

BAB 3 : KOORDINASI DAN GERAK BALAS

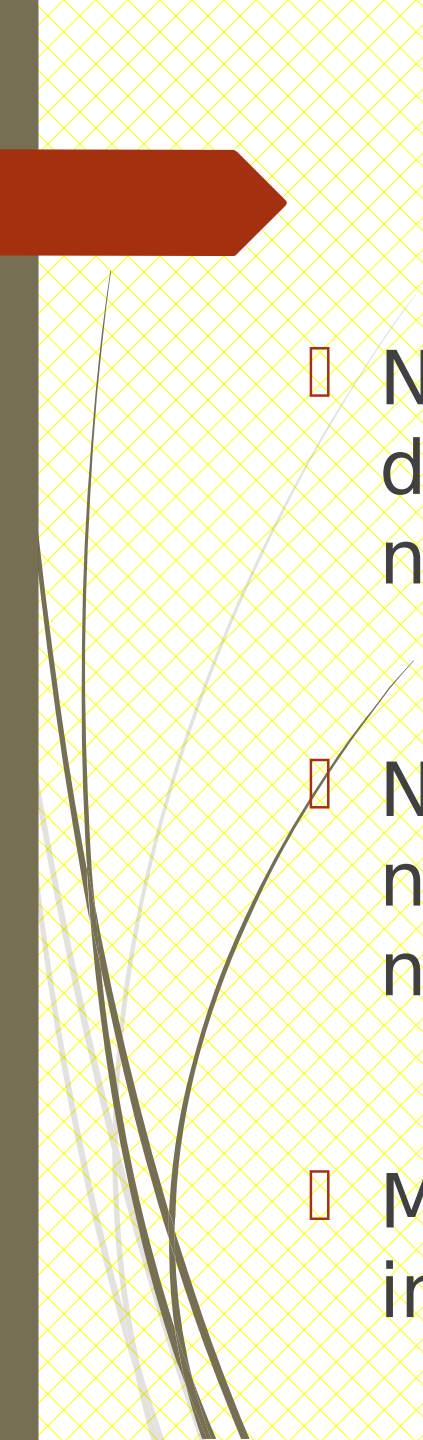
3.1 HOMEOSTASIS DALAM BENDA HIDUP





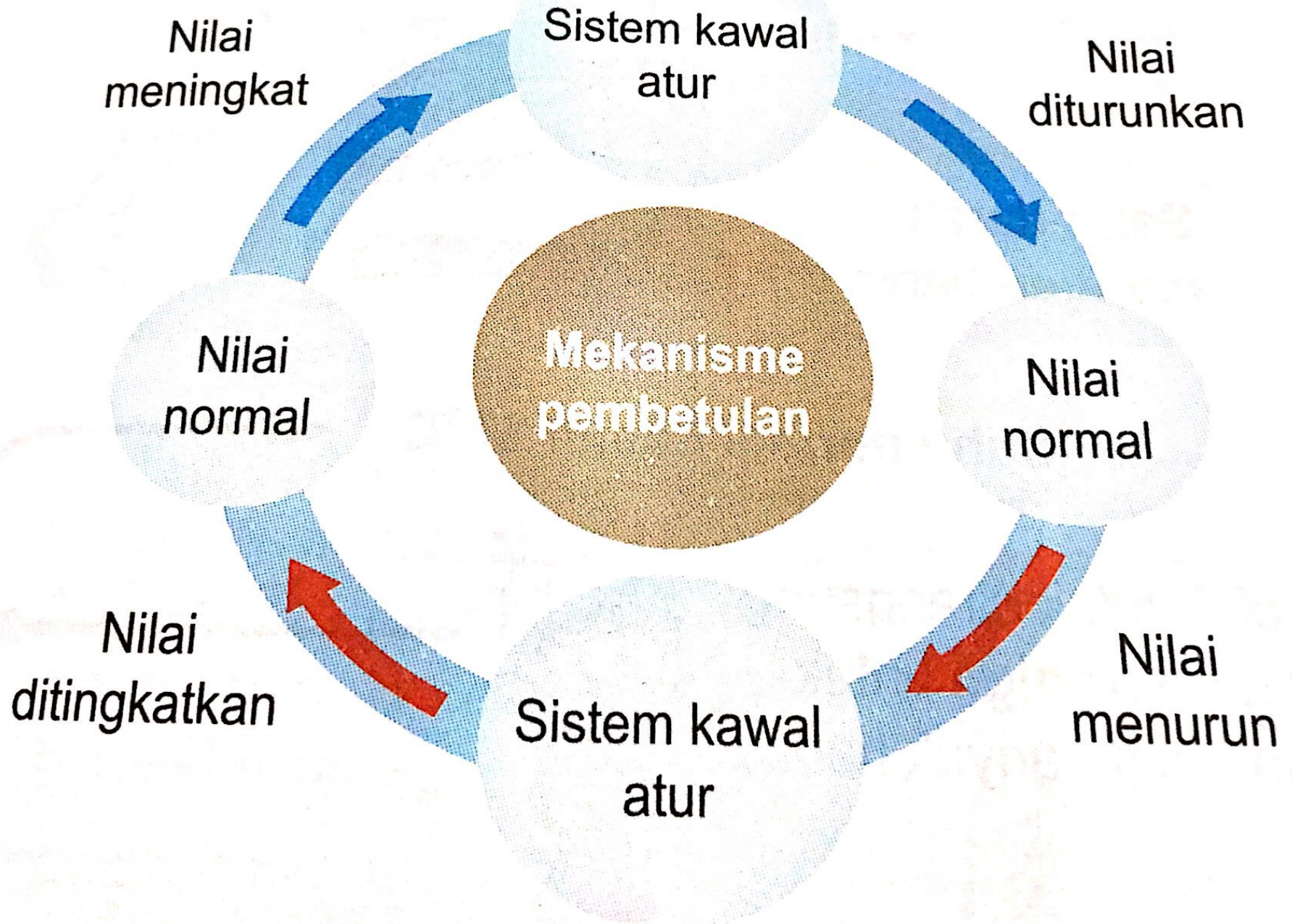
HOMEOSTASIS DALAM BENDA HIDUP

- **Homeostasis**-proses kawalan atur faktor fizikal dan faktor kimia dalam badan pada julat yang normal
- Sebarang perubahan nilai daripada julat normal mencetuskan suatu **mekanisme pembetulan**



MEKANISME PEMBETULAN

- ▢ Nilai yang melebihi julat normal diturunkan semula kepada nilai normal
- ▢ Nilai yang turun di bawah nilai normal ditingkatkan semula kepada nilai normal
- ▢ Melalui mekanisme pembetulan ini, sel dapat berfungsi dengan cekap



- ❑ Faktor fizikal seperti suhu badan manusia perlu dikekalkan pada 37°C kerana pelbagai tindak balas biokimia berlaku dalam sel badan kita pada suhu ini
- ❑ Tindak balas biokimia hanya akan berlaku sekiranya persekitaran dalam badan dalam keadaan stabil dan seimbang.
- ❑ Jika suhu badan di luar julat suhu normal badan, tindak balas biokimia dalam sel berhenti. Keadaan ini boleh membawa maut

- 
- ❑ Haiwan berdarah panas iaitu mamalia dan burung juga mempunyai sistem kawal atur yang serupa seperti manusia
 - ❑ Suhu badan haiwan ini dikawal atur pada suatu nilai yang tetap walaupun suhu persekitaran berubah

Selain homeostasis, haiwan mempunyai ciri penyesuaian serta perlakuan yang membantu mengekalkan keadaan homeostasis dalam badan, contohnya

