

TARGET

PBD

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

EDISI GURU

TINGKATAN 5
KSSM

BIOLOGI

BIOLOGY



Melancarkan
Pentaksiran Bilik
Darjah (PBD)



Memantapkan
Pentaksiran sumatif
& SPM



Menyokong
Pembelajaran dan
Pemudahcaraan
(PdPc) Mesra Digital



Meningkatkan
Tahap Penguasaan
Murid

PAKEJ PERCUMA UNTUK KEMUDAHAN GURU

EDISI GURU

VERSI CETAK

**PEMERKASAAN
PBD & SPM**

- ⚡ Nota Grafik
- ⚡ Modul PBD
- ⚡ Modul SPM
- ⚡ Jawapan

**PEMBELAJARAN
DIGITAL**

- ⚡ Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian

RESOS DIGITAL GURU

ePelangi+

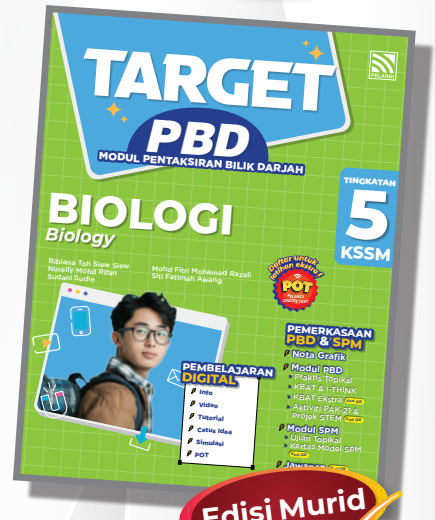
Pelbagai bahan digital sokongan PdPc yang disediakan khas untuk guru di platform ePelangi+



BAHAN
SOKONGAN
PdPc
EKSTRA!



Edisi Guru



Edisi Murid



Modul PBD » Pentaksiran Formatif

BAB 7

Penyesuaian Tumbuhan pada Habitat
Adaptations of Plants in Different Habitats

7.1 Penyesuaian Tumbuhan
Adaptation of Plants

1. Tuliskan **BENAR** atau **SALAH** bagi pernyataan tentang penyesuaian tumbuhan pada habitatnya.

(a) Adaptasi merupakan penyesuaian organisme dengan persekitaran.

(b) Persekitaran yang berbeza memerlukan haiwan dan tumbuhan mempunyai struktur dan bentuk yang sama bagi memastikan kemahiran spesies.

(c) Bentuk dan struktur batang, akar dan daun tumbuhan diadaptasi bagi menyesuaikan hidup di dalam habitatnya.

2. Padankan tumbuhan-tumbuhan berikut kepada kelas dan habitatnya.

Tumbuhan / Plant	Kelas / Class	Habitat / Habitat
Pokok banyu raya / Hibiscus	Hydrophyte	Air tawar / Fresh water
Teratai / Lotus	Mesofit / Mesophyte	Paya bakau / Mangrove swamp
Pokok bakau / Mangrove tree	Xerofit / Xerophyte	Gurun / Desert
Kaktus / Cactus	Halofit / Halophyte	Darat / Terrestrial

3. Rajah di bawah menunjukkan profil paya bakau.

- 1 Praktis topikal yang menilai kesemua Tahap Penguasaan (TPI-6) yang tercakup dalam DSKP.
- 2 Soalan yang mematuhi Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) serta menepati kandungan dalam buku teks.
- 3 Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) untuk mencabar pemikiran murid.
- 4 Integrasi soalan berformat SPM yang melatih murid supaya mahir dengan bentuk soalan SPM, termasuk soalan aplikasi harian.

3. Rajah di bawah menunjukkan struktur satu komponen dalam sel tumbuhan.

(a) Beilkan **dua** persamaan antara tindak balas fotosintesis yang berlaku di dalam J dan K.

J **K**

Fotosis air / Release of water **Penurunan karbon dioksida / Reduction of carbon dioxide**

Air / water **Bahan tindak balas / Reactant substances**

Oksigen dan molekul air / Oxygen and water molecules **Hasil tindak balas / Reaction products**

Glukosa / Glucose

4. Rumah hijau digunakan untuk mengawal faktor biotik dan abiotik bagi meningkatkan hasil tanaman.

Rajah di bawah menunjukkan sayur-sayuran yang ditanam di rumah hijau.

5. Lengkapkan jadual berikut untuk membezakan antara tindak balas fotosintesis yang berlaku di dalam J dan K.

J	Aspek / Aspect	K
Fotosis air / Release of water	Proses yang terlibat / Process that involves	Penurunan karbon dioksida / Reduction of carbon dioxide
Air / water	Bahan tindak balas / Reactant substances	Karbon dioksida / Carbon dioxide
Oksigen dan molekul air / Oxygen and water molecules	Hasil tindak balas / Reaction products	Glukosa / Glucose

- 5 **Bahan pembelajaran digital** seperti Projek STEM, PAK-21, Info, Video, Video Tutorial, Cetus Idea (bahan audio) dan Simulasi menyokong pembelajaran yang kondusif.
- 6 Aktiviti dan Eksperimen Wajib disertakan untuk menyempurnakan PdPc.
- 7 Soalan ekstra berfokus KBAT di akhir bab untuk lebih merangsang pemikiran yang berstruktur dan berfokus murid.

4.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral
Transportation of Water and Mineral Salts

1. Padankan faktor yang terlibat dalam pengangkutan air dan garam mineral dengan huraian yang betul.

Match the factors involved in the transport of water and mineral salts with their descriptions correctly.

Faktor / Factor	Huraian / Description
Daya ketarik / Cohesion force	Menggerakkan air dari tanah ke dalam sel dan seterusnya ke seluruh tumbuhan. / Moves water from the soil into the plant cells and then to all parts of the plant.
Tekanan transpirasi / Transpiration pull	Daya tarikan molekul air dengan molekul air. / Attraction force between water molecules and water itself.
Tindakan kapilari / Capillary action	Air yang terdesak melalui stomata, menarik air dari dalam tanah. / Water is pushed through the stomata, pulling water from the soil.
Tekanan akar / Root pressure	Daya tarikan molekul air dalam sel. / Attraction force between water molecules in the cells.
Daya isap / Adhesion force	Daya yang menggerakkan air untuk melawan graviti dalam batang pokok. / The force that moves water against gravity in the stem of a plant.

2. Rajah di bawah menunjukkan salutan akar di dalam tanah dan satu salutan akar. Lengkapkan label di bawah dengan memasukkan kata yang terlewat dalam kutipan tersebut.

The diagram below shows the root surface in the soil and a root surface. Complete the labels below by inserting the missing words in the gaps.

3.2 Organ Pengangkutan Air dan Garam Mineral
Organ for Water and Mineral Salt Transport

Rajah di bawah menunjukkan keratan membujur dan keratan melintang akar suklat. Labelkan struktur akar pada tempat yang disenaraikan.

The diagram below shows the longitudinal section and cross-section of the sweet root. Label the structures of the root in the given places.

5. Soalan tambahan untuk menguji kefahaman faktor persekitaran terhadap fotosintesis.

Extra questions to test the understanding of environmental factors on photosynthesis.

3.2 Organ Pengangkutan Air dan Garam Mineral
Organ for Water and Mineral Salt Transport

Rajah di bawah menunjukkan keratan membujur dan keratan melintang akar suklat. Labelkan struktur akar pada tempat yang disenaraikan.

The diagram below shows the longitudinal section and cross-section of the sweet root. Label the structures of the root in the given places.

5. Soalan tambahan untuk menguji kefahaman faktor persekitaran terhadap fotosintesis.

Extra questions to test the understanding of environmental factors on photosynthesis.

3.2 Organ Pengangkutan Air dan Garam Mineral
Organ for Water and Mineral Salt Transport

Rajah di bawah menunjukkan keratan membujur dan keratan melintang akar suklat. Labelkan struktur akar pada tempat yang disenaraikan.

The diagram below shows the longitudinal section and cross-section of the sweet root. Label the structures of the root in the given places.

5. Soalan tambahan untuk menguji kefahaman faktor persekitaran terhadap fotosintesis.

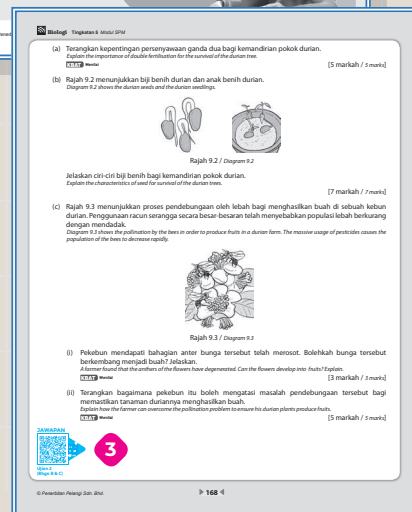
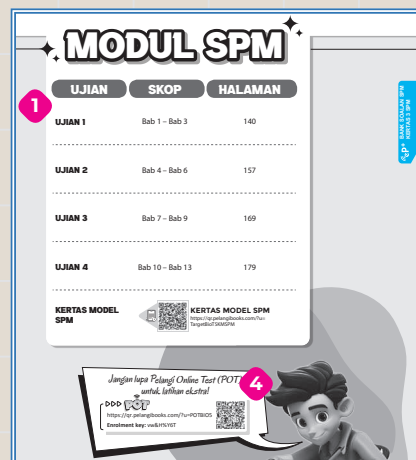
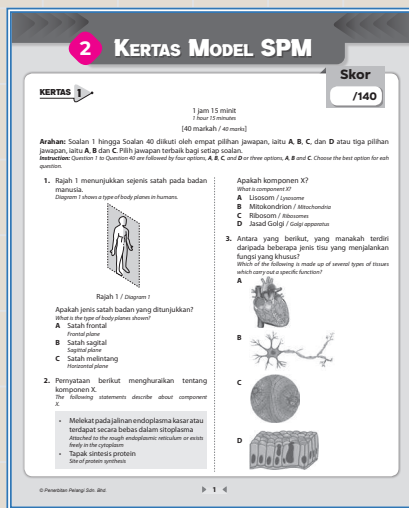
Extra questions to test the understanding of environmental factors on photosynthesis.

EG-3

PANDUAN PENGUNJUAN

E Modul SPM >> Pentaksiran Sumatif

- 1 Ujian-ujian topikal dengan soalan-soalan berpiawai SPM.
- 2 Kertas Model SPM **Kod QR**
- 3 Jawapan Bahagian B & C **Kod QR** disediakan bagi memudahkan guru
- 4 Bahan pembelajaran digital melibatkan Pelangi Online Test (POT)

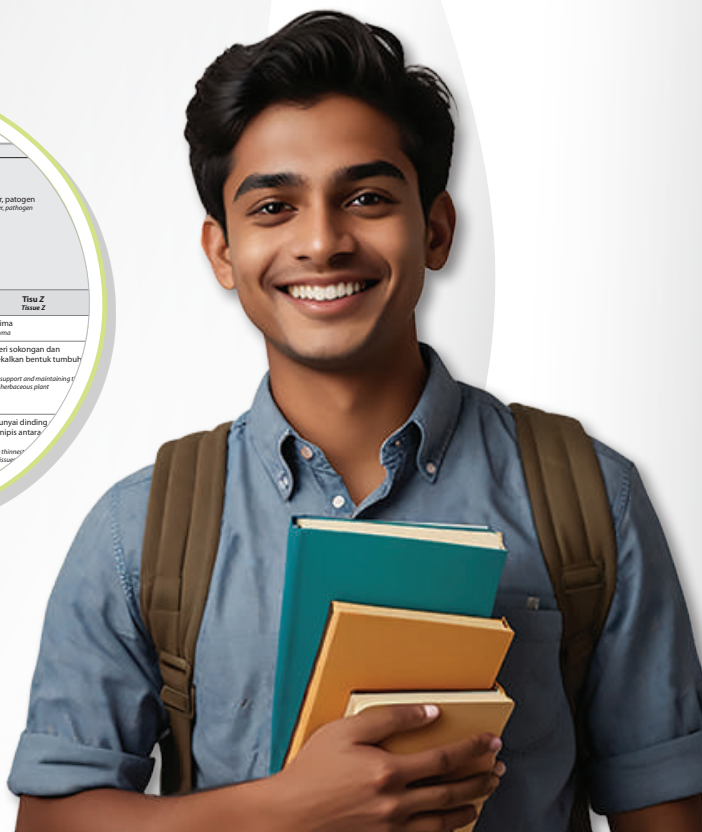
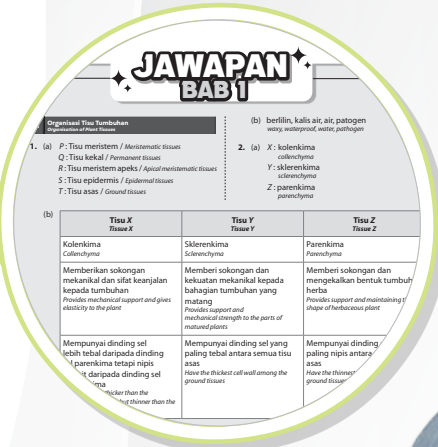


F Jawapan

Jawapan keseluruhan buku **Kod QR** disediakan di halaman Kandungan.



11	Pewarisan Inheritance	109	13	Teknologi Genetik Genetic Technology	106
11.1	Pewarisan Monohibrid	109	13.1	Injeksian Genetik	135
11.2	Pewarisan Dhibrid	113	13.2	Bioteknologi	137
11.3	Gen dan Alel	116			
11.4	Pewarisan Manusia	117			
12	Variasi Variation	124			
12.1	Jenis dan Faktor Variasi	124			
12.2	Variasi dalam Manusia	129			
12.3	Mutasi	132			



RESOS DIGITAL GURU

Di platform , guru yang menerima guna (*adoption*) siri Target PBD KSSM diberi akses kepada EG-i dan bahan sokongan ekstra PdPc untuk tempoh satu tahun:

Apakah itu **EG-i** ?

EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Target PBD secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimumkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc, dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta responsif dalam kalangan murid.

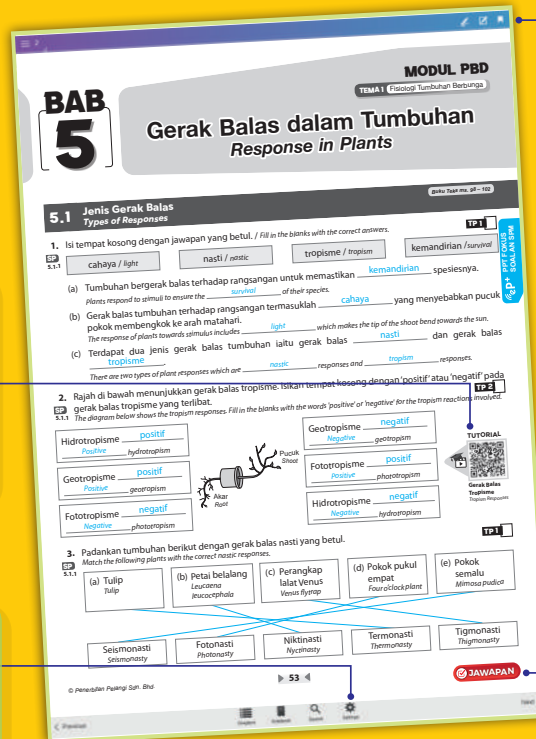


PANDUAN PENGGUNAAN

Halaman Contoh

Klik Kod QR untuk mengakses bahan dalam kod QR seperti Cetus Idea (audio), Video, Video Tutorial, dan Simulasi.

Pilih paparan halaman (single/double page) dan bahasa antara muka melalui **Setting**.



Alat sokongan lain:

-  Pen
-  Sticky Note
-  Unit Converter
-  Ruler
-  Calculator
-  Bookmark

Klik butang  untuk memaparkan atau menyembapkan jawapan (*hidden*) semasa penyampaian PdPc.

2 BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!

Bahan-bahan pengajaran dan latihan di platform **ePelangi+** boleh dimuat turun atau dimainkan terus.

Bahan pengajaran

- e-RPH (Microsoft Word)
- Edisi Guru pdf
- Peta Konsep
- Infografik
- Simulasi
- PPT Fokus Soalan SPM

Bahan latihan

- Kertas 3 SPM
- Bank Soalan SPM

- Boleh dimuat turun
- Boleh dimainkan



Bahan sokongan PdPc ekstra yang sesuai dicadangkan pada halaman atau bahagian tertentu Edisi Guru melalui *thumb indeks* **eP+**.

