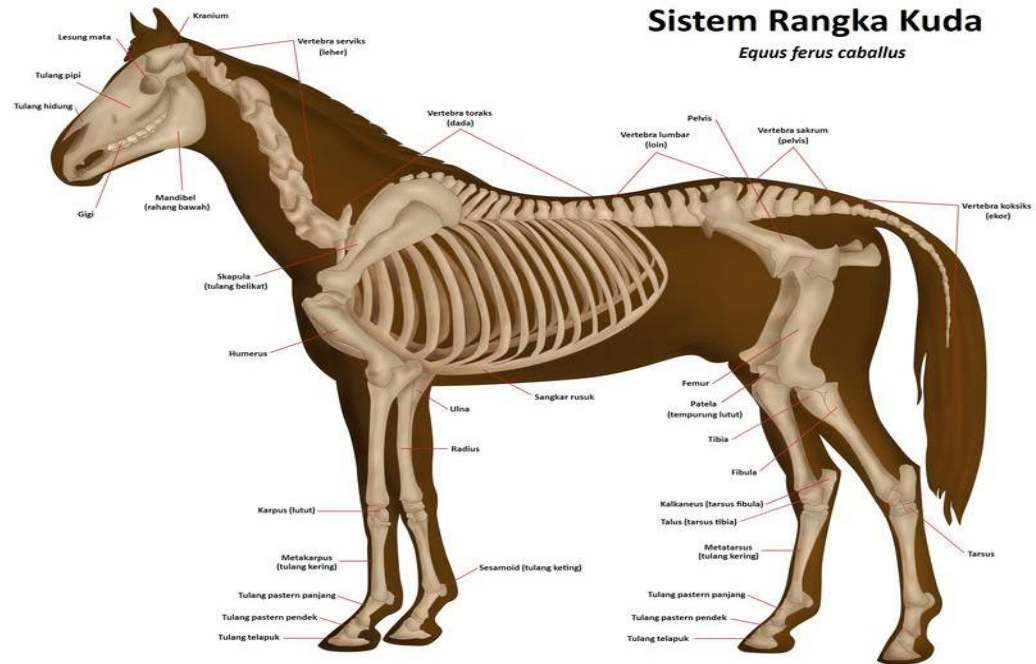


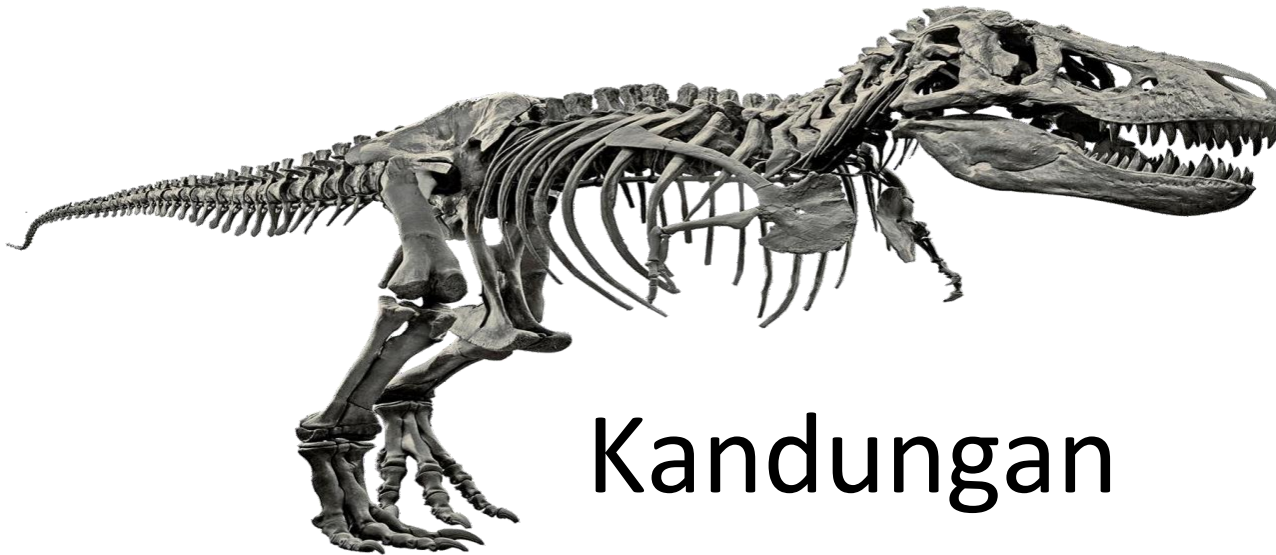
TINGKATAN 4 | BAB 6

SOKONGAN, PERGERAKAN DAN PERTUMBUHAN

~ CIKGU AIMAAN

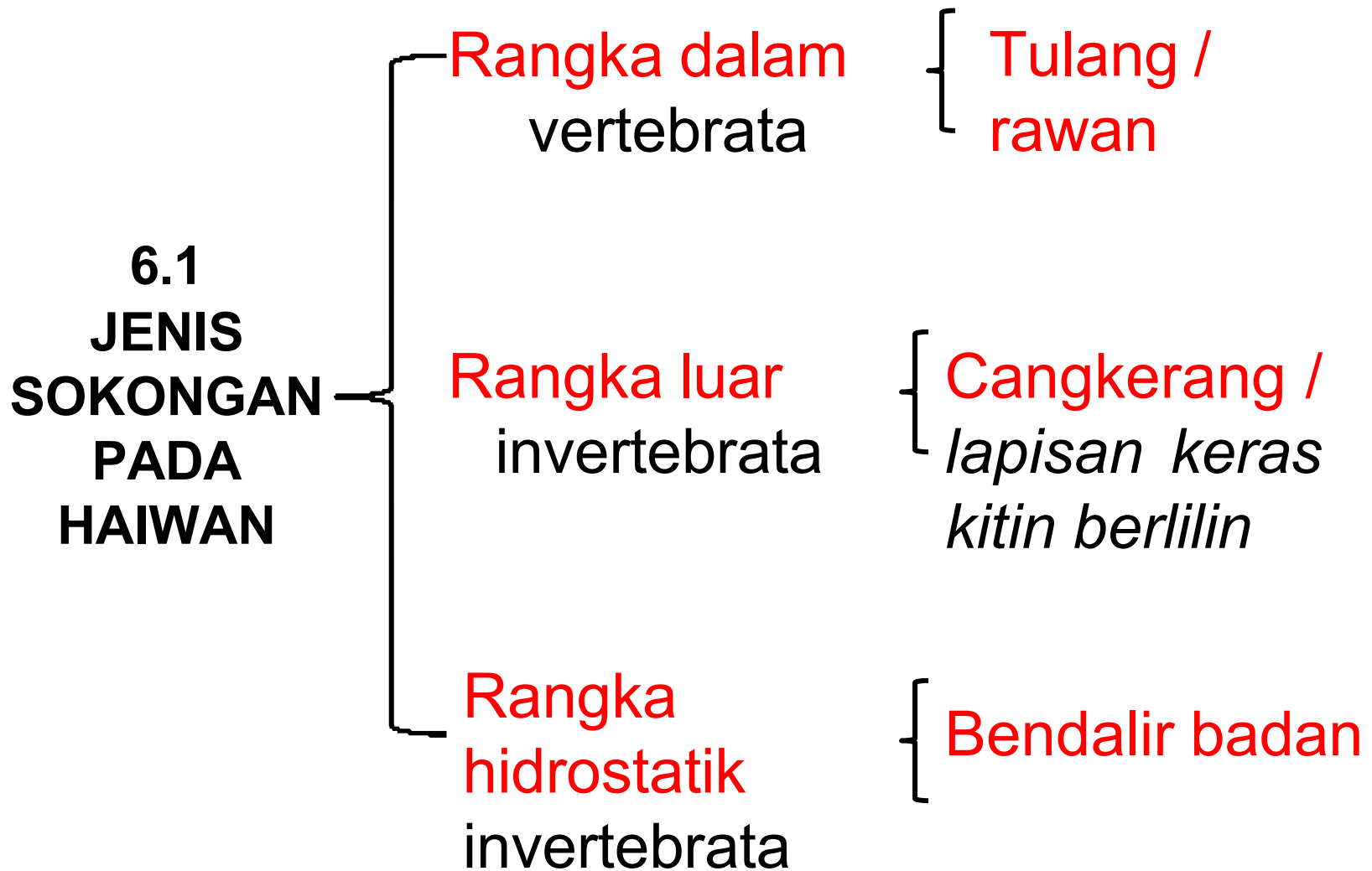
Sistem Rangka Kuda
Equus ferus caballus





Kandungan

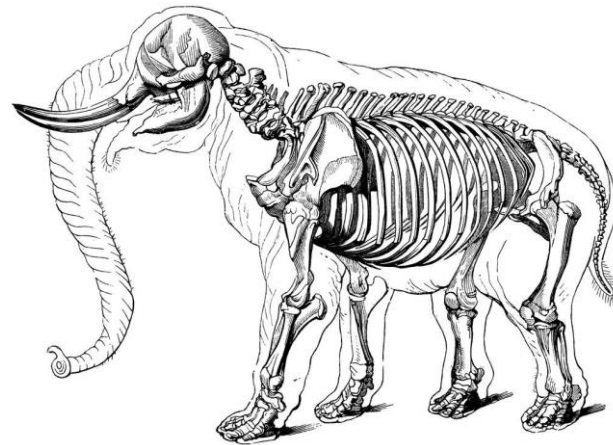
1. Sokongan, Pergerakan dan Pertumbuhan Haiwan
2. Pergerakan dan Pertumbuhan Manusia
3. Sokongan, Pertumbuhan dan Kestabilan dalam Tumbuhan



3 JENIS SOKONGAN PADA HAIWAN

i. RANGKA DALAM

- **Tulang atau rawan** yang terletak **dalam** tubuh haiwan vertebrata.