- Haiwan yang hidup di habitat sejuk mempunyai **bulu yang tebal**
- Pada musim sejuk kebanyakan haiwan **berhibernasi**
- Keadaan persekitaran yang panas di tropika menyebabkan **kerbau berkubang** di dalam air

HAIWAN

CARA HOMEOSTASIS

Anjing

Menjelirkan lidah

Beruang Kutub

Berbulu tebal
Kulit berlemak

Kerbau

Berkubang di dalam lumpur

Badak Air

Berendam dalam air

Kucing

Menjilat badan

Buaya

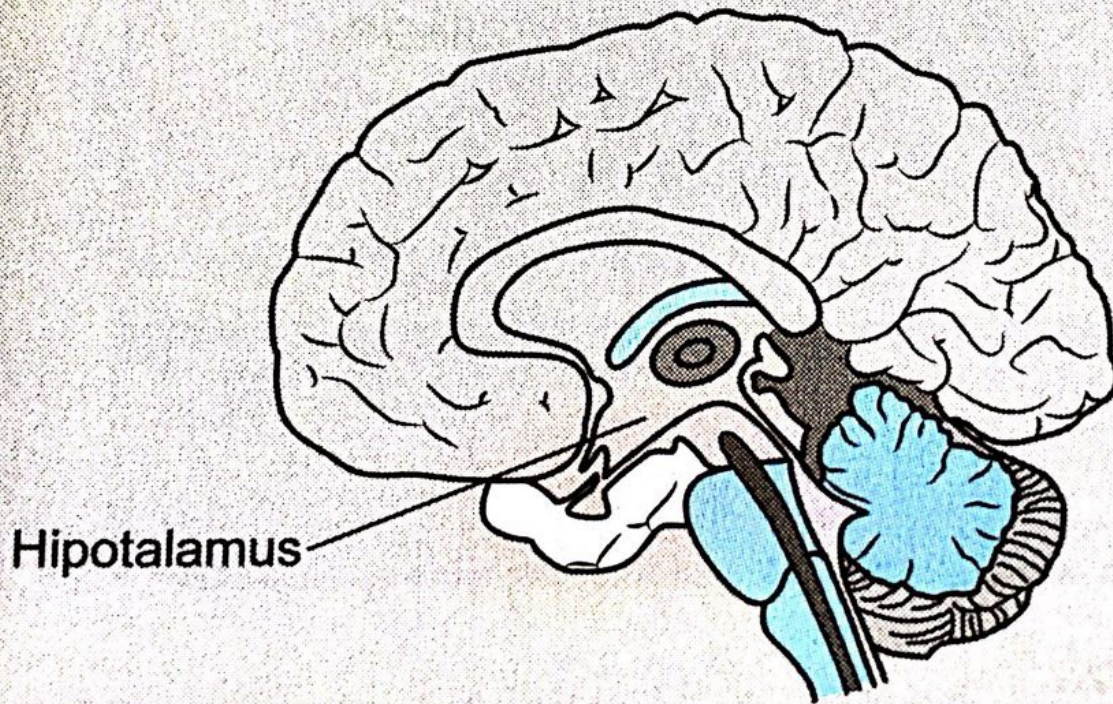
Berendam dalam air

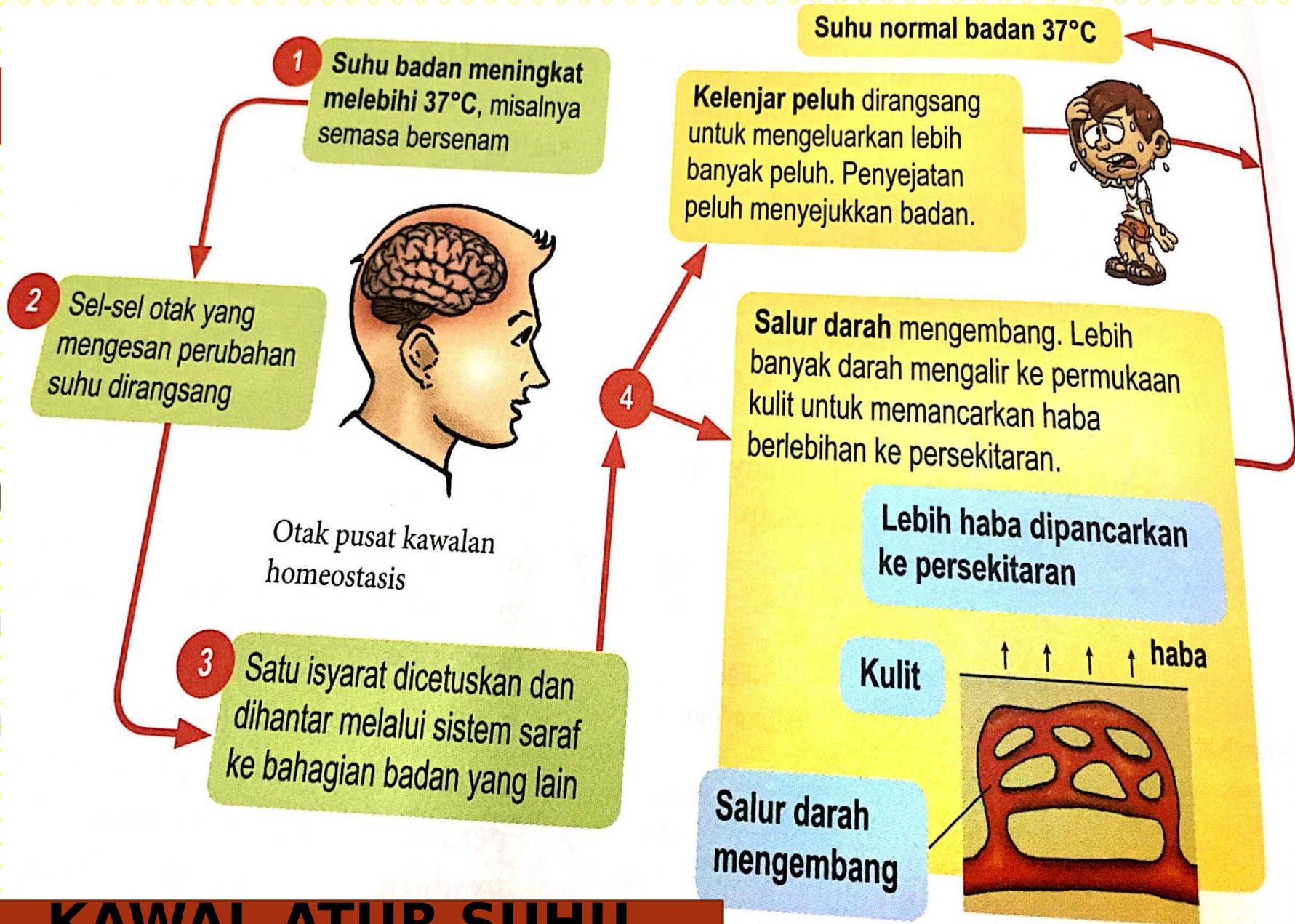


KAWAL ATUR SUHU BADAN

- Manusia mempunyai **sistem saraf dan sistem endokrin** yang berfungsi mengkoordinasi dan bergerak balas terhadap sesuatu rangsangan

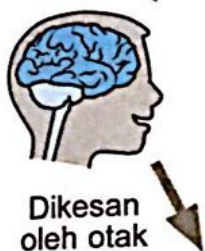
Hipotalamus merupakan bahagian posterior otak depan yang berfungsi mengawal atur keseimbangan dinamik persekitaran dalam.