CONTOH HALAMAN EDISI GURU DENGAN CADANGAN BAHAN SOKONGAN PDPC EKSTRA



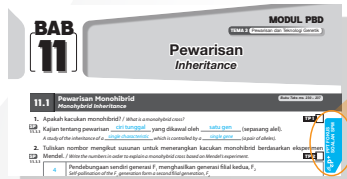
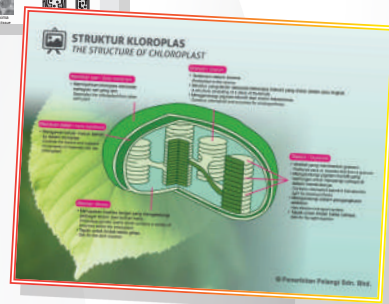
eP+ Peta Konsep

- **Peta Konsep**
Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta



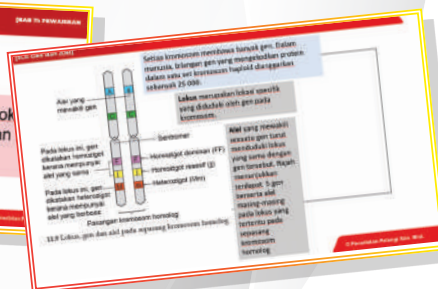
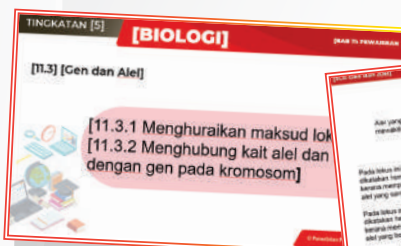
eP+ Infografik

- **Infografik**
Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik

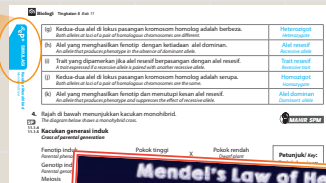


eP+ PPT Fokus Soalan SPM

- **PPT Fokus Soalan SPM**
Slaid pengajaran yang memberikan tumpuan kepada soalan-soalan Kertas 2 SPM dan juga mencakupi fakta yang perlu dikuasai



Simulasi eP+



Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains

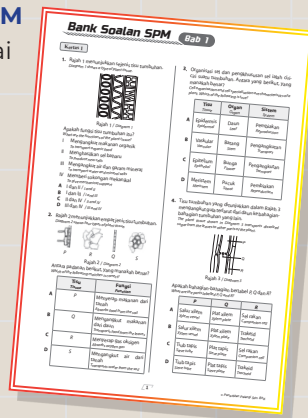
MODUL SPM

UJIAN	SKOP	HALAMAN
UJIAN 1	Bab 1 - Bab 3	140
UJIAN 2	Bab 4 - Bab 6	157
UJIAN 3	Bab 7 - Bab 9	169

Bank Soalan SPM

Bank Soalan SPM

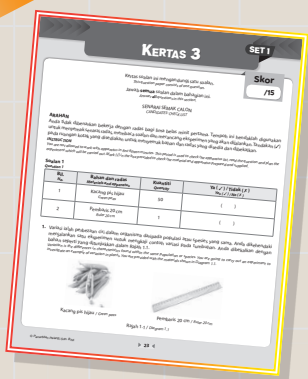
Soalan berpiawai SPM mengikut topik



MODUL SPM

UJIAN	SKOP	HALAMAN
UJIAN 1	Bab 1 - Bab 3	140
UJIAN 2	Bab 4 - Bab 6	157
UJIAN 3	Bab 7 - Bab 9	169

Kertas 3 SPM



Kertas 3 SPM

Soalan mengikut format Kertas 3 SPM

ePelangi+

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+?

LANGKAH 1 DAFTAR AKAUN

Bagi pengguna baharu ePelangi+, imbas kod QR di bawah atau layari plus.pelangibooks.com untuk Create new account.

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

LANGKAH 2 ENROLMENT

Log in ke akaun ePelangi+. Pada halaman utama (Home), cari tajuk buku dalam Secondary [Full Access].

Masukkan Enrolment Key untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan Enrolment Key.

LANGKAH 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun atau dimainkan.

* Kontak wakil Pelangi boleh didapati di halaman EG-8.

HUBUNGI WAKIL PELANGI

PERKHIDMATAN & SOKONGAN

AREA	CONTACT NUMBER
Northern Region	012-4983343
Perlis / Kedah	012-4853343
Penang	012-4923343
Perak	012-5230133 / 019-6543257
Central Region	012-3293433
	012-7800533
	012-7072733
	012-3297633
	019-3482987
Southern Region & East Coast	012-7998933
Negeri Sembilan / Melaka	010-2432623
Johor	012-7028933
Pahang / Terengganu	012-9853933
Kelantan	012-9863933
East Malaysia	012-8889433
Kuching / Sarikei	012-8839633
Sibu / Bintulu / Miri	012-8052733
Sabah	012-8886133



PELANGI!

Books Gallery

GALERI PAMERAN ONSITE & ONLINE

Bangi

Wisma Pelangi, Lot 8, Jalan P10/10,
Kawasan Perusahaan Bangi,
Bandar Baru Bangi, 43650 Bangi, Selangor.

Johor Bahru

66, Jalan Pingai, Taman Pelangi,
80400 Johor Bahru, Johor.

E-MEL KHIDMAT PELANGGAN PELANGI

service1@pelangibooks.com



PRODUK, PROMOSI PERKHIDMATAN & PROGRAM PELANGI TERKINI



PelangiPublishing



PelangiBooks



PelangiBooks

KANDUNGAN

Rekod Pentaksiran Murid v

Nota Grafik (Bab 1 – Bab 13)  N1 – N12

Modul PBD

BAB 1 Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan *Organisation of Plant Tissues and Growth* 1

1.1 Organisasi Tisu Tumbuhan 1



1.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan 3



1.3 Lengkung Pertumbuhan 9



BAB 2 Struktur Daun dan Fungsi *Leaf Structure and Function* 13

2.1 Struktur Daun 13



2.2 Organ Utama Pertukaran Gas 15



2.3 Organ Utama Transpirasi 19



2.4 Organ Utama Fotosintesis 25



2.5 Titik Pampasan 33



BAB 3 Nutrisi dalam Tumbuhan *Nutritions in Plants* 35

3.1 Nutrien Tak Organik Utama 35



3.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral 39



3.3 Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan 41



BAB 4 Pengangkutan dalam Tumbuhan *Transport in Plants* 43

4.1 Tisu Vaskular  43

4.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral 46



4.3 Translokasi 49



4.4 Fitoremediasi 50



BAB 5 Gerak Balas dalam Tumbuhan *Response in Plants* 53

5.1 Jenis Gerak Balas 53



5.2 Fitohormon 55



5.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian 58



BAB 6 Pembiakan Seks dalam Tumbuhan Berbunga *Sexual Reproduction in Flowering Plants* 60

6.1 Struktur Bunga 60



6.2 Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio 61

6.3 Pendebungaan dan Persenyawaan 63



6.4 Perkembangan Biji Benih dan Buah 65



6.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian 67



BAB 7 Penyesuaian Tumbuhan pada Habitat *Adaptations of Plants in Different Habitats* 68

7.1 Penyesuaian Tumbuhan 68



BAB 8 Biodiversiti *Biodiversity* 71

8.1 Sistem Pengelasan dan Penamaan Organisma 71



8.2 Biodiversiti 74



8.3 Mikroorganisma dan Virus 77



BAB 9 Ekosistem *Ecosystem* 82

9.1 Komuniti dan Ekosistem 82



9.2 Ekologi Populasi 95



BAB 10 Kelestarian Alam Sekitar *Environmental Sustainability* 98

10.1 Ancaman Alam Sekitar 98



10.2 Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem 102



10.3 Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar 104



10.4 Teknologi Hijau 107



BAB 11 Pewarisan Inheritance 109

11.1 Pewarisan Monohibrid 109



11.2 Pewarisan Dihibrid 113



11.3 Gen dan Alel 116

11.4 Pewarisan Manusia 117



BAB 12 Variasi Variation 124

12.1 Jenis dan Faktor Variasi 124



12.2 Variasi dalam Manusia 129

12.3 Mutasi 133



BAB 13 Teknologi Genetik Genetic Technology 135

13.1 Kejuruteraan Genetik 135



13.2 Bioteknologi 137



MODUL SPM POT Bank Soalan / Kertas 3 SPM 139 – 194

- ▷ Ujian 1
- ▷ Ujian 2
- ▷ Ujian 3
- ▷ Ujian 4
- ▷ Kertas Model SPM **Kod QR**

▶▶▶ JAWAPAN

<https://qr.pelangibooks.com/?u=TargetBioT5Jwp>



REKOD PENTAKSIRAN MURID

BIOLOGI Tingkatan 5

Nama:

Tingkatan:

TEMA 1 : FISILOGI TUMBUHAN BERBUNGA	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (X) Belum menguasai
	1 ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9	
		TP2	Memahami organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.	3, 4, 7, 9, 10	
		TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.	1, 3, 4, 7, 10	
		TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.	2, 4, 8, 10	
		TP5	Menilai pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	8	
		TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas/ dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	8	
	2 STRUKTUR DAUN DAN FUNGSI	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai struktur dan fungsi daun.	13, 15, 19, 25, 26, 29, 33	
		TP2	Memahami struktur dan fungsi daun serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.	13, 15, 19, 20, 25, 26, 33	
		TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.	15, 16, 21, 26	
		TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.	14, 16, 20, 21, 22, 26, 27, 29, 30, 33	
		TP5	Menilai pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	17, 29, 33, 34	
		TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas/ dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	27	

NOTA GRAFIK!

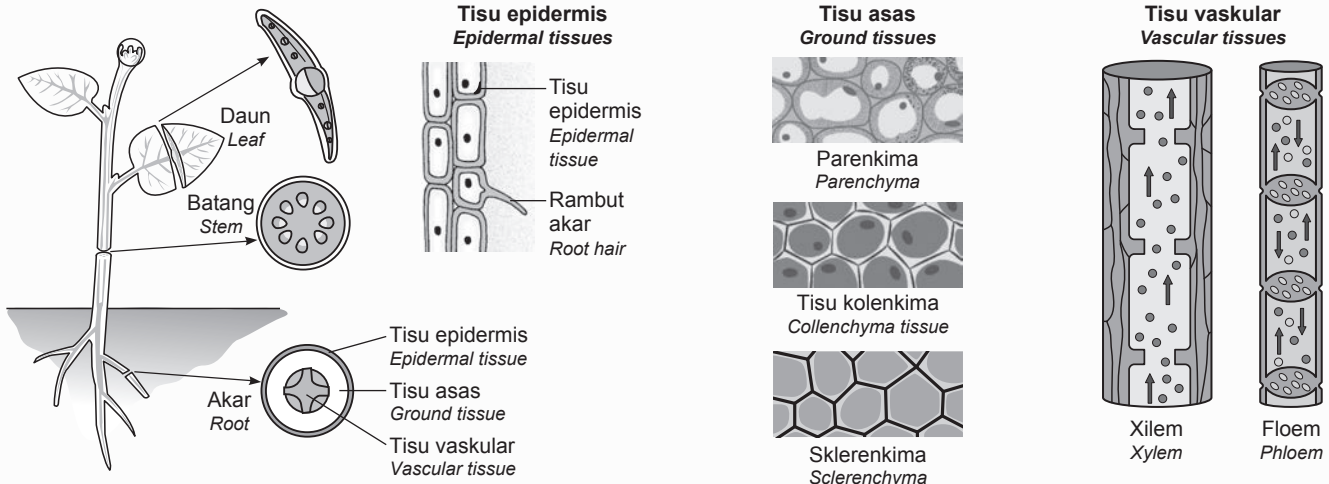
BAB

1

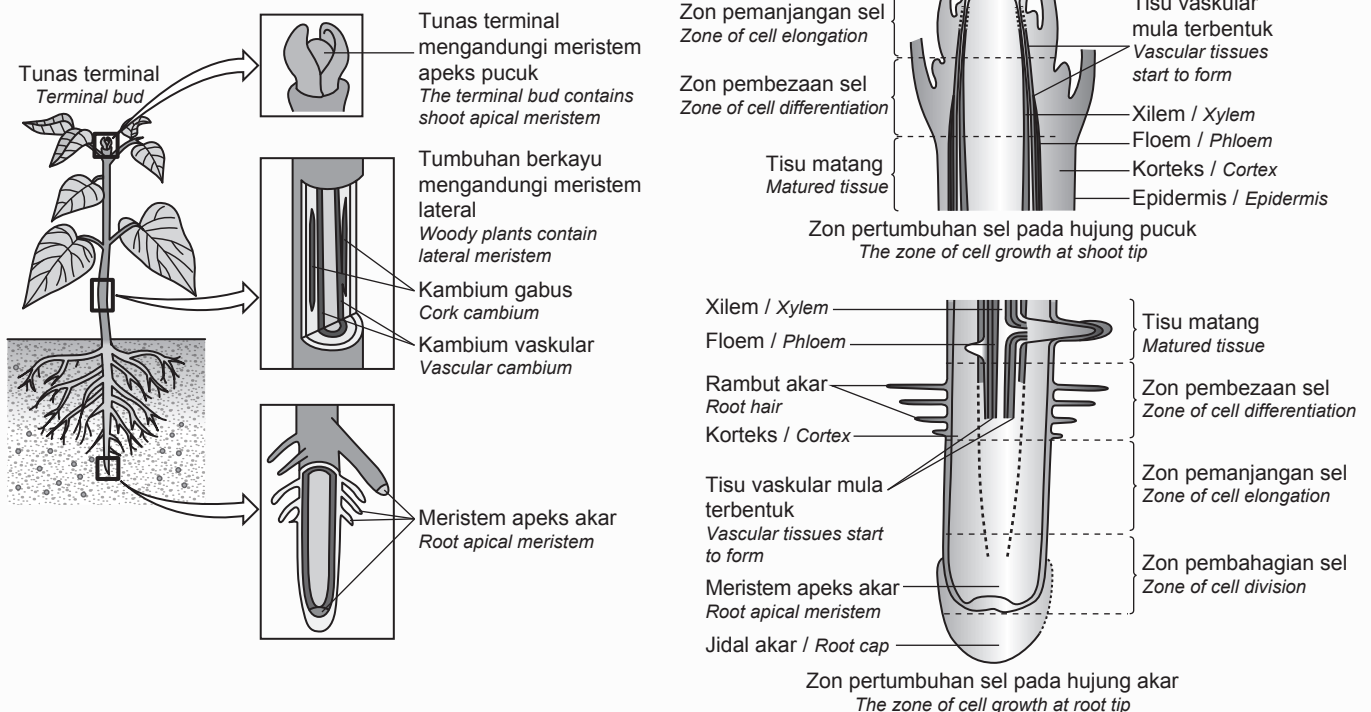


Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan Organisation of Plant Tissues and Growth

Organisasi Tisu Tumbuhan / Organisation of Plant Tissues



Tisu Meristem dan Pertumbuhan Meristematic Tissues and Growth



Struktur Daun dan Fungsi *Leaf Structure and Function*

2.1 Struktur Daun *Structure of a Leaf*

Buku Teks ms. 28 – 30

1. Labelkan struktur luar daun dalam rajah di bawah. Kemudian, huraikan adaptasi struktur luar daun yang dilabelkan itu. TP 1 TP 2

2.1.1 Label the outer structure of the leaf in the diagram below. Then, describe the adaptations of the external structure of the labelled leaf.

Struktur / Structure:

Lamina / Lamina (blade)

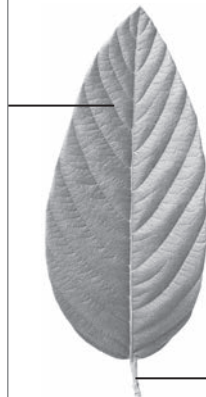
Adaptasi/ Adaptation:

- Permukaan daun yang rata dan leper supaya dapat menghasilkan permukaan yang luas bagi penembusan cahaya secara maksimum

The leaf surface is flat-shaped to provide wide surface area for the maximum sunlight absorption

- Permukaan yang nipis supaya dapat memudahkan gas meresap dengan cepat ke dalam daun

Thin surface to allow gases to diffuse efficiently into the leaf



Struktur / Structure:

Petiol / Petiole

Adaptasi/ Adaptation:

- Tangkai yang menyambungkan lamina daun kepada batang

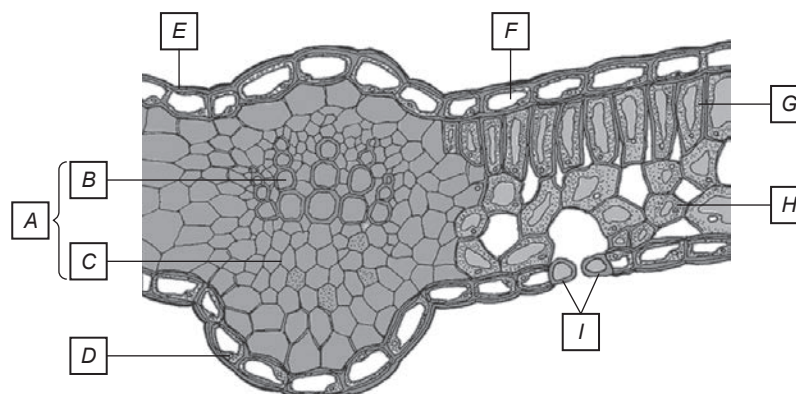
Stalk that connects leaf lamina to the stem of the plant

- Mengunjur ke dalam lamina membentuk jaringan urat untuk menyokong lamina

Stretches into the lamina to form network of veins to support the lamina

2. Rajah di bawah menunjukkan keratan rentas daun eudikot yang dilihat di bawah mikroskop cahaya.

2.1.2 The diagram below shows the cross-section of a eudicot leaf that can be seen under the light microscope.



TUTORIAL



Struktur Daun
The Structure of the Leaf

Lengkapkan label struktur dalaman lamina daun berikut serta nyatakan fungsinya dalam jadual di bawah.
Complete the label of the internal structure of the leaf lamina and state its functions in the table below.