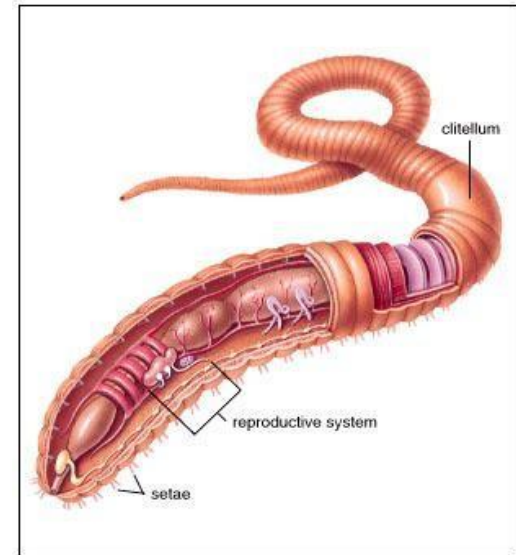


SOKONGAN PADA HAIWAN INVERTEBRATA

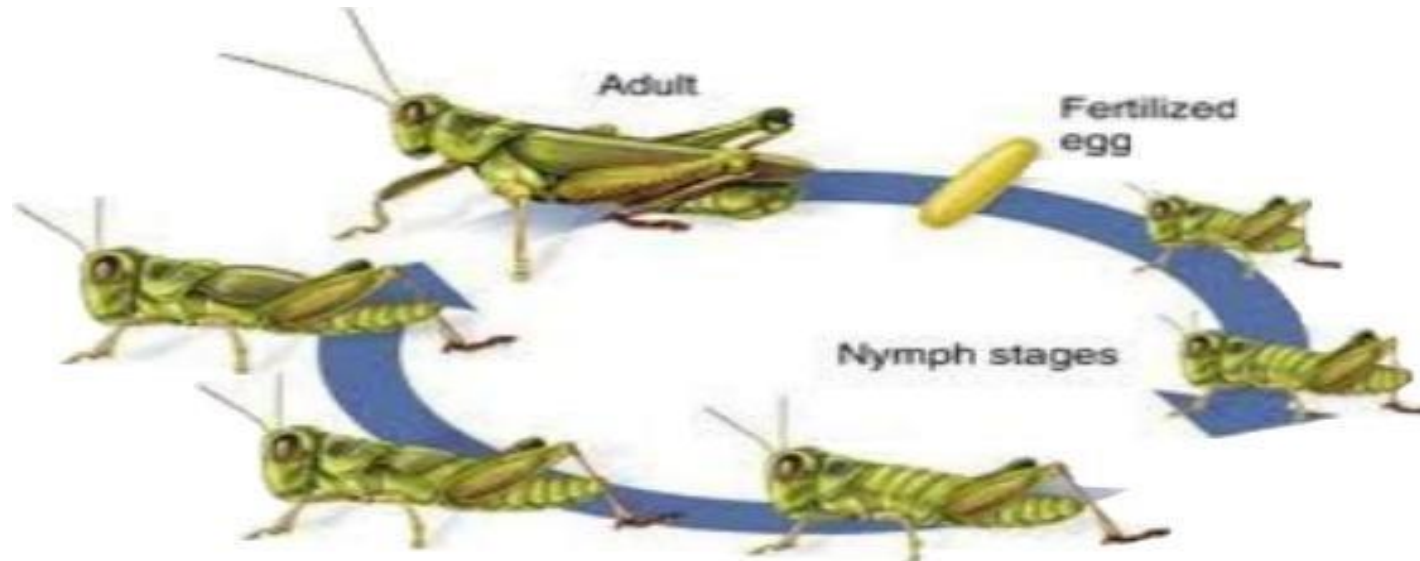
- ii. **RANGKA LUAR** – terdiri daripada satu **lapisan kulit keras** seperti kalsium karbonat atau cangkerang kitin (kutikel).



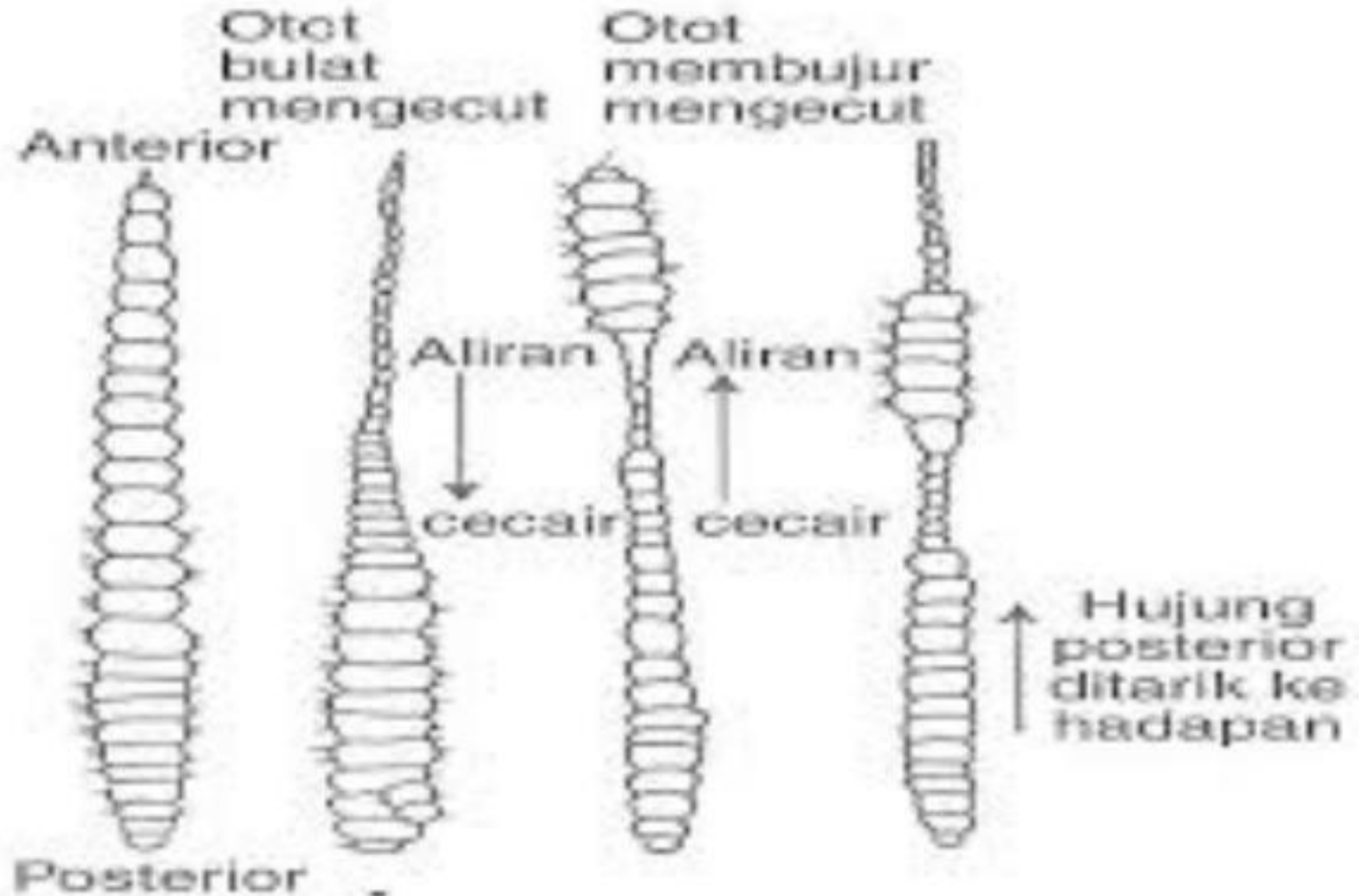
- iii **RANGKA HIDROSTATIK** - terbentuk daripada sokongan tekanan bendalir dalam suatu ruang yang dibalut oleh suatu rangkaian otot.