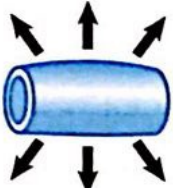
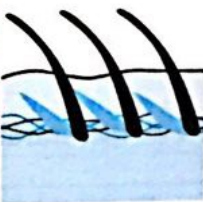
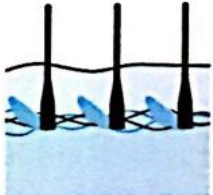




KAWAL ATUR SUHU BADAN





Peningkatan tindakan kehilangan haba dan pengurangan tindakan penghasilan haba				
Mengembang, lebih banyak darah mendekati kulit, lebih banyak haba dibebaskan. 	Berpeluh bagi menyejukkan badan apabila peluh menyejat. 	Condong, kurang udara terperangkap pada kulit, haba mudah dibebaskan. 	Tidak mengecut dan mengendur. Badan tidak menggigil dan tiada penghasilan tenaga. 	Hormon yang meningkatkan metabolisme badan kurang dirembeskan. Kadar metabolisme normal dan kurang haba dihasilkan.
Salur darah	Kelenjar peluh	Bulu roma	Otot rangka	Hormon
Mengecut, lebih banyak darah menjauhi kulit, kurang haba dibebaskan. 	Kurang berpeluh, kurang haba dibebaskan. 	Menegak, satu lapisan udara tebal terperangkap pada kulit, kurang haba dibebaskan. 	Mengecut dan mengendur. Maka, badan menggigil dan haba dihasilkan. 	Hormon yang meningkatkan metabolisme badan dirembeskan. Kadar metabolisme meningkat dan banyak haba dihasilkan.
Peningkatan tindakan penghasilan haba dan pengurangan tindakan kehilangan haba				

Rajah 3.3 Kawal atur suhu badan



Aktiviti cergas menyebabkan badan kehilangan air melalui perpeluhan. Akibatnya, badan kekurangan air

Kandungan air dalam badan kembali normal

Air kencing yang disingkirkan sedikit dan pekat



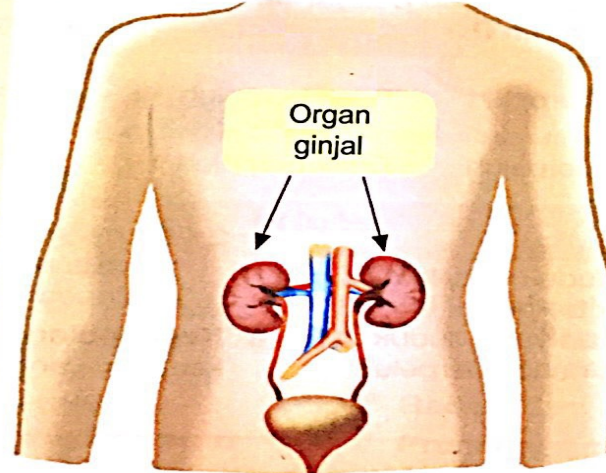
Sel otak dirangsang untuk mencetuskan isyarat yang dihantar melalui sistem saraf dan sistem endokrin ke organ ginjal



Ketika rehat atau ketika minum air berlebihan, kurang air hilang melalui perpeluhan. Akibatnya, badan mempunyai kandungan air berlebihan