Label	Struktur / Structure	Fungsi / Function
A	Berkas vaskular <i>Vascular bundle</i>	Komponen utama sistem pengangkutan tumbuhan <i>Key component of the plant's transport system</i>
B	Xilem <i>Xylem</i>	- Mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun <i>Transport water and mineral salts from the roots to the leaves</i> - Memberikan sokongan mekanikal kepada tumbuhan <i>Provide mechanical support for the plant</i>
C	Floem <i>Phloem</i>	Mengangkut bahan organik hasil fotosintesis dari daun ke bahagian lain tumbuhan / Transport organic substances produced during photosynthesis from the leaves to other parts of the plants
D	Epidermis bawah <i>Lower epidermis</i>	Mengandungi stoma untuk transpirasi dan pertukaran gas <i>Contains stomata for transpiration and gaseous exchange</i>
E	Kutikel <i>Cuticle</i>	- Menghalang kehilangan air berlebihan secara penyejatan <i>Prevent excess water loss through evaporation</i> - Membenarkan cahaya matahari diserap dengan maksimum <i>Allow the maximum sunlight to be absorbed.</i>
F	Epidermis atas <i>Upper epidermis</i>	- Tidak mengandungi kloroplas dan bersifat lut sinar untuk membenarkan cahaya menembusnya <i>Does not contain chloroplast and it is transparent to enable light to pass through it</i> - Melindungi sel-sel di bawahnya / Protect the underlining cells
G	Mesofil palisad <i>Palisade mesophyll</i>	Padat dengan kloroplas sebagai tapak fotosintesis yang utama <i>Abundant of chloroplasts as the main sites for photosynthesis</i>
H	Mesofil berspan <i>Spongy mesophyll</i>	- Mempunyai ruang antara sel yang banyak supaya resapan gas dan wap air berlaku dengan mudah <i>Have many intercellular air spaces so that gases and water vapour can diffuse easily</i> - Menjalankan fotosintesis / Carry out photosynthesis
I	Sel pengawal <i>Guard cells</i>	- Mengawal bukaan dan penutupan stoma / Regulate the opening and closing of the stoma - Menjalankan fotosintesis / Carry out photosynthesis

3. Rajah di bawah menunjukkan jisim glukosa yang dihasilkan oleh setiap lapisan satu daun dalam satu jam.

The diagram below shows the mass of glucose produced in each layer of a leaf per hour.

SP
2.1.2

KBAT
Menganalisis

Huraikan perbezaan dalam jisim glukosa dihasilkan per jam antara mesofil palisad dengan mesofil berspan.

Describe the difference in the mass of glucose produced per hour between palisade mesophyll and spongy mesophyll.

- Jisim glukosa dihasilkan per jam oleh mesofil palisad adalah lebih banyak daripada mesofil berspan.

The mass of glucose produced per hour by palisade mesophyll is more than spongy mesophyll.

- Sel mesofil palisad mengandungi lebih banyak kloroplas.

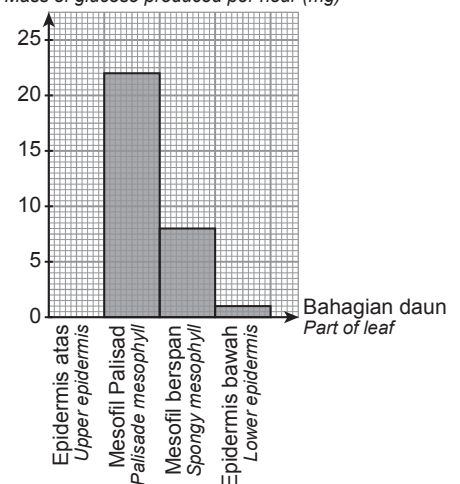
Palisade mesophyll cells contain more chloroplasts.

- Kadar fotosintesis dalam sel mesofil palisad lebih tinggi.

Rate of photosynthesis in palisade mesophyll cells is higher.

MAHIR SPM TP 4

Jisim glukosa dihasilkan per jam (mg)
Mass of glucose produced per hour (mg)

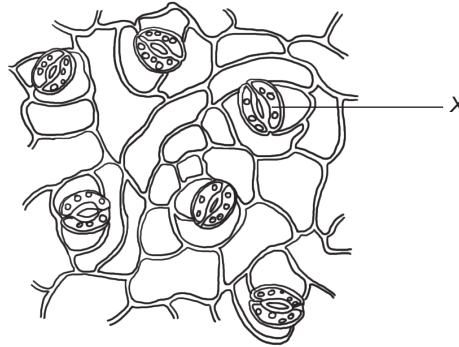


2.2 Organ Utama Pertukaran Gas Main Organ for Gaseous Exchange

Buku Teks ms. 31 – 36

1. Rajah di bawah menunjukkan taburan struktur X pada sehelai daun tumbuhan eudikot.
The diagram below shows the distribution of structure X on a leaf of eudicot.

SP
2.2.1



VIDEO



Pembukaan
dan Penutupan
Stomata
The Opening and
Closing of Stomata

- (a) Apakah struktur X? Nyatakan fungsinya. / What is structure X? State its function.

TP 1

X: Stoma / Stomata

Fungsi: Membenarkan pertukaran gas antara tumbuhan dan persekitaran berlaku

Function: To allow gaseous exchange between the plant and the environment

- (b) Mengapakah struktur X penting kepada tumbuhan? / Why does structure X important to plants?

TP 2

- Untuk respirasi: Tumbuhan menyerap gas oksigen dan membebaskan gas karbon dioksida.

For respiration: Plants absorb oxygen and release carbon dioxide.

- Untuk fotosintesis: Tumbuhan menyerap gas karbon dioksida dan membebaskan gas oksigen.

For photosynthesis: Plants absorb carbon dioxide and release oxygen.

- Pertukaran gas berlaku melalui liang stoma yang dikawal oleh sel pengawal.

Gaseous exchange occurs through stoma pore which is controlled by the guard cells.

- (c) Daun tumbuhan yang sihat disapu dengan jeli petroleum untuk menutup stoma. Bolehkah tumbuhan itu kekal sihat untuk masa yang lama? Mengapa?

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

The leaves of a healthy plant are coated with petroleum jelly to block stomata. Can the plant remains healthy for a long time? Why?

- Tumbuhan itu tidak boleh kekal sihat untuk masa yang lama kerana stoma tersumbat.

The plant cannot remain healthy for a long time because the stomata are blocked.

- Karbon dioksida tidak dapat masuk ke dalam tumbuhan untuk menjalankan fotosintesis.

Carbon dioxide cannot diffuse into the plant for photosynthesis.

- Oksigen juga tidak dapat masuk ke dalam tumbuhan bagi proses respirasi.

Oxygen also cannot diffuse into the plant for respiration.

- Pengangkutan air dan garam mineral ke bahagian atas tumbuhan juga terhalang kerana transpirasi kurang atau tidak berlaku.

Transportation of water and mineral salts to the upper part of the plant is also blocked because there is less or no transpiration.

2. Rajah di bawah menunjukkan struktur sel pengawal pada waktu siang.

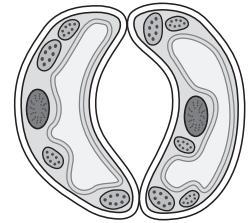
SP 2.2.2 The diagram below shows the structure of a guard cell during day time.



TP 3

KBAT
Mengaplikasi

- (a) Terangkan mekanisme yang berlaku dalam sel pengawal ini pada waktu siang.
Explain the mechanism that occurs in this guard cell during day time.



- Dengan kehadiran cahaya, fotosintesis berlaku.
In the presence of light, photosynthesis occurs.
- Kepekatan sukrosa di dalam sel pengawal meningkat.
The sucrose concentration inside the guard cell increases.
- Ion kalium bergerak ke dalam sel pengawal.
The potassium ions enter the guard cells.
- Keupayaan air di dalam sel pengawal menurun.
Water potential inside the guard cell decreases.
- Molekul air meresap masuk ke dalam sel pengawal secara osmosis.
Water molecules diffuse into the guard cell by osmosis.
- Sel pengawal menjadi segah / melengkung ke luar.
Guard cell becomes turgid / curves outward.
- Stoma terbuka. / The stoma opens.

- (b) Huraikan kepentingan mekanisme ini terhadap tumbuhan.

KBAT
Menganalisis

TP 4

- Membolehkan pertukaran gas berlaku / Allows gaseous exchange to occur
- Pengambilan karbon dioksida untuk fotosintesis dan pembebasan oksigen
The uptake of carbon dioxide for photosynthesis and the release of oxygen
- Membolehkan transpirasi berlaku / Allows transpiration to occur
- Memberi kesan kesejukan kepada tumbuhan // Menghasilkan daya tarikan yang menggerakkan air dan garam mineral secara berterusan di dalam salur xilem
Give cooling effect to the plants // Produces a pulling force that moves the water and mineral salts continuously in the xylem vessels

3. Pada waktu tengah hari, tanah akan menjadi cepat kering. Didapati pokok pudina layu berbanding pada waktu pagi. Menurut pandangan anda, jelaskan bagaimana keadaan ini boleh berlaku.

SP 2.2.4

By noon, the soil will dry quickly. It is found that the mint plant wilt compared to its condition in the morning.

In your opinion, explain how this situation happens.



TP 4

KBAT
Menganalisis

- Pada waktu pagi, pokok pudina mendapat air yang mencukupi. Sel pengawal menjadi segah dan stoma terbuka. / In the morning, the mint plant gets enough water. The guard cells become turgid and the stoma opens.
- Tumbuhan lebih segar pada waktu ini kerana pertukaran gas berlaku membolehkan pokok menjalankan fotosintesis dengan cekap.
The plant is fresher by this time because gaseous exchange occurs to allow photosynthesis to take place efficiently.
- Menjelang tengah hari, tanah menjadi kering dan pokok kekurangan air. Maka, sel pengawal hilang kesegahan menyebabkan stoma tertutup.
By noon, the soil becomes dry and the plant will lack of water. Thus the guard cells loss their turgidity causing the stoma to close.
- Hal ini dapat mengurangkan kehilangan air daripada pokok secara transpirasi (penyejatan).
This situation can prevent loss of water from the plant through transpiration (evaporation).

SP
2.2.3

KBAT
Menilai

4. Daun monokot mempunyai urat selari manakala daun eudikot mempunyai urat jejala. Seorang murid ingin mengkaji mengenai taburan stoma yang terdapat pada kedua-dua jenis daun. Sebagai seorang rakan, anda perlu membantunya untuk mereka bentuk satu eksperimen bagi mengkaji taburan stoma pada lapisan epidermis atas dan epidermis bawah bagi setiap daun monokot dan daun eudikot yang digunakan. **TP 5**

The monocot leaves have parallel veins while the eudicot leaves have network veins. A student wants to study about the distribution of stomata found in both types of leaves. As his friend, you need to help him to design an experiment to study the distribution of stomata on the upper and lower epidermal layers of each monocot and eudicot leaf used.

EKSPERIMEN WAJIB



Tujuan / Aim:

Membandingkan taburan stoma pada epidermis atas dan epidermis bawah daun monokot dan daun eudikot / *To compare the distribution of stomata in the upper and lower epidermis of monocot and eudicot leaves*

Pernyataan masalah / Problem statement:

Adakah taburan stoma pada epidermis atas dan epidermis bawah daun monokot serta daun eudikot adalah sama? / *Is the distribution of stomata in the upper and lower epidermis of monocot and eudicot leaves the same?*

Hipotesis / Hypothesis:

Taburan stoma pada epidermis bawah daun monokot dan eudikot adalah lebih padat berbanding taburan stoma pada epidermis atas

The distribution of the stomata in the lower epidermis of the monocot and eudicot leaves are more packed as compared to the distribution of the stomata on the upper epidermis

Pemboleh ubah / Variables:

- (a) Dimanipulasikan / *Manipulated variables:*

Bahagian epidermis daun dan jenis daun tumbuhan / The part of epidermis layer and the type of leaves

- (b) Bergerak balas / *Responding variables:*

Bilangan stoma / The number of stomata

- (c) Dimalarkan / *Constant variables:*

Masa daun dipetik / Kuasa pembesaran mikroskop

Time when the leaves are picked / Magnification power of microscope

Bahan / Material: Daun pokok bunga raya, daun pokok bakung / *Hibiscus leaf, lily leaf*

Radas / Apparatus: Mikroskop cahaya, slaid kaca, penutup slaid kaca, pengilat kuku tidak berwarna, kanta pembesar, pita selofan / *Light microscope, glass slide, cover slip, colourless nail polish, magnifying glass, cellophane tape*

Prosedur / Procedure:

- Petik daun pokok bunga raya pada waktu pagi dan sapu dengan pengilat kuku tidak berwarna pada lapisan epidermis atas dan epidermis bawah daun. Biarkan kering.
Pick a hibiscus leaf in the morning and rub with colourless nail polish on the upper and lower epidermis. Let it dry.
- Lekatkan pita selofan pada bahagian yang telah disapu dengan pengilat kuku tadi. Tarik perlahan-lahan pita selofan itu.
Attach the cellophane tape to the dried part of the colourless nail polish. Pull the cellophane tape gently.
- Lekatkan pita selofan itu di atas slaid kaca. / *Attach the cellophane tape to the glass slide.*
- Perhatikan slaid menerusi mikroskop cahaya pada kuasa pembesaran 400X. Perhati dan anggarkan bilangan stoma yang terdapat pada lapisan epidermis atas dan epidermis bawah. / *Observe the slide under the light microscope by using 400X power of magnification. Observe and estimate the number of stoma that can be found on the upper epidermis layer and the lower epidermis layer.*
- Ulang langkah 1– 4 dengan menggunakan daun pokok bakung.
Repeat steps 1– 4 by using the leaves of the lily tree.

Keputusan / Result:

Jenis daun <i>Type of leaf</i>	Bahagian daun <i>Part of leaf</i>	Bilangan stoma <i>Number of stomata</i>
Daun bunga raya <i>Hibiscus leaf</i>	Epidermis atas / <i>Upper epidermis</i>	Sedikit / <i>Small amount</i>
	Epidermis bawah / <i>Lower epidermis</i>	Banyak / <i>Large amount</i>
Daun pokok bakung <i>Lily leaf</i>	Epidermis atas / <i>Upper epidermis</i>	Sedikit / <i>Small amount</i>
	Epidermis bawah / <i>Lower epidermis</i>	Banyak / <i>Large amount</i>

Perbincangan/ Discussion:

1. Bincangkan mengenai bentuk dan taburan stoma pada daun monokot dan daun eudikot.

Discuss about the shape of the stomata and its distribution on the monocot and the eudicot leaves.

- Bentuk stoma bagi daun monokot berbentuk dumbel.

The stoma for monocot leaves is dumbbell-shaped.

- Taburan stoma dalam daun monokot adalah secara tersusun.

The stomata on the monocot leaves are distributed uniformly.

- Bentuk stoma bagi daun eudikot pula berbentuk seperti kekacang atau ginjal.

The stoma for eudicot leaves is bean or kidney-shaped.

- Taburan stoma dalam daun eudikot adalah tidak sekata.

The distribution of the stoma in the eudicot leaves are not uniform.

- Stoma lebih padat pada lapisan epidermis bawah berbanding dengan epidermis atas.

The stomata are more abundant on the lower epidermis compared to the upper epidermis.

2. Terangkan mengapa permukaan epidermis atas daun mempunyai taburan stoma yang sedikit.

Explain why the upper epidermis surface of leaf has less stomatal distribution.

- Untuk mengurangkan kehilangan air melalui transpirasi

To reduce water loss through transpiration

- Untuk mengelakkan penyejatan air berlebihan

To prevent the excessive water evaporation

- Supaya lapisan epidermis atas yang mengandungi tisu mesofil palisad dapat menyerap cahaya dengan optimum bagi membolehkan fotosintesis berlaku dengan maksimum

So that the upper epidermis that contains palisade mesophyll tissues can absorb optimum sunlight to allow photosynthesis to occur maximumly

Kesimpulan/ Conclusion:

Taburan stoma pada epidermis atas adalah kurang berbanding epidermis bawah bagi daun monokot dan daun eudikot. Hipotesis diterima.