PERTUMBUHAN SAIZ RANGKA LUAR



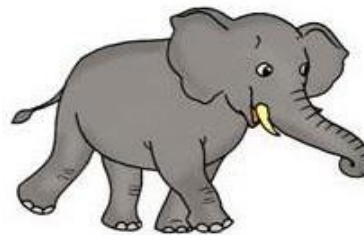
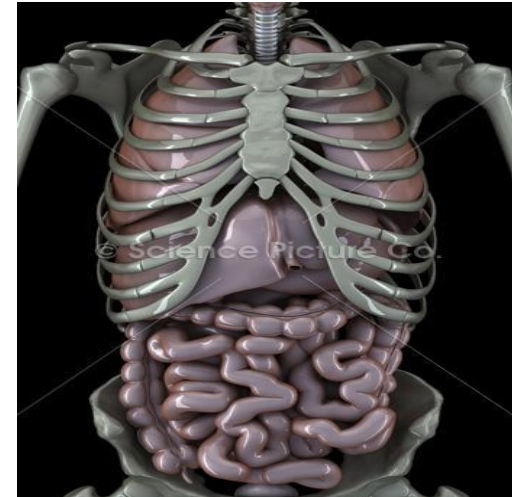
1. **Telur belalang** menetas dalam masa 10 hari untuk menjadi nimfa.
2. **Nimfa** instar pertama
 - menyerupai belalang juta dewasa tetapi tanpa kepak
 - mengalami ganti kulit dan perubahan struktur empat hingga 6 kali sehingga menjadi nimfa instar kelima
3. Semasa **proses ecdisis**, kutikel baru terbentuk di bawah kutikel lama. Belalang menyedut udara untuk memecahkan kutikel lama
 - * Ecdisis = *proses penanggalan kulit*



PERGERAKAN CACING TANAH

FUNGSI RANGKA DALAM

- Menyokong **berat** badan
- Mengekalkan **bentuk** badan
- Menghasilkan **sel-sel darah**
- Melindungi **organ lembut** seperti jantung dan ginjal
- Menyediakan **tempat untuk pautan otot**



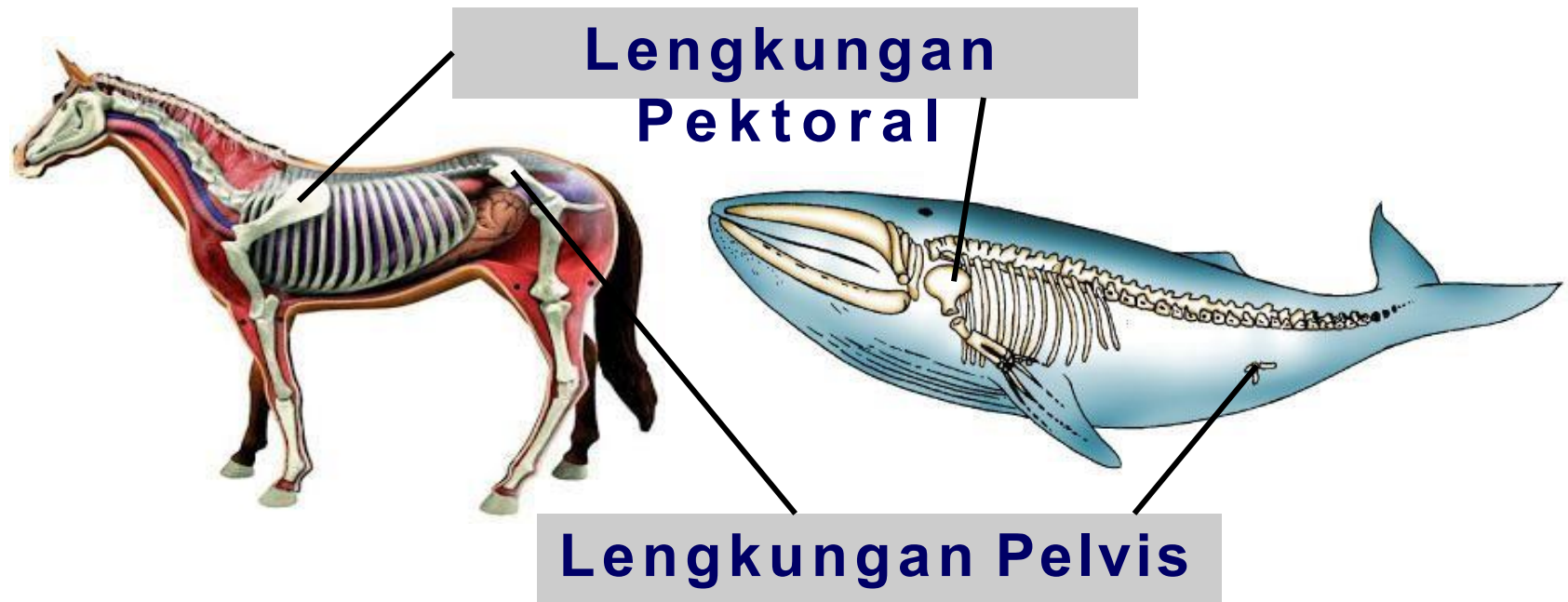
Dengan sistem sokongan



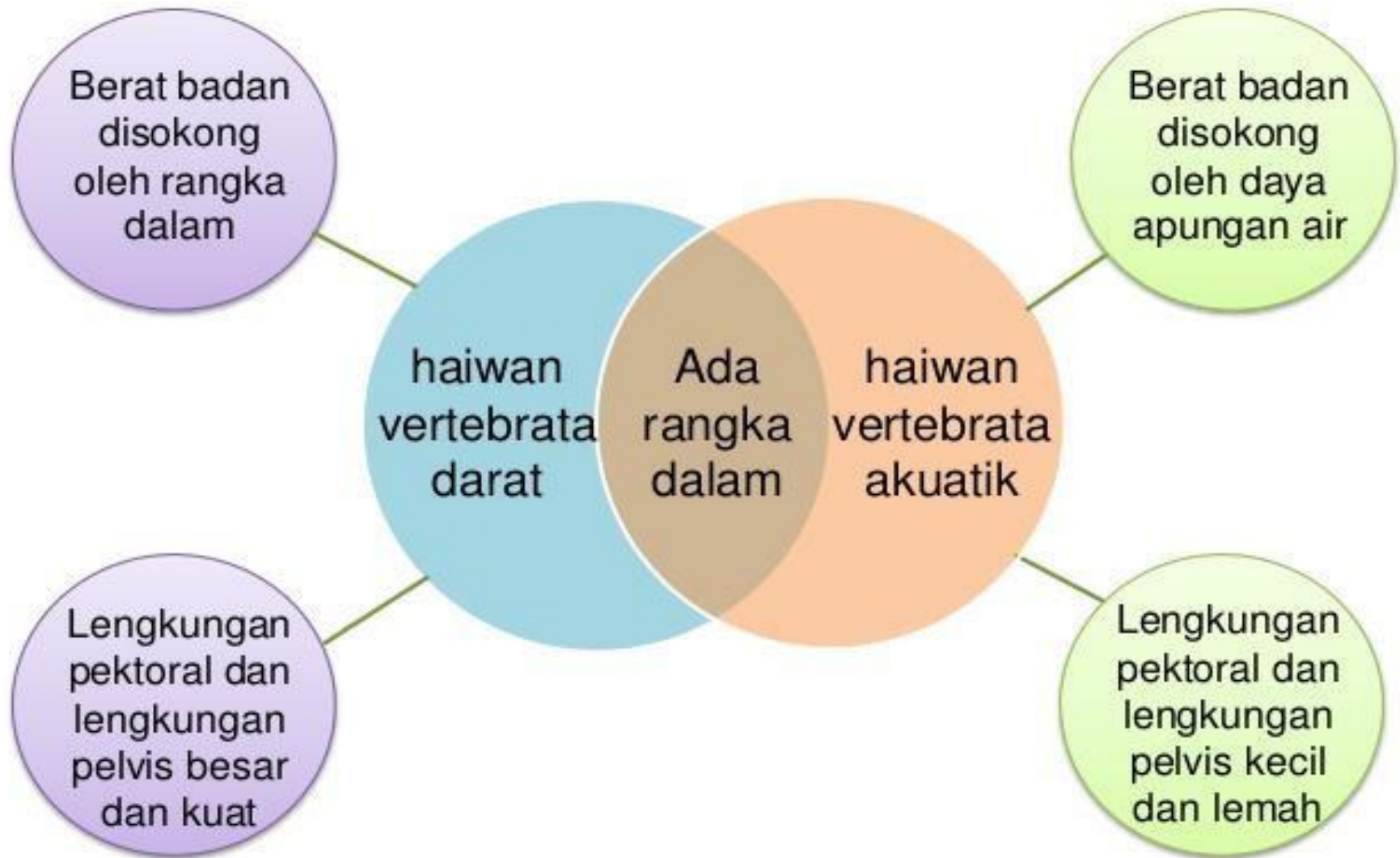
Tanpa sistem sokongan

SOKONGAN PADA VERTEBRATA

- Berat badan vertebrata
 - disokong oleh **lengkungan pektoral** (bahu)
dan **lengkungan pelvis** (punggung)



Persamaan dan perbezaan sistem sokongan haiwan vertebrata darat dan haiwan vertebrata akuatik



RANGKA UNTUK BURUNG

- Burung mempunyai rangka dalam yang disesuaikan untuk terbang
 - tulang sternum – pipih dan luas
 - terdiri tulang berongga dan ringan
 - saiz tulang tengkorak kecil



RANGKA LUAR



- **tidak bertulang belakang tetapi dilitupi kulit keras (kitin)**
cth. serangga, ketam , kala jengking
 - berfungsi untuk
 - i. Menyokong badan
 - ii. Kekalkan bentuk badan
 - iii. Lindungi organ dalaman
 - iv. Membantu pergerakan

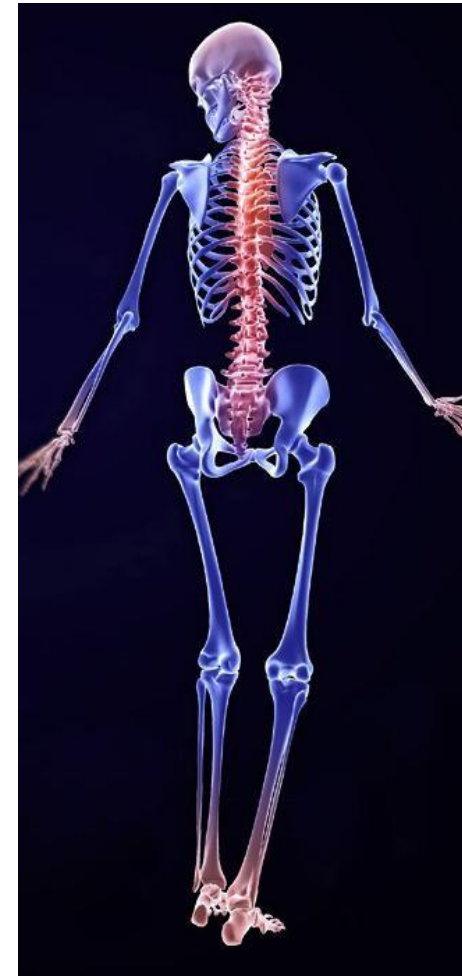
RANGKA HIDROSTATIK



- **tanpa rangka luar tetapi dilitupi kulit keras (kitin)**
cth. cacing, lintah , obor-obor
 - **badan lembut, ada bendalir badan**
 - **berfungsi untuk**
 - Menyokong badan**
 - Kekalkan bentuk badan**
 - Membantu pergerakan**

SISTEM RANGKA MANUSIA

- Rangka dalaman manusia terdiri daripada **206** batang tulang
- 2 bahagian - Rangka Paksi
 - Rangka Apendaj
- **RANGKA PAKSI**
 - 1. TENGGORAK**
terdiri daripada
 - (i) Tulang **kranium** - lindung otak
 - (ii) **Tulang muka**



2. TURUS VERTEBRA

- terdiri drp **33 ruas tulang kecil**
- Fungsi : melindungi saraf tunjang

3. TURUS RUSUK STERNUM

- terdiri drp **12 pasang tulang rusuk**
 - 7 pasang sambung dgn sternum**
 - 3 pasang lagi melalui rawan**
 - 2 pasang bebas /tergantung**
- Fungsi: melindungi jantung & peparu

RANGKA APENDAJ

LENGKUNGAN PEKTORAL

- terdiri **tulang klavikel & tulang skapula**
- menghubungkan tangan dgn rangka paksi

TULANG TANGAN

- terdiri **Humerus, Radius, Ulna, Karpus
Metakarpus & Falanks**

LENGKUNGAN PELVIS

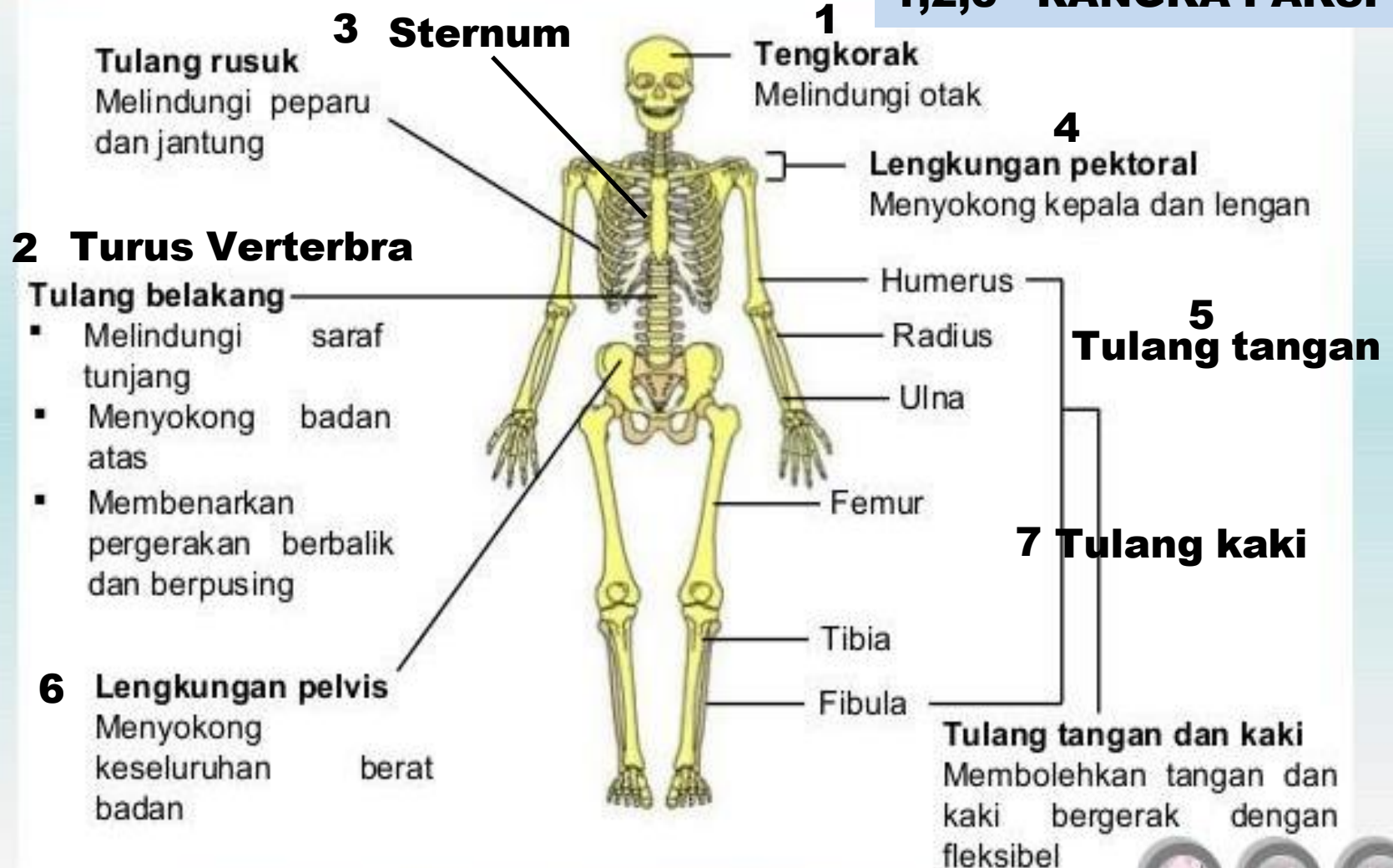
- sokong berat badan
- lindungi pundi kencing & organ pembiakan

TULANG KAKI

- terdiri **Femur, Tibia, Fibula, Tarsus
Metatarsus & Falanks**

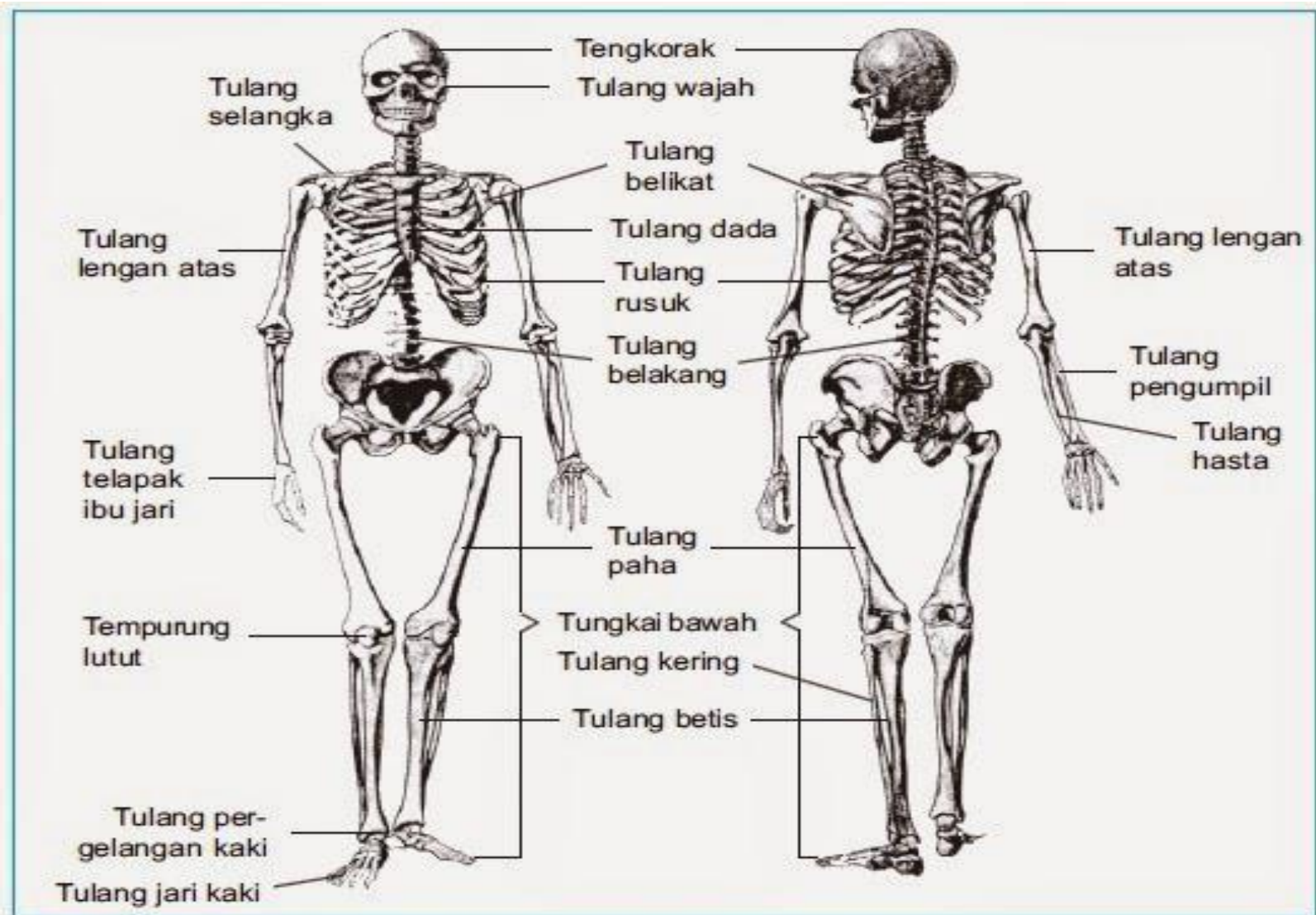
SISTEM RANGKA MANUSIA

1,2,3 - RANGKA PAKSI



4,5,6,7 - RANGKA APENDAJ





Sumber: *Illustrated World of Science Encyclopedia 2, Creative World Publications, Inc.*

Gambar 4.5

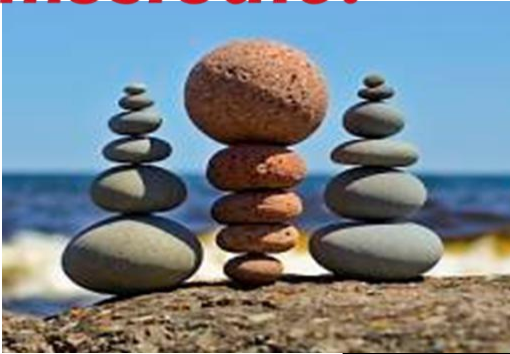
Tulang rangka dan bagian-bagiannya

KEKUATAN TULANG

KELEBIHAN TULANG BERONGGA

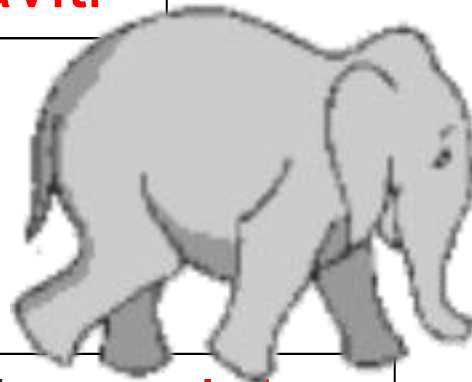
- Lebih **ringan & kuat**
- Boleh bergerak lebih cepat
- Memerlukan **kalsium dan fosforus yang kurang** untuk membinanya





FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESTABILAN

Pusat graviti



Semakin **rendah**
pusat graviti,
semakin stabil
objek itu.

Luas tapak



Semakin **besar**
luas tapak, semakin
stabil objek itu.

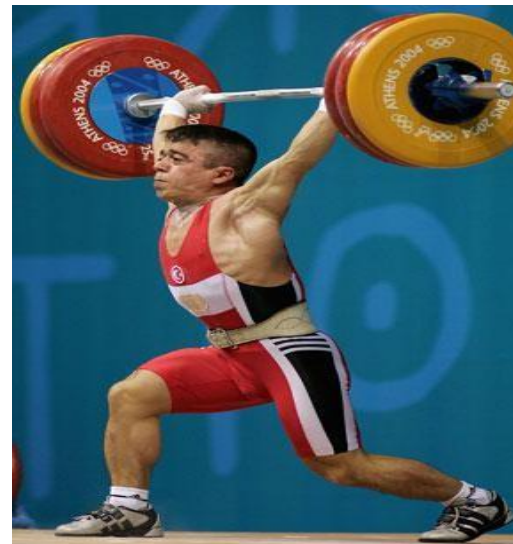
SITUASI YANG MELIBATKAN MERENDAHKAN PUSAT GRAVITI

- a) Unta **merendahkan** badannya ketika menaikkan atau menurunkan beban dari badannya.
- b) Zirafah **mengangkangkan kakinya** semasa minum air.

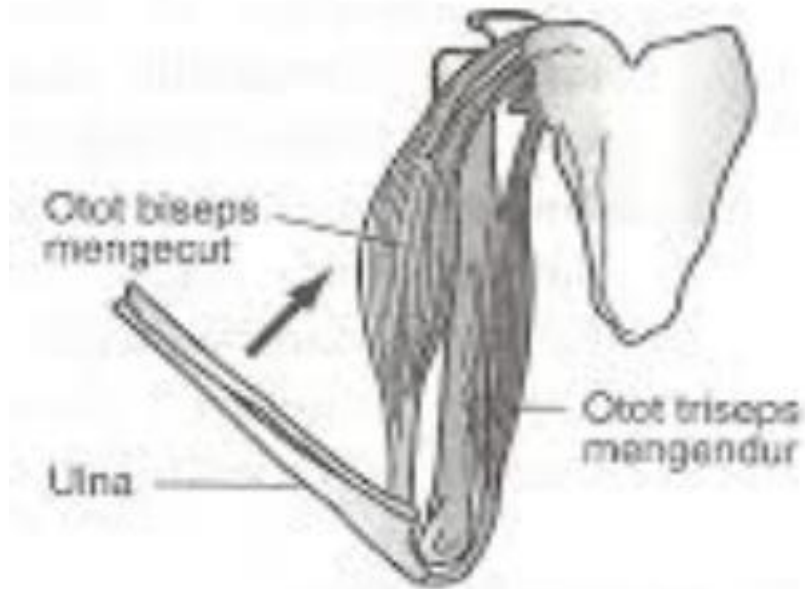


SITUASI YANG MELIBATKAN MENAMBAHKAN KELUASAN TAPAK

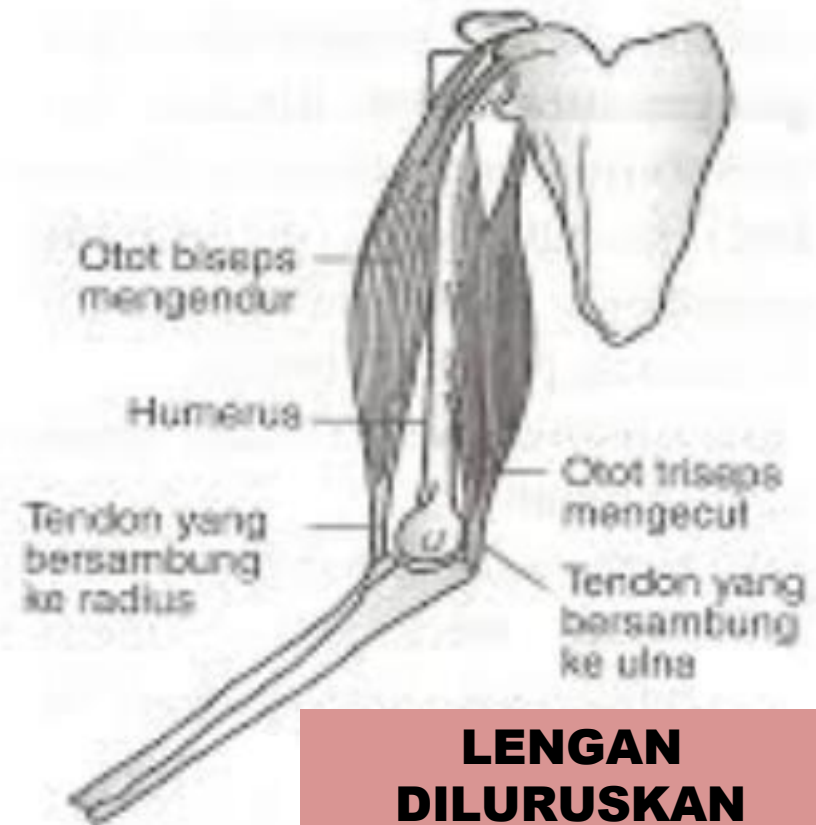
- a) Seorang tua menggunakan **tongkat** untuk menambahkan luas tapaknya.
- b) Seorang pengangkat berat **mengangkangkan kakinya** apabila mengangkat berat.



PERGERAKAN ANTAGONIS OTOT



**LENGAN
DIBENGKOKKAN**



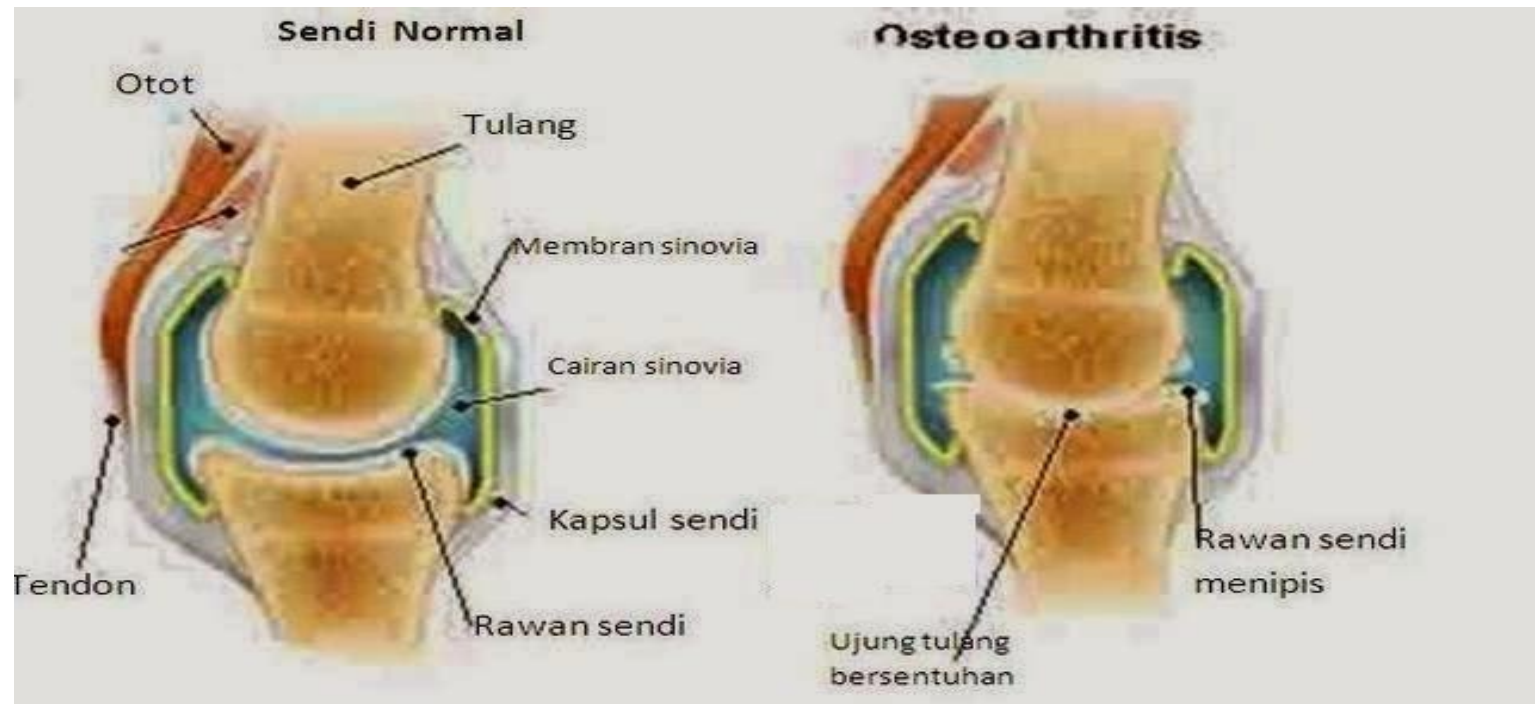
**LENGAN
DILURUSKAN**

FUNGSI

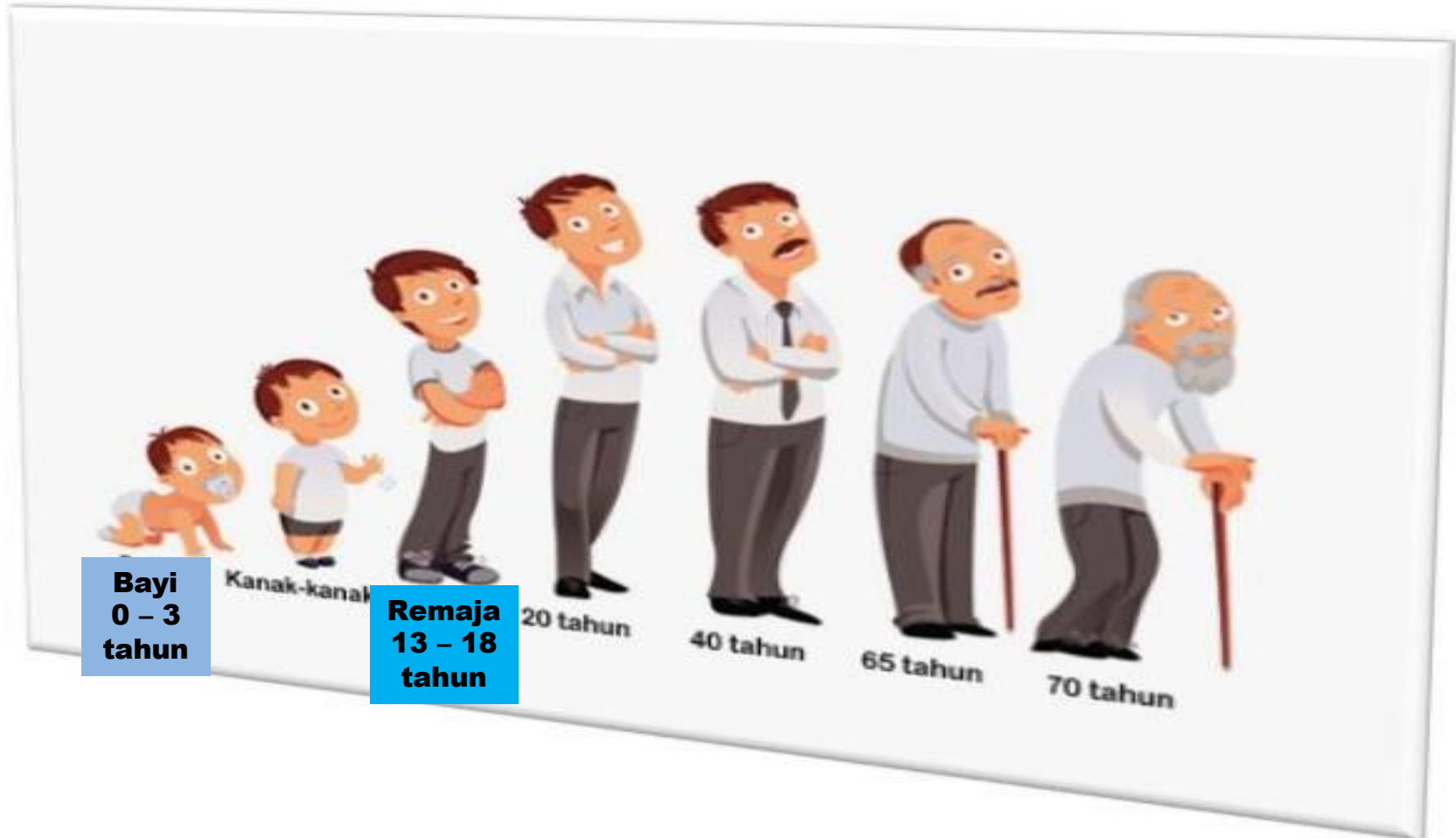
CECAIR SINOVIAL - melicin & bekal nutrisi kepada rawan

RAWAN - sebagai kusyen & pelindung dalam sendi

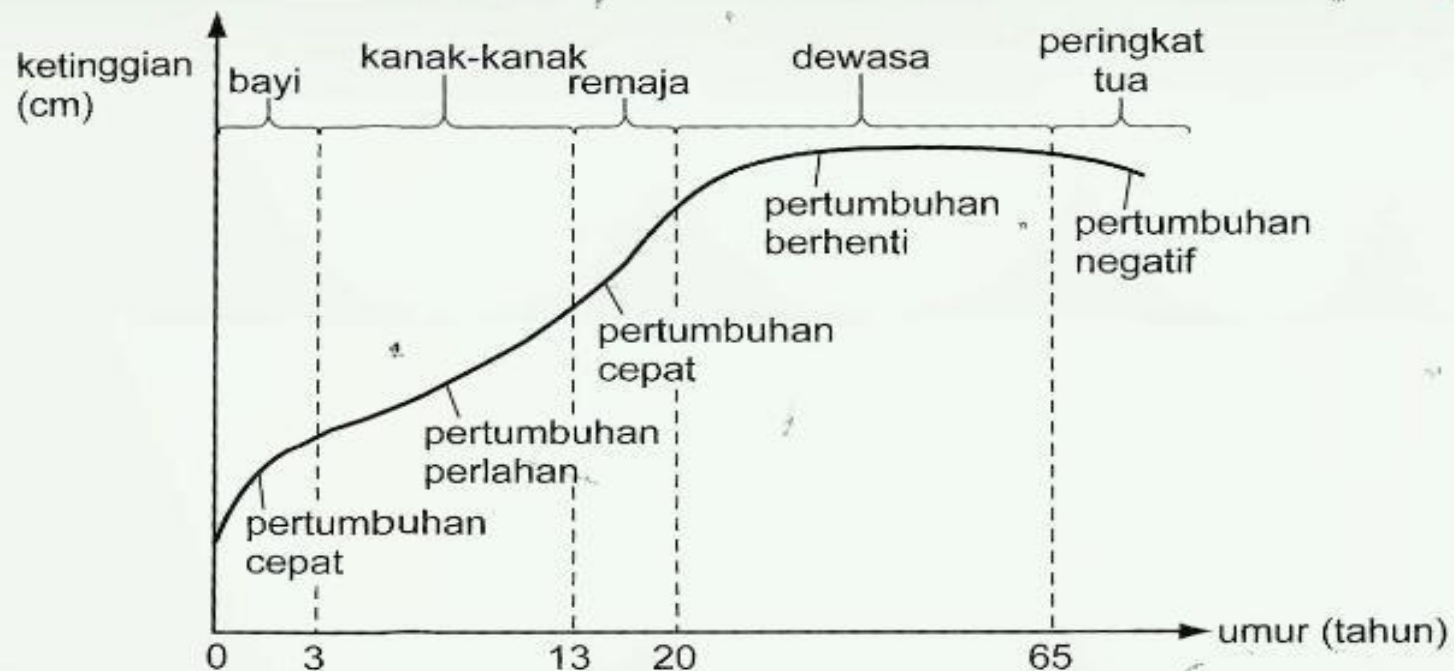
TENDON - tisu penghubung otot dgn tulang



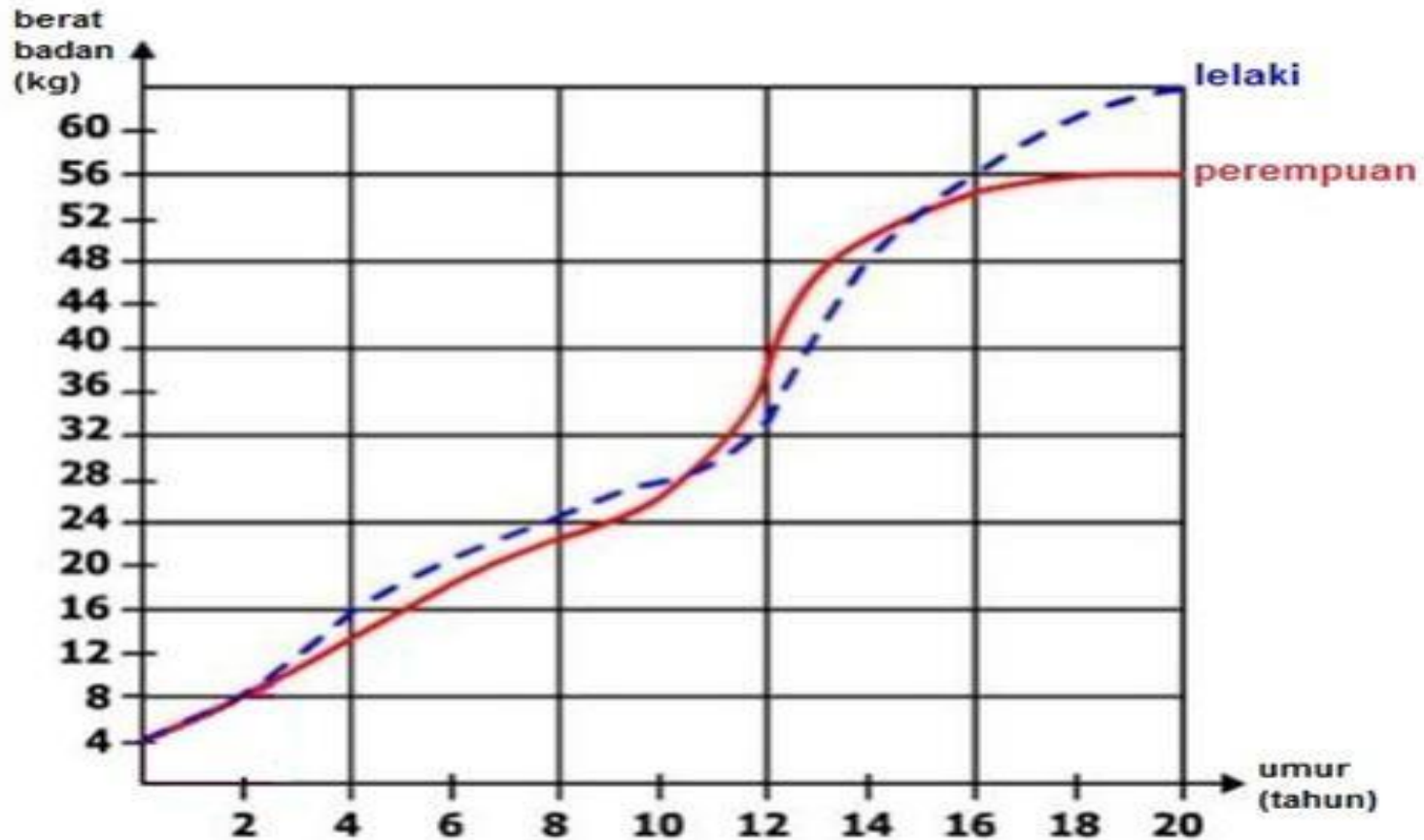
PERINGKAT PERTUMBUHAN MANUSIA



LENGKUNG PERTUMBUHAN MANUSIA



POLA PERTUMBUHAN LELAKI & PEREMPUAN



6.3 SISTEM SOKONGAN PADA TUMBUHAN

- Sistem sokongan pada tumbuhan dapat dikelaskan kepada:
 - a) Sistem sokongan pada tumbuhan daratan
 - b) Sistem sokongan pada tumbuhan akuatik



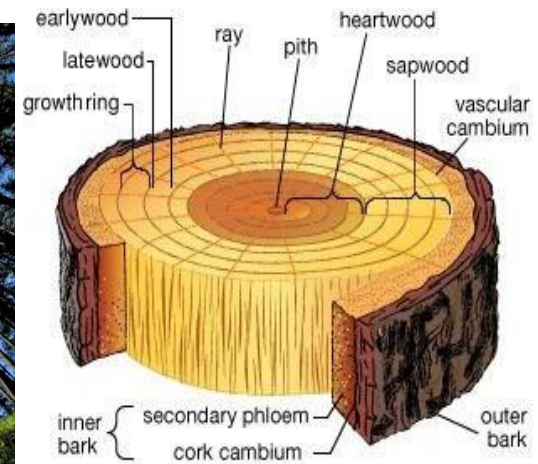
SISTEM SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

- a) Tumbuhan **berkayu**
- b) Tumbuhan **tidak berkayu (herba)**



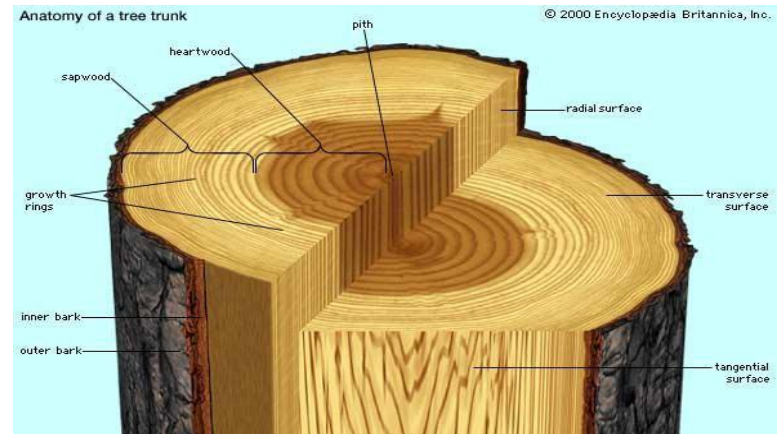
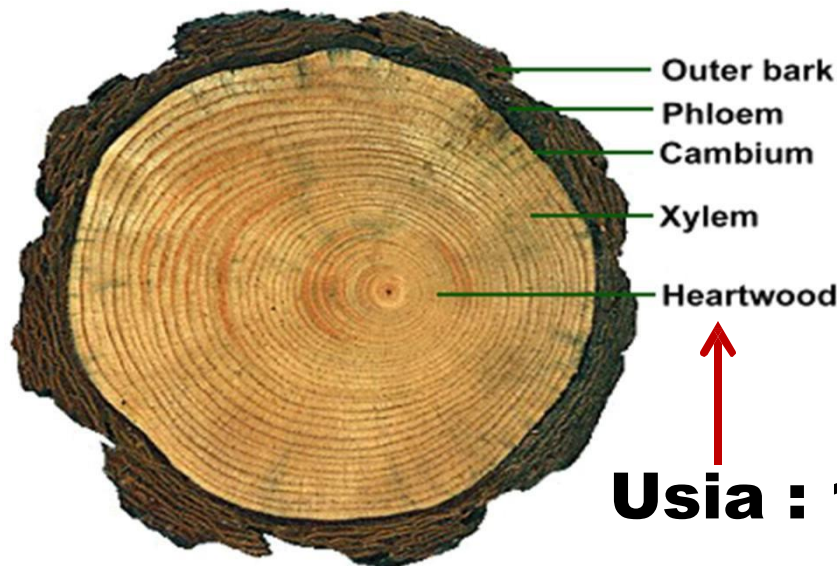
TUMBUHAN BERKAYU

- Contoh: pokok durian, pokok getah, pokok angkana.
- mempunyai **tisu berkayu yang padat dan keras pada batang** untuk menyokong dahan dan daunnya.



SISTEM SOKONGAN PADA TUMBUHAN BERKAYU

- Tisu berkayu merupakan tisu xilem tua yang dinding selulosanya diperkuatkan oleh **lignin**.
- Semakin tua pokoknya, semakin banyak **gelang tisu berkayu** yang tersusun pada batangnya.



Usia : 1 gelang = 1 tahun

SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan Fungsi	Contoh
a) Akar banir 	Akar tebal yang tumbuh dari pangkal batang yang berdekatan tanah.  POKOK SENA	Pokok Angsana, pokok durian, pokok kapas, pokok sena

SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan Fungsi	Contoh
b) Akar sokong	▪ Tumbuh dari batang ke tanah untuk memberi sokongan	• Pokok jagung, pokok tebu



SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan Fungsi	Contoh
c) Akar jangkang 	▪ Tumbuh dari dahan ▪ Menyerupai akar banir tetapi tumbuh tinggi di atas permukaan tanah untuk mendapat udara.	• Pokok bakau, pokok pandan 

SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan Fungsi	Contoh
d)Sulur paut 	▪ Struktur halus dan berlingkar ▪ Melilit dan menggulung pada batang pokok lain dan objek seperti dinding, pagar, tiang untuk sokongan.	• Pokok peria, pokok timun, pokok kacang panjang

SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan fungsi	Contoh
e) Akar Cengkam 	• Akar pendek yang tumbuh dari batang • Memanjat dan mencengkam pada pokok yang lain dan struktur seperti dinding, pagar, tiang untuk sokongan.	• Pokok duit-duit, • pokok lada • orkid

SOKONGAN PADA TUMBUHAN DARATAN

Struktur sokongan	Ciri-ciri dan Fungsi	Contoh
f) Duri & prikel  Thorns	■ Bertindak sebagai cangkuk untuk mencangkuk pada struktur sokongan. ■ Duri - cabang terubahsuai yang tidak mudah patah daripada batangnya.	• Pokok bunga mawar, pokok bunga kertas

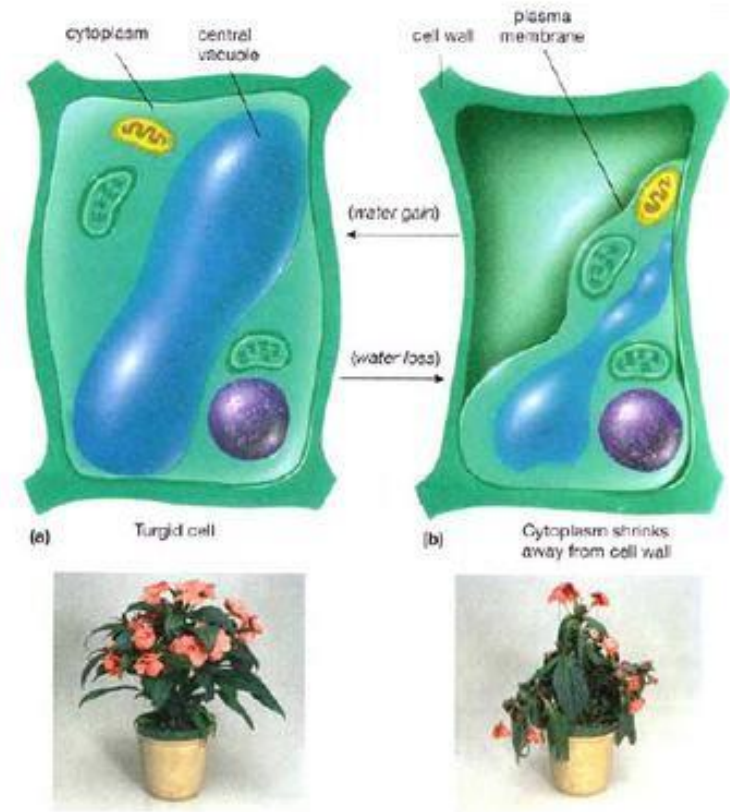
SOKONGAN PADA TUMBUHAN HERBA

- Tumbuhan herba mempunyai **batang tidak berkayu, lembut dan memerlukan kesegahan air untuk sokongan.**
- Contoh: **pokok padi, rumput, pokok jagung, pokok keembung dan pokok pisang.**



STRUKTUR SOKONGAN KHAS PADA TUMBUHAN HERBA

- Tumbuhan herba mempunyai sel-sel yang menyerap dan menyimpan air.
- Air akan mengenakan tekanan ke semua arah pada dinding sel dan menjadikan tumbuhan segar.





SISTEM SOKONGAN PADA TUMBUHAN AKUATIK

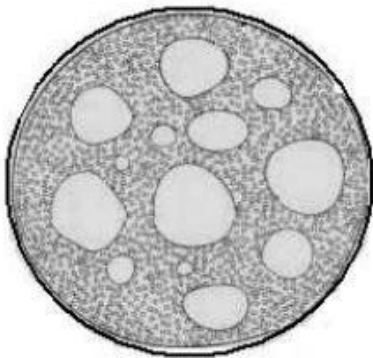
DAYA APUNGAN AIR

- Tumbuhan akuatik tidak dapat berdiri tegak di darat sebab **batangnya yang ringan adalah tidak berkayu dan lembut.**
- Tumbuhan akuatik dapat berdiri tegak ketika berada di dalam air sebab disokong oleh **keapungan air.**



DAYA APUNGAN AIR

- Sesetengah tumbuhan akuatik seperti bunga teratai, kiambang air dan keladi bunting mempunyai **banyak ruang udara** di dalam batang dan daunnya. Struktur ini menjadikannya **ringan** dan membolehkannya **terapung** di permukaan air.



Kiambang air



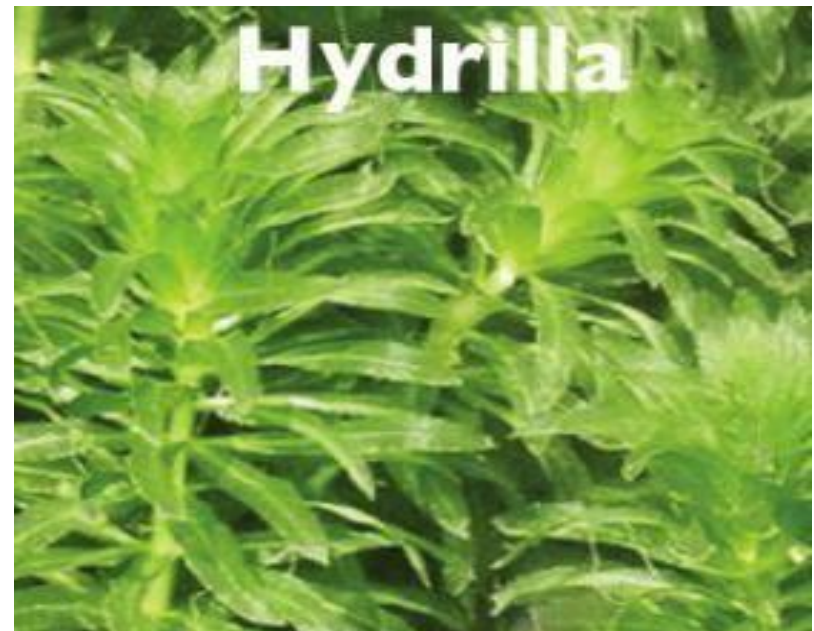
Keladi bunting

DAYA APUNGAN AIR

- Sesetengah tumbuhan akuatik seperti Elodea, Hydrilla mempunyai **daun halus** untuk mengurangkan rintangan arus air.



Elodea



KEPENTINGAN SISTEM SOKONGAN KEPADA BENDA HIDUP

- Kemerosotan fungsi sistem sokongan pada manusia boleh berlaku disebabkan oleh beberapa faktor:
 - a) Kecederaan
 - b) Serangan penyakit
 - c) Peningkatan usia

SISTEM SOKONGAN TAMBAHAN

- Sokongan tambahan seperti **tongkat** diperlukan oleh orang kelainan upaya (OKU) untuk memudahkan pergerakan.



KEPENTINGAN SISTEM SOKONGAN KEPADA BENDA HIDUP

- i. Ikan paus yang terdampar di tempat air cetek, ia tidak dapat kembali ke laut kerana berat badannya **tidak disokong oleh daya apungan air.**
- ii. Ikan paus akan mati kerana berat badannya **menekan dan mencederakan organ-organ dalamannya.**