Kandungan air dalam badan kembali normal

Air kencing yang disingkirkan banyak dan cair

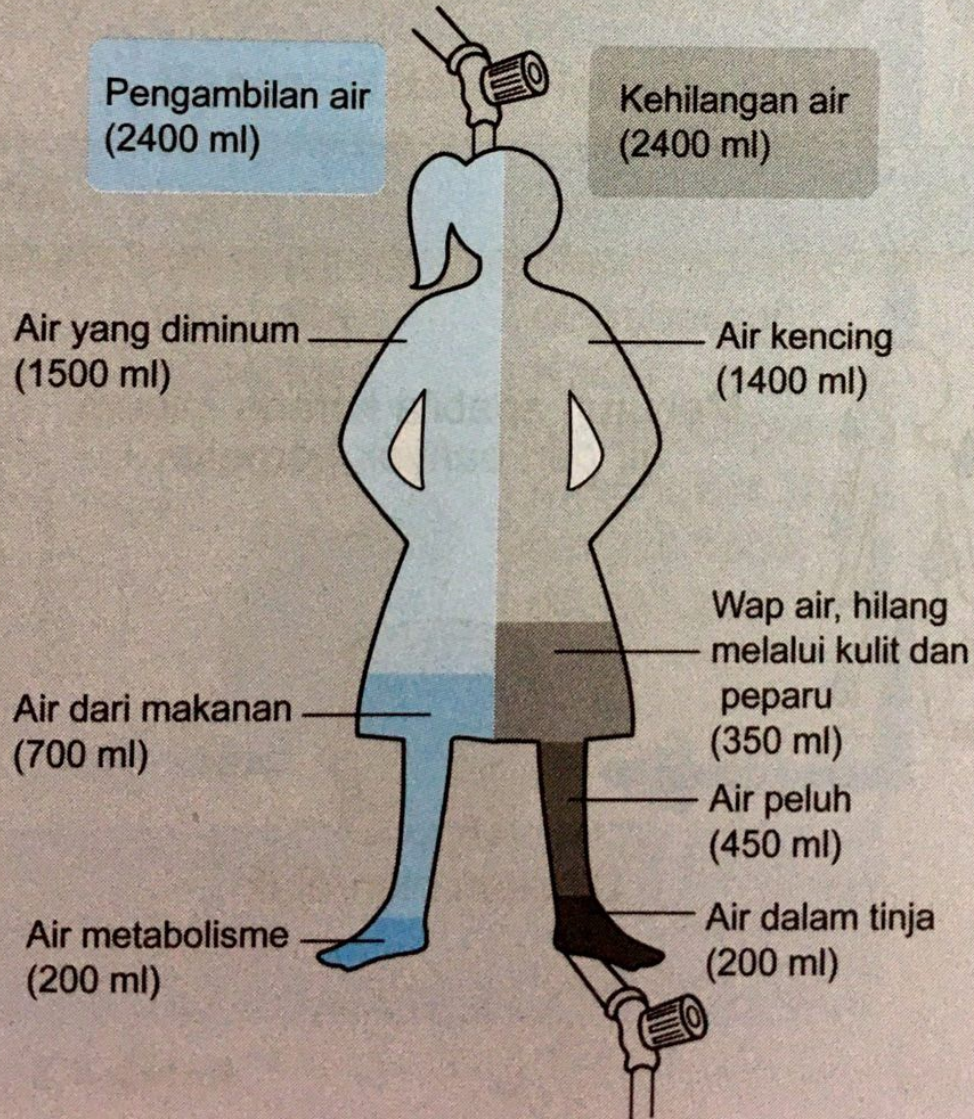


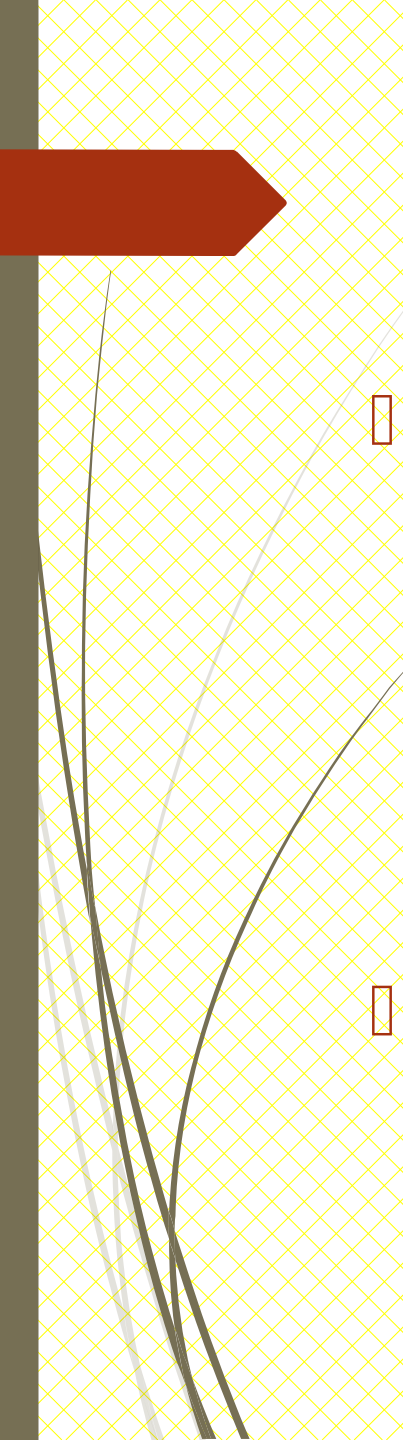
Sistem perkumuhan

Rajah 3.3 Kawal atur kandungan air dalam badan

KAWAL ATUR KANDUNGAN AIR

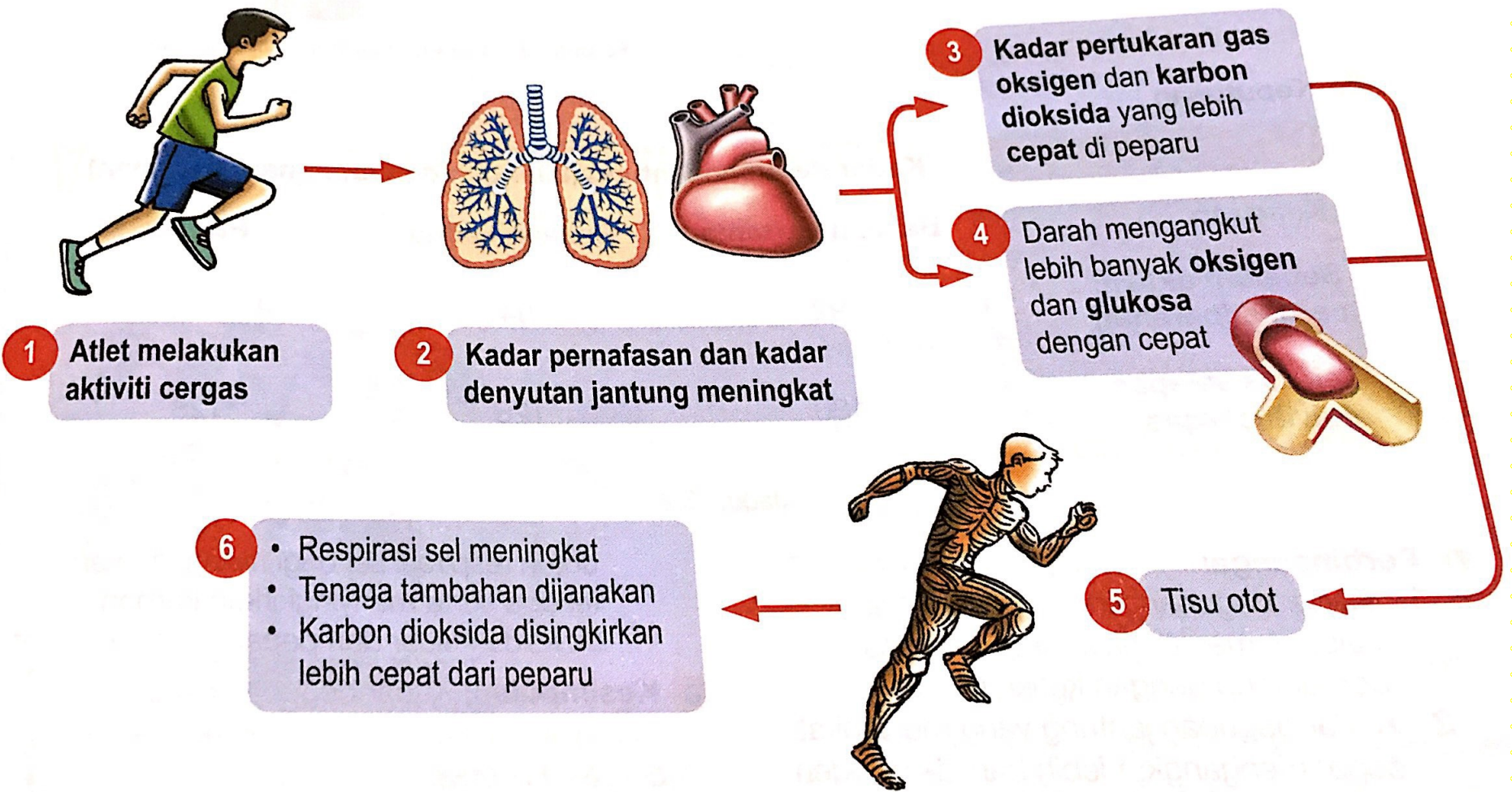
Anggaran pengambilan dan kehilangan air dalam badan seseorang dewasa:





SISTEM KAWAL ATUR FAKTOR PERSEKITARAN YANG LAIN

- ▢ Selain berpeluh, seseorang atlet yang menjalani aktivitas cergas juga bernafas tercungap-cungap dan jantungnya berdegup dengan pantas
- ▢ Keadaan kekurangan oksigen dalam badan dapat diatasi melalui kadar pernafasan yang kuat dan cepat



Rajah 3.4 Kawal atur kandungan oksigen dan karbon dioksida dalam badan ketika aktiviti cergas

KAWAL ATUR KANDUNGAN OKSIGEN DAN KARBON DIOKSIDA

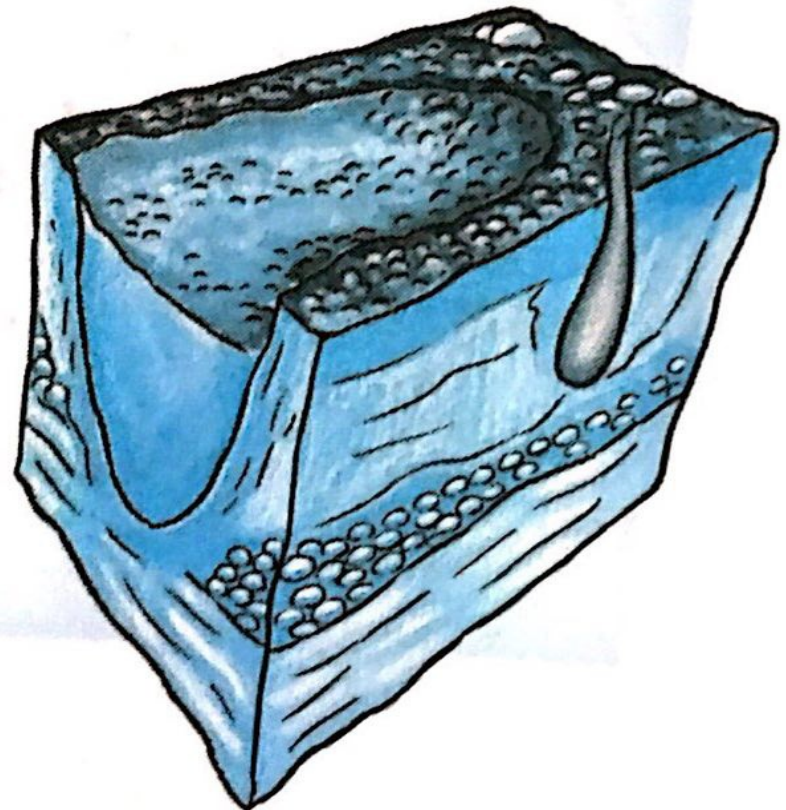


Cabaran KBAT 1

- Menganalisis

Sally telah mengalami kecederaan terbakar tahap ketiga di mana sebahagian besar lapisan epidermis, dermis dan lapisan sel kulit yang membentuk bulu roma dan saraf telah musnah dalam satu kebakaran.

Jelaskan kesan kecederaan ini terhadap homeostasis dan kehidupan Sally.



JAWAPAN



Cabaran KBAT 1

Kulit merupakan organ yang memainkan peranan penting dalam pengawalaturan suhu badan. Kecederaan kulit ini akan menjejaskan tindakan kulit seperti perpeluhan apabila berada dalam persekitaran yang panas. Maka, badan Sally tidak dapat mengawal atur suhu badannya pada persekitaran yang suhunya berubah-ubah. Oleh itu, Sally hanya dapat berada di dalam persekitaran yang suhunya dapat dikekalkan pada suhu yang tetap.

Panduan KBAT

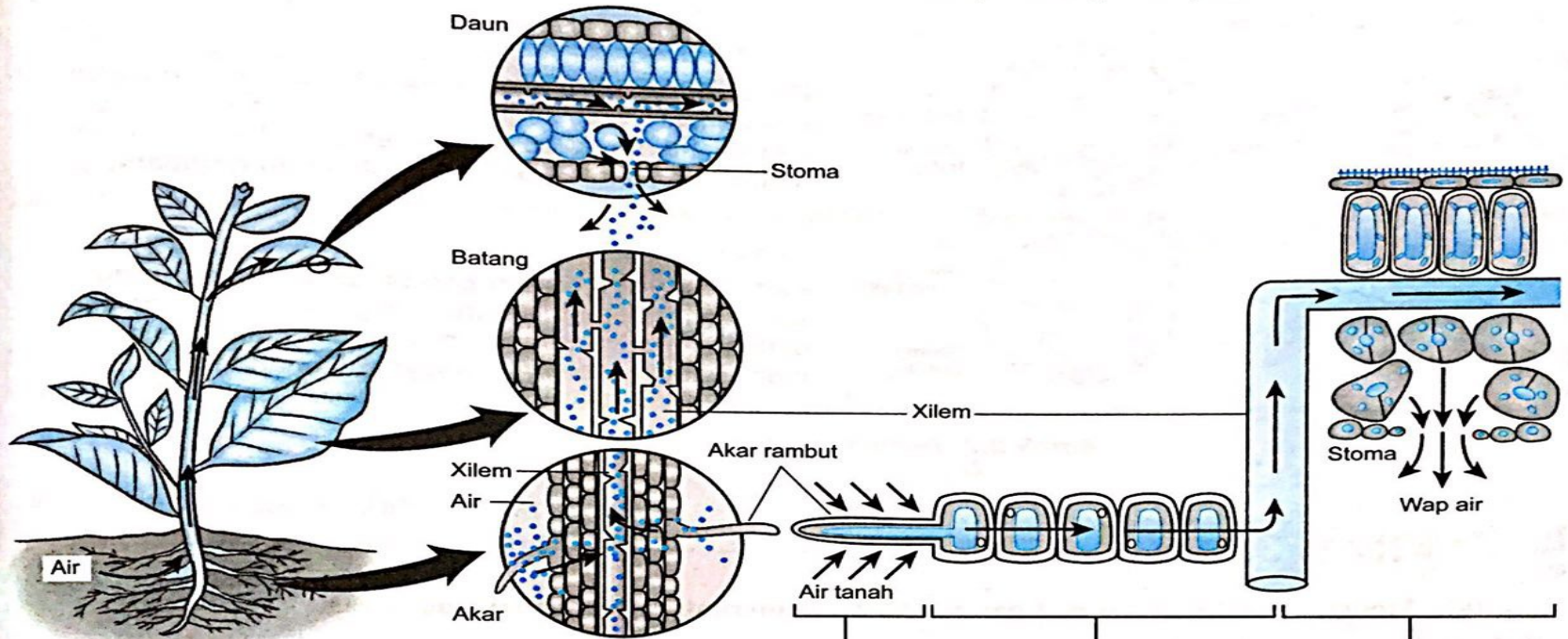


Seorang atlet yang baru menamatkan larian 800 m bernafas dengan kuat sambil berjalan-jalan mengelilingi padang. Pada masa yang sama, badannya berpeluh dengan banyak. Beri penilaian terhadap perlakuan serta gerak balas badan atlet tersebut yang membawa kepada keadaan homeostasis dalam badannya. [6 markah]

Sampel jawapan

Atlet bernafas dengan kuat untuk menyedut oksigen secara berlebihan (1m) bagi menggantikan oksigen (1m) yang kekurangan dalam sel. Dia berjalan mengelilingi padang untuk menyejukkan badan (1m) serta mengelakkan otot daripada berhenti mengecut dan mengendur secara tiba-tiba (1m) bagi mengelakkan kekejangan otot (1m). Badannya berpeluh dengan banyak untuk menyingkirkan haba berlebihan (1m) yang terjana ketika melakukan larian.

HOMEOSTASIS DALAM TUMBUHAN



1 Pengambilan air dari tanah ke dalam tisu xilem bahagian akar oleh akar rambut.

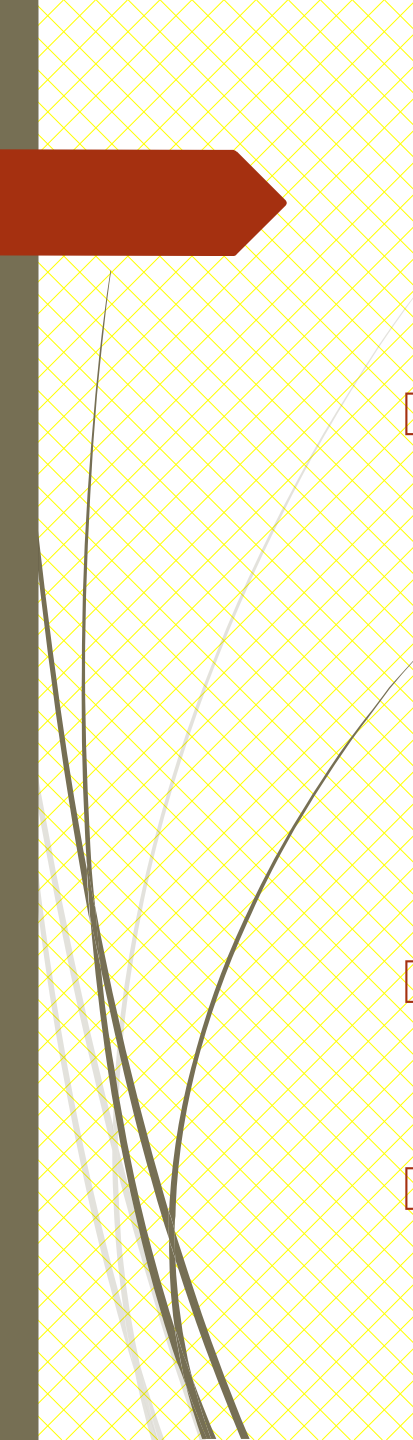
2 Air dan mineral diangkut ke bahagian batang melalui tisu xilem.

3 Air tersejat melalui stoma dalam bentuk wap air. Transpirasi pada daun menghasilkan daya yang menarik aliran air dari xilem bahagian batang tumbuhan ke bahagian daun.

INFO SAINS

Xilem merupakan tisu tumbuhan yang mengangkut air dan mineral dari akar ke daun dan merupakan tisu penyokong utama dalam tumbuhan.

Rajah 3.5 Transpirasi dan pengangkutan air dari akar ke daun tumbuhan.

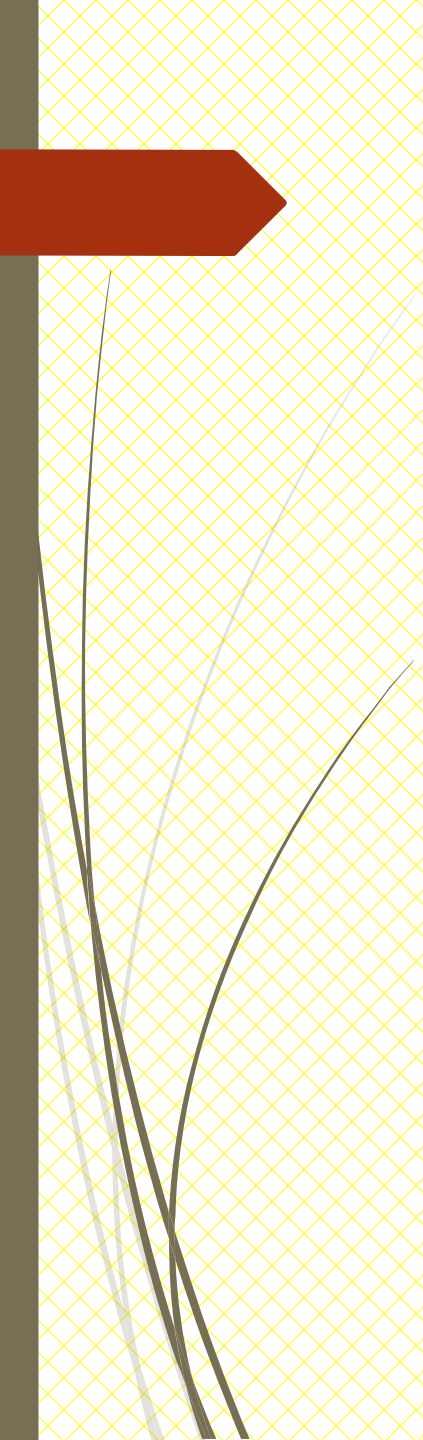


HOMEOSTASIS DALAM TUMBUHAN

- ▢ Tumbuhan mempunyai dua sistem utama yaitu sistem pucuk dan sistem akar

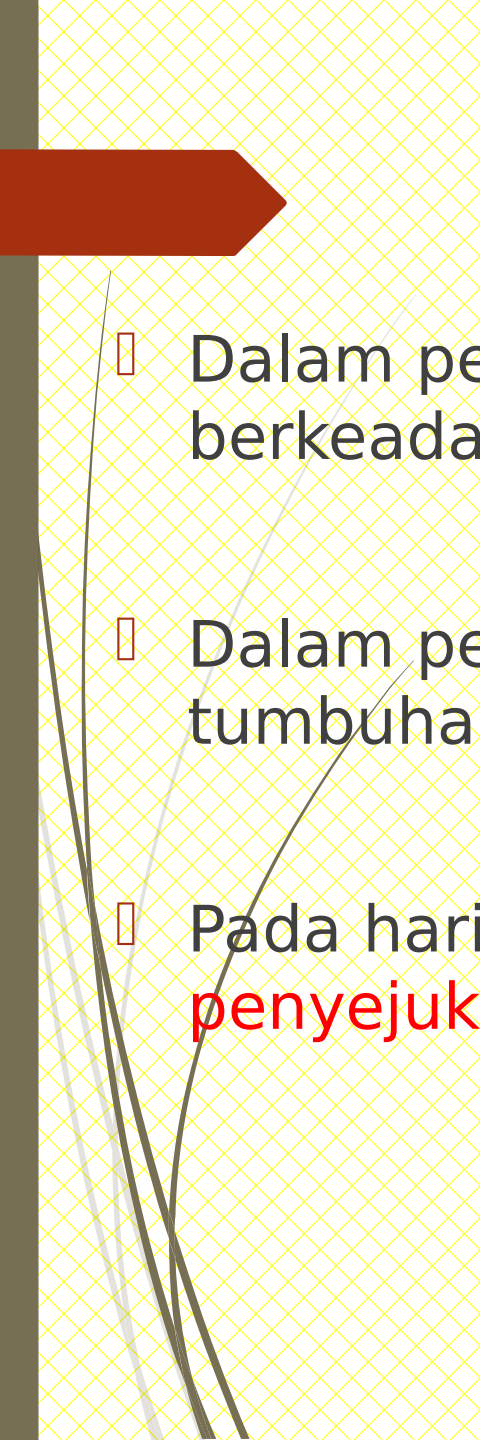
SISTEM PUCUK

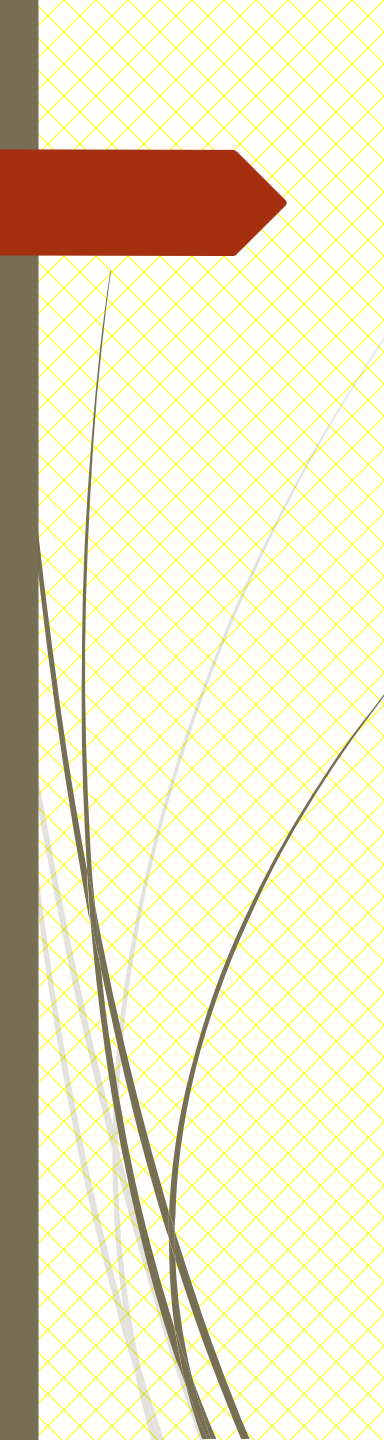
- ▢ Daun, batang dan bunga
- ▢ Mengangkut makanan dan air keseluruh tumbuhan



SISTEM AKAR

- ❑ Terdiri daripada akar utama, akar sisi dan rerambut akar
- ❑ Menyerap air dan garam mineral daripada tanah
- ❑ Memberi sokongan pada tumbuhan

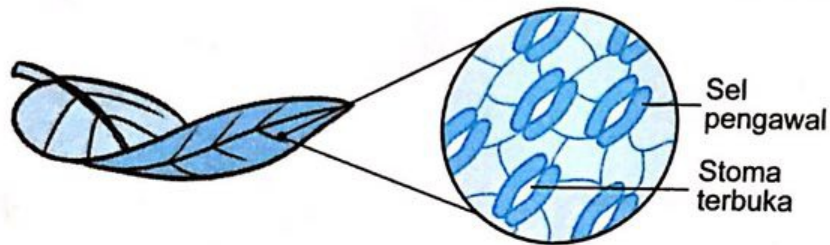
- 
- Dalam persekitaran yang **panas**- tumbuhan berkeadaan **layu**
 - Dalam persekitaran yang **kurang panas**- tumbuhan berkeadaan **segah**
 - Pada hari panas- **transpirasi** membawa **kesan penyejukan** kepada tumbuhan



TRANSPIRASI

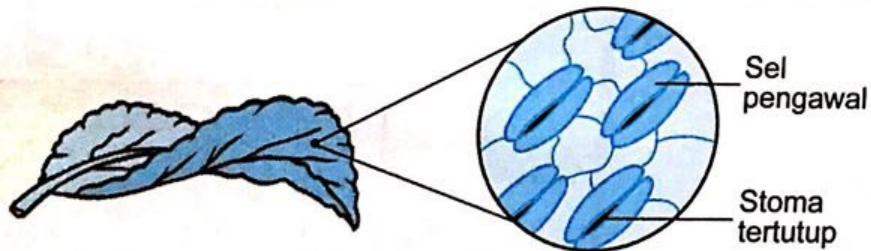
- ❑ Proses kehilangan air melalui sejatan pada stoma tumbuhan
- ❑ Menyejukkan daun dan mencegah kepanasan melampau pada tumbuhan
- ❑ Mengawal atur air dalam tumbuhan

PEMBUKAAN DAN PENUTUPAN STOMA



Pembukaan stoma

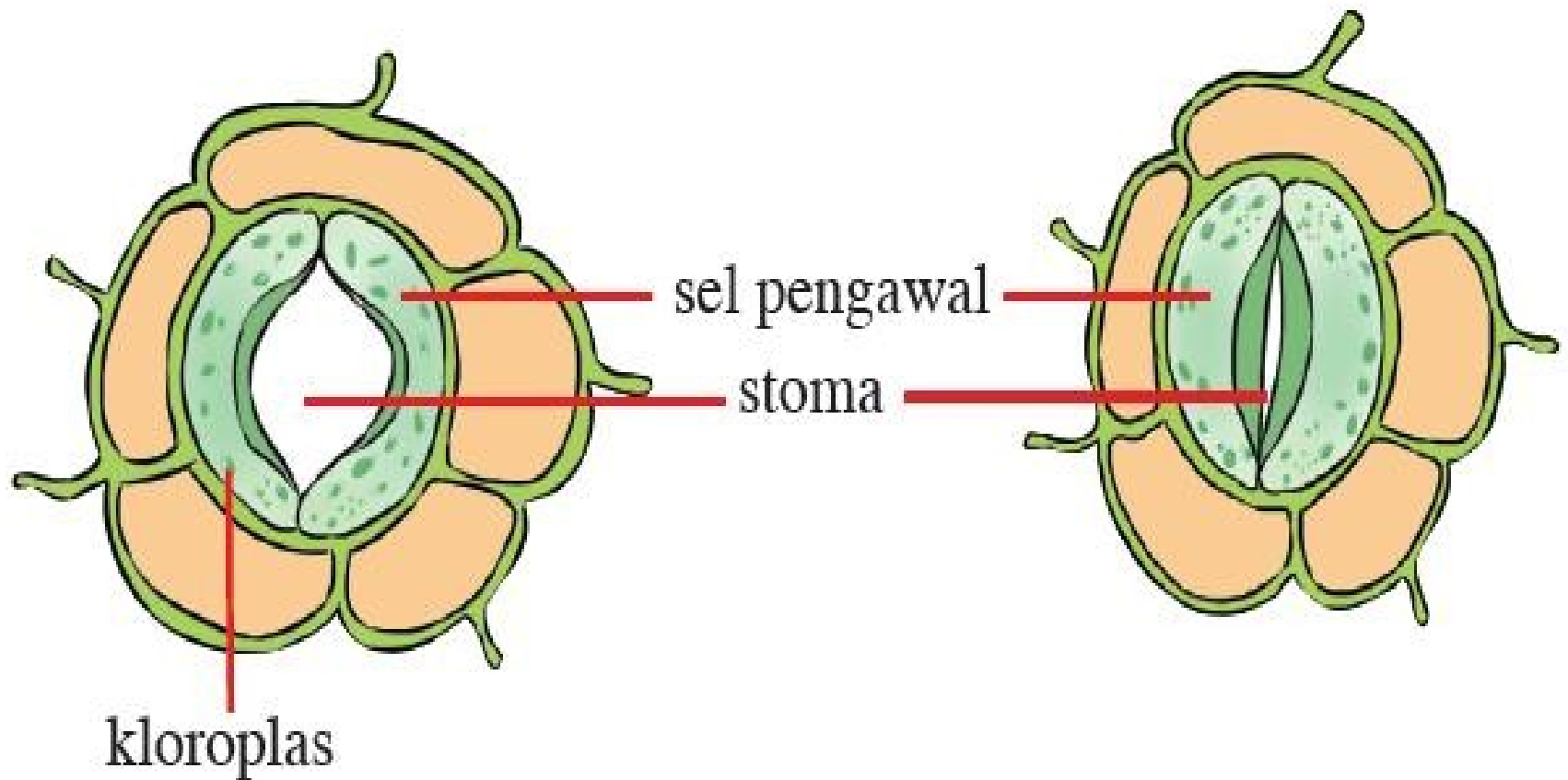
Pada **siang hari**, stoma terbuka untuk pertukaran gas berlaku. Wap air juga akan hilang daripada daun melalui stoma. Wap air ini tersejat daripada daun melalui transpirasi. Daun kelihatan **mengembang**.



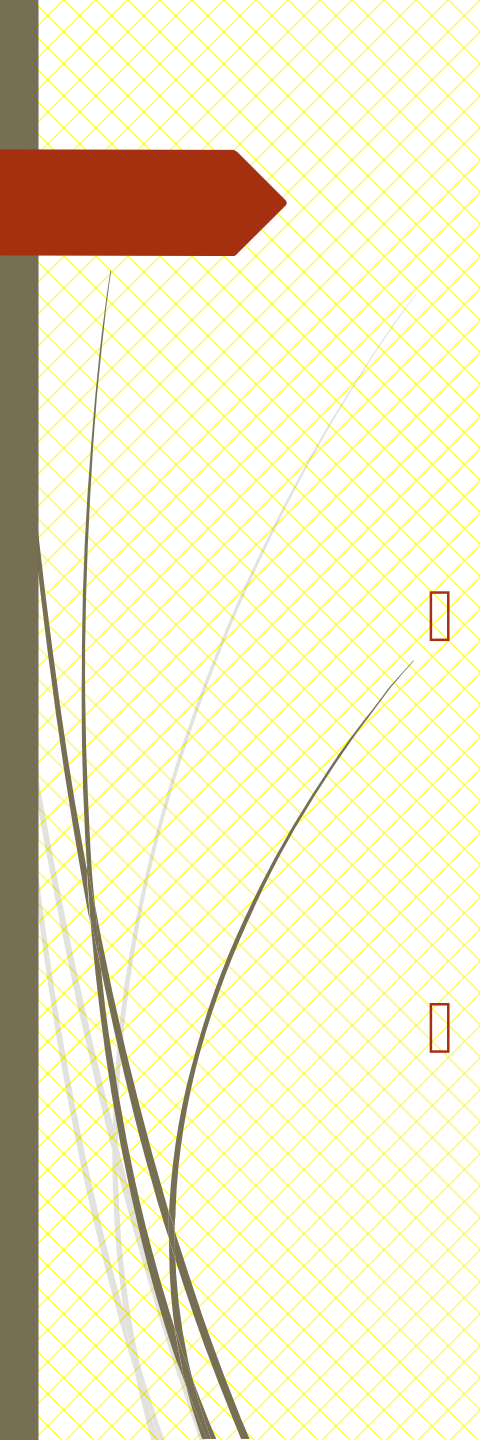
Penutupan stoma

Pada **hari yang terlalu panas (suhu terlalu tinggi)**, stoma tertutup untuk mengurangkan air yang tersejat daripada daun melalui transpirasi. Daun kelihatan **menguncup** di bawah cahaya matahari terik.

Rajah 3.7 Pembukaan dan penutupan stoma



Struktur sel pengawal dalam keadaan stoma terbuka dan tertutup



HARI TERLALU PANAS

- ▮ Transpirasi yang berterusan akan menyebabkan tumbuhan mengalami **kelayuan**
- ▮ **Stoma** tertutup untuk mengurangkan transpirasi dan mencegah tumbuhan daripada penyahhidratan

KEPENTINGAN HOMEOSTASIS KEPADA MANUSIA DAN BENDA HIDUP



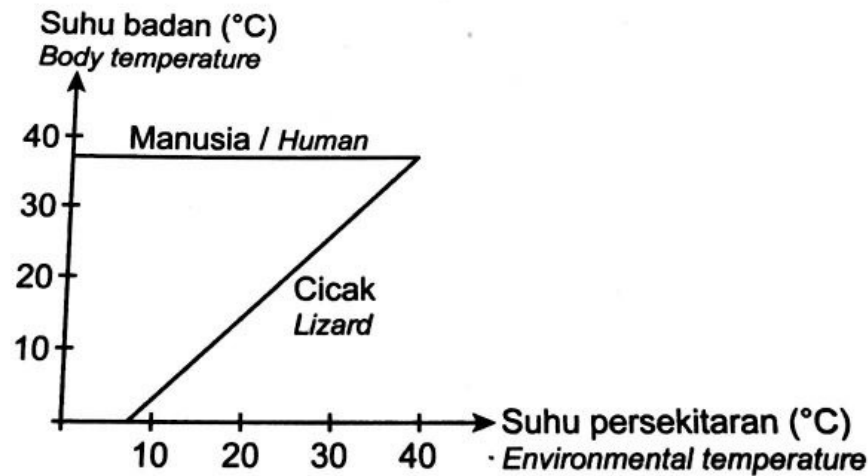
Rajah 3.8 Kepentingan homeostasis kepada benda hidup



KESIMPULAN

- ❑ Melalui homeostasis, faktor fizikal dan faktor kimia dalam benda hidup dapat dikekalkan pada julat normal supaya sel berfungsi dengan cekap.
- ❑ Hal ini sangat penting untuk kemandirian semua benda hidup.
- ❑ Tanpa homeostasis, semua fungsi sel akan berhenti

1. Graf di bawah menunjukkan kesan perubahan suhu persekitaran terhadap suhu badan manusia dan cicak.
The graph below shows the effect of changes in the environmental temperature on the human and lizard's body temperature. **Subtopik 3.1**



Mengapakah sifat suhu badan manusia yang ditunjukkan oleh graf di atas penting untuk kemandirian manusia? **KBAT** Menganalisis

Why is the characteristic of the human body temperature shown in the graph above important for the human survival?

[3 markah / 3 marks]

JAWAPAN

Sifat suhu badan manusia yang kekal pada 37°C penting untuk membolehkan proses metabolisme sel dan tindak balas enzim dapat diteruskan pada tahap optimum. Jika suhu badan manusia terus meningkat selaras dengan peningkatan suhu persekitaran luar dan tidak dikembalikan ke suhu normal, semua protein dan enzim akan ternyahasli dan akhirnya membawa maut.

Klon Soalan TIMSS/PISA

Apakah proses yang dilakukan oleh badan manusia untuk menghalang badan daripada kepanasan melampau semasa melakukan aktiviti lasak?

What processes take place in the human body to prevent from overheating during vigorous activity?



JAWAPAN

Klon Soalan TIMSS/PISA

Perpeluhan. Penyejatan peluh menyejukkan badan
Sweating. Evaporation of sweat cools the body.



Cabaran KBAT 2

- Menilai

Reptilia dan amfibia kurang dijumpai di sekitar Artik. Mengapa?

KA 21

JAWAPAN



Suhu di sekitar Artik adalah terlalu sejuk untuk kehidupan atau kemandirian haiwan reptilia dan amfibia yang tidak dapat mengekalkan suhu badannya pada suhu optimum badan. Suhu badan reptilia dan amfibia akan berubah mengikut suhu persekitaran. Apabila suhu persekitaran terlalu rendah, suhu badan mereka juga akan menurun. Ini akan menjejaskan fungsi badan mereka dan boleh menyebabkan kematian.

Aplikasi Harian



KA 21

Apabila suhu badan kita tidak dikawal atur secara normal, **strok haba** akan berlaku. Pesakit akan mengalami kenaikan suhu yang mendadak sehingga 41°C dalam masa 10 hingga 15 minit dan mengalami kegagalan berpeluh. Sekiranya strok haba tidak dikawal, kematian atau kehilangan keupayaan kekal boleh berlaku.

Apakah langkah pertolongan cemas yang boleh dilakukan apabila kawan anda diserang strok haba? Apakah yang harus kita lakukan bagi mencegah strok haba?

JAWAPAN

Aplikasi Harian



Langkah segera yang perlu diambil terhadap mangsa strok haba:

- Menempatkan mangsa ke kawasan yang teduh / berhawa dingin / di bawah kipas.
- Sapukan air sejuk pada kulit mangsa.
- Berikan minuman sejuk atau isotonik kepada mangsa.
- Longgarkan pakaian mangsa.

Cara mencegah strok haba:

- Minum air yang banyak.
- Pakai topi dan pakaian longgar yang berwarna cerah apabila melakukan aktiviti di bawah cahaya matahari.



Cabaran KBAT 3

- Mengaplikasi

Apakah yang harus dilakukan apabila air kencing yang dikumuhkan berwarna kekuning-kuningan dan pekat?

KA 21

JAWAPAN



Minum lebih banyak air supaya kandungan air dalam badan kita akan meningkat. Maka, air kencing yang banyak dan cair dapat dihasilkan.

Masteri **PT3**

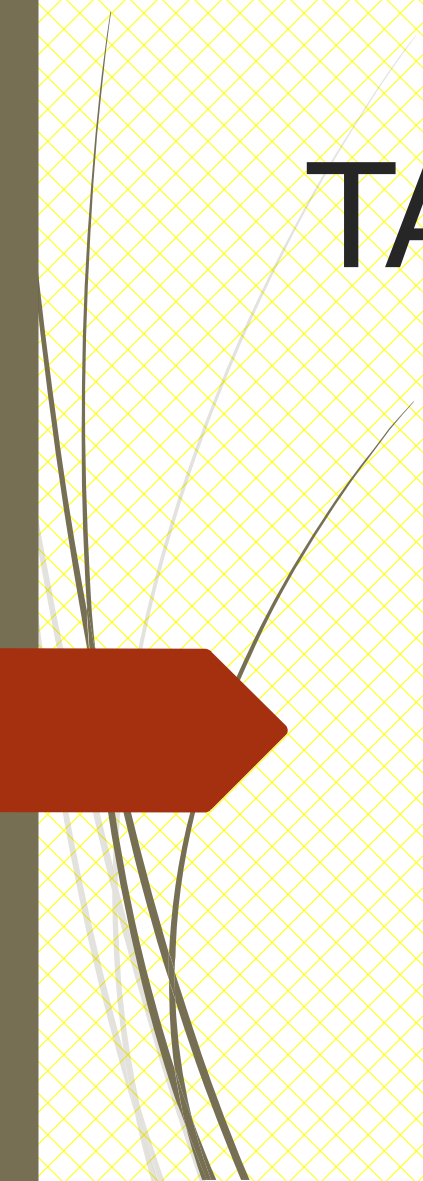
Soalan 1

Jelaskan perubahan yang berlaku kepada kadar pernafasan dan kadar degupan jantung seseorang yang sedang mendaki bukit.

[2 markah]

Jawapan

Kadar pernafasan dan kadar degupan jantung akan meningkat ✓ untuk membekalkan oksigen dan glukosa yang mencukupi ✓ bagi respirasi sel.



TAMAT