

EXCEL PBD

MODUL PdPc & SPM

Tingkatan
5
KSSM

Pakej dan Keistimewaan

Melancarkan
Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Memantapkan
Pentaksiran Sumatif & SPM

Menyokong Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) Mesra Digital

Meningkatkan
Tahap Penguasaan Murid



BIOLOGI

Biology

EDISI GURU

Pakej istimewa direka khusus untuk membantu guru menjalankan PdPc sama ada secara bersemuka, hibrid atau digital.

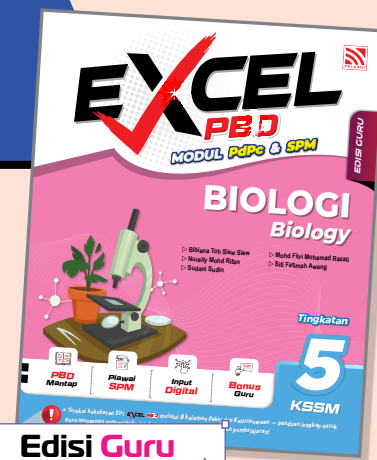
EDISI GURU & MURID

- ⚡ Nota Xpress
- ⚡ PBD Formatif
- ⚡ Praktis SPM
- ⚡ Kertas Model SPM **Kod QR**
- ⚡ Jawapan **Kod QR**

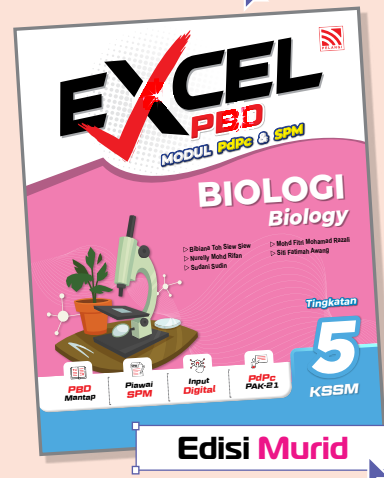


INPUT DIGITAL

- ⚡ Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian untuk murid dan guru



Edisi Guru



Edisi Murid

ePelangi+

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

EG-i + **BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!**

Ciri-ciri Buku (Edisi Cetak)

1 Kandungan

Kandungan mengemukakan bahagian-bahagian buku berserta rujukan bahan-bahan digital sokongan dalam buku.

Kandungan		
Rekod Pentaksiran Murid	V - X	
BAB 1 Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan <i>Organization of Plant Tissues and Growth</i>	1	
Nota Xpress	1	
1.1 Organisasi Tisu Tumbuhan	2	
1.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan	4	
1.3 Lengkung Pertumbuhan	10	
Praktis SPM 1 (Bab 1)	14	
BAB 2 Struktur Daun dan Fungsi <i>Leaf Structure and Function</i>	20	
Nota Xpress	20	
2.1 Struktur Daun	21	
2.2 Organ Utama Pertukaran Gas	23	
2.3 Organ Utama Transpirasi	27	
2.4 Organ Utama Fotosintesis	33	
2.5 Titik Pampasan	41	
BAB 3 Nutrisi dalam Tumbuhan <i>Nutrition in Plants</i>	43	
Nota Xpress	43	
3.1 Nutrien Tak Organik Utama	44	
3.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral	48	
3.3 Keperibagasan dalam Nutrisi Tumbuhan	50	
Praktis SPM 2 (Bab 2 - Bab 3)	52	
BAB 4 Pengangkutan dalam Tumbuhan <i>Transport in Plants</i>	64	
Nota Xpress	64	
4.1 Tisu Vaskular	65	

DDD JAWAPAN

<https://qr.pelangibooks.com/?u=ExcelBioT5Jwp>



2 Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan prestasi Tahap Penguasaan Murid.

Rekod Pentaksiran Murid				
BIOLOGI Tingkatan 5				
Name: _____		Tanggal: _____		
Bab	TP	Deskriptor	Maka surat	(%) Mengatasi (5) Bilan mengumpul
1 ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas untuk mengenal organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9	
	TP2	Memahami organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan fungsinya.	3, 4, 7, 8, 10	
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan untuk menerangkan kejadian alam semulajadi dan melaksanakan tugas mudah.	1, 3, 4, 7, 10	
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian alam semulajadi.	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	Melaksanakan pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk 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 untuk mengenal struktur dan fungsi daun.	13, 15, 19, 25, 26, 28, 33	
	TP2	Memahami struktur dan fungsi daun serta dapat menjelaskan fungsinya.	13, 15, 19, 26, 25, 26, 33	
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun untuk menerangkan kejadian alam semulajadi dan melaksanakan tugas mudah.	15, 16, 21, 26	
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian alam semulajadi.	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	Melaksanakan pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan aktiviti 'tugas' dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial, ekonomi, budaya masyarakat.	27	

Jawapan Kod QR

Kod QR jawapan keseluruhan buku disediakan di halaman Kandungan

3 Nota Xpress

Nota disediakan bagi setiap bab dalam bentuk poin ringkas dan padat untuk memudahkan pemahaman.

BAB 3 Nutrisi dalam Tumbuhan <i>Nutrition in Plants</i>	
Nutrien Tak Organik Utama / Main Inorganic Nutrients Makronutrien / Macronutrients N - Pertumbuhan batang Stem growth P - Pembentukan batang sihat Formation of healthy stem K - Menyokong kekuatan batang Support stem strength Ca - Pertumbuhan batang Stem growth Mg - Pembentukan sel akar baharu Formation of new root cells Zn - Pertumbuhan akar Root growth	Bunga / Flower Cu - Pembentukan bunga Formation of flower B - Perkembangan bunga dan buah Development of flower and fruits Biji benih / Seed B, Zn - Perkembangan biji benih yang kuat Development of strong seeds B, Zn - Pembentukan dan pematangan biji benih Seed formation and maturation Daun / Leaf N, Mg - Komponen kloroplast Component of chloroplast Ca - Komponen utama lamella tengah Main component of middle lamella Fe, S - Mensintesis klorofil Synthesis of chlorophyll Zn - Pembentukan daun Leaf formation
Kepelabagan dalam Nutrisi Tumbuhan / Diversity in Plant Nutrition Tumbuhan epifit / Epiphytic plants Orkid merpati Pigeon orchid Paku pakis langsur Bird's nest fern	Tumbuhan parasit / Parasitic plants Bunga pakma Rafflesia flower Dedalu Mistletoe
Tumbuhan karnivor / Carnivorous plants Perangkap lalat Venus Venus fly trap Peruk kera Pitcher plant	

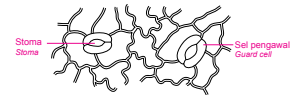
4 Petunjuk Muka Surat Buku Teks
Petunjuk muka surat disediakan untuk memudahkan **rujuk silang**.

5 Standard Pembelajaran (SP)
Petunjuk soalan yang dibina berdasarkan tafsiran DSKP dan membantu guru **melaksanakan PdPc** dengan lebih berkesan.

6 Tahap Penguasaan
Kotak Tahap Penguasaan untuk memudahkan guru **menilai murid**.

2.2 Organ Utama Pertukaran Gas Main Organ for Gaseous Exchange

1. Rajah di bawah menunjukkan sebahagian daripada epidermis sehelai daun yang diperhatikan di bawah mikroskop cahaya.
2.2.1 The diagram below shows a part of the epidermis of a leaf observed under a light microscope.



(a) Labelkan stoma dan sel pengawal pada rajah di atas.
Label stoma and guard cell in the above diagram.

(b) Apakah fungsi stoma?
What is the function of stoma?

Membolehkan pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara tumbuhan dan persekitaran berlaku.
To allow the exchange of oxygen and carbon dioxide between plants and the surroundings to occur.

(c) Sebatang pokok kecil ditanam di tepi tapak pembinaan yang udaranya sentiasa dipenuhi dengan zarah-zarah debu.
A small tree is planted next to a construction site where dust particles are constantly present in the air.

(i) Terangkan kesan udara di tapak pembinaan terhadap fungsi stoma pokok itu.
Explain the effect of air at the construction site on the function of the stomata.

Kurang pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara tumbuhan dan persekitaran berlaku
Less exchange of oxygen and carbon dioxide between plants and the surroundings occurs

Zarah-zarah debu menutupi permukaan daun / Dust particles cover the leaves

Stoma tersumbat / Stomata are blocked

(ii) Ramalkan kadar pertumbuhan pokok tersebut. Terangkan jawapan anda.
Predict the growth rate of the tree. Explain your answer.

Kadar pertumbuhan pokok berkurang / terencat
The growth rate of the tree decreases / stunted

Kurang karbon dioksida memasuki daun / Less carbon dioxide enters the leaves

Kadar fotosintesis berkurang / Rate of photosynthesis decreases

Kurang makanan dihasilkan / bahan organik dihasilkan untuk pertumbuhan
Less food / organic substances are produced for growth

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

23

7 Mahir SPM

Integrasi soalan berformat SPM.

8 Aplikasi Harian

Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

9 Eksperimen, Eksperimen Wajib & Aktiviti

Eksperimen dan aktiviti sains disertakan untuk mengukuhkan kemahiran saintifik serta menggalakkan inkuiri dan pembelajaran sendiri.



5.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian Application of Phytohormones in Agriculture

1. Encik Cheng merupakan seorang pengusaha ladang tomato secara komersial.
Mr Cheng is a commercial tomato farmer.
Namakan fitohormon yang sesuai digunakan oleh Encik Cheng bagi merangsang perkembangan daun, bunga dan buah tomato.
Name the suitable phytohormones used by Mr Cheng to stimulate the development of tomato leaves, flowers and fruits.

Giberelin / Gibberellin

2. Rajah di bawah menunjukkan suatu kaedah pembentukan buah dengan menggunakan sejenis hormon. Namakan hormon tersebut dan terangkan ciri buah yang dihasilkan berbanding menggunakan pembungsaan secara semula jadi.
The diagram below shows a method of fruit formation by using a type of hormone. Name the hormone and explain the characteristics of the fruit produced compared to using natural pollination.



Hormon auksin Hormon ini disemur pada bunga. Kaedah partenokarpi akan menghasilkan buah tanpa biji. Buah ini mempunyai nilai komersial yang tinggi.

Auxin This hormone is sprayed to the flower. The parthenocarpic technique will produce seedless fruit. It will increase the commercial value of the fruits.

3. Jalankan eksperimen di bawah. Kemudian, jawab soalan yang diberikan.
Carry out the experiment below. Then, answer the questions given.

KBAT Mengenal

9 EKSPERIMEN WAJIB

Tujuan / Aim:

Mengkaji kesan pemasakan buah dengan kehadiran etilena
To study the effects of fruit ripening based on the presence of ethylene

Pernyataan masalah / Problem statement:

Apakah kesan hormon etilena terhadap pemasakan buah? / What are the effects of ethylene towards fruit ripening?

Hipotesis / Hypothesis:

Buah pir lebih cepat masak dengan kehadiran etilena.
The pear ripens faster in the presence of ethylene.

Pemboleh ubah / Variables:

Pemboleh ubah dimanipulasikan / Manipulated variable:

Kehadiran etilena / Presence of ethylene

Pemboleh ubah bergerak balas / Responding variable:

Pemasakan buah pir / Ripening of pears

Pemboleh ubah dimalarkan / Constant variable:

Jenis buah, suhu / Type of fruits, temperature

Bahan / Material:

Beg plastik berzip, buah pisang masak, buah pir muda / Ziplock plastic bag, ripe banana, unripe pears

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

81



Pautan Video

Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.



Pautan Info

Pautan info pelbagai sumber yang sesuai untuk menyokong pemahaman murid.



Video Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.

Biologi Tingkatan 5 Bab 9

(c) Apakah teknik tangkap-tanda-lepas-tangkap semula? What is capture-mark-release-recapture technique? Teknik tangkap-tanda-lepas-tangkap semula digunakan untuk menganggarkan **saiz populasi** haiwan yang **bebas bergerak** seperti kutu kayu, siput dan tikus. Capture-mark-release-recapture technique is used to estimate the **population size** of **mobile animals** such as woodlice, snails and rats. **TP 1**

(d) Sejumlah 110 siput babi ditangkap dalam tangkapan pertama. Siput babi tersebut ditanda dan dilepaskan semula di kebun sekolah. Selepas 2 minggu, siput babi ditangkap semula dan didapati hanya 26 bertanda manakala 68 siput babi tidak bertanda. Anggarkan saiz populasi siput babi di kebun sekolah tersebut. A total of 110 snails were caught in the first capture. The snails were marked and released in the school garden. After 2 weeks, the snails were recaptured and found out only 26 were marked while 68 snails were unmarked. Estimate the population size of snails in the garden. **TP 2**

bilangan haiwan dalam tangkapan pertama x bilangan haiwan dalam tangkapan kedua
=

2. Lengkapi jadual di bawah mengenai jenis mutagen. Complete the table below on the types of mutagen. **TP 1**

Jenis mutagen / Types of mutagen	Contoh / Examples
(a) Agen fizikal / Physical agents	Sinar ultraungu / Sinar X / Sinar alfa / Sinar beta Ultraviolet ray / X-ray / Alpha ray / Beta ray
(b) Agen kimia / Chemical agents	Karsinogen / Bahan pengawet / Formaldehid Carcinogen / Preservatives / Formaldehyde
(c) Agen biologi / Biological agents	Virus / Bakteria Virus / Bacteria

3. Rajah di bawah menunjukkan sejenis mutasi yang berlaku dalam DNA. The diagram below shows a type of mutation that occurs in the DNA. **TP 1**

DNA normal / Normal DNA

DNA mutan / Mutant DNA

(a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan mutasi? / What is meant by mutation? **Mutasi ialah perubahan secara spontan dan rawak pada kandungan genetik.** DNA / Mutation is a spontaneous and random change of genetic material / DNA. **TP 2**

(ii) Namakan **satu** bahan yang boleh menyebabkan mutasi. Name **one** substance that can cause mutation. **Sinar ultraungu / sinar X / bahan karsinogen / formaldehid / virus / bakteria** **TP 2**

Ultraviolet rays / X-rays / carcinogenic substances / formaldehyde / virus / bacteria

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.



4.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral Transport 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 description correctly. **TP 1**

Faktor / Factor	Huraian / Description
Daya lekitan / Cohesion force	Menggerakkan air dari tanah ke dalam salur xilem akar secara osmosis. Moves water from the soil into the xylem vessels of the root via osmosis.
Tarikan transpirasi / Transpirational pull	Daya antara molekul air dengan dinding xilem. Force between water molecules and xylem wall.
Tindakan kapilari / Capillary action	
Tekanan akar / Root pressure	
Daya lekitan / Adhesion force	

2. Rajah di bawah menunjukkan satu ekosistem kolam. The diagram below shows the ecosystem of a pond. **TP 1**

(a) Bina **satu** rantai makanan yang terdiri daripada empat aras trof yang boleh dijumpai di kolam. Construct **one** food chain consisting of four trophic levels found in a pond. **TP 2**

Rumput → Pepatung → Katak → Bangau
Grass → Dragonfly → Frog → Stork

(b) Terangkan perpindahan tenaga dalam rantai makanan tersebut. Explain the transfer of energy in the food chain. **TP 4**

Rumput ialah pengeluar, pepatung ialah pengguna primer, katak ialah pengguna sekunder dan bangau ialah pengguna tertier.
Grass is producer, dragonfly is the primary consumer, frog is the secondary consumer and stork is the tertiary consumer.

Perpindahan tenaga berlaku apabila pepatung memperoleh tenaga daripada rumput, katak memperoleh tenaga daripada pepatung, bangau memperoleh tenaga daripada katak.
Transfer of energy occurs when dragonfly obtain energy from grass, frog obtain energy from dragonfly, and stork obtain energy from frog.

(c) Berdasarkan jawapan anda di (a), bina satu piramid bilangan yang terdiri daripada empat aras trof. Based on your answer in (a), construct a pyramid of numbers consisting of four trophic levels. **TP 3**

Bangau
Stork



Cetus Idea

Rakaman audio yang membantu murid menajankan idea bernas dan relevan untuk menjawab soalan.



KBAT Ekstra

Praktis ini menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.



Aktiviti PAK-21



Projek STEM

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.



Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.

Halaman PBD Sumatif

Praktis SPM dan **Kertas Model SPM** digubal berdasarkan format SPM yang terkini dan **Kriteria Jadual Spesifikasi Ujian**.

Bahan Sokongan Digital

11

Jawapan Bahagian B & C

Jawapan yang disediakan bagi memudahkan guru untuk menyemak jawapan Bahagian B & C.

12

Pelangi Online Test (POT)

Soalan Objektif berpiawai SPM.

KERTAS MODEL SPM

Kertas 1
Paper 1

Satu jam lima belas minit
One hour fifteen minutes
[40 markah / 40 marks]

Skor
/140

Arahan: Soalan 1 hingga Soalan 40 diikuti oleh empat pilihan jawapan, iaitu **A, B, C, dan D** atau tiga pilihan jawapan, iaitu **A, B dan C**. Pilih jawapan terbaik bagi setiap soalan.
Instruction: Question 1 to Question 40 are followed by four options, **A, B, C, and D** or three options, **A, B and C**. Choose the best option for each question.

1. Rajah 1 menunjukkan proses hidup yang dijalankan oleh Amoeba sp.
Diagram 1 shows a life process that is carried out by Amoeba sp.

Rajah 1 / Diagram 1

Apakah proses hidup yang ditunjukkan?
What is the life process shown?
A Pergerakan / Movement
B Pemakanan / Nutrition
C Respirasi / Respiration
D Perkumuhan / Excretion

2. Antara yang berikut, yang manakah tisu epitelium yang melapisi duktus ginjal?
Which of the following is the epithelial tissue that lines the kidney duct?
A
B
C
D

3. Satu sel tumbuhan direndam di dalam air suling. Antara yang berikut, yang manakah benar tentang pergerakan molekul air pada sebelum keseimbangan dinamik tercapai?
A plant cell is immersed in distilled water. Which of the following is true about the movement of water before dynamic equilibrium is achieved?
A Kadar air meresap masuk ke dalam sel adalah lebih tinggi daripada kadar air meresap keluar daripada sel.
The rate of water diffuses into the cell is higher than the rate of water diffuses out of the cell.
B Kadar air meresap keluar daripada sel adalah lebih tinggi daripada kadar air meresap masuk ke dalam sel.
The rate of water diffuses out of the cell is higher than the rate of water diffuses into the cell.
C Kadar air meresap masuk dan keluar daripada sel adalah sama.
The rate of water diffuses into and out of the cell is the same.
D Tiada molekul air meresap masuk ke dalam sel atau meresap keluar daripada sel.
No water molecules diffuse into the cell or diffuse out from the cell.

PRAKTIS SPM 2 (BAB 2 - BAB 3)

KERTAS 1
Paper 1

Satu jam lima belas minit
One hour fifteen minutes
[40 markah / 40 marks]

Skor
/140

Arahan: Soalan 1 hingga Soalan 40 diikuti oleh empat pilihan jawapan, iaitu **A, B, C, dan D** atau tiga pilihan jawapan, iaitu **A, B dan C**. Pilih jawapan terbaik bagi setiap soalan.
Instruction: Question 1 to Question 40 are followed by four options, **A, B, C, and D** or three options, **A, B and C**. Choose the best option for each question.

1. Rajah 1 menunjukkan susunan radas dalam suatu eksperimen.
Diagram 1 shows the set-up of apparatus for an experiment.

Rajah 1 / Diagram 1

Antara faktor berikut, manakah yang menyebabkan pergerakan P ke Q menjadi cepat?
Which of the following factors causes the movement of P to Q to become fast?
A Keamatan cahaya rendah
Low light intensity
B Kelembapan relatif rendah
Low relative air humidity
C Suhu persekitaran rendah
Low surrounding temperature
D Kepekatan karbon dioksida tinggi
High carbon dioxide concentration

2. Rajah 2 menunjukkan dua jenis tumbuhan.
Diagram 2 shows two types of plants.

Dari segi fotosintesis, manakah tumbuhan yang mempunyai kelebihan dalam hal penggunaan tenaga cahaya?
In terms of photosynthesis, which plant has the advantage that it uses light energy more efficiently?

3. Rajah 3 menunjukkan proses pendebungaan oleh lebah bagi menghasilkan buah di sebuah kebun dengan mendadak.
Diagram 3 shows the pollination by the bees in order to produce fruits in a durian farm. The massive usage of pesticides causes the population of the bees to decrease rapidly.

Rajah 3.3 / Diagram 3.3

Jelaskan ciri-ciri biji benih bagi kemandirian pokok durian.
Explain the characteristics of seed for survival of the durian tree.

4. Rajah 4 menunjukkan bagaimana pekebun itu boleh mengatasi masalah pendebungaan tersebut bagi memastikan tanaman durian menghasilkan buah.
Diagram 4 shows how the farmer can overcome the pollination problem to ensure his durian plants produce fruits.

Rajah 4.4 / Diagram 4.4

Jelaskan bagaimana pekebun itu boleh mengatasi masalah pendebungaan tersebut bagi memastikan tanaman durian menghasilkan buah.
Explain how the farmer can overcome the pollination problem to ensure his durian plants produce fruits.

KERTAS 1		JADUAL SPESIFIKASI UJIAN (JSU) BIOLOGI TINGKATAN 5				
Tema	Bidang Pembelajaran	PB01 Mengingat	KB01 Memahami	KB02 Mengaplikasi	KB03 Menganalisis	Jumlah Item
Tema 1: Asas Biologi	1. Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal					2
	2. Biologi Sel dan Organisasi Sel	1R, 1S				2
	3. Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma		1T	1S		2
	4. Komposisi Kimia dalam Sel	1S	1R			2
	5. Metabolisme dan Enzim				1S	0
	6. Pemabahan Sel	1R				1
	7. Respirasi Sel					1
Tema 2: Fisiologi Manusia dan Haiwan	8. Sistem Pernafasan dalam Manusia dan Haiwan			1S		1
	9. Nutrisi dan Sistem Pencernaan Manusia dan Haiwan	2R				2
	10. Pengangkutan dalam Manusia dan Haiwan			1S		2
	11. Kelenjuran Manusia					1
	12. Koordinasi dan Gerak Balas dalam Manusia	1S				2
	13. Homeostatis dan Sistem Urinari Manusia	1R, 1S	1R			1
	14. Sokongan dan Pergerakan dalam Manusia dan Haiwan	1S				1
Tema 3: Fisiologi Tumbuhan	15. Pemabahan Sel, Perkembangan dan Pertumbuhan dalam Manusia dan Haiwan	1S				1
	16. Organisasi Tisu Tumbuhan dan Haiwan	2R, 1S				3
	17. Struktur dan Fungsi Daun		1T			3
	18. Nutrisi dalam Tumbuhan	1R				1
	19. Pengangkutan dalam Tumbuhan		1R, 1T			2
	20. Gerak Balas dalam Tumbuhan					2
	21. Pemabahan Sel dalam Tumbuhan Berbuah	1R	1S			2

Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)

Cakupan soalan mengikut tajuk dinyatakan dalam jadual ini.

Resos Digital Guru

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

Apakah itu ?

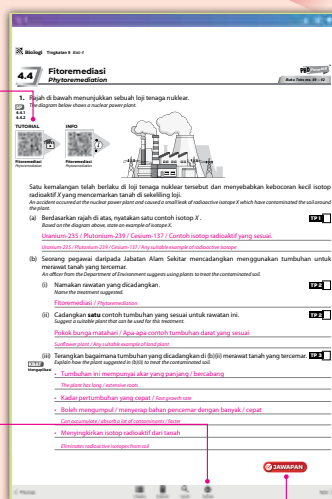
EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Excel PBD secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimumkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta responsif dalam kalangan murid.



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



Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?



Klik butang  untuk memaparkan atau menyembunyikan jawapan semasa penyampaian PdPc.

Langkah 1 DAFTAR AKAUN

Bagi pengguna baharu ePelangi+, imbas kod QR di atas atau layari plus.pelangibooks.com. Klik **REGISTER** untuk *Create my new account*.

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

Langkah 2 ENROLMEN

LOG IN ke akaun ePelangi+. Klik *Full Access* dan *Secondary [Full Access]*. Pilih tahun, siri, tingkatan dan tajuk yang dikehendaki. Masukkan *Enrolment Key* untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

Langkah 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.



Contoh Halaman Edisi Guru dengan Cadangan Bahan Sokongan PdPc Ekstra

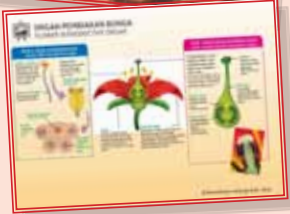
eP+ Peta Konsep

Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta.



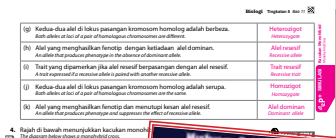
eP+ Infografik

Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik.



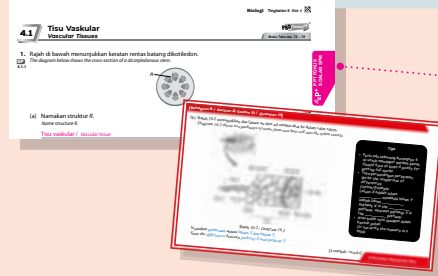
eP+ Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.



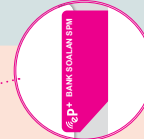
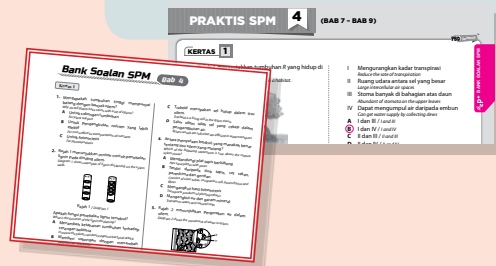
eP+ PPT Fokus Soalan SPM

Slaid pengajaran yang memberikan tumpuan kepada soalan-soalan Kertas 2 SPM dan juga mencakupi fakta yang perlu dikuasai.



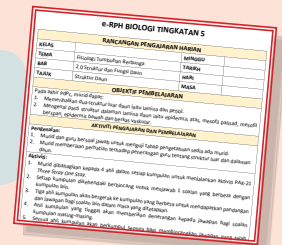
eP+ Bank Soalan SPM

Soalan berformat SPM mengikut topik.



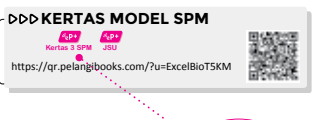
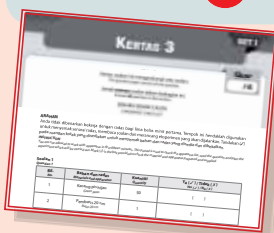
eP+ e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.



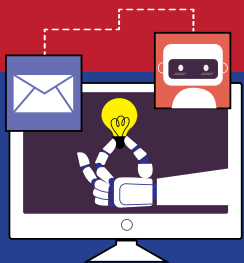
eP+ Kertas 3 SPM

Soalan mengikut format Kertas 3 SPM.



- Boleh dimuat turun
- Boleh dimainkan
- Boleh diedit





Koleksi Bahan Digital Sokongan

Imbas kod QR di bawah untuk terus mengakses dan memuat turun bahan sokongan digital yang disediakan.



Cetus Idea



Tutorial



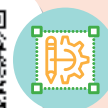
Info



KBAT Ekstra



Video



Aktiviti PAK-21



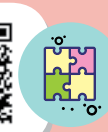
Simulasi



Projek STEM



Kertas Model SPM



Jawapan

Bonus Edisi Guru



e-RPH



Peta Konsep



Kertas 3 SPM



Infografik



JSU



Sila akses ke
ePelangi+
untuk
mendapatkan
bahan digital
eksklusif!

- ▶ Edisi Guru Interaktif dengan butang JAWAPAN
- ▶ Edisi Guru PDF
- ▶ PPT Fokus Soalan SPM

- ▶ Simulasi
- ▶ Bank Soalan SPM



Kandungan

Rekod Pentaksiran Murid

v – x

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

Nota Xpress 1

Peta Konsep / Infografik

1.1 Organisasi Tisu Tumbuhan 2



1.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan 4



1.3 Lengkung Pertumbuhan 10



Praktis SPM 1 (Bab 1) 14

Bank Soalan SPM

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

Nota Xpress 20

Peta Konsep / Infografik

2.1 Struktur Daun 21



2.2 Organ Utama Pertukaran Gas 23



2.3 Organ Utama Transpirasi 27



2.4 Organ Utama Fotosintesis 33



2.5 Titik Pampasan 41



BAB 3 Nutrisi dalam Tumbuhan *Nutritions in Plants*

Nota Xpress 43

Peta Konsep / Infografik

3.1 Nutrien Tak Organik Utama 44



3.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral 48



3.3 Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan 50



Praktis SPM 2 (Bab 2 – Bab 3) 52

Bank Soalan SPM

BAB 4 Pengangkutan dalam Tumbuhan *Transport in Plants*

Nota Xpress 64

Peta Konsep / Infografik

4.1 Tisu Vaskular 65

PPT

4.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral 68



4.3 Translokasi 71



4.4 Fitoremediasi 72



BAB 5 Gerak Balas dalam Tumbuhan Response in Plants 75

Nota Xpress  75

5.1 Jenis Gerak Balas 76



5.2 Fitohormon 78



5.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian 81



BAB 6 Pembiakan Seks dalam Tumbuhan Berbunga Sexual Reproduction in Flowering Plants 83

Nota Xpress  83

6.1 Struktur Bunga 84



6.2 Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio 85

6.3 Pendebungaan dan Persenyawaan 87



6.4 Perkembangan Biji Benih dan Buah 89



6.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian 91



Praktis SPM 3 (Bab 4 – Bab 6)  92

BAB 7 Penyesuaian Tumbuhan pada Habitat Adaptations of Plants in Different Habitats 104

Nota Xpress  104

7.1 Penyesuaian Tumbuhan 105



BAB 8 Biodiversiti Biodiversity 108

Nota Xpress  108

8.1 Sistem Pengelasan dan Penamaan Organisma 109



8.2 Biodiversiti 112



8.3 Mikroorganisma dan Virus 115



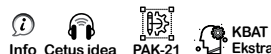
BAB 9 Ekosistem Ecosystem 120

Nota Xpress  120

9.1 Komuniti dan Ekosistem 121



9.2 Ekologi Populasi 134



Praktis SPM 4 (Bab 7 – Bab 9)  137

BAB 10 Kelestarian Alam Sekitar Environmental Sustainability 147

Nota Xpress  147

10.1 Ancaman Alam Sekitar 148



10.2 Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem 152



10.3 Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar 154



10.4 Teknologi Hijau 157



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	

TEMA 1 : FISILOGI TUMBUHAN BERBUNGA

BAB

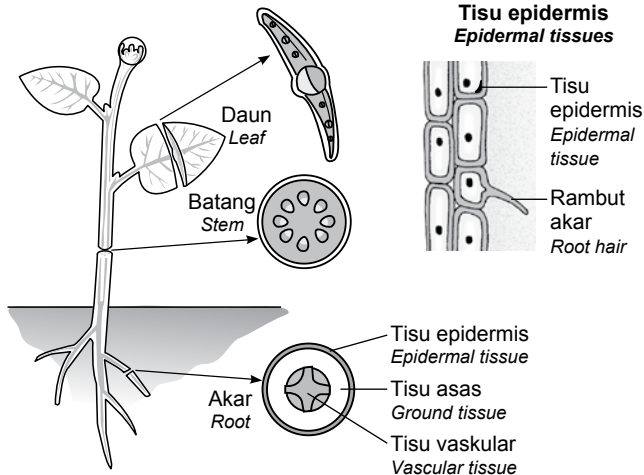
1

Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan

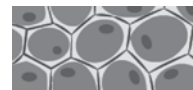
Organisation of Plant Tissues and Growth



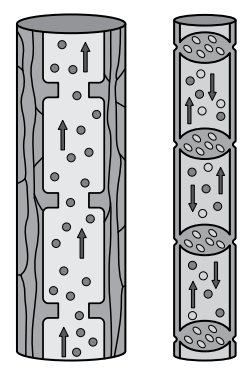
Organisasi Tisu Tumbuhan / Organisation of Plant Tissues



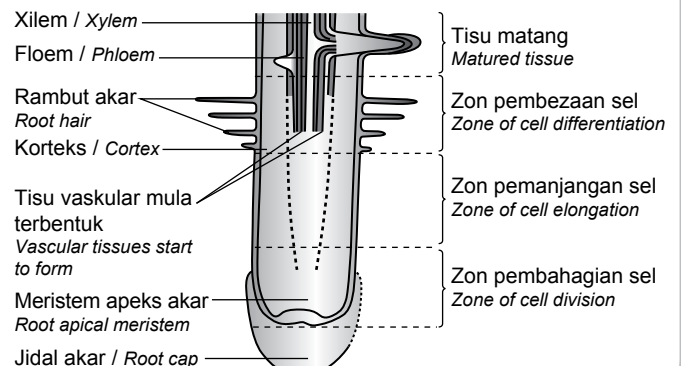
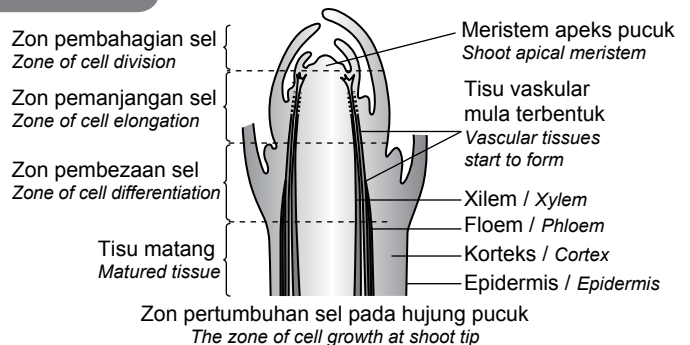
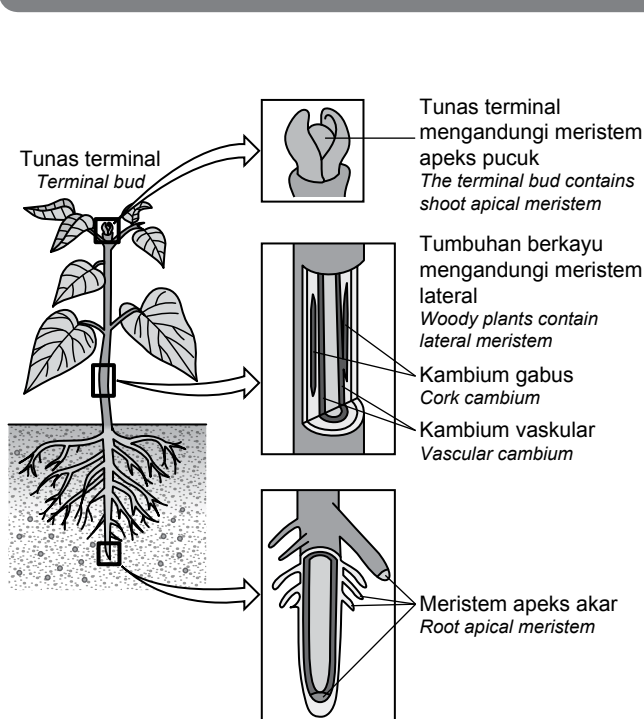
Tisu asas Ground tissues

Parenkima
ParenchymaTisu kolenkima
Collenchyma tissueSklerenkima
Sclerenchyma

Tisu vaskular Vascular tissues

Xilem
XylemFloem
Phloem

Tisu Meristem dan Pertumbuhan / Meristematic Tissues and Growth



Zon pertumbuhan sel pada hujung akar
The zone of cell growth at root tip

1.1

Organisasi Tisu Tumbuhan Organisation of Plant Tissue

1. Rajah di bawah menunjukkan organisasi tisu dalam tumbuhan.

The diagram below shows organisation of tissues in plant.

1.1.1

TUTORIAL

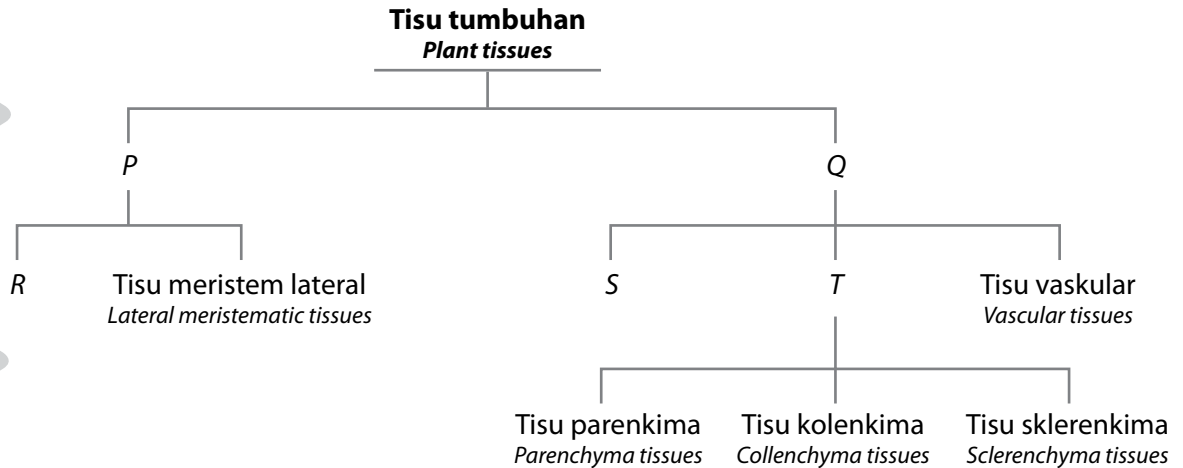


Tisu Tumbuhan
Plant Tissues

VIDEO



Tisu Kekal
Permanent Tissues



(a) Namakan tisu P, Q, R, S dan T.

Name tissue P, Q, R, S and T.

TP 1

P : Tisu meristem / Meristematic tissues

Q : Tisu kekal / Permanent tissues

R : Tisu meristem apeks / Apical meristematic tissues

S : Tisu epidermis / Epidermal tissues

T : Tisu asas / Ground tissues

(b) Struktur S adalah lapisan paling luar batang dan daun. Terangkan ciri struktur S.

Structure S is the outermost layer of the stem and leaves. Explain the characteristic of structure S.

TP 3

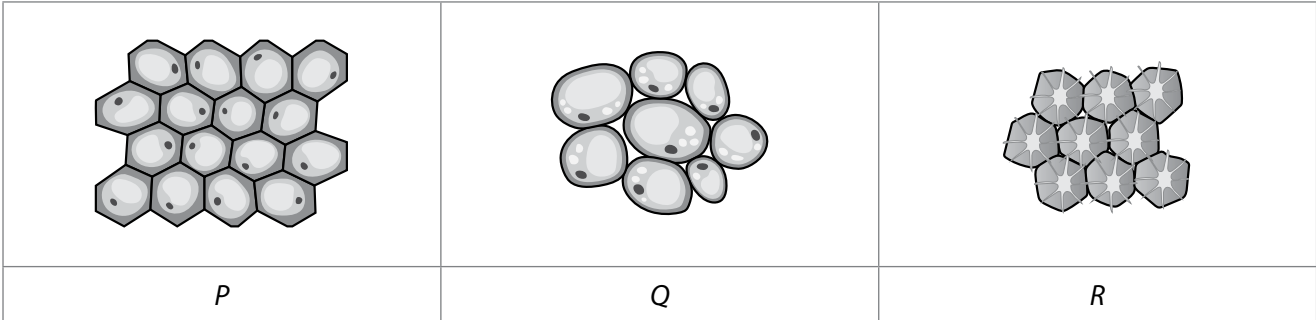
KBAT
Mengaplikasi

Tisu S diliputi lapisan berlilin dan kalis air yang dikenali sebagai kutikel. Kutikel mengurangkan kehilangan air melalui penyejatan, melindungi daun daripada kecederaan mekanikal dan menghalang serangan patogen.

Tissue S is covered with a waxy and waterproof layer known as the cuticle. The cuticle reduces the loss of water through evaporation and protects the leaf from mechanical injury and pathogen attack.



2. Rajah di bawah menunjukkan tiga jenis tisu asas tumbuhan, iaitu P, Q dan R.
The diagram below shows three types of ground tissue in plants, namely, P, Q and R.



- (a) Kenal pasti tisu P, Q dan R.
Identify tissue P, Q and R.

TP 1

P: Tisu kolenkima / Collenchyma tissue

Q: Tisu parenkima / Parenchyma tissue

R: Tisu sklerenkima / Sclerenchyma tissue

- (b) Terangkan satu penyesuaian tisu Q berkaitan dengan fungsinya dalam tumbuhan herba.
Explain one adaptation of tissue Q related to its function in herbaceous plants.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

Penyesuaian / Adaptation:

Mengandungi vakuol yang besar

Contains big vacuole

Penerangan / Explanation:

• Untuk menyimpan air

To store water

• Mengekalkan kesegahan // Memberi sokongan // Mengekalkan bentuk tumbuhan herba

Maintain turgor pressure // To provide support // Maintain the shape of herbaceous plants

- (c) Bezakan struktur dinding sel antara tisu P dan tisu R.
Differentiate the structures of cell wall between tissue P and tissue R.

TP 4

KBAT
Menganalisis

P	R
Diperbuat daripada pektin dan hemiselulose Made of pectin and hemicellulose	Ditebalkan dengan lignin Thickened by lignin
Ketebalan yang tidak sekata // Tidak mempunyai dinding sel sekunder Unevenly thick // Does not have secondary cell wall	Ketebalan yang sekata // Mempunyai dinding sel sekunder Evenly thick // Has secondary cell wall

1.2

Tisu Meristem dan Pertumbuhan Meristematic Tissues and Growth

PBD Formatif

Buku Teks ms. 6 – 16

1. Rajah di bawah menunjukkan jenis tisu tumbuhan pada suatu pokok.

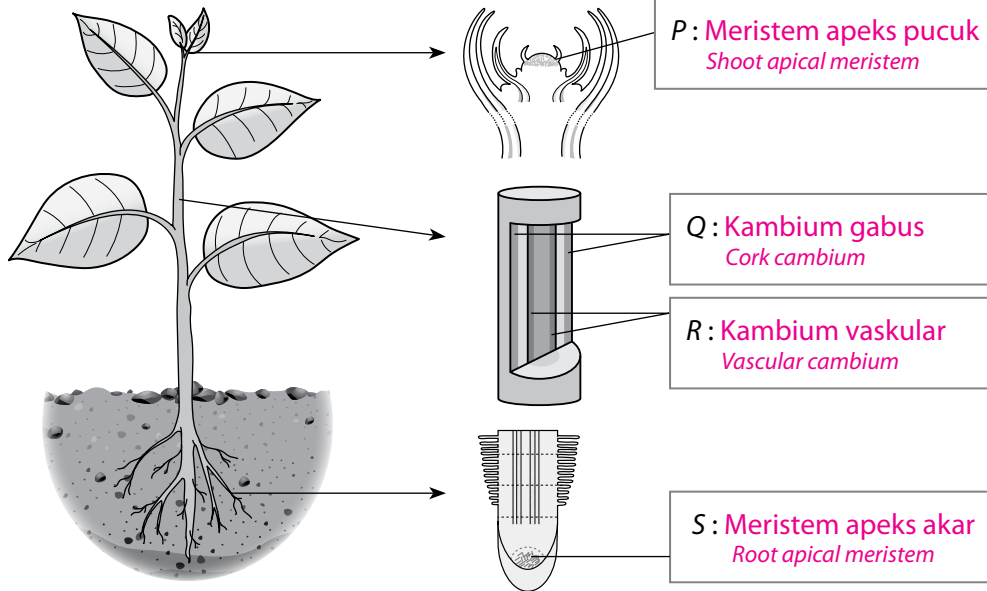
SP 1.2.1
The diagram below shows the type of plant tissues in a tree.

MAHIR SPM

VIDEO



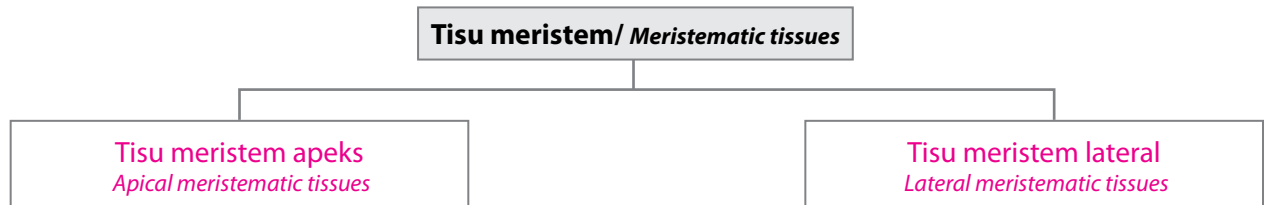
Tisu Meristem
Meristematic Tissues



- (a) Pada rajah di atas, labelkan tisu P, Q, R dan S dengan betul.
In the diagram above, label the tissues P, Q, R and S correctly.
- (b) Lengkapkan rajah pengelasan tisu meristem di bawah.
Complete the classification diagram of meristem tissue below.

TP 1

TP 1



- (c) Terangkan fungsi tisu meristem. / Explain the function of meristematic tissues.

TP 2

Terdiri daripada tisu hidup yang belum membeza dan menjalankan proses pembahagian sel untuk pertumbuhan dalam tumbuhan.

Consist of undifferentiated living tissues, and undergoes cell division for growth in plants.

- (d) Adakah tisu kambium terdapat pada tumbuhan monokot? Jelaskan jawapan anda.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

Is cambium tissue present in monocot plants? Explain your answer.

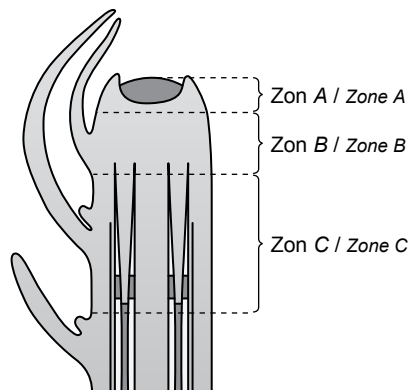
Tisu kambium tidak terdapat pada tumbuhan monokot kerana tisu kambium bertanggungjawab atas pertumbuhan sekunder tumbuhan. Hampir semua tumbuhan monokot tidak mengalami penebalan sekunder.

The cambium tissues cannot be found in monocot plants because they are responsible for secondary growth in plants. Almost all monocot plants do not undergo the secondary thickening.

2. Rajah di bawah menunjukkan zon-zon pertumbuhan A, B dan C pada hujung pucuk suatu tumbuhan.

SP
1.2.2

The diagram below shows the growth zones A, B and C at the tip of the shoot of a plant.



(a) Namakan zon B dan C.

TP 1

Name zone B and C.

Zon B / Zone B : Zon pemanjangan sel / Zone of cell elongation

Zon C / Zone C : Zon pembezaan sel / Zone of cell differentiation

(b) Nyatakan **satu** proses yang berlaku secara aktif pada zon A.

TP 2

State **one** process that occurs actively at zone A.

Pembahagian sel / Mitosis

Cell division / Mitosis

(c) Bezakan struktur sel yang terdapat di zon A dan zon B.

TP 3

Differentiate the structures of cell found in zone A and zone B.

KBAT
Mengaplikasi

Sel di zon A Cell in zone A	Sel di zon B Cell in zone B
Nukleus besar Big nucleus	Nukleus kecil Small nucleus
Vakuol kecil Small vacuole	Vakuol besar Big vacuole

3. Jalankan aktiviti untuk mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam radikel akar anak benih.

TP 4

Carry out an activity to identify zone of cell division, zone of cell elongation and zone of cell differentiation in a seed radicle.

SP
1.2.3

KBAT
Menganalisis



AKTIVITI

Tujuan : Untuk menyediakan slaid mikroskop dan mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel pada radikel biji benih

Aim : To prepare the microscope slide and identify the zone of cell division, zone of cell elongation and zone of cell differentiation in a seedling radicle

Bahan: Kacang hijau berakar sepanjang 10 mm, larutan asid asetik 25%, pewarna aseto-orsein, larutan etanol 75%, kertas turas, air suling

Materials: Mung green bean with roots about 10 mm in length, 25% acetic acid solution, aceto-orsein stain, 75% ethanol solution, filter paper, distilled water

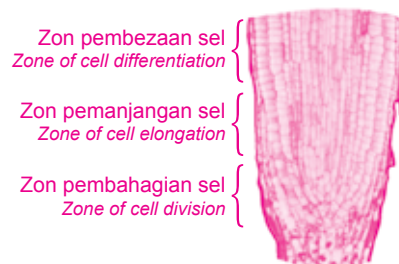
Radas: Mikroskop cahaya, slaid kaca, penutup slaid kaca, jarum tenggek, forseps, tabung didih, pisau bedah, gunting, rak tabung uji, jubin putih

Apparatus: Light microscope, glass slide, cover slip, mounting needle, forceps, boiling tube, scalpel, scissors, test-tube rack, white tile

Prosedur / Procedures:

1. Rendam kacang hijau semalaman. Pindahkan biji benih kacang hijau ke dalam bekas berisi kapas lembap dan biarkan selama 3 hingga 5 hari bagi membenarkan pertumbuhan radikel, seterusnya berkembang menjadi akar.
Soak the mung green beans overnight. Transfer the mung green beans into a container filled with damp cotton for 3 to 5 days to allow the growth of radicle which then will form the root.
2. Kenal pasti bahagian hujung akar yang segar. Potong hujung akar sepanjang 10 mm dengan menggunakan gunting.
Identify the fresh root tip about 10 mm by using a pair of scissors.
3. Rendam akar itu ke dalam larutan campuran 25% asid asetik dan 75% etanol selama 30 saat.
Soak the root into a mixed solution of 25% acetic acid and 75% ethanol for 30 seconds.
4. Dengan menggunakan pisau bedah, potong keratan membujur akar di atas jubin putih.
By using a scalpel, cut a longitudinal section of the root on a white tile.
5. Bilas keratan membujur akar dengan menggunakan air suling.
Rinse the longitudinal section of the root with distilled water.
6. Pindahkan keratan membujur akar ke atas setitis air suling pada slaid kaca.
Transfer the longitudinal section of the root into a drop of distilled water on the glass slide.
7. Tutup slaid dengan penutup slaid kaca secara perlahan-lahan ke atas spesimen dengan menggunakan jarum tenggek. / Close the glass slide with cover slip slowly onto the specimen by using a mounting needle.
8. Jalankan teknik pewarnaan dengan menggunakan larutan pewarna aseto-orsein selama 1 hingga 2 minit.
Carry out the staining technique by using aceto-orsein stain for 1 to 2 minutes.
9. Letakkan kertas turas supaya dapat menyerap aseto-orsein yang berlebihan di sekeliling slaid kaca.
Place a filter paper to absorb excess aceto-orsein around the glass slide.
10. Perhatikan slaid menerusi mikroskop cahaya dimulai dengan kanta objektif kuasa rendah dan diikuti dengan kanta objektif kuasa tinggi.
Observe the slide under the light microscope starting with the low power objective lens followed by the high power objective lens.
11. Lukis dan label zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel serta zon pembezaan sel yang diperhatikan. Catatkan kuasa pembesaran yang digunakan.
Draw and label the cell division zone, cell elongation zone and cell differentiation zone observed. Record the power of magnification used.

Keputusan / Result:



Kuasa pembesaran: 40×10
Power of magnification: 40×10



Perbincangan / Discussion:

1. Apakah fungsi pewarna aseto-orsein? / What is the function of aceto-orsein stain?

Pewarna aseto-orsein digunakan untuk mewarnakan kromosom pada sel-sel dalam radikel biji benih.

Aceto-orsein stain can be used to stain the chromosomes in the cell of seedling radicle.

2. Mengapakah akar perlu direndam dalam larutan campuran asid asetik 25% dan etanol 75%?

Why the roots have to be soaked into the mixed solution of 25% acetic-acid and 75% ethanol?

Untuk mematikan sel-sel pada akar tetapi masih mengekalkan strukturnya.

To kill the root cells but maintain the structures.

3. Terangkan mengenai bentuk dan struktur sel-sel yang dapat diperhatikan dalam setiap zon pada radikel anak benih.

Describe the shape and structure of the cells that can be observed in each zone in the seedling radicle.

Hujung akar biji benih terbahagi kepada tiga zon iaitu zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel. Dalam zon pembahagian sel, sel-sel membahagi dengan aktif secara mitosis. Dalam zon pemanjangan sel, sel-sel memanjang dengan menyerap air dan membentuk vakuol yang besar. Dalam zon pembezaan sel, sel-sel akan membeza dan menjadi sel-sel khusus. Terdapat unjuran halus daripada sel epidermis iaitu sel rambut akar.

There are three zones in the root tip of seed; cell division zone, cell elongation zone and cell differentiation zone. In cell division zone, cells actively divide via mitosis. In elongation zone, cells elongate by diffusing water and forming large vacuole. In cell differentiation zone, cells differentiate forming the specific cells. The tiny outgrowth from the epidermis is called the root hair cell.

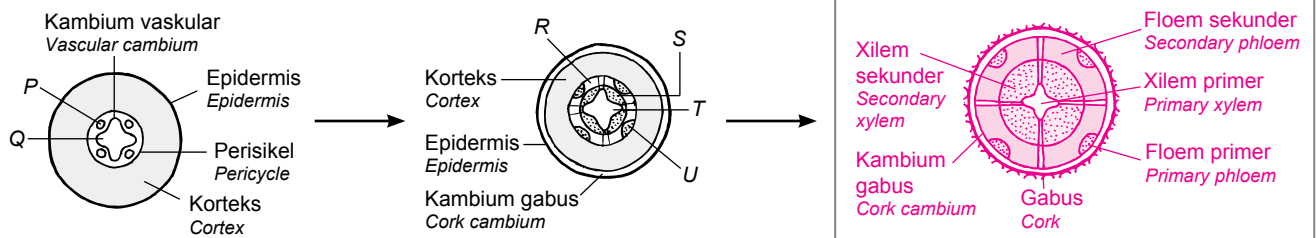
Kesimpulan / Conclusion:

Terdapat tiga zon utama dalam radikel biji benih yang boleh dilihat dengan menggunakan mikroskop iaitu zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel.

There are three main zones in the seedling radicle that can be seen under microscope namely the cell division zone, cell elongation zone and cell differentiation zone.

4. Rajah di bawah menunjukkan pertumbuhan sekunder yang berlaku pada akar suatu tumbuhan.

SP
1.2.4



MAHIR SPM

- (a) Namakan tisu P, Q, R, S, T dan U. / Name tissue P, Q, R, S, T and U.

TP 1

P: floem primer / primary phloem

Q: xilem primer / primary xylem

R: floem sekunder / secondary phloem

S: xilem sekunder / secondary xylem

T: xilem primer / primary xylem

U: floem primer / primary phloem

- (b) Adakah pertumbuhan sekunder pada akar sama dengan yang berlaku pada batang tumbuhan eudikot? Terangkan pertumbuhan sekunder pada akar berdasarkan rajah yang diberi. **TP 2**

Is the secondary growth at the root similar to the one that happens at the stem of a eudicot plant? Explain about the secondary growth at the root based on the diagram given.

Pertumbuhan sekunder pada akar adalah serupa dengan batang tumbuhan eudikot. Tisu kambium vaskular membahagi membentuk xilem sekunder di dalam dan floem sekunder di luar. Kambium gabus yang terletak di bawah epidermis membahagi membentuk sel-sel gabus yang melindungi tisu akar.

Secondary growth in the root is similar to the stems of eudicot plants. Vascular cambium tissues divide to form secondary xylem on the inside and secondary phloem on the outside. Cork cambium tissues beneath the epidermis divide to form cork cells that protects the root's tissues.

- (c) Dalam kotak pada rajah di atas, lukis dan label peringkat akhir pertumbuhan sekunder pada akar tersebut. **TP 3**

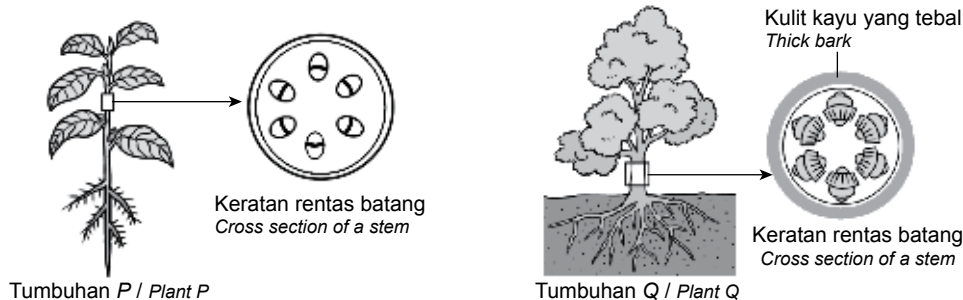
KBAT
Mengaplikasi

5. Rajah di bawah menunjukkan tumbuhan P dan tumbuhan Q dan keratan rentas batang setiap tumbuhan itu. **SP**
The diagram below shows plant P and Q and a cross-section of the stem of each plant.

1.2.5

MAHIR SPM

CETUSIDEA



- (a) Nyatakan jenis pertumbuhan yang dialami oleh tumbuhan P dan tumbuhan Q. **TP 1**

Tumbuhan P / Plant P: Pertumbuhan primer / Primary growth

Tumbuhan Q / Plant Q: Pertumbuhan sekunder / Secondary growth

- (b) Terangkan kepentingan pertumbuhan yang dialami oleh tumbuhan P terhadap kemandirian tumbuhan. **TP 3**

KBAT
Mengaplikasi

- Meningkatkan ketinggian tumbuhan untuk menyerap lebih banyak cahaya matahari untuk menjalankan fotosintesis.
Increases the height of plant to absorb more sunlight for photosynthesis.
- Meningkatkan pemanjangan akar untuk menyerap lebih banyak air.
Increases the length of root to absorb more water
- Membentuk floem primer untuk mengangkut hasil fotosintesis.
Forms primary phloem to transport product of photosynthesis
- Membentuk xilem primer untuk mengangkut air dan garam mineral dan memberi sokongan kepada tumbuhan
Forms primary xylem to transport water and mineral salts and provide support to the plant



6. Bandingkan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder dalam tumbuhan eudikot.

Compare primary growth and secondary growth in eudicots.

TP 4



MAHIR SPM

SP
1.2.6

KBAT
Menganalisis

Persamaan / Similarities:

- Kedua-dua pertumbuhan dapat meningkatkan saiz tumbuhan.

Both growths can increase the size of the plants.

- Kedua-dua pertumbuhan berlaku pada tumbuhan berkayu.

Both growths occur in woody plants.

- Kedua-dua pertumbuhan melibatkan pembahagian sel secara mitosis.

Both growths involve cell division by mitosis.

AKTIVITI
PAK-21



Pertumbuhan Primer
dan Sekunder
*Primary and Secondary
Growth*

Perbezaan / Differences:

Pertumbuhan primer <i>Primary growth</i>	Pertumbuhan sekunder <i>Secondary growth</i>
Melibatkan meristem apeks <i>Involves apical meristem</i>	Melibatkan meristem lateral <i>Involves lateral meristem</i>
Berlaku pada batang dan akar di bahagian tumbuhan yang lebih muda <i>Occurs on stems and roots in younger regions</i>	Berlaku pada batang dan akar yang telah matang <i>Occurs on matured stems and roots</i>
Peningkatan kepanjangan batang / akar <i>Increases the length of stems/roots</i>	Peningkatan ukur lilit batang / akar <i>Increases the circumference of stems/roots</i>
Membentuk epidermis, korteks dan tisu vaskular primer <i>Form epidermis, cortex and primary vascular tissues</i>	Membentuk kulit kayu, periderma, lentisel dan tisu vaskular sekunder <i>Form bark, periderm, lenticels and secondary vascular tissues</i>
Tidak mempunyai tisu berkayu <i>Do not have woody tissues</i>	Mempunyai tisu berkayu <i>Have woody tissues</i>
Kulit kayu yang nipis <i>Thin bark</i>	Kulit kayu yang tebal <i>Thick bark</i>
Tidak mempunyai gelang tahunan <i>No annual growth rings</i>	Mempunyai gelang tahunan pada batang <i>Has annual growth rings at the stem</i>

7. Pokok cengal menghasilkan kayu berkualiti tinggi yang mempunyai harga yang tinggi di pasaran. Bincangkan kepentingan pokok cengal dari segi ekonomi.

Cengal produces high quality wood that has a high price in the market. Discuss the economic importance of cengal tree.

TP 5



MAHIR SPM

SP
1.2.7

KBAT
Menilai

- Menghasilkan kayu yang kuat / *Produce strong wood*

- Tahan serangan anai-anai / cuaca / sinaran matahari / *Resistant to termite attack / weather / sunlight*

- Digunakan sebagai struktur rumah dan perabot / *Used as structures for houses and furnitures*

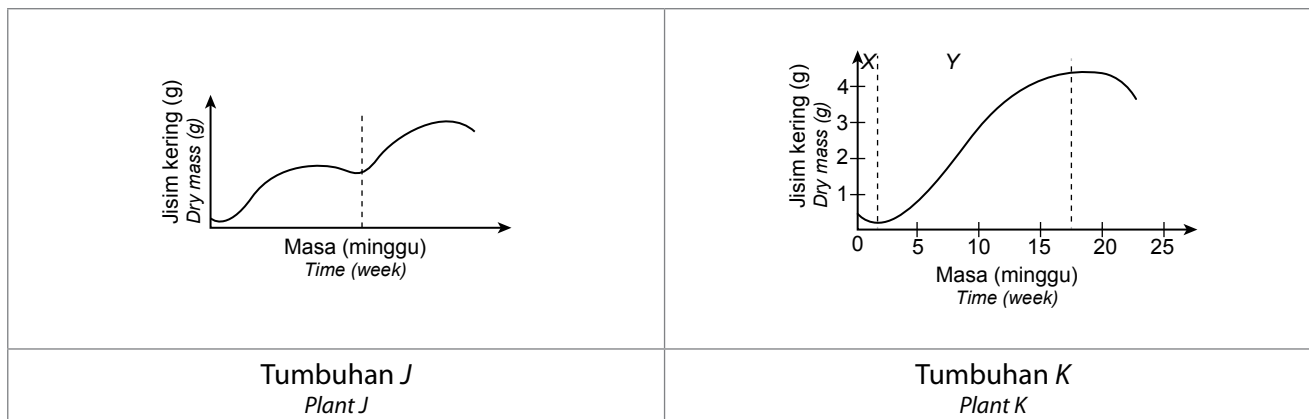
- Digunakan untuk membuat varnis / *Used to make varnish*

1.3

Lengkung Pertumbuhan Growth Curves

1. Rajah di bawah menunjukkan lengkung pertumbuhan dua jenis tumbuhan yang mempunyai kitar hidup yang berlainan.

SP 1.3.1 The diagram below shows the growth curves of two plants with different life cycles.



- (a) Nyatakan jenis tumbuhan berdasarkan lengkung pertumbuhan dalam rajah di atas.
State the type of plant based on the growth curve in the diagram above.

TP 1

J: Tumbuhan dwimusim / Biennial plant

K: Tumbuhan semusim / Annual plant

- (b) (i) Berikan **satu** contoh tumbuhan yang mungkin untuk tumbuhan J.
Give **one** example of a possible plant for plant J.

TP 2

Kobis/ Lobak merah/ Pokok bunga balung ayam

Cabbage/ Carrot/ Silver cock's comb

- (ii) Terangkan lengkung pertumbuhan bagi tumbuhan J.
Explain the growth curve of plant J.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

- Lengkung pertumbuhan berbentuk dua lengkung sigmoid yang digabungkan bersama

The growth curve has two sigmoid curves, which are combined

- Tumbuhan mengambil masa dua tahun / dua musim pertumbuhan untuk melengkapkan kitar hidup / mengalami pertumbuhan tampang pada musim pertama dan pembiakan pada musim kedua

The plant takes two years / two seasons of growth to complete its life cycle/ undergoes vegetative growth in first season and reproduction in second season

- (c) Berdasarkan rajah, terangkan **satu** perbezaan antara lengkung pertumbuhan bagi tumbuhan K pada peringkat X dan Y.

KBAT
Menganalisis

Based on the diagram, explain **one** difference between the growth curve of plant K at stages X and Y.

- Penurunan jisim kering berlaku pada peringkat X manakala peningkatan jisim kering berlaku pada peringkat Y // Kadar pertumbuhan adalah negatif pada peringkat X manakala kadar pertumbuhan meningkat dengan cepat pada peringkat Y.

Decreasing in dry mass occurs in stage X while increasing in dry mass occurs in stage Y // The growth rate is negative in stage X while the growth rate increases rapidly in stage Y.

- Percambahan berlaku pada peringkat X manakala fotosintesis berlaku pada peringkat Y // Makanan dalam kotiledon digunakan pada peringkat X manakala makanan disintesis pada peringkat Y.

Germination occurs in stage X while photosynthesis occurs in stage Y // Food in the cotyledon is used in stage X, while food is synthesised in stage Y.

CETUS IDEA



TUTORIAL



Lengkung
Pertumbuhan
Growth Curve

2. Lakukan eksperimen di bawah dan jawab soalan yang diberikan.

SP Carry out the experiment below and answer the questions given.

1.3.3

KBAT
Menganalisis

EKSPERIMEN WAJIB



Tujuan: Mengkaji lengkung pertumbuhan pokok jagung

Aim: To study the growth curve of a corn plant

Pernyataan masalah: Apakah bentuk lengkung pertumbuhan pokok jagung?

Problem statement: What is the shape of the growth curve of a corn plant?

Hipotesis: Lengkung pertumbuhan pokok jagung berbentuk sigmoid

Hypothesis: The growth curve of a corn plant is a sigmoid curve

Pemboleh ubah / Variables:

(a) Dimanipulasikan/ Manipulated:

Bilangan minggu selepas penanaman / Number of weeks after planting

(b) Bergerak balas/ Responding:

Purata jisim kering anak benih jagung / Average dry mass of corn seedlings

(c) Dimalarkan/ Constant:

Jenis biji benih jagung / Type of corn seeds

Bahan: 50 biji benih jagung

Material: 50 corn seeds

Radas: Tapak semaian, penimbang elektronik dan ketuhar

Apparatus: Nursery box, electronic balance and oven

Prosedur / Procedure:

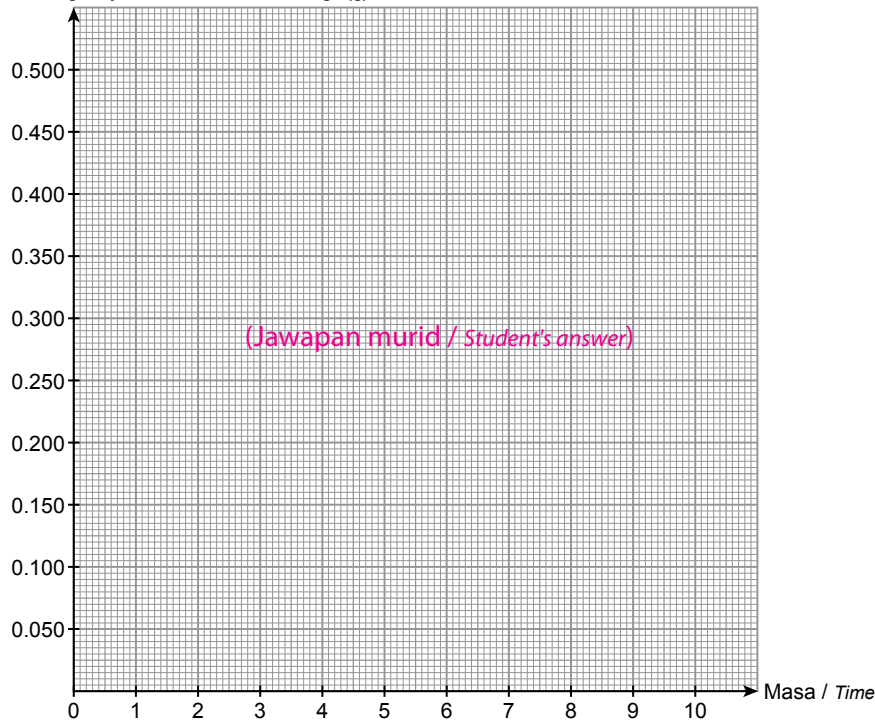
1. Rendam 50 biji benih jagung sekurang-kurangnya selama 1 jam.
Soak 50 corn seeds for at least an hour.
2. Ambil tiga biji benih secara rawak dan keringkan di dalam ketuhar pada suhu 100 °C selama 5 minit.
Take three seeds randomly and dry in the oven at 100 °C for 5 minutes.
3. Timbang biji benih yang dikeringkan dan catat jisimnya. Ulang langkah ini sehingga jisim keringnya tidak berubah.
Weight the dried seeds and record the dry mass. Repeat this step until there are no changes in the dry mass reading.
4. Ambil purata jisim kering biji benih dan rekod di dalam jadual keputusan, dimulai dengan hari 0.
Take the average dry mass and record in the table, starting from day 0.
5. Semai baki biji benih yang lain pada jarak lebih kurang 30 cm antara satu sama lain dalam petak semaian.
Plant the remaining seeds at 30 cm intervals from each other in the prepared nursery box.
6. Siram petak semaian setiap hari.
Water the nursery box every day.
7. Setelah seminggu, ambil tiga anak benih secara rawak daripada tapak semaian.
After a week, take three seedlings randomly from the nursery box.
8. Bersihkan anak benih dengan cermat dan keringkan di dalam ketuhar. Timbang anak benih sehingga jisim keringnya tidak berubah. Rekod purata jisim kering ke dalam jadual keputusan.
Clean the seedlings carefully and dry in the oven. Weight the seedlings until there are no changes in the dry mass. Record the average dry mass in the table.
9. Ulang langkah 8 sehingga minggu ke-10.
Repeat step 8 until week 10.
10. Plot graf jisim kering anak benih jagung melawan masa.
Plot a graph showing the dry mass of the corn seedlings against time.

Hasil / Result:

Masa / Minggu <i>Time / Week</i>	Jisim kering anak benih (g) <i>Dry mass of seedlings (g)</i>			Purata jisim kering anak benih (g) <i>Average dry mass of seedlings (g)</i>
	Anak benih 1 <i>Seedling 1</i>	Anak benih 2 <i>Seedling 2</i>	Anak benih 3 <i>Seedling 3</i>	
0				
1				
2				
3				
4	(Jawapan murid / <i>Student's answer</i>)			
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Graf / Graph:

Purata jisim kering biji benih atau anak benih (g)
Average dry mass of seed or seedlings (g)



Perbincangan / Discussion:

1. Apakah bentuk lengkung pertumbuhan bagi anak benih jagung?

What is the growth curve of the corn seedlings?

Sigmoid / Sigmoid curve

2. Huraikan lengkung pertumbuhan tersebut. / Describe the growth curve.

Pertumbuhan berlaku dengan perlahan pada awal eksperimen. Apabila anak benih jagung sudah mula menjalankan fotosintesis, jisim kering meningkat dan pertumbuhan menjadi lebih cepat. Apabila pokok jagung telah matang, kadar pertumbuhan adalah sifar. Hal ini dapat ditunjukkan oleh jisim kering yang malar. Pokok jagung mengalami penurunan jisim kering apabila mengalami penuaan.

Growth occurs slowly in the beginning of the experiment. When the corn seedling starts to undergo photosynthesis, dry mass increases and growth becomes faster. When the corn plant gets mature, the growth rate is zero. This can be shown by the constant dry mass. Corn plant decreases in dry mass due to aging.

Kesimpulan / Conclusion:

Pokok jagung menunjukkan lengkung pertumbuhan berbentuk sigmoid.

Corn plant shows a sigmoid growth curve.

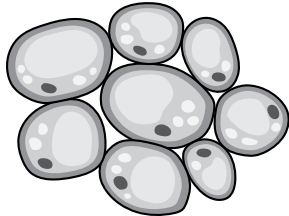
KBAT EKSTRA



KERTAS 1

1. Rajah 1 menunjukkan sejenis tisu tumbuhan.

Diagram 1 shows a type of plant tissue.



Rajah 1 / Diagram 1

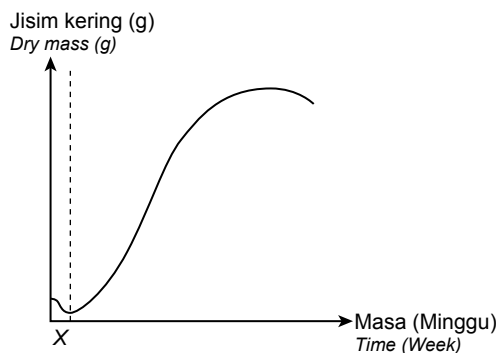
Apakah jenis tisu tumbuhan ini?

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

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

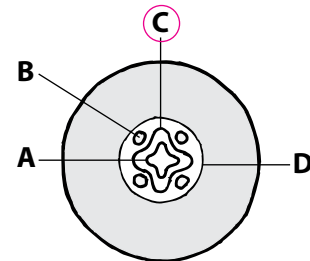
B Percambahan biji benih berlaku
Germination of seeds takes place

C Pembahagian sel berlaku
Cell division occurs

D Pencaran biji benih berlaku
Dispersal of seed occurs

3. Rajah 3 menunjukkan keratan rentas akar tumbuhan eudikot.

Diagram 3 shows the cross section of the eudicot root.



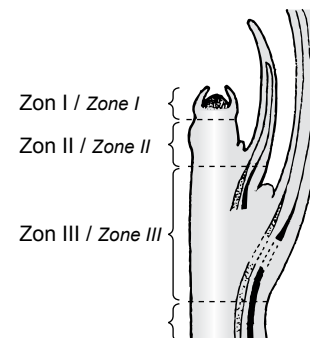
Rajah 3 / Diagram 3

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?

4. Rajah 4 menunjukkan keratan membujur bagi suatu pucuk tumbuhan.

Diagram 4 shows a longitudinal section of a plant shoot.



Rajah 4 / Diagram 4

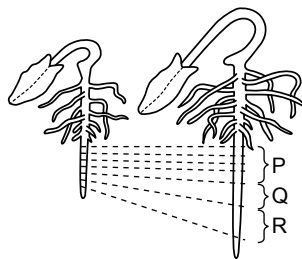
Antara berikut, manakah penerangan yang benar bagi setiap zon?

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.



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

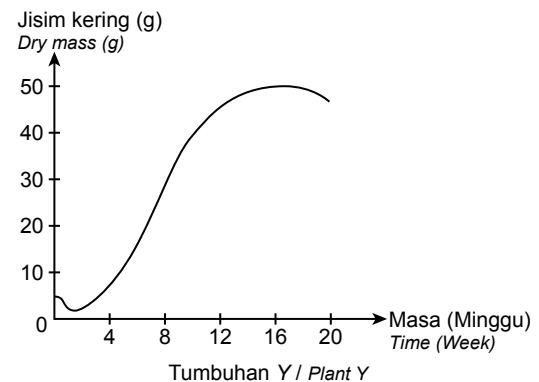
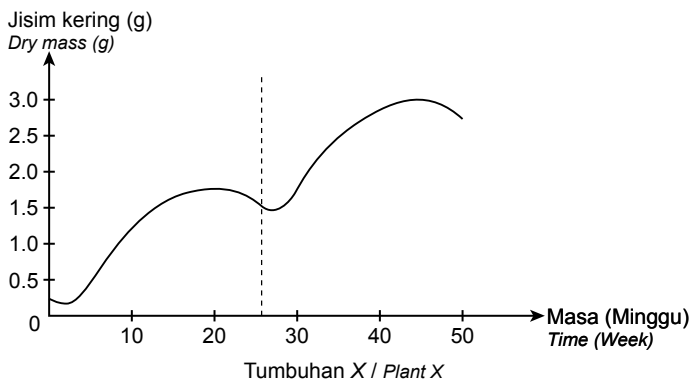
Bahagian A

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 curves of plant X and plant Y based on their respective life cycles.



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 cycles 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.

Plant X experiences vegetative growth in the first season / year followed by reproduction in the second season / year while plant Y starts from germination and ends with flowering / seed production in the same season.

[Mana-mana 2 / Any 2]

KBAT Menganalisis

[2 markah / 2 marks]

- (c) Pokok hutan hujan tropika boleh menghasilkan kayu yang terdiri daripada tisu berlignin yang tebal. Huraikan kepentingan kayu pokok hutan hujan tropika kepada pertumbuhan ekonomi negara.
Tropical rain forest trees can produce wood consisting of thick lignin tissue. Describe the importance of wood from tropical rain forest trees to the country's economic growth.

- Pokok hutan hujan tropika mengalami pertumbuhan sekunder

Tropical rain forest trees undergo secondary growth

- Mempunyai kayu yang kuat dan keras / gelang tahunan // menghasilkan resin dan minyak

Have strong and hard woods / annual rings // produce resin and oil

- Digunakan sebagai bahan binaan / hiasan / dijadikan varnis / bahan pelekat/minyak wangi / ubat-ubatan.

Used as materials for construction / decorative items / produce varnish / adhesive substance / perfume / medicine

KBAT Menilai

[3 markah / 3 marks]

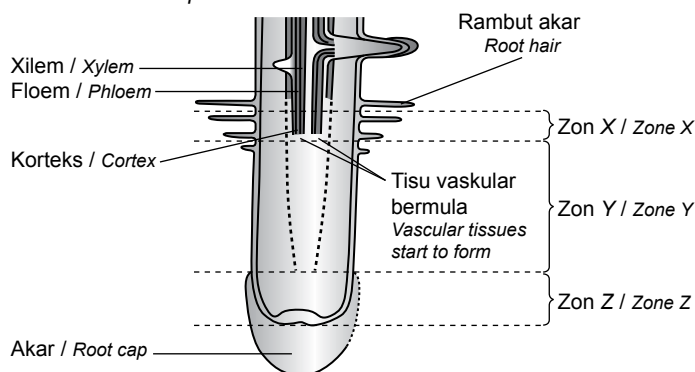
Bahagian B

KLU SOALAN

2. (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.

2. (a) Rajah 2.1 menunjukkan keratan membujur akar tumbuhan.

Diagram 2.1 shows a longitudinal section of a plant root.



Rajah 2.1 / Diagram 2.1

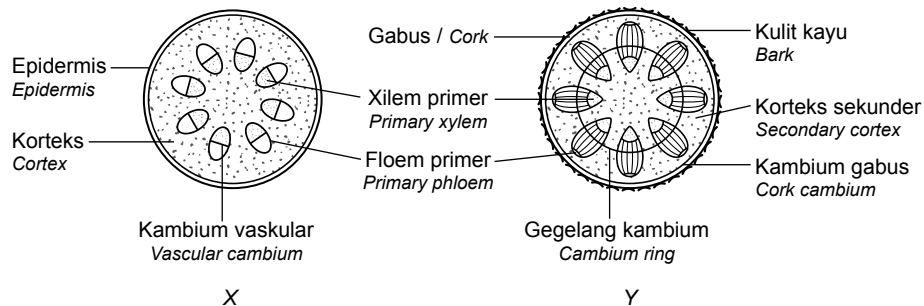
- (i) Kenal pasti zon X, Y dan Z.
Identify zone X, Y and Z.

[3 markah / 3 marks]

- (ii) Berdasarkan Rajah 2.1, huraikan pertumbuhan pada akar tumbuhan.
Based on Diagram 2.1, explain about the growth in plant root.

[7 markah / 7 marks]

- (b) Rajah 2.2 menunjukkan keratan rentas batang X dan Y daripada dua tumbuhan eudikot.
Diagram 2.2 shows the cross section of stems X and Y of two eudicot plants.



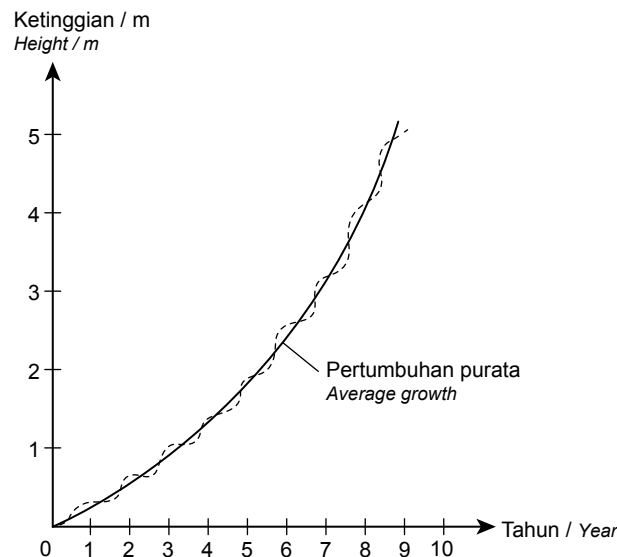
Rajah 2.2 / Diagram 2.2

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]

- (c) Rajah 2.3 menunjukkan lengkung pertumbuhan bagi suatu tumbuhan saka.
Diagram 2.3 shows the growth curve of a perennial plant.



Rajah 2.3 / Diagram 2.3

Terangkan corak pertumbuhan bagi tumbuhan tersebut.
Explain the growth pattern of the plant.

[5 markah / 5 marks]

Bahagian C

KLU SOALAN

3. (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

3. (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 3 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 3 / Diagram 3

- (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 3(a)(i). Huraikan lengkung pertumbuhan tersebut.

Sketch the growth curve that have been suggested in question 3(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]

JAWAPAN



Praktis SPM 1
(Bhgn B & C)

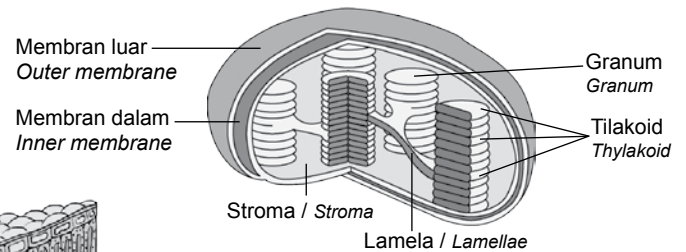
POT
Enrolment key ▼
7djD\$MQS

BAB

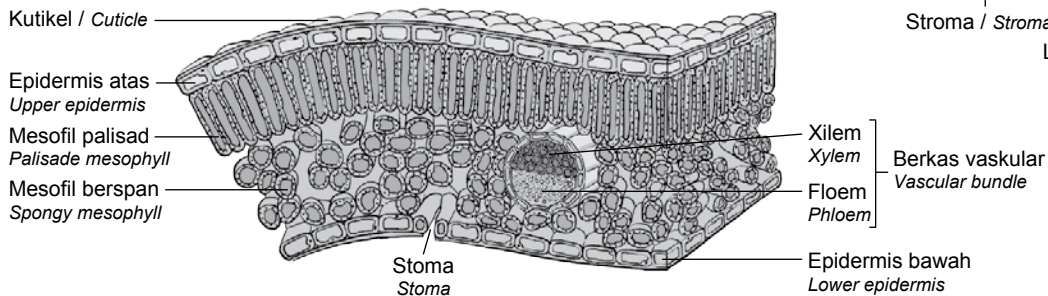
2

Struktur Daun dan Fungsi
Leaf Structure and Function

Struktur Kloroplas / Chloroplast Structure

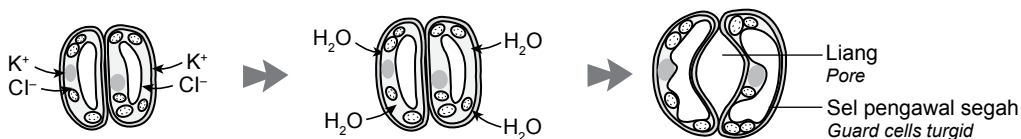
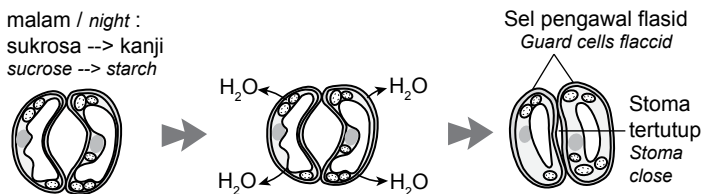
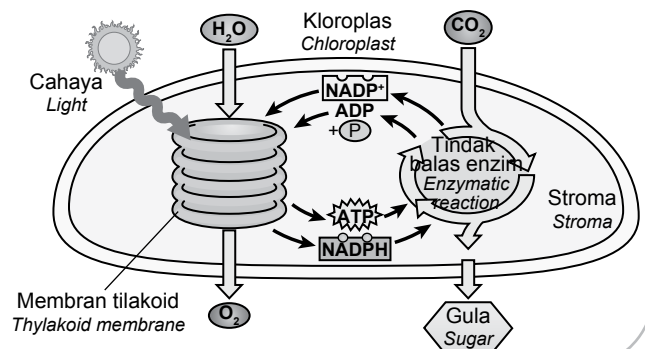


Struktur Daun / Structure of a Leaf



Pembukaan dan Penutupan Stoma / Opening and Closing of Stoma

Mekanisme Pembukaan Stoma / Mechanism of Stomatal Opening

Mekanisme Penutupan Stoma
Mechanism of Stomatal ClosingMekanisme Fotosintesis
Mechanism of Photosynthesis

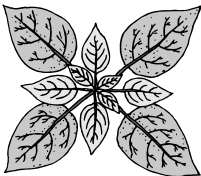


2.1 Struktur Daun Structure of a Leaf

1. Rajah di bawah menunjukkan corak susunan daun.

SP
2.1.1

The diagram below shows the arrangement of leaves.



- (a) Namakan corak susunan daun.
Name the arrangement pattern of leaves.

TP 1

Mozek daun / Leave mosaic

- (b) Terangkan satu kebaikan susunan yang dinyatakan di (a) kepada tumbuhan.
Explain one advantage of the arrangement pattern stated in (a) in plants.

TP 5

KBAT
Menilai

- Daun tidak menindih / menghalang satu sama lain

Leaves do not overlapping / blocking each other

- Setiap daun dapat menerima cahaya matahari yang maksimum

Each leaf can receive maximum sunlight

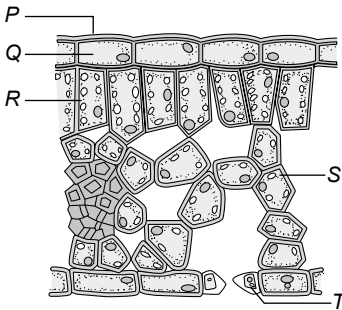
- Untuk meningