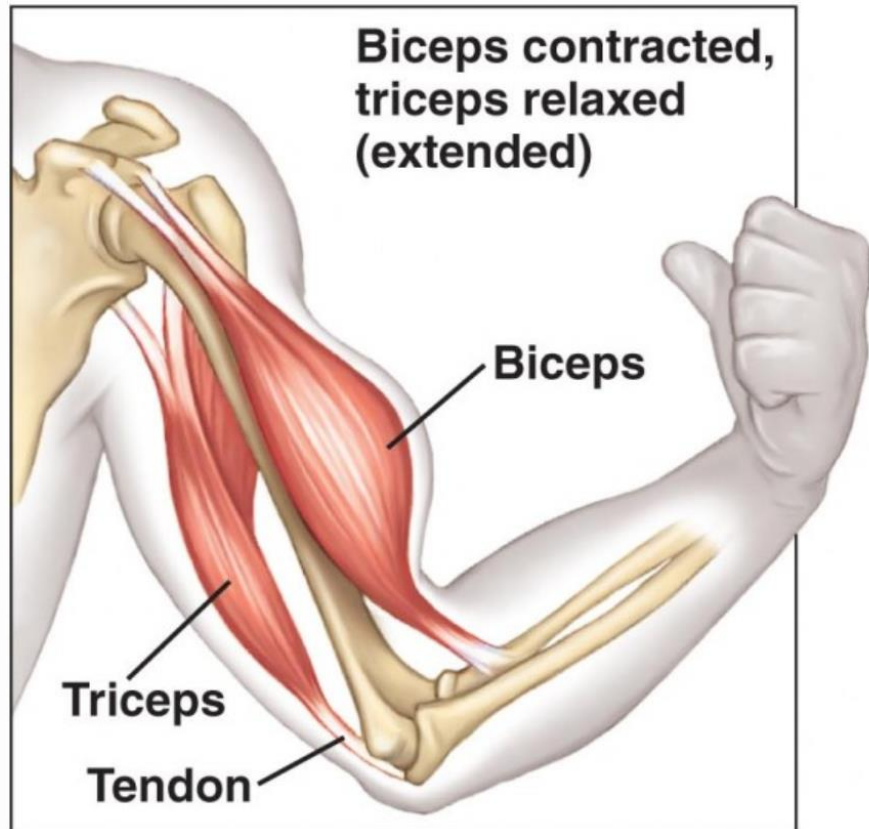
- kesukaran untuk minum air
- menambahkan luas tapak sistem sokongan
- merendahkan pusat graviti



- melompat dan berdiri menggunakan dua kaki belakang
- kaki hadapan kanggaru tidak digunakan untuk berdiri
- menjadi tidak stabil dan mudah tumbang ketika tidak bergerak
- menggunakan ekornya sebagai sistem sokongan (tongkat)
- menambah luas tapak kanggaru ketika tidak bergerak.

Pergerakan dan Pertumbuhan Manusia

Otot berantagonis



Sendi : Tempat pertemuan antara dua atau lebih tulang

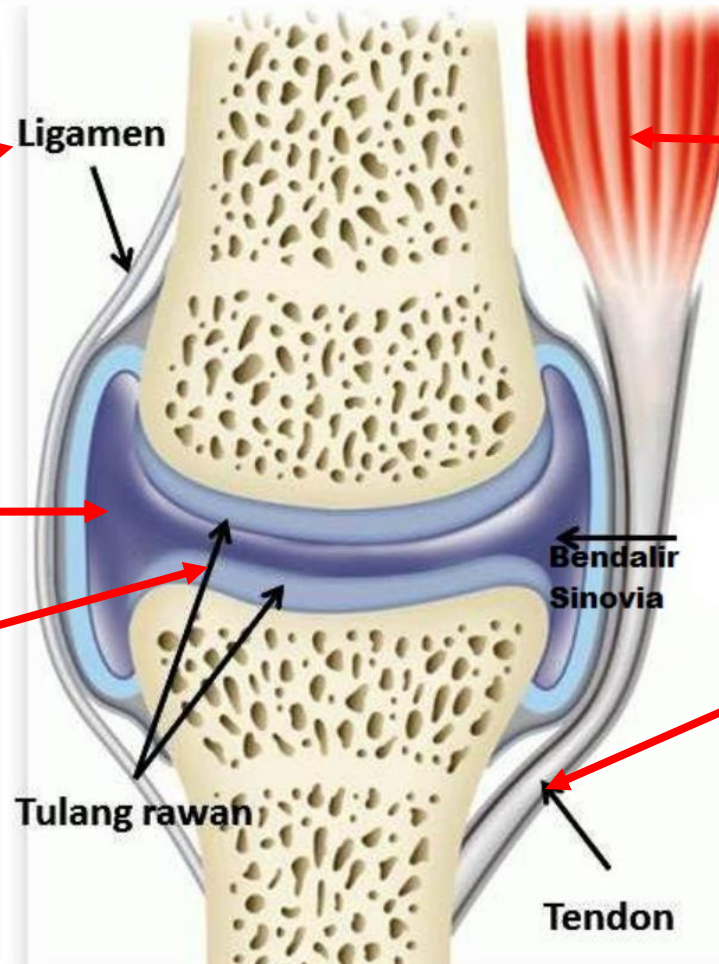
bergerak – sendi engsel

tidak bergerak

Ligamen : Tisu penghubung dua tulang (liat, kenyal, kuat)

Cecair sinovial : melicinkan dan bekalkan nutrien pada rawan. Pelincir sendi.

Tulang rawan : kusyen dan pelindung sendi. Mengurangkan geseran.



Otot : Tisu yang mempunyai gentian selari. Mitokondria bekalkan tenaga untuk pengecutan dan pengenduran.)

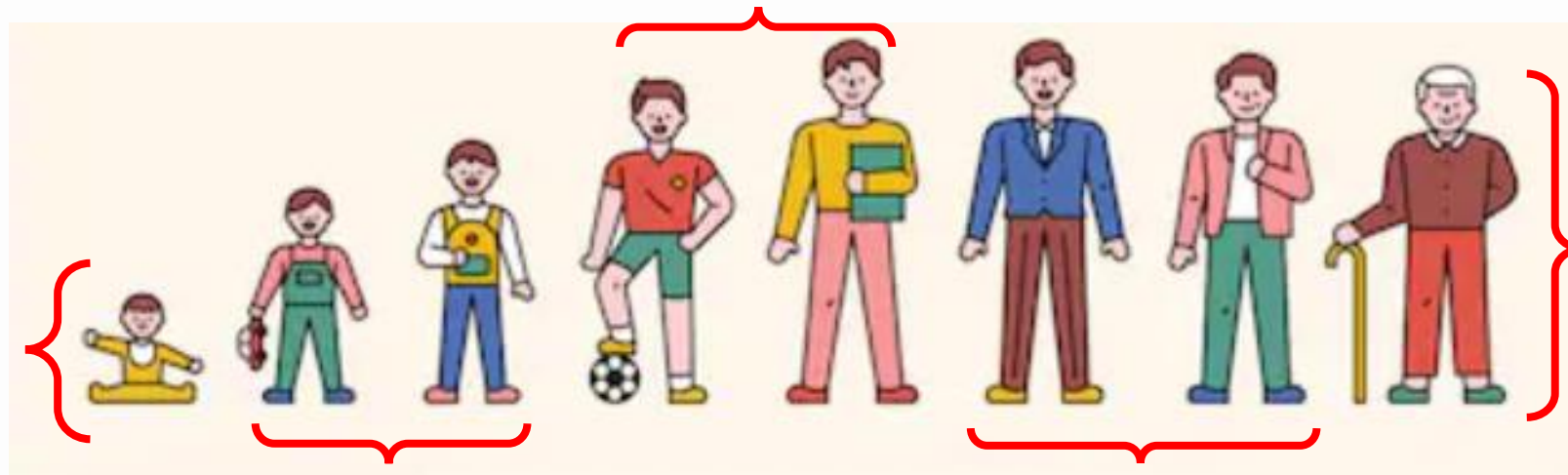
Tendon : tisu penghubung tulang dan otot. Kuat dan tidak kenyal.

Pola Pertumbuhan Manusia

- Proses berlakunya perubahan saiz, jumlah sel, berat, bentuk tubuh, fungsi badan
- Proses kekal dan tidak berbalik
- Disebabkan pertambahan jumlah sel

- Lelaki < perempuan
- Perubahan seks sekunder berlaku
- Lelaki (18-20)
- Perempuan (16-18)

Remaja



Bayi

- 0-3 tahun
- Lelaki = perempuan
- Pertumbuhan pesat kerana pembahagian sel sangat pesat

Kanak-kanak

- Pertumbuhan tidak secepat bayi
- Lelaki > perempuan

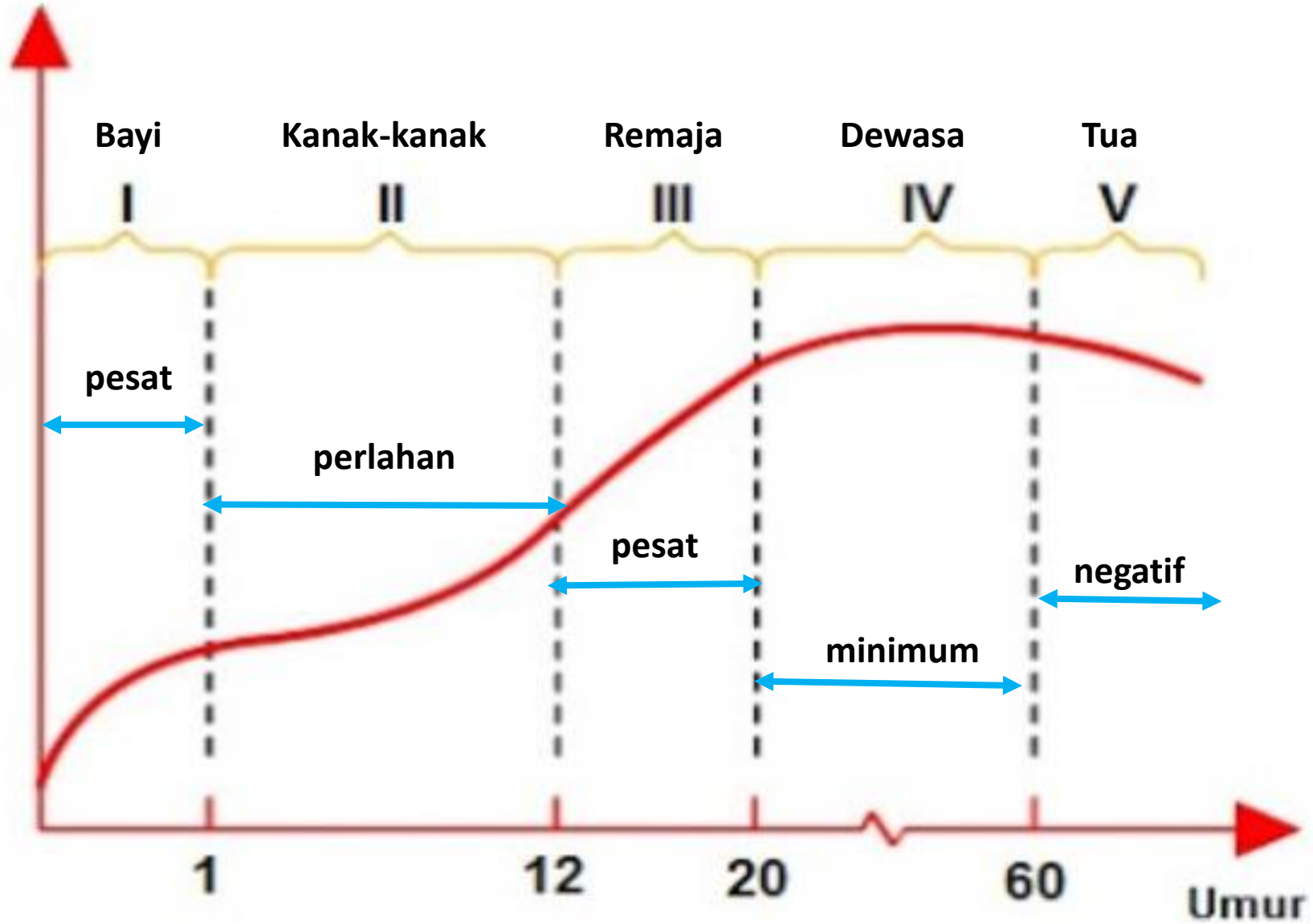
Dewasa

- Saiz lelaki > perempuan
- Pertumbuhan hampir sifar
- Kecuali kuku, kulit, rambut

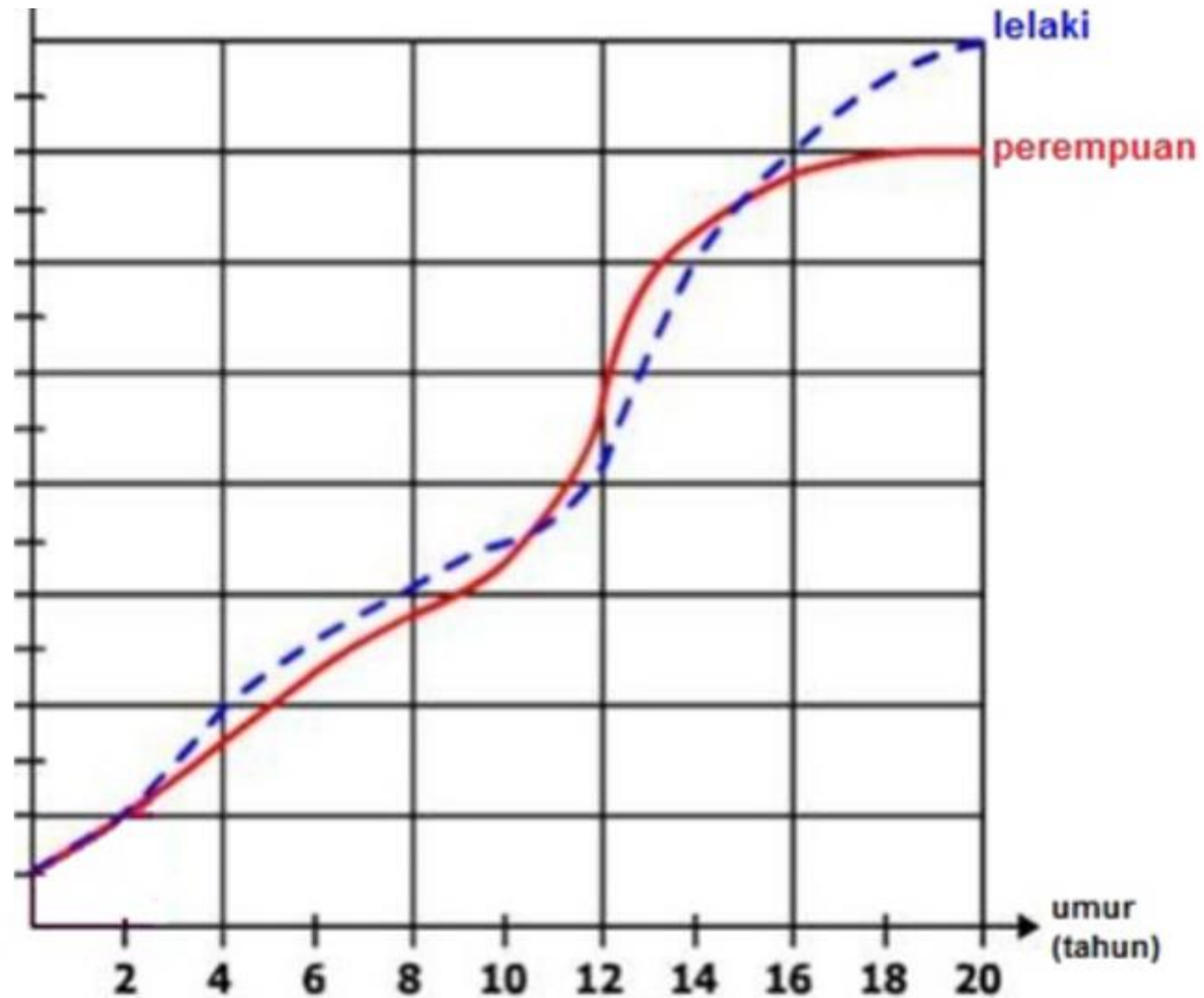
Tua

- Pertumbuhan hampir berhenti
- Otot mengecil
- Kulit kering

Pertumbuhan



Ketinggian



6.3 Sokongan, pertumbuhan dan kestabilan dalam tumbuhan

→ kepentingan

- Berdiri tegak (matahari)
- Fotosintesis (daun + matahari)
- Menampung berat tumbuhan
- Kekuatan menentang tiupan angin



Tumbuhan Darat

Tumbuhan Berkayu

- besar dan tinggi
- sistem sokongan: tisu berkayu yang keras, kuat dan tegar.
- dibina daripada lignin (bahan kompleks yang tegar dan keras)

Tumbuhan Tidak Berkayu

- bergantung pada air yang tersimpan di dalam sel batang untuk sokongan (kesegahan sel)
- lembut dan layu jika kekurangan air

sokongan tambahan

akar banir, akar sokong dan akar jangkang

sulur paut, akar cengkam, batang berongga.

akar banir



akar jangkang



akar sokong



akar cengkam



sulur paut



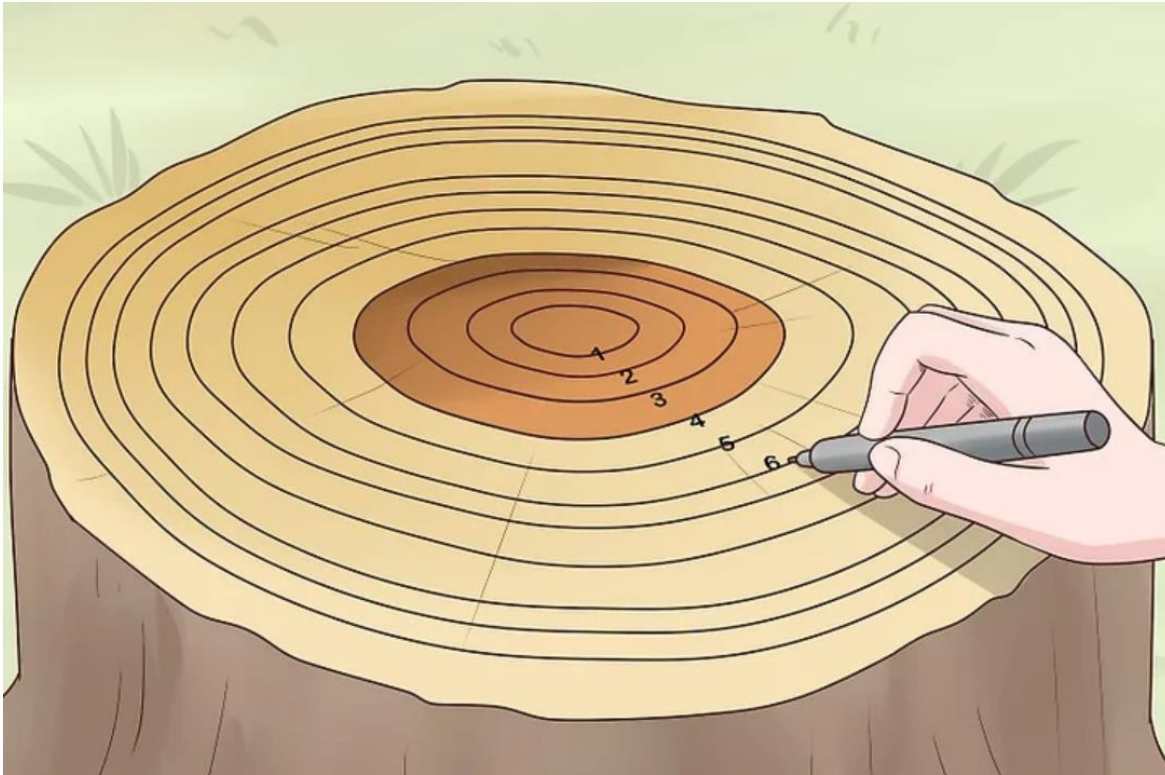
Tumbuhan Akuatik

- tidak mempunyai tisu berkayu
- daya apungan air
- tisu aerenkima - sel yang berdinding nipis dan membentuk ruang-ruang udara
- membengkak dan mempunyai batang berongga dan besar



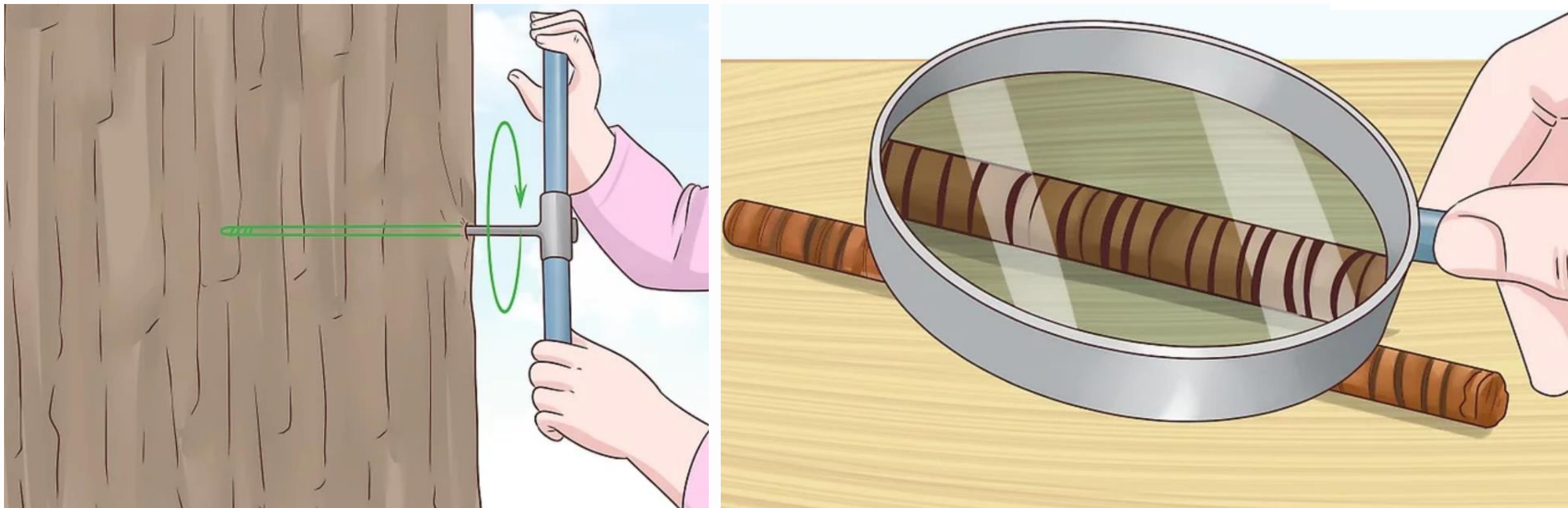
Menentukan Usia Tumbuhan Berkayu

Gelang pertumbuhan



1. Pokok akan ditebang.
2. Pokok dipotong merentasi batang.
3. Gelang yang terdapat pada batang pokok dikira.
4. Satu gelang mewakili satu tahun.

Gelang pertumbuhan



1. Pokok tidak ditebang tetapi dikorek menggunakan gerudi khas.
2. Pokok digerudi sehingga 75% mata gerudi atau separuh ukur lilit pokok.
3. Mata gerudi dikeluarkan dan gegelang pertumbuhan dikira.
4. Cara ini akan menyelamatkan pokok daripada ditebang.