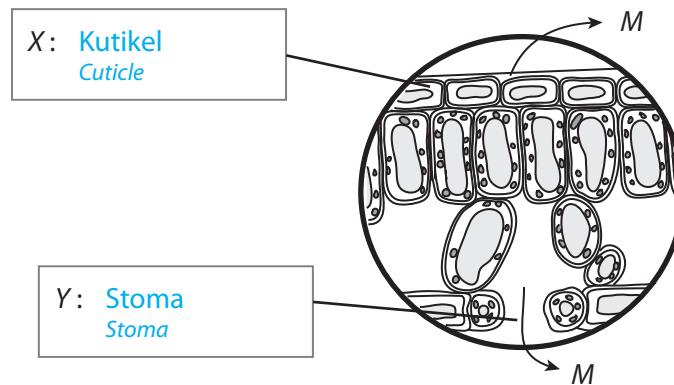
The distribution of the stomata on the upper epidermis is lesser compared to the lower epidermis for monocot and eudicot leaf. Hypothesis is accepted.

2.3 Organ Utama Transpirasi Main Organ for Transpiration

Buku Teks ms. 38 – 39

1. Rajah di bawah menunjukkan keratan rentas daun. Anak panah menunjukkan bahawa tumbuhan sedang mengalami proses *M* melalui struktur *X* dan *Y*.

SP 2.3.1 The diagram below shows a cross section of a leaf. The arrows show that the plant is undergoing process *M* through structure *X* and *Y*.



VIDEO



Transpirasi
Transpiration

TUTORIAL



Kepentingan
Transpirasi
Importance of
Transpiration

- (a) Apakah proses *M*?

What is process *M*?

Transpirasi / Transpiration

TP 1

- (b) Labelkan *X* dan *Y*.

Label *X* and *Y*.

TP 1

- (c) Berikan **dua** kepentingan proses *M* kepada tumbuhan.

Give **two** importance of process *M* to plants.

TP 2

- Menyebabkan pergerakan air dan ion mineral secara berterusan ke semua bahagian tumbuhan supaya fotosintesis boleh berlaku.

Causing the movement of water and mineral ions continuously to the other parts of the plant so that photosynthesis can occur.

- Molekul air yang tersejat ke atmosfera menyerap tenaga haba daripada daun. Keadaan ini memberikan kesan penyejukan kepada tumbuhan.

Water molecules that evaporate to the atmosphere absorb the heat energy from the leaves. This condition gives the cooling effect to the plant.

2. Transpirasi ialah proses kehilangan air dalam bentuk wap air secara sejatan daripada tumbuhan ke atmosfera.

SP 2.3.2 Transpiration is a process of water loss in the form of water vapour through evaporation from the plants to the atmosphere.

TP 1

- (a) Senaraikan faktor yang mempengaruhi kadar transpirasi.

List the factors that affect the rate of transpiration.



Keamatan cahaya, suhu, pergerakan udara, kelembapan relatif udara

Light intensity, temperature, air movement, relative air humidity

(b) Huraikan bagaimana suhu mempengaruhi kadar transpirasi.

TP 2

Describe how temperature affects the rate of transpiration.

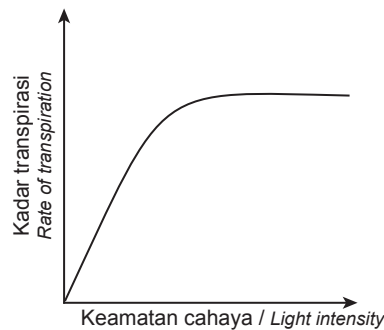
- Semakin meningkat suhu, tenaga kinetik antara molekul air bertambah
As temperature increases, the kinetic energy between the water molecules increases
- Kadar penyejatan air daripada permukaan daun juga meningkat
The rate of water evaporation from the leaf surface also increases
- Lebih banyak wap air meresap keluar melalui stoma
More water vapour diffuses out through stoma

(c) Rajah di bawah menunjukkan graf faktor keamatan cahaya melawan kadar transpirasi. Huraikan mengenai graf tersebut.

KBAT
Menganalisis

TP 4

The diagram below shows a graph of light intensity against the rate of transpiration. Describe about the graph.



- Pada keamatan cahaya rendah, kadar transpirasi adalah terhad.

At low light intensity, the rate of transpiration is limited.

- Apabila keamatan cahaya meningkat, stoma akan terbuka, lebih banyak wap air tersejat keluar daripada daun. / *When the light intensity increases, the stomata open, more water evaporates out from the leaves.*

- Kadar transpirasi meningkat. / *Rate of transpiration increases.*

- Sehingga menjadi malar pada suatu keamatan cahaya tertentu.

Until it becomes constant at certain light intensity.

- Disebabkan oleh faktor pengehad seperti kelembapan relatif udara, suhu dan pergerakan udara.

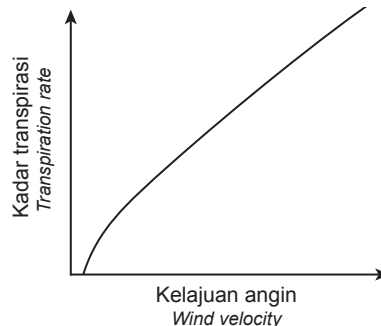
Due to the limiting factor such as the relative air humidity, temperature and air movement.

(d) Berdasarkan graf di bawah, terangkan mengenai faktor pergerakan udara terhadap kadar transpirasi.

KBAT
Mengaplikasi

TP 3

Based on the graph below, explain about the air movement factor that affects the rate of transpiration.



- Dalam keadaan udara tidak bergerak, kadar transpirasi rendah.
In still air, the rate of transpiration is low.
- Wap air yang meresap keluar daripada daun akan berkumpul di sekitar stoma.
The water vapour that diffuses out from the leaves will accumulate around the stomata.
- Hal ini akan mengurangkan kecerunan kepekatan wap air antara ruang dalam daun dengan udara persekitaran.
This situation will reduce the concentration gradient of water vapour between the air spaces inside the leaf with the surrounding air.
- Semakin tinggi kelajuan angin, semakin tinggi kadar transpirasi.
The higher the wind speed, the higher the rate of transpiration.
- Pergerakan angin menyingkirkan molekul air berdekatan stoma. Maka, lebih banyak molekul air akan meresap keluar lalu tersejat melalui stoma.
The wind movement removes the water vapour around the stomata. Thus, more water molecules will diffuse out and evaporate through the stomata.

(e) Huraikan bagaimana kelembapan relatif udara yang rendah di persekitaran daun menyebabkan kadar transpirasi tinggi. **TP 3**

KBAT
Mengaplikasi

Describe how the low relative air humidity around the leaves can cause high rate of transpiration.

- Apabila kelembapan relatif udara rendah di persekitaran, kecerunan kepekatan wap air di antara ruang dalam daun dengan persekitaran bertambah.
When the surrounding relative air humidity is low, the concentration gradient of water vapour between the air spaces in the leaf and the surrounding increases.
- Maka, lebih banyak wap air meresap keluar melalui stoma.
Thus, more water vapour diffuses out through stomata.
- Kadar transpirasi meningkat.
The rate of transpiration increases.

(f) Pokok keembung tetap layu pada waktu tengah hari walaupun disiram dengan baik. Kaitkan proses transpirasi untuk menerangkan fenomena ini. **TP 4**

KBAT
Menganalisis

Balsam plants wilt at noon even after being watered. Relate the transpiration process to explain about this phenomenon.

- Pada waktu tengah hari, kadar transpirasi tinggi kerana stoma terbuka dengan luas.

At noon, the rate of transpiration is high because the stomata open widely.

- Kadar kehilangan air melebihi kadar penyerapan air oleh akar di dalam tanah.

The rate of water loss exceeds the rate of water absorption by the roots in the soil.

- Kehilangan air yang banyak menyebabkan sel tumbuhan hilang kesegahan.

Too much water loss causes the plant cells to lose its turgidity.

SP 3. Jalankan eksperimen di bawah dan jawab soalan yang diberikan.
2.3.3 Carry out the experiment below and answer the questions given.

TP 4

KBAT
Menganalisis



EKSPERIMEN WAJIB

Tujuan: / Aim:

Untuk mengkaji kesan faktor persekitaran terhadap kadar transpirasi dengan menggunakan potometer
To study the effects of environmental factors on rate of transpiration using a potometer

Pernyataan masalah: / Problem statement:

Apakah kesan faktor persekitaran terhadap kadar transpirasi?
What are the effects of environmental factors on the rate of transpiration?

Hipotesis / Hypothesis:

- (a) Kadar transpirasi lebih tinggi pada keamatan cahaya yang tinggi
Transpiration rate is higher at a higher light intensity
- (b) Kadar transpirasi lebih tinggi dengan kehadiran angin
Transpiration rate is higher in the presence of wind
- (c) Kadar transpirasi lebih tinggi pada kelembapan udara relatif yang rendah
Transpiration rate is higher at a lower relative air humidity
- (d) Kadar transpirasi lebih tinggi pada suhu yang tinggi
Transpiration rate is higher at a higher temperature

Pemboleh ubah / Variables:

- (a) Dimanipulasikan / Manipulated variables:

Faktor-faktor persekitaran / Environmental factors

- (b) Bergerak balas / Responding variables:

Kadar transpirasi / Rate of transpiration

- (c) Dimalarkan / Constant variables:

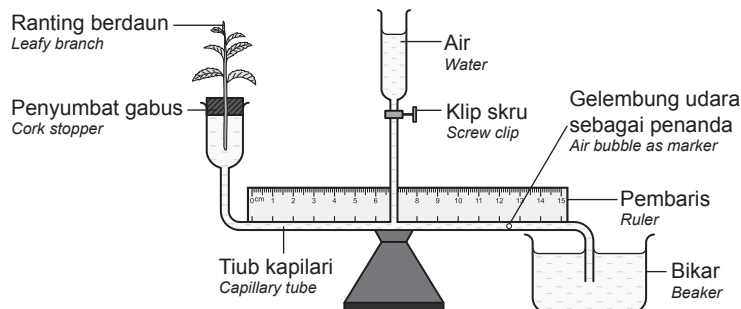
Jenis tumbuhan / Types of plant

Bahan / Material:

Pucuk bunga raya yang berdaun, air berwarna, jeli petroleum, kertas tisu, beg plastik
Hibiscus leafy shoot, coloured water, petroleum jelly, tissue paper, plastic bag

Radas / Apparatus:

Tiub kapilari, tiub getah, kaki retort, bikar, jam randik, pembaris, kipas meja elektrik, mentol
Capillary tube, rubber tube, retort stand, beaker, stopwatch, ruler, electrical table fan, bulb



Prosedur / Procedure:

1. Sediakan radas seperti dalam rajah.
Set up the apparatus as in the diagram above.
2. Potong hujung pucuk ranting pokok bunga raya di dalam air.
Cut the hibiscus leafy shoot in the water.
3. Masih di dalam air, sambungkan pucuk yang telah dipotong kepada penyumbat gabus yang telah disambung dengan tiub kapilari.
Still in the water, connect the cut shoot to the cork stopper that has been connected to the capillary tube.
4. Keluarkan radas daripada air dan kepit pucuk pada kaki retort.
Take out the apparatus from the water and clamp the shoot to the retort stand.
5. Rendam hujung tiub kapilari di dalam bikar yang berisi air berwarna.
Immerse the end of capillary tube into a beaker containing coloured water.
6. Angkat hujung tiub kapilari untuk memerangkap gelembung udara di bawah. Selepas 10 minit, ukur jarak pergerakan gelembung udara di dalam potometer menggunakan pembaris.
Raise the end of capillary tube to collect the air bubble at the bottom. After 10 minutes, measure the distance travelled by air bubble inside the photometer by using ruler.
7. Jalankan eksperimen dalam keamatan cahaya rendah dan tinggi, pada kelajuan kipas 0 dan kelajuan kipas 3, kelembapan udara relatif rendah dan tinggi serta suhu rendah dan tinggi.
Carry out the experiment under lower light intensity and higher light intensity, under still air and fast moving fan, low and high relative air humidity and low and high temperature.
8. Kira kadar transpirasi dengan menggunakan rumus berikut:
Calculate the rate of transpiration by using the following formula:

$$\text{Kadar transpirasi} = \frac{\text{Jarak pergerakan gelembung udara (cm)}}{\text{Masa (min)}}$$

Rate of transpiration = Distance travelled by air bubble (cm) / Time (min)

Keputusan / Result:

Faktor persekitaran <i>Environmental factor</i>		Jarak pergerakan gelembung udara dalam masa 10 minit (cm) <i>Distance travelled by air bubble in 10 minutes (cm)</i>	Kadar transpirasi (cm min ⁻¹) <i>Transpiration rate (cm min⁻¹)</i>
(a) Keamatan cahaya <i>Light intensity</i>	Rendah / Low		
	Tinggi / High		
(b) Pergerakan udara <i>Air movement</i>	Perlahan / Slow	(Jawapan murid / <i>Student's answer</i>)	
	Laju / Fast		
(c) Kelembapan relatif udara <i>Relative air humidity</i>	Rendah / Low		
	Tinggi / High		
(d) Suhu <i>Temperature</i>	Rendah / Low		
	Tinggi / High		

Perbincangan:

Discussion:

1. Nyatakan **dua** langkah berjaga-jaga yang perlu diambil sepanjang eksperimen ini dijalankan.
*State **two** precautions that should be taken while conducting this experiment.*

1. Sambungan potometer dengan ranting perlu disapu dengan jeli petroleum untuk memastikan tidak berlaku kebocoran air dan radas adalah kedap udara.

The connection between potometer and twig need to be smeared with petroleum jelly to ensure that the apparatus is airtight.

2. Permukaan daun mesti kering sebelum memulakan eksperimen.

The surface of the leaves must be dry before starting the experiment.

2. Mengapakah pucuk bunga raya perlu dipotong di dalam air?

Why does the hibiscus shoot must be cut in the water?

Bagi mencegah udara daripada memasuki salur xilem dan memastikan pengaliran air dalam salur xilem tidak terputus.

To prevent air bubble from entering the xylem vessel and to make sure that the water flow in the xylem vessel continuously.

Kesimpulan:

Conclusion:

(a) Kadar transpirasi lebih tinggi pada keamatan cahaya yang tinggi

Transpiration rate is higher at a higher light intensity

(b) Kadar transpirasi lebih tinggi dengan kehadiran angin

Transpiration rate is higher in the presence of wind

(c) Kadar transpirasi lebih tinggi pada kelembapan udara relatif yang rendah

Transpiration rate is higher at a lower relative air humidity

(d) Kadar transpirasi lebih tinggi pada suhu yang tinggi

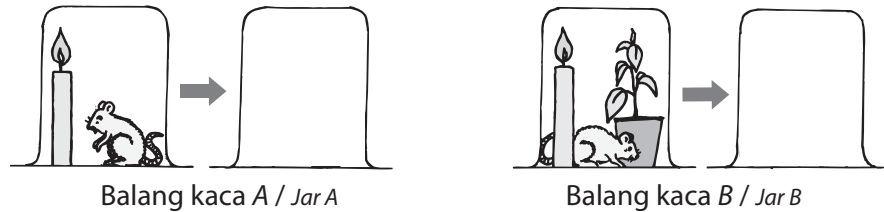
Transpiration rate is higher at a higher temperature

2.4 Organ Utama Fotosintesis Main Organ for Photosynthesis

Buku Teks ms. 40 – 51

1. Rajah di bawah menunjukkan eksperimen yang telah dijalankan oleh seorang saintis, Joseph Priestly pada tahun 1772.

SP 2.4.1 The diagram below shows an experiment that was conducted by a scientist, Joseph Priestly in 1772.



- (a) Nyatakan pemerhatian yang dapat diperhatikan di penghujung eksperimen pada setiap balang kaca berikut.

TP 1

State the observation that can be made at the end of the experiment in each of the following jar.

- (i) Balang kaca A : Tikus mati dan api lilin terpadam / The mouse dies and the candle extinguished
Jar A
- (ii) Balang kaca B : Tikus hidup dan api lilin masih menyala / The mouse stay alive and the candle continue to burn
Jar B

- (b) Apakah kesimpulan yang boleh dibuat daripada eksperimen itu?

TP 2

What conclusion can be made from the experiment?

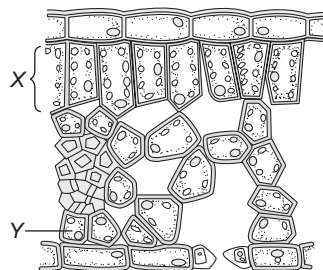
Tumbuhan dapat membebaskan oksigen dengan kehadiran cahaya / Plant releases oxygen in the presence of light

2. Rajah (a) menunjukkan keratan rentas sehelai daun manakala Rajah (b) menunjukkan organel yang terdapat dalam sel X dan Y.

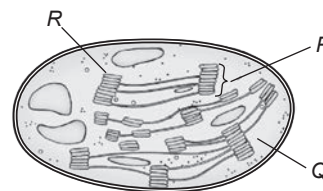
SP 2.4.2 Diagram (a) shows cross section of a leaf while diagram (b) shows organelle found in cell X and Y.

2.4.3
2.4.4
2.4.5

MAHIR SPM



Rajah (a) / Diagram (a)



Rajah (b) / Diagram (b)

- (a) Nyatakan adaptasi sel X dan Y untuk mengoptimumkan proses fotosintesis.

TP 2

State the adaptation of cell X and Y to optimise photosynthesis.

- Sel X padat dengan kloroplas supaya dapat menyerap cahaya matahari dengan kadar yang maksimum.

Cell X is packed with chloroplast to absorb sunlight at maximum rate.

- Sel Y mempunyai banyak ruang udara antara sel bagi membenarkan pertukaran gas berlaku dengan cekap semasa fotosintesis.

Cell Y has many intercellular air spaces to allow the gaseous exchange to occur efficiently.

KBAT
Mengaplikasi

- (b) Tumbuhan sukulen seperti kaktus juga menjalankan fotosintesis seperti tumbuhan lain. Bagaimanakah tumbuhan ini memastikan proses fotosintesis berlaku dengan cekap walaupun berada di kawasan yang panas dan kering? **TP 3**

Succulent plants such as cactus also carry out photosynthesis like other plants. How does this plant ensure that the photosynthesis still occur efficiently even in hot and dry area?

- Stoma akan tertutup pada waktu siang bagi mengelakkan kehilangan air daripada tumbuhan.

The stoma will close during the daytime to prevent water loss from the plant.

- Stoma akan terbuka pada waktu malam untuk membenarkan gas karbon dioksida masuk ke dalam daun dan disimpan.

The stoma will open at night to allow carbon dioxide to enter the leaves and be stored.

- Karbon dioksida yang disimpan digunakan untuk fotosintesis berlaku dengan kehadiran cahaya.

The stored carbon dioxide is used for the photosynthesis in the presence of sunlight.

- (c) Namakan struktur P, Q dan R dalam Rajah (b). **TP 1**

Name structure P, Q and R in Diagram (b).

P: Granum / Granum

Q: Stroma / Stroma

R: Tilakoid / Thylakoid

- (d) Terangkan tindak balas yang berlaku dalam Q. **TP 2**

Describe the reaction that occur in Q.

- Tindak balas tidak bersandarkan cahaya berlaku

Light-independent reaction occur

- Gas karbon dioksida diikat pada sebatian 5 karbon membentuk sebatian 6 karbon.

Carbon dioxide gas is fixed to 5-carbon compound to produce 6-carbon compound.

- Tenaga / ATP dan NADPH daripada tindak balas bersandarkan cahaya digunakan untuk menurunkan sebatian 6 karbon kepada molekul glukosa.

ATP and NADPH from light-dependent reaction is used to reduce the 6-carbon compound to glucose molecule.

- (e) Apakah hubungan antara tindak balas yang berlaku di dalam R dan Q? Tuliskan persamaan kimia yang mewakili keseluruhan proses tersebut. **TP 4**

KBAT
Menganalisis

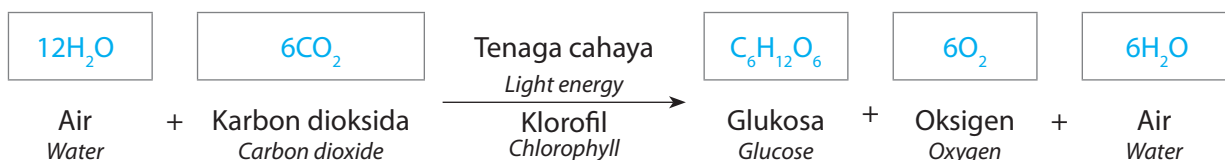
What is the relationship between the reaction that occur in R and Q? Write the chemical equation that represents the whole process.

- Tindak balas R merupakan tindak balas bersandarkan cahaya yang menghasilkan oksigen dan air

R is the light-dependent reaction which produces oxygen and water

- Tindak balas Q merupakan tindak balas tidak bersandarkan cahaya yang menghasilkan glukosa

Q is the light-independent reaction that produces glucose



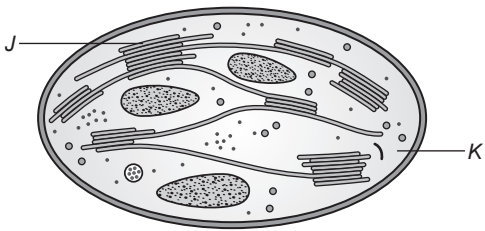


TP 4

3. Rajah di bawah menunjukkan struktur satu komponen dalam sel tumbuhan.

SP 2.4.6
The diagram below shows the structure of a component in a plant cell.

KBAT
Menganalisis



- (a) Berikan **dua** persamaan antara tindak balas fotosintesis yang berlaku di dalam J dan K.
Give **two** similarities between photosynthetic reactions that occur in J and K.

- Kedua-dua berlaku di dalam kloroplas

Both take place in chloroplast

- Kedua-dua dimangkinakan oleh enzim

Both are catalysed by enzyme

- (b) Lengkapkan jadual berikut untuk membezakan antara tindak balas fotosintesis yang berlaku di dalam J dan K.

Complete the following table to differentiate between photosynthetic reactions in J and K.

J	Aspek / Aspect	K
Fotolisis air Photolysis of water	Proses yang terlibat Process that involved	Penurunan karbon dioksida Reduction of carbon dioxide
Air water	Bahan tindak balas Reaction substances	Karbon dioksida Carbon dioxide
Oksigen dan molekul air Oxygen and water molecules	Hasil tindak balas Reaction products	Glukosa Glucose

4. Rumah hijau digunakan untuk mengawal faktor biotik dan abiotik bagi meningkatkan hasil tanaman.

SP 2.4.7
Rajah di bawah menunjukkan sayur-sayuran yang ditanam di rumah hijau.
Greenhouses are used to control biotic and abiotic factors to increase crop yields.

KBAT
Mencipta
The diagram below shows vegetables grown in a greenhouse.



INFO



Rumah Hijau
Greenhouse

Cadangkan reka bentuk yang perlu dipertimbangkan dalam pembinaan satu rumah hijau yang membekalkan keadaan ideal untuk meningkatkan produktiviti sayur-sayuran.

TP 6

Suggest a design that needs to be considered in constructing a greenhouse that provides ideal conditions to increase the productivity of vegetables.

- Bumbung yang lut sinar // Rumah hijau dibuat daripada kaca / plastik

Transparent roof // The greenhouse is made of glass / plastic

- Untuk membenarkan radiasi solar masuk ke dalam rumah hijau / To allow solar radiation to enter the greenhouse

- Memasang lampu pada waktu malam / Install lights at night

- Fotosintesis boleh dijalankan oleh tumbuhan pada setiap masa / Photosynthesis can be carried out by plants at all times

- Pam karbon dioksida / Pemanas paraffin / Penggunaan silinder gas

Carbon dioxide pump / Paraffin heater / Gas cylinder

- Membekalkan karbon dioksida untuk fotosintesis / menjana haba untuk memanaskan rumah hijau

Provides carbon dioxide for photosynthesis / generates heat to heat the greenhouse

- Tingkap kecil di bumbung / A small window in the roof

- Untuk menyejukkan rumah hijau jika suhu dalam rumah hijau terlalu tinggi

To cool the greenhouse if the temperature in the greenhouse is too high

- Alat penyemburan air / Water sprayer

- Membekalkan air setiap masa untuk fotosintesis // Memastikan keadaan yang lembap untuk mengelakkan kehilangan air berlebihan melalui transpirasi

Supply water at all times for photosynthesis // Ensure moist conditions to avoid excess water loss through transpiration

- Pam baja / larutan nutrien / Fertiliser pump / nutrient solution

- Membekalkan nutrien untuk meningkatkan pertumbuhan sayur-sayuran

Provides nutrients to increase vegetable growth

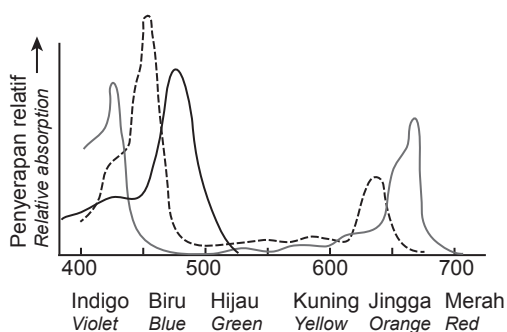
- Bumbung / Dinding / Jaring / Roof / Wall / Netting

- Melindungi tumbuhan daripada cuaca buruk / angin kencang / haiwan

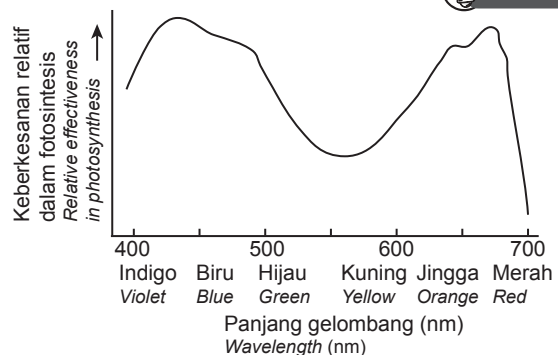
Protect plants from bad weather / strong wind / animals

5. Rajah di bawah menunjukkan graf penyerapan cahaya oleh tiga jenis pigmen fotosintesis yang biasa terdapat dalam tumbuhan.

SP 2.4.9 The diagram below shows the graph of light absorption by three types of photosynthesis pigments that are usually found in plants.



Graf A / Graph A



Graf B / Graph B

- (a) Namakan **tiga** pigmen yang ditunjukkan dalam graf A iaitu graf penyerapan spektrum. **TP 1**

Name **three** pigments shown in graph A which is graph of spectrum absorption.

Klorofil a, klorofil b dan karotenoid / *Chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoid*

- (b) Apakah warna pigmen yang paling dominan yang terdapat di dalam kloroplas? Justifikasi jawapan anda. **TP 5**

What is the pigment colour which is dominantly found in the chloroplast? Justify your answer.

- Pigmen klorofil yang paling dominan di dalam kloroplas adalah berwarna hijau.

Chlorophyll pigment which is dominantly found in the chloroplast is green.

- Apabila cahaya melalui klorofil, semua gelombang warna diserap kecuali warna hijau kerana warna hijau dipantulkan.

When light passes through the chlorophyll, all other wavelength of lights are absorbed except green because it is reflected.

- Oleh sebab itu, mata manusia melihat tumbuhan berwarna hijau.

Therefore, human eyes see the plants in green colour.

- (c) Graf B menunjukkan spektrum tindakan iaitu kadar keseluruhan fotosintesis pada setiap warna cahaya. Apakah yang dapat disimpulkan daripada graf B di atas? **TP 4**

Graph B shows the action spectrum which is the overall photosynthesis rate on each colour. What can be deduced from graph B above?

- Kadar fotosintesis pada suatu tumbuhan paling tinggi dalam cahaya merah dan biru.

The rate of photosynthesis of a plant is the highest in red and blue light.

- Semua warna merah diserap oleh klorofil. / All red light is absorbed by the chlorophyll.

- Cahaya biru pula diserap oleh pigmen karotenoid sebelum dipindahkan kepada klorofil.

The blue light is absorbed by carotenoid pigment before being transferred to the chlorophyll.

- Kedua-dua cahaya ini mempunyai jumlah tenaga yang cukup untuk menguja elektron dalam tindak balas berdasarkan cahaya fotosintesis.

Both lights have enough amount of energy to excite electron in the light-dependent reaction of the photosynthesis.

- (d) Seorang petani ingin menyiasat apakah warna cahaya yang terbaik bagi meningkatkan pengeluaran sayur bayamnya. Pada pendapat anda, adakah cahaya hijau sesuai didedahkan kepada tumbuhan tersebut? Jelaskan. **TP 4**

A farmer wants to investigate what is the best colour of light that can increase his spinach production. In your opinion, is the green light appropriate to be exposed to the plant? Explain.

- Cahaya hijau tidak sesuai didedahkan kepada tumbuhan bayam kerana hampir semua cahaya hijau akan dipantulkan oleh pigmen klorofil yang terdapat pada daun bayam.

Green light is not suitable to be exposed to the spinach because almost all green light will be reflected by chlorophyll pigment found in the leaves.

- Cahaya yang diserap tidak cukup untuk menguja elektron dalam tindak balas berdasarkan cahaya.

The absorbed light is not enough to excite the electrons in the light-dependent reaction.

- Maka, kadar fotosintesis rendah. Pengeluaran bayam terjejas.

Thus, the rate of photosynthesis is low. Spinach production is affected.

SP 6. Jalankan eksperimen untuk mengkaji kesan faktor persekitaran terhadap fotosintesis.

2.4.8 Carry out an experiment to study the effects of environmental factors on rate of photosynthesis.

TP 4

KBAT
Menganalisis



EKSPERIMEN WAJIB

Tujuan: / Aim:

Untuk mengkaji kesan faktor persekitaran terhadap kadar fotosintesis

To study the effects of environmental factors on rate of photosynthesis

Pernyataan masalah: / Problem statement:

Apakah kesan faktor persekitaran terhadap kadar fotosintesis?

What are the effects of environmental factors on the rate of photosynthesis?

Hipotesis / Hypothesis:

(a) Semakin tinggi keamatan cahaya, semakin tinggi kadar fotosintesis

The higher the light intensity, the higher the rate of photosynthesis

(b) Semakin meningkat suhu, semakin tinggi kadar fotosintesis

The higher the temperature, the higher the rate of photosynthesis

(c) Semakin meningkat kepekatan karbon dioksida, semakin tinggi kadar fotosintesis

The higher the carbon dioxide concentration, the higher the rate of photosynthesis

Pemboleh ubah / Variables:

(a) Dimanipulasikan / Manipulated variables:

Faktor-faktor persekitaran / Environmental factors

(b) Bergerak balas / Responding variables:

Kadar fotosintesis / Rate of photosynthesis

(c) Dimalarkan / Constant variables:

Jenis tumbuhan / Types of plant

Bahan / Material:

Hydrilla sp., larutan natrium hidrogen karbonat 0.2%, plastisin, air suling

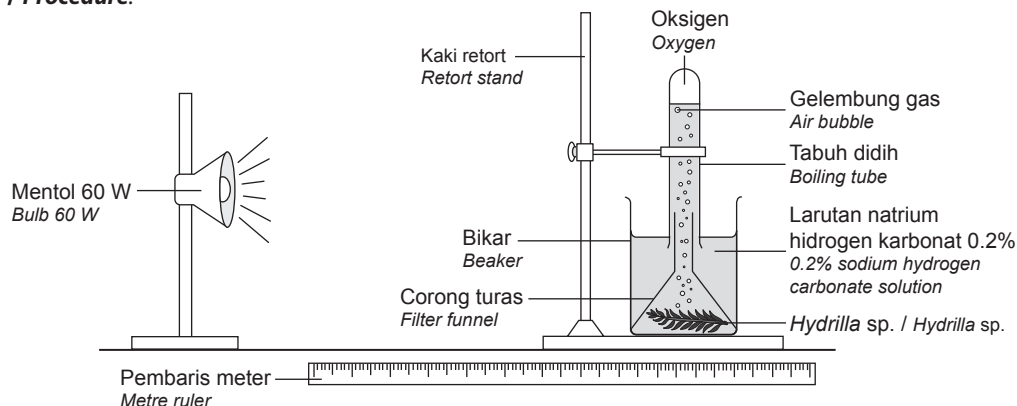
Hydrilla sp., 0.2% sodium hydrogen carbonate solution, plasticine, distilled water

Radas / Apparatus:

Mentol 60 W, pembaris meter, jam randik, tabung didih, termometer, kukus air

60 W bulb, metre ruler, stop watch, boiling tube, thermometer, water bath

Prosedur / Procedure:



1. Sediakan radas seperti dalam rajah. / *Set up the apparatus in the diagram.*
2. Lekatkan klip kertas pada bahagian bawah batang *Hydrilla* sp. dan letakkan ke dalam tabung didih yang berisi larutan natrium hidrogen karbonat 0.2%.
Attach a paper clip at the end of Hydrilla sp. stem and put in the boiling tube containing sodium hydrogen carbonate 0.2% solution.
3. Apit tabung didih pada kaki retort dalam keadaan menegak.
Clamp the boiling tube to the retort stand vertically.
4. Letakkan tabung didih di dalam kukus air pada suhu tertentu.
Put the boiling tube into the water bath in certain temperature.
5. Pasang lampu meja pada jarak 5 cm dari radas.
Put the desk lamp at 5 cm distance from the apparatus.
6. Hitung dan rekod bilangan gelembung udara yang terhasil dalam masa 5 minit.
Count and record the number of air bubbles produced in 5 minutes.
7. Ulang langkah 1 hingga 6 pada jarak: 10 cm, 15 cm dan 20 cm daripada radas.
Repeat steps 1 until 6 at distance of: 10 cm, 15 cm and 20 cm from the apparatus.
8. Bagi eksperimen untuk mengkaji kesan suhu pula, ulang langkah 1 hingga 6 tetapi dengan menetapkan suhu kukus air yang berbeza: 10 °C, 20 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C dan 50 °C.
For experiment to study the effect of temperature, repeat steps 1 until 6 but set different water bath temperature: 10 °C, 20 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C and 50 °C.
9. Bagi eksperimen untuk mengkaji kesan kepekatan karbon dioksida pula, ulang langkah 1 hingga 6 dengan menggunakan kepekatan larutan natrium hidrogen karbonat yang berbeza: 0.02%, 0.04%, 0.08%, 0.12%, 0.16% dan 0.20%.
For experiment to study the effect of carbon dioxide concentration, repeat steps 1 until 6 with different concentration of sodium hydrogen carbonate solution: 0.02%, 0.04%, 0.08%, 0.12%, 0.16% and 0.20%.
10. Rekodkan keputusan di dalam jadual. / *Record the results in the table.*

Keputusan / Result:

- (a) Kesan keamatan cahaya terhadap kadar fotosintesis
Effect of light intensity on the rate of photosynthesis

Jarak (cm) <i>Distance (cm)</i>	Bilangan gelembung udara yang dibebaskan dalam masa 5 minit <i>Number of air bubbles released in 5 minutes</i>	Kadar fotosintesis (min ⁻¹)
5		
10	(Jawapan murid / <i>Student's answer</i>)	
15		
20		

- (b) Kesan suhu terhadap kadar fotosintesis
Effect of temperature on the rate of photosynthesis

Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>	Bilangan gelembung udara yang dibebaskan dalam masa 5 minit <i>Number of air bubbles released in 5 minutes</i>	Kadar fotosintesis (min ⁻¹)
10		
20		
30	(Jawapan murid / <i>Student's answer</i>)	
35		
40		
50		

(c) Kesan kepekatan karbon dioksida terhadap kadar fotosintesis

Effect of carbon dioxide concentration on the rate of photosynthesis

Kepekatan karbon dioksida (%) <i>Carbon dioxide concentration (%)</i>	Bilangan gelembung udara yang dibebaskan dalam masa 5 minit <i>Number of air bubbles released in 5 minutes</i>	Kadar fotosintesis (min ⁻¹)
0.02		
0.04		
0.08	(Jawapan murid / <i>Student's answer</i>)	
0.12		
0.16		
0.20		

Perbincangan / Discussion:

1. Apakah fungsi larutan natrium hidrogen karbonat dalam eksperimen ini?

What is the function of sodium hydrogen carbonate solution in this experiment?

Untuk membekalkan gas karbon dioksida kepada *Hydrilla* sp. bagi menjalankan proses fotosintesis

To supply carbon dioxide for Hydrilla sp. to carry out photosynthesis.

2. Apakah yang diwakili oleh bilangan gelembung gas yang dibebaskan dalam masa 5 minit?

What is represented by the air bubbles released in 5 minutes?

Gas oksigen yang dibebaskan oleh *Hydrilla* sp. semasa fotosintesis

Oxygen released by Hydrilla sp. during photosynthesis

3. Apakah yang berlaku pada proses fotosintesis pada suhu 50 °C? Jelaskan.

What happen to the photosynthesis at temperature 50 °C? Explain.

Pada suhu 50 °C, suhu terlalu tinggi bagi tumbuhan *Hydrilla* sp. Proses fotosintesis berhenti kerana enzim yang terlibat dalam proses itu telah ternyahasli.

At 50 °C, the temperature is too high for Hydrilla sp. Photosynthesis stops because the enzymes involved in the process denatured.

Kesimpulan / Conclusion:

(a) Semakin tinggi keamatan cahaya, semakin tinggi kadar fotosintesis

The higher the light intensity, the higher the rate of photosynthesis

(b) Semakin meningkat suhu, semakin tinggi kadar fotosintesis

The higher the temperature, the higher the rate of photosynthesis

(c) Semakin meningkat kepekatan karbon dioksida, semakin tinggi kadar fotosintesis

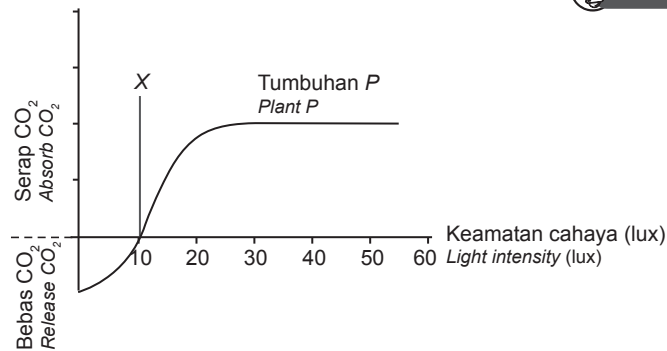
The higher the carbon dioxide concentration, the higher the rate of photosynthesis

2.5 Titik Pampasan Compensation Point

Buku Teks ms. 82 – 83

1. Graf di bawah menunjukkan kadar pertukaran gas melawan keamatan cahaya pada tumbuhan P.
The graph below shows the rate of gaseous exchange against the light intensity in plant P.

SP
2.5.1
2.5.2
2.5.3
2.5.4



SIMULASI



Respirasi
Tumbuhan
Plants Respiration

CETUS IDEA



- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan X pada graf tersebut?

TP 1 TP 2

What is meant by X on the graph?

X ialah titik pampasan, iaitu aras keamatan cahaya apabila kadar respirasi sama dengan kadar fotosintesis.

X is the compensation point which is the level of light intensity when the rate of respiration equals to the rate of photosynthesis.

- (b) Daripada graf di atas, huraikan mengenai kesan keamatan cahaya terhadap pencapaian titik pampasan pada tumbuhan P.

KBAT
Menganalisis

TP 4

From the above graph, describe the effect of light intensity on the attainment of compensation point for plant P.

- Pada keamatan cahaya yang rendah, kadar respirasi melebihi kadar fotosintesis bagi tumbuhan P.

When light intensity is low, the rate of respiration exceeds the rate of photosynthesis in plant P.

- Glukosa lebih banyak digunakan dalam respirasi berbanding glukosa yang dihasilkan dalam fotosintesis.

More glucose are being used during respiration compared to the glucose produced in the photosynthesis.

- Apabila keamatan cahaya bertambah, kadar fotosintesis turut bertambah sehingga mencapai titik pampasan.

When the light intensity increases, the rate of photosynthesis also increases until it reaches the compensation point.

- Pada titik pampasan (X), iaitu pada aras keamatan cahaya 10 lux, kadar fotosintesis adalah sama dengan kadar respirasi.

At compensation point (X), which is at light intensity level of 10 lux, the rate of photosynthesis is equal to the rate of respiration.

- Semua glukosa yang dihasilkan dalam fotosintesis digunakan dalam respirasi tumbuhan P.

All glucose produced in photosynthesis is used in respiration of plant P.

- (c) Ramalkan apakah yang akan berlaku pada tumbuhan P sekiranya kadar fotosintesis kekal sama dengan kadar respirasi walaupun keamatan cahaya meningkat selepas titik X.

KBAT
Menilai

TP 5

Predict what will happen to plant P if the rate of photosynthesis still equals to the rate of respiration even though the light intensity increases after point X.

- Selepas titik X, sekiranya kadar fotosintesis masih sama dengan kadar respirasi sel, tiada glukosa berlebihan dihasilkan melalui proses fotosintesis.

After point X, if the rate of photosynthesis still equals to the rate of respiration, no excess of glucose is produced through photosynthesis

- Kadar glukosa yang terhasil adalah sama dengan kadar glukosa yang digunakan untuk respirasi sel.

The rate of glucose produced is equal to the rate of glucose consumed for cell respiration.

- Maka tiada pertumbuhan berlaku pada tumbuhan P. / Thus, no growth occur in plant P.

- Kerana glukosa tidak cukup untuk menjalankan semua metabolisme bagi menghasilkan bunga, biji benih dan buah. / Because glucose is not enough to perform all metabolisms to produce the flower, seeds and fruits.

- Gas oksigen yang dihasilkan semasa fotosintesis digunakan untuk proses respirasi sel.

Oxygen released in photosynthesis is used for cell respiration.

- Tiada pembebasan gas oksigen ke atmosfera oleh tumbuhan P.

No oxygen gas is released into the atmosphere by plant P.

(d)

KBAT
Menilai



Tumbuhan
Plant
Kumbang
Beetle

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah terarium tertutup yang mengandungi tumbuhan dan kumbang.

The diagram on the left shows a sealed terrarium containing a plant and a beetle.

Terangkan bagaimana tumbuhan dan kumbang membekalkan sumber antara satu sama lain.

Explain how the plant and the beetle provide resources to each other.

TP 5

- Tumbuhan menjalankan fotosintesis untuk membentuk glukosa dan oksigen.

The plant carries out photosynthesis to produce glucose and oxygen.

- Oksigen yang dibebaskan oleh tumbuhan digunakan oleh kumbang untuk respirasi.

The beetle uses the oxygen released by the plant for respiration.

- Kumbang menjalankan respirasi dan menghasilkan karbon dioksida.

The beetle carries out respiration and produces carbon dioxide.

- Karbon dioksida digunakan oleh tumbuhan untuk fotosintesis.

Carbon dioxide is used by the plant for photosynthesis.

- Kumbang makan bahan tumbuhan dan bahan organik lain dalam terarium.

The beetle consumes the plant material or other organic matter in the terrarium.

- Tumbuhan mendapat nutrien daripada bahan kumuh kumbang.

The plant obtains nutrients from the waste of the beetle.

KBAT EKSTRA



Nutrisi dalam Tumbuhan

Nutritions in Plants

3.1 Nutrien Tak Organik Utama

Main Inorganic Nutrients

Buku Teks ms. 60 – 64

1. Lengkapkan peta pokok di bawah dengan menyenaraikan makronutrien dan mikronutrien yang diperlukan oleh tumbuhan. / Complete the tree map below by listing the macronutrients and micronutrients that plants need.

SP
3.1.1

TP 1

Nutrien tak organik utama / Main inorganic nutrients

Makronutrien / Macronutrients

Magnesium / Magnesium

Kalium / Potassium

Nitrogen / Nitrogen

Karbon / Carbon

Oksigen / Oxygen

Fosforus / Phosphorus

Hidrogen / Hydrogen

Sulfur / Sulphur

Kalsium / Calcium

Mikronutrien / Micronutrients

Klorin / Chlorine

Nikel / Nickel

Ferum / Iron

Kuprum / Copper

Mangan / Manganese

Molibdenum / Molybdenum

Zink / Zinc

Boron / Boron

TUTORIAL



Makronutrien
Macronutrients

PPT FOKUS
SOALAN SPM

2. Padankan fungsi bagi setiap nutrien berikut dengan tepat.

SP
3.1.2

TP 2

Nutrien / Nutrient	Fungsi / Function
Boron Boron	Komponen utama klorofil dan kofaktor beberapa enzim Main component of chlorophyll and cofactor of several enzymes
Zink Zinc	Sintesis hormon auksin Synthesis of auxin hormone
Kalium Potassium	Sebagai kofaktor bagi sintesis klorofil As a cofactor for the synthesis of chlorophyll
Magnesium Magnesium	Komponen utama dalam sebatian organik Main component in organic compounds
Karbon Carbon	Terlibat dalam pengangkutan karbohidrat dan sintesis asid nukleik Involves in transport of carbohydrate and synthesis of nucleic acid
Ferum Iron	Terlibat dalam pengikatan nitrogen dan penurunan nitrat semasa sintesis protein Involves in nitrogen fixation and reduction of nitrate during protein synthesis
Molibdenum Molybdenum	Terlibat dalam pembukaan dan penutupan stoma serta sintesis protein Involves in the opening and closing of stomata and synthesis of protein

3. Rajah di bawah menunjukkan dua jenis baja NPK (nitrogen, fosforus, kalium dan unsur surih) yang mengandungi nisbah unsur yang berbeza. Setelah sebulan ditanam, tanaman salad di sebuah ladang kelihatan baru berkembang.

SP
3.1.2

KBAT
Menilai

TP 5

The diagram below shows two types of NPK fertilisers (nitrogen, phosphorus, potassium and trace elements) which contain different element ratios. After a month of planting, the lettuce in a farm seems to be just growing.

INFO



Baja N.P.K
N.P.K Fertilisers



Baja A / Fertiliser A



Baja B / Fertiliser B

MAHIR SPM

APLIKASI
HARIAN

Bagi memastikan tanaman salad boleh menghasilkan daun yang banyak dan sihat, cadangkan baja NPK yang paling sesuai untuk diberikan pada waktu ini. Wajarkan jawapan anda.

To ensure that the lettuce can produce many healthy leaves, recommend the most suitable NPK fertiliser to be given at this time. Justify your answer.

- Baja B / Fertiliser B
- Nitrogen diperlukan dalam jumlah yang banyak kerana nitrogen penting bagi pembentukan klorofil serta merupakan komponen utama protein dalam tumbuhan.

Nitrogen is needed in large amounts because nitrogen is important in chlorophyll formation. Nitrogen is also the main component in plant's protein.

- Kekurangan nitrogen akan menyebabkan daun mengalami klorosis dan pertumbuhan tanaman akan terbantut.

Deficiency in nitrogen will cause the leaves to undergo chlorosis and the plant will have stunted growth.

- Baja A lebih sesuai untuk menggalakkan tanaman bagi menghasilkan lebih banyak buah atau bunga kerana mengandungi fosforus yang banyak.

Fertiliser A is more suitable to enhance crops to produce more fruits or flowers due to higher level of phosphorus.

4. Pokok jagung merupakan tumbuhan yang mudah ditanam dan sangat peka dengan kekurangan nutrien. Anda sebagai seorang ahli penyelidikan, buktikan melalui eksperimen bagaimana nisbah nitrogen, fosforus dan kalium yang berbeza boleh mempengaruhi pertumbuhan anak benih pokok jagung.

SP
3.1.2

KBAT
Menganalisis

TP 4

Corn is a plant that is easy to grow and is very sensitive to nutrient deficiency. You as a researcher, prove through experiment on how different ratios of nitrogen, phosphorus and potassium can affect the corn seedling growth.



EKSPERIMEN

Tujuan / Aim:

Menyiasat kesan nisbah nitrogen: fosforus: kalium (N:P:K) yang dikenal pasti terhadap pertumbuhan anak benih jagung

To investigate the effects of identified nitrogen: phosphorus: potassium (N:P:K) ratio on the growth of corn seedlings

Pernyataan masalah / Problem statement:

Apakah kesan nisbah nitrogen: fosforus: kalium (N:P:K) terhadap pertumbuhan anak benih jagung?

What are the effects of nitrogen: phosphorus: potassium (N:P:K) ratio on the growth of corn seedlings?

Hipotesis / Hypothesis:

Anak benih jagung mengalami pertumbuhan yang sihat dalam larutan Knop dengan nisbah nitrogen: fosforus: kalium (N:P:K) yang betul

Corn seedlings undergo healthy growth in Knop's solution under correct ratio of nitrogen: phosphorus: potassium

Pemboleh ubah / Variables:

Pemboleh ubah dimanipulasikan / Manipulated variable:

Nisbah nitrogen, fosforus dan kalium / Ratio of nitrogen, phosphorus and potassium

Pemboleh ubah bergerak balas / Responding variable:

Ketinggian anak benih jagung / Height of corn seedlings

Pemboleh ubah dimalarkan / Constant variable:

Isi padu larutan Knop / Volume of Knop's solution

Bahan / Materials:

Anak benih jagung, kalsium nitrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, kalium nitrat KNO_3 , kalium dihidrogen fosfat KH_2PO_4 , magnesium sulfat MgSO_4 , ferum(III) fosfat FePO_4 , air suling, kapas, kertas hitam, kalsium klorida, kalium klorida, kalsium fosfat, ferum(III) oksida, natrium nitrat

Corn seedlings, calcium nitrate, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, potassium nitrate, KNO_3 , potassium dihydrogen phosphate, KH_2PO_4 , magnesium sulphate, MgSO_4 , iron(III) phosphate, FePO_4 , distilled water, cotton, black paper, calcium chloride, potassium chloride, calcium phosphate, iron(III) oxide, sodium nitrate

Radas / Apparatus:

Botol kultur, salur penghantar berbentuk L, penyumbat getah, pisau, pam udara

Culture bottles, L-shaped delivery tubes, rubber stopper, knife, air pump

Prosedur / Procedures:

1. Sediakan lima botol kultur yang berlabel A, B, C, D dan E.
Prepare five culture bottles with label A, B, C, D and E.
2. Isi larutan yang berbeza seperti dalam jadual di bawah ke dalam setiap botol kultur.
Fill different solutions as in the table below into each culture bottle.

Botol kultur Culture bottle	Komponen larutan kultur / Component of culture solution					
	Kalsium nitrat Calcium nitrate (0.8 g)	Kalium nitrat Potassium nitrate (0.2 g)	Kalium dihidrogen fosfat Potassium dihydrogen phosphate (0.2 g)	Magnesium sulfat Magnesium sulphate (0.2 g)	Ferum(III) fosfat Iron(III) phosphate (surih/trace)	Air suling Distilled water (1000 ml)
A (larutan kultur lengkap) (complete culture solution)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B (kawalan) (control)	✗	✗	✗	✗	✗	✓
C (tanpa nitrogen) (without nitrogen)	Digantikan dengan kalsium klorida Replaced with calcium chloride	Digantikan dengan kalium klorida Replaced with potassium chloride	✓	✓	✓	✓

D (tanpa fosforus) (without phosphorus)	✓	✓	Digantikan dengan kalium klorida <i>Replaced with potassium chloride</i>	✓	Digantikan dengan ferum(III) oksida <i>Replaced with iron(III) oxide</i>	✓
E (tanpa kalium) (without potassium)	✓	Digantikan dengan natrium nitrat <i>Replaced with sodium nitrate</i>	Digantikan dengan kalsium fosfat <i>Replaced with calcium phosphate</i>	✓	✓	✓

- Pilih lima anak benih jagung yang sama saiz. Letak setiap satu anak benih ke dalam setiap botol kultur dengan menyisipkan batangnya menerusi lubang pada penyumbat getah. Pastikan akar anak benih terendam di dalam larutan.
Select five corn seedlings of the same size. Put each one of them into the culture bottles by inserting the stem through the hole on the rubber stopper. Make sure the roots of the seedlings are immersed in the solution.
- Balut kesemua botol kultur dengan kertas hitam bagi mengelakkan pertumbuhan alga hijau.
Cover all culture bottles with black paper to avoid the growth of green algae.
- Sambungkan botol kultur dengan pam udara untuk memastikan proses respirasi berlaku terutamanya pada sel-sel akar.
Connect the culture bottles with air pump to ensure that the respiration process occurs especially on the root cells
- Gantikan larutan dalam setiap botol kultur pada setiap minggu supaya anak benih jagung dapat menyerap nutrien secara optimum.
Replace the solution in each culture bottle every week so that the corn seedlings can absorb nutrients optimally.
- Letakkan radas di tempat yang menerima cahaya matahari.
Put the apparatus in a place that receives sunlight.
- Ukur ketinggian anak benih jagung pada setiap minggu selama empat minggu.
Measure the height of the corn seedlings every week for four weeks.
- Rekodkan keputusan dalam jadual. / *Record the results in a table.*

Keputusan / Result:

Botol kultur <i>Culture bottle</i>	Kekurangan nutrien <i>Nutrient deficiency</i>	Tinggi anak benih jagung <i>Height of corn seedling (cm)</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
A	Tiada / No		
B	Semua (nitrogen, fosforus, kalium) <i>All (nitrogen, phosphorus, potassium)</i>	Jawapan murid / <i>Student's answer</i>	
C	Nitrogen / Nitrogen		
D	Fosforus / Phosphorus		
E	Kalium / Potassium		

Kesimpulan / Conclusion:

Anak benih jagung tumbuh dengan sihat dalam botol kultur A yang mengandungi larutan Knop yang lengkap. Sekiranya terdapat kekurangan nutrien tertentu, anak benih jagung akan menunjukkan simptomnya. Hipotesis diterima.

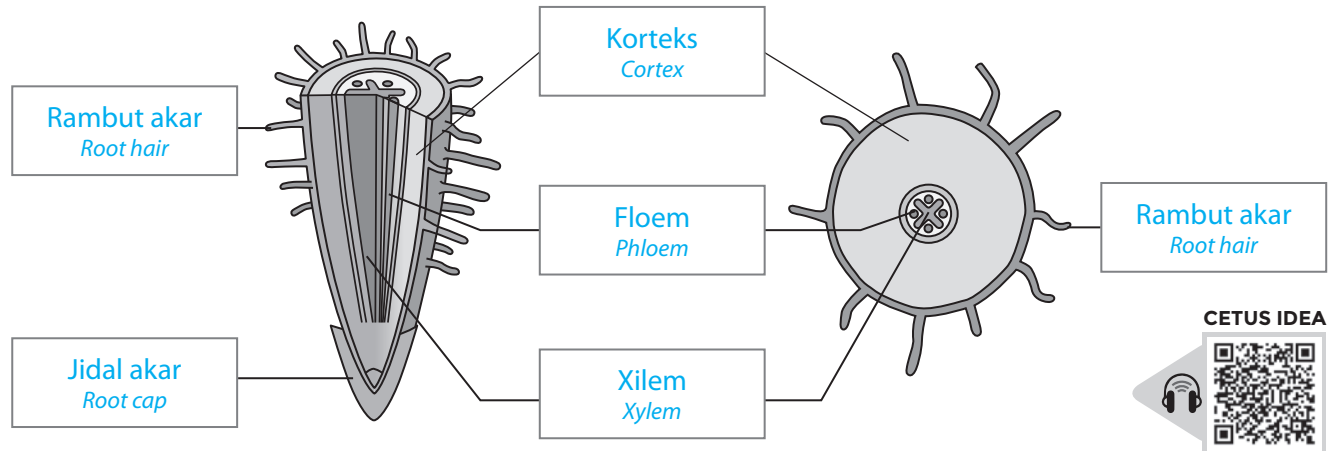
Corn seedlings grow healthily in culture bottle A containing a complete Knop's solution. If there is a deficiency of certain nutrients corn seedlings will show its symptoms. Hypothesis is accepted.

3.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral Organ for Water and Mineral Salts Uptake

Buku Teks ms. 65 – 67

1. Rajah di bawah menunjukkan keratan membujur dan keratan rentas akar eudikot. Labelkan struktur-struktur akar pada tempat yang disediakan. **TP 1**

SP 3.2.1 The diagram below shows the longitudinal section and cross section of the eudicot root. Label the structures of the root in the space given.



2. Lapisan endodermis terletak di antara korteks dengan silinder vaskular. Huraikan **dua** penyesuaian tisu endodermis dalam penyerapan air dan garam mineral. **TP 2**

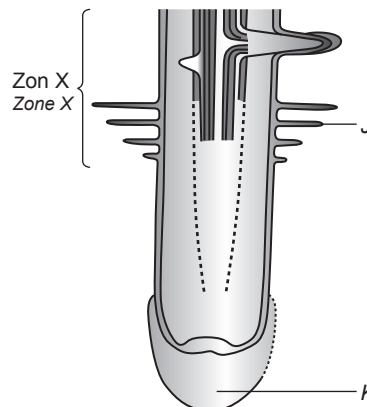
SP 3.2.2 The endodermis layer is located between the cortex and the vascular cylinder. Describe **two** adaptations of the endodermal tissue in the water and mineral salts absorption.

Sel-sel endodermis tersusun rapat dan setebal satu sel bagi memudahkan penyerapan air dan garam mineral dengan mudah. Dinding sel endodermis mengalami penebalan lignin atau suberin membentuk jalur Casparian yang kalis air supaya air dan garam mineral dapat diserap terus ke dalam silinder vaskular tanpa gelembung udara.

The endodermal cells are closely arranged and one cell thick for easier absorption of water and mineral salts. The cell wall of endodermis undergoes a thickening of lignin or suberin to form Casparian strip which is waterproof so that water and mineral salts can be absorbed directly into the vascular cylinder without air bubbles.

3. Rajah di bawah menunjukkan sebahagian daripada akar satu tumbuhan eudikot. **MAHIR SPM**

SP 3.2.2 The diagram below shows a part of root of an eudicot plant.



**AKTIVITI
PAK-21**



**Akar Tumbuhan
Monokot dan Eudikot**
Monocot and Eudicot Roots

- (a) (i) Namakan struktur K.

TP 1

Name structure K.

Jidal akar / Root cap

- (ii) Nyatakan fungsi struktur K.

TP 2

State the function of structure K.

Melindungi akar daripada kerosakan semasa penembusan ke dalam tanah

Protects the root from damage when going through the soil

- (b) Huraikan **satu** penyesuaian bagi struktur J untuk menjalankan fungsinya dengan cekap.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

Describe **one** adaptation of structure J to carry out its functions efficiently.

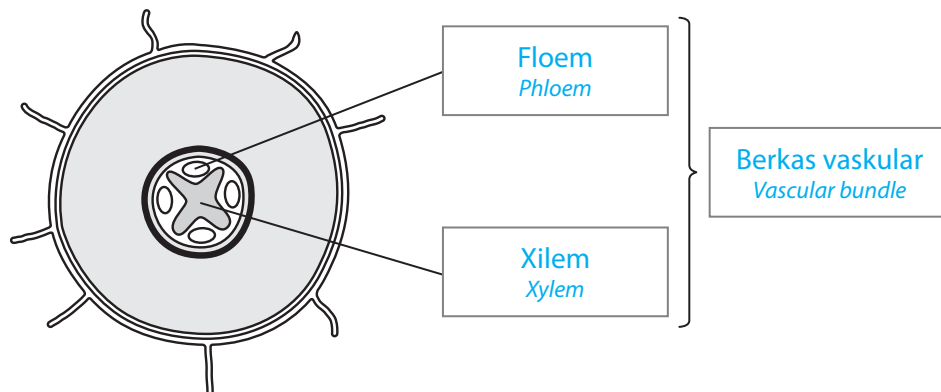
- Unjuran yang panjang // Bilangan yang banyak yang bertujuan untuk menambahkan jumlah luas permukaan untuk penyerapan air / mineral.

Long projections // Numerous in number to increase the total surface area for absorption of water/minerals.

- (c) Rajah di bawah menunjukkan satu keratan rentas yang dibuat di zon X. Labelkan struktur-struktur berkas vaskular pada rajah di bawah.

TP 2

The diagram below shows a cross section done at zone X. Label the structures of vascular bundle in the diagram below.



- (d) Terangkan kepentingan akar kepada tumbuhan.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

Explain the importance of roots to plants.

- Memberi sokongan / kekuatan untuk mengukuhkan kedudukan tumbuhan pada tanah

Provide support / strength to anchor the plant in the soil

- Menyerap air dan garam mineral daripada tanah

Absorb water and mineral salts from the soil

- Mengangkut air dan garam mineral ke batang

Transport water and mineral salts to the stem

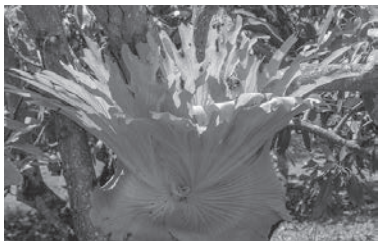
3.3 Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan

Diversity in Plant Nutrition

1. Gambar di bawah menunjukkan pelbagai jenis tumbuhan yang mempunyai penyesuaian yang berbeza bagi mendapatkan nutrien. Nyatakan jenis tumbuhan yang betul berdasarkan tabiat nutrisi pada setiap gambar berikut. **TP 1**

SP
3.3.1

The pictures below show the different types of plants which have different adaptations to obtain nutrients. State the types of plants correctly based on the nutritional habit in each picture.

		
Periuk kera / Pitcher plant	Dedalu / Mistletoe	Tanduk rusa / Staghorn fern
Tumbuhan karnivor / Carnivorous plant	Tumbuhan parasit / Parasitic plant	Tumbuhan epifit / Epiphytic plant

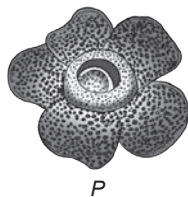
2. Padankan huraian yang betul bagi setiap jenis tumbuhan di bawah. **TP 1**

SP
3.3.1

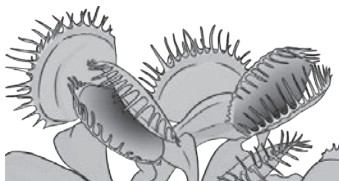
Jenis tumbuhan Types of plant	Huraian Description
Tumbuhan epifit Epiphytic plant	Akar diubah suai supaya dapat menembusi batang pokok bagi mendapatkan nutrien Roots are modified so that they can penetrate the tree trunk to get nutrients
Tumbuhan parasit Parasitic plant	Hidup di kawasan yang mempunyai tanah yang kurang sumber nitrogen Live in area with soils that lack nitrogen sources
Tumbuhan karnivor Carnivorous plant	Akar diubah suai untuk mencengkam batang pokok bagi mendapatkan sokongan Roots are modified to grip the tree trunk to get support
	Menjalankan fotosintesis dan mempunyai enzim pencernaan Carry out photosynthesis and have digestive enzymes
	Menyerap air dan nutrien melalui berkas vaskular perumah Absorb water and nutrients from the host's vascular bundle
	Menyerap air hujan dan nutrien di celah batang pokok perumah Absorb rainwater and nutrients in the gaps of the plant's stem

3. Rajah di bawah menunjukkan tiga jenis tumbuhan P, Q dan R. **TP 1**

SP
3.3.1



P



Q



R



VIDEO



Tumbuhan Karnivor
Carnivorous Plants

- (a) Namakan jenis tumbuhan berikut berdasarkan penyesuaian nutrisi mereka.

TP 1

Name the following types of plants based on their nutritional adaptation.

P: Tumbuhan parasit / Parasitic plant

Q: Tumbuhan karnivor / Carnivorous plant

- (b) Tumbuhan Q hidup pada tanah yang kekurangan sumber nitrogen. Terangkan bagaimana tumbuhan Q memperoleh sumber nitrogennya.

KBAT

Mengaplikasi

TP 3

Plant Q lives in soil that lacks nitrogen sources. Explain how plant Q obtains its source of nitrogen.

- Mempunyai daun yang boleh memerangkap serangga / mangsa
Has leaf that can trap insects / preys
- Mempunyai enzim pencernaan untuk mencernakan serangga / mangsa
Has digestive enzyme to digest insects / preys
- Serangga / mangsa yang terperangkap membekalkan nitrogen kepada tumbuhan
The trapped insects / preys supply nitrogen to the plant

- (c) Bandingkan penyesuaian nutrisi antara tumbuhan P dan tumbuhan R.

TP 4

KBAT

Menganalisis

Compare the nutritional adaptation between plant P and R.

Persamaan / Similarity:

Kedua-dua tumbuh pada tumbuhan lain / Both grow on other plant

Perbezaan / Differences:

- Tumbuhan P memperoleh nutrien daripada perumah / tidak mensintesis makanan manakala tumbuhan R mensintesis makanan sendiri

Plant P obtain nutrients from the host / does not synthesis its own food while plant R synthesis its own food

- Tumbuhan P menyebabkan kemudaratan pada perumah manakala tumbuhan R tidak menyebabkan kemudaratan pada perumah / Plant P cause harm to the host while plant R does not harm the host

- (d) Pokok perumah yang ditumpangi oleh tumbuhan R mati dan tumbuhan R dipindahkan ke tanah berpasir. Terangkan kesannya kepada pertumbuhan tumbuhan R.

KBAT

Menganalisis

TP 4

The host tree that plant R grows on dies and plant R is transferred to the sandy soil. Explain the effect on the growth of plant R.

- Pertumbuhan tumbuhan R berkurangan / Growth of plant R decreases
- Tanah berpasir kekurangan air dan mineral / Sandy soil contains less water and minerals
- Akar tumbuhan R tidak dapat menyerap air dan mineral yang secukupnya
Root of plant R cannot absorb sufficient water and minerals
- Kadar fotosintesis berkurangan / Rate of photosynthesis decreases

KBAT EKSTRA



MODUL SPM

UJIAN

SKOP

HALAMAN

UJIAN 1

Bab 1 – Bab 3

140

UJIAN 2

Bab 4 – Bab 6

157

UJIAN 3

Bab 7 – Bab 9

169

UJIAN 4

Bab 10 – Bab 13

179

KERTAS MODEL SPM



KERTAS MODEL SPM

<https://qr.pelangibooks.com/?u=TargetBioT5KMSPM>

Jangan lupa Pelangi Online Test (POT)
untuk latihan ekstra!

▶▶▶ POT

<https://qr.pelangibooks.com/?u=POTBIO5>

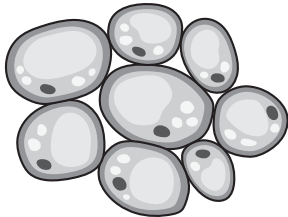
Enrolment key: vw&H%Y6T



KERTAS 1

BAB 1

1. Rajah 1 menunjukkan sejenis tisu tumbuhan.
Diagram 1 shows a type of plant tissue.



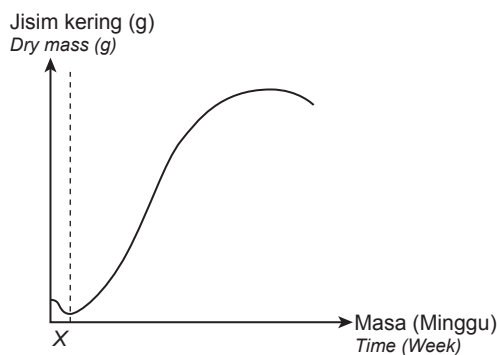
Rajah 1 / Diagram 1

Apakah jenis tisu tumbuhan ini?
What type of plant tissue is this?

- A Tisu meristem
Meristematic tissue
- B Tisu epidermis
Epidermal tissue
- C Tisu asas**
Ground tissue
- D Tisu vaskular
Vascular tissue

BAB 1

2. Rajah 2 menunjukkan lengkung pertumbuhan suatu tumbuhan.
Diagram 2 shows the growth curve of a plant.



Rajah 2 / Diagram 2

Antara yang berikut, yang manakah berlaku pada fasa X?

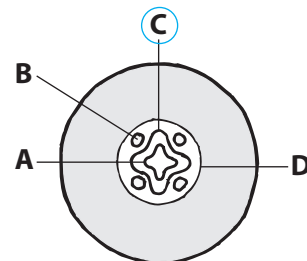
Which of the following happens during phase X?

- A Pengguguran daun semasa musim luruh**
Shedding of leaves in autumn

- B Percambahan biji benih berlaku**
Germination of seeds takes place
- C Pembahagian sel berlaku
Cell division occurs
- D Pencaran biji benih berlaku
Dispersal of seed occurs

BAB 1

3. Rajah 3 menunjukkan keratan rentas akar tumbuhan eudikot.
Diagram 3 shows the cross section of the eudicot root.



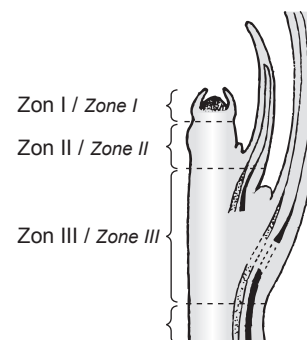
Rajah 3 / Diagram 3

Antara struktur A, B, C atau D, yang manakah terlibat dalam pertumbuhan sekunder akar?

Which structure of A, B, C, or D, is involved in secondary growth at the root?

BAB 1

4. Rajah 4 menunjukkan keratan membujur bagi suatu pucuk tumbuhan.
Diagram 4 shows a longitudinal section of a plant shoot.



Rajah 4 / Diagram 4

Antara berikut, manakah penerangan yang benar bagi setiap zon?

Which of the following explanation is correct about each zone?

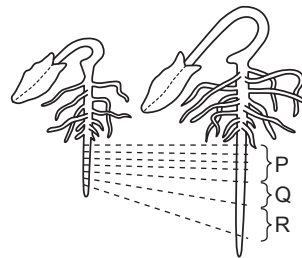


	Zon I / Zone I	Zon II / Zone II	Zon III / Zone III
A	Bilangan sel bertambah menyebabkan batang tumbuhan lebih panjang <i>The increased number of cells causes the plant stem to become longer</i>	Sel mencapai saiz yang maksimum dan menjalankan fungsi tertentu <i>Cells reached the maximum size and perform certain functions</i>	Air diserap masuk ke dalam sel supaya sel bertambah saiz <i>Water is absorbed into the cell so that the cell increases in size</i>
B	Vakuol-vakuol kecil bergabung membentuk vakuol yang lebih besar <i>The small vacuoles join to form larger vacuoles</i>	Pemanjangan sel berlaku pada bahagian ini <i>Cells elongation occurs in this part</i>	Sel menjadi aktif membahagi secara mitosis <i>Cells actively divide by mitosis</i>
C	Bilangan sel bertambah kerana sel meristem aktif membahagi <i>The number of cells increases as the meristem cells actively divide</i>	Saiz sel bertambah kerana penyerapan air dan nutrien ke dalam vakuol <i>Cells increase in size due to the absorption of water and nutrients into the vacuole</i>	Sel berubah bentuk dan struktur menjadi sel khusus <i>Cells change shape and structure into specialised cells</i>
D	Pembezaan sel berlaku membentuk tisu xilem dan floem <i>Cell differentiation occurs forming xylem and phloem tissues</i>	Sel memanjang kerana proses pemvakuolan berlaku <i>Cells elongate as vacuolation process takes place</i>	Sel membahagi membentuk tisu kekal <i>Cells divide forming the permanent tissues</i>

KBAT Menganalisis

5. Rajah 5 menunjukkan pemerhatian pada sebelum dan selepas eksperimen bagi mengukur pertumbuhan dalam radikel anak benih. Kenal pasti setiap zon pertumbuhan yang betul selepas eksperimen dijalankan.
Diagram 5 shows the observations before and after the experiment to measure the growth in the seedling radicle. Identify each correct growth zone after the experiment is conducted.

BAB 1



Rajah 5 / Diagram 5

	P	Q	R
A	Zon kematangan sel <i>Zone of cell maturation</i>	Zon pembahagian sel <i>Zone of cell division</i>	Zon pemanjangan sel <i>Zone of cell elongation</i>
B	Zon pembahagian sel <i>Zone of cell division</i>	Zon pemanjangan sel <i>Zone of cell elongation</i>	Zon pembezaan sel <i>Zone of cell differentiation</i>
C	Zon pemanjangan sel <i>Zone of cell elongation</i>	Zon kematangan sel <i>Zone of cell maturation</i>	Zon pembahagian sel <i>Zone of cell division</i>
D	Zon pembezaan sel <i>Zone of cell differentiation</i>	Zon pemanjangan sel <i>Zone of cell elongation</i>	Zon pembahagian sel <i>Zone of cell division</i>

KBAT Menganalisis

KERTAS 2

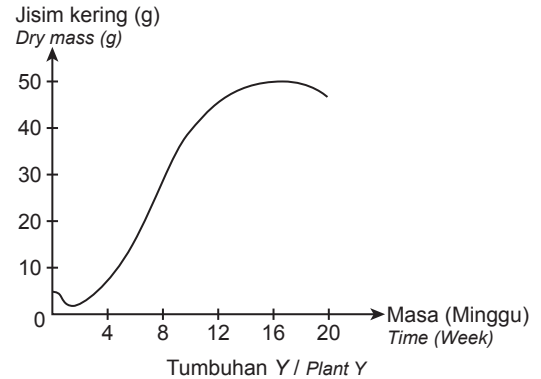
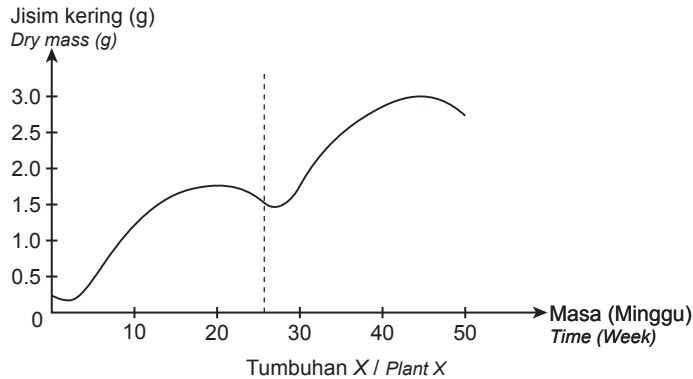
Bahagian A

KLU SOALAN

1. (b) Tumbuhan dapat dikelaskan berdasarkan jangka hayatnya, iaitu tumbuhan semusim, tumbuhan dwimusim dan tumbuhan saka.
Plants can be classified based on their life cycles, which are annual, biennial and perennial plants.

1. Rajah 1 menunjukkan lengkung pertumbuhan bagi tumbuhan X dan tumbuhan Y berdasarkan kitar hidup masing-masing.

Diagram 1 shows the growth curve of plant X and plant Y based on their respective life cycle.



Rajah 1 / Diagram 1

- (a) Berikan **satu** contoh tumbuhan X dan Y berdasarkan lengkung pertumbuhan dalam Rajah 1.
Give **one** example of plant X and Y based on their growth curve in Diagram 1.

- (i) Tumbuhan X : Kubis / Lobak merah / Pokok bunga balung ayam / contoh yang sesuai

Plant X : Cabbage / Carrot / Silver cork's comb / suitable example

- (ii) Tumbuhan Y : Pokok padi / Pokok labu / Pokok tembikai / contoh yang sesuai

Plant Y : Paddy plant / Pumpkin plant / Watermelon plant / suitable example

[2 markah / 2 marks]

- (b) Bezakan kitar hidup tumbuhan X dan Y.

Differentiate the life cycle of plant X and Y.

- Tumbuhan X ialah tumbuhan dwimusim manakala tumbuhan Y ialah tumbuhan semusim

Plant X is biennial plant whereas plant Y is annual plant

- Tumbuhan X mengambil dua tahun / musim pertumbuhan untuk melengkapkan kitar hidup manakala tumbuhan Y mempunyai satu kitar hidup untuk semusim / setahun

Plant X takes two years / two seasons of growth to complete their life cycle whereas plant Y has only one life cycle for a season / a year

- Tumbuhan X mengalami pertumbuhan tampang pada musim / tahun pertama diikuti oleh pembiakan pada musim / tahun kedua manakala tumbuhan Y bermula daripada percambahan sehingga diakhiri dengan berbunga / penghasilan biji benih dalam musim yang sama.

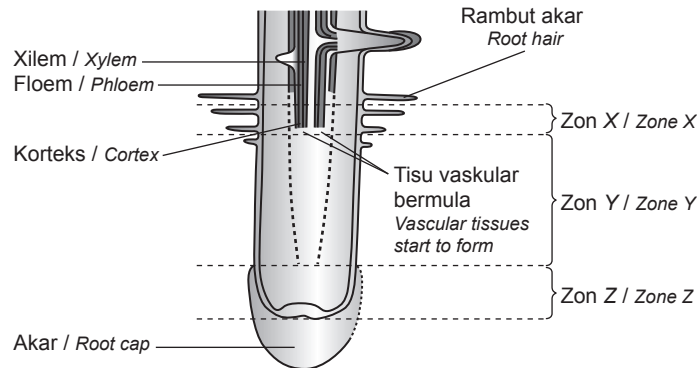
Bahagian B

KLU SOALAN

4. (a) Terdapat tiga zon pertumbuhan pada hujung pucuk dan hujung akar iaitu zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel.
There are three types of growth zones at the tip of a shoot and tip of a root, which are the cell division zone, the cell elongation zone and the cell differentiation zone.

4. (a) Rajah 4.1 menunjukkan keratan membujur akar tumbuhan.

Diagram 4.1 shows a longitudinal section of a plant root.



Rajah 4.1 / Diagram 4.1

- (i) Kenal pasti zon X, Y dan Z.

Identify zone X, Y and Z.

[3 markah / 3 marks]

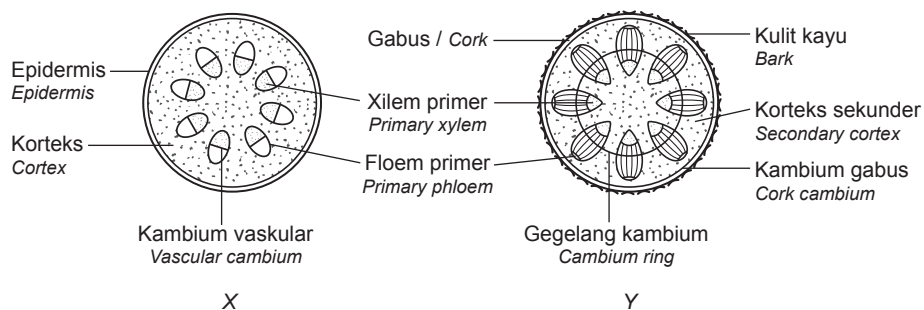
- (ii) Berdasarkan Rajah 4.1 di atas, huraikan pertumbuhan pada akar tumbuhan.

Based on Diagram 4.1 above, explain about the growth in plant root.

[7 markah / 7 marks]

- (b) Rajah 4.2 menunjukkan keratan rentas batang X dan Y daripada dua tumbuhan eudikot.

Diagram 4.2 shows the cross section of stems X and Y of two eudicot plants.



Rajah 4.2 / Diagram 4.2

Batang X adalah daripada tumbuhan yang mengalami pertumbuhan primer. Batang Y adalah daripada tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder. Terangkan perbezaan struktur antara batang X dengan batang Y.

Stem X is from the plant that undergoes a primary growth. Stem Y is from the plant that undergoes a secondary growth. Explain the differences in structure between stem X and Y.

[5 markah / 5 marks]

Bahagian C

KLU SOALAN

7. (a) Tumbuhan semusim mempunyai kitar hidup paling singkat berbanding dengan tumbuhan dwimusim dan tumbuhan saka.
Annual plants have the shortest life cycle compared to biennial plants and perennial plants.

BAB 1

7. (a) Encik Shahar merupakan antara individu yang terkesan dengan krisis COVID-19 kerana telah hilang pekerjaannya. Beliau ingin menceburkan diri untuk menjadi usahawan tani kerana memiliki sebidang tanah yang subur. Berdasarkan pilihan tanaman dalam Rajah 7.1 di bawah, anda sebagai pegawai pertanian perlu membimbing dan memberi khidmat nasihat berkaitan tanaman yang paling sesuai ditanam oleh Encik Shahar supaya mendapat keuntungan dalam masa yang singkat.

Mr Shahar was among the individuals that are affected by the COVID-19 crisis as he had lost his job. He wants to become an agricultural entrepreneur as he owns a fertile piece of land. Based on the choice of crops in the diagram below, you as an agricultural officer need to guide and provide advice on the most suitable crops to be planted by Mr. Shahar so that he can gain profit faster.



Tanaman P
Crop P



Tanaman Q
Crop Q



Tanaman R
Crop R

Rajah 7.1 / Diagram 7.1

- (i) Cadangkan **satu** tumbuhan yang paling sesuai ditanam oleh Encik Shahar. Nyatakan jenis tanaman berdasarkan kitar hidupnya.

*Suggest **one** most suitable crop to be planted by Mr Shahar. State the type of plant based on its life cycle.*

KBAT Menilai

[2 markah / 2 marks]

- (ii) Justifikasi pilihan di atas berdasarkan pengetahuan biologi anda.

Justify the suggestion based on your biology knowledge.

[3 markah / 3 marks]

- (iii) Lakarkan lengkung pertumbuhan bagi tumbuhan yang dicadangkan dalam soalan 7(a)(i). Huraikan lengkung pertumbuhan tersebut.

Sketch the growth curve that have been suggested in question 7(a)(i). Explain about the growth curve.

[10 markah / 10 marks]

- (b) Jika Encik Shahar ingin mengubah fikiran dengan tidak mahu mengaut keuntungan dalam tempoh yang singkat, cadangkan bagaimanakah Encik Shahar boleh bercucuk tanam dengan bijak.

If Mr. Shahar wants to change his mind by not wanting to make a profit in a short period of time, suggest how Mr. Shahar can cultivate wisely.

[5 markah / 5 marks]

- (ii) Huraikan perbezaan antara tindak balas bersandarkan cahaya bagi fotosintesis yang berlaku pada *Cabomba* sp. dalam bikar X dan *Cabomba* sp. dalam bikar Y.
Describe the differences between the light-dependent reaction of photosynthesis that occurred on Cabomba sp. in beaker X and Cabomba sp. in beaker Y.

[9 markah / 9 marks]

KLU SOALAN ➔

9. (b) Tumbuhan mempunyai ciri penyesuaian seperti daun yang terubah suai bagi mendapatkan keperluan nutrisinya.
Plants have the adaptational features such as leaves that are modified to obtain nutrients.

9. (a) Pernyataan di bawah adalah mengenai nutrien.

The statement below is about the nutrients.

BAB 3

Nutrien merupakan bahan kimia yang diperlukan untuk pertumbuhan yang baik serta membolehkan semua benda hidup dapat berfungsi dengan baik termasuklah tumbuhan dan haiwan. Nutrien yang diperlukan oleh tumbuhan dapat dibahagikan kepada dua jenis iaitu makronutrien dan mikronutrien.
Nutrients are the chemical substances required for the proper growth and functioning of all living organisms including plants and animals. Nutrients that are needed by plants can be divided into two types namely macronutrients and micronutrients.

- (i) Bincangkan mengenai perbandingan antara mikronutrien dan makronutrien terhadap pertumbuhan tumbuhan.

Discuss about the comparison between micronutrients and macronutrients on plants growth.

KBAT Menganalisis

[8 markah / 8 marks]

- (ii) Berikan **dua** contoh makronutrien yang hadir dalam baja NPK. Nyatakan fungsi serta kesan kekurangan bagi setiap nutrien tersebut.

Give two examples of macronutrients that are present in NPK fertiliser. State the function and deficiency effect for each of the nutrients.

[6 markah / 6 marks]

- (b) Rajah 9 menunjukkan tumbuhan M yang hidup di kawasan yang mempunyai tanah yang berasid tetapi mempunyai kelembapan yang tinggi.

Diagram 9 shows plant M that lives in the area with acidic soil but have high humidity.

Huraikan adaptasi nutrisi tumbuhan M dalam habitatnya.

Describe the nutritional adaptations for plant M in its habitat.



Rajah 9 / Diagram 9

KBAT Menilai

[6 markah / 6 marks]

JAWAPAN



Ujian 1
 (Bhgn B & C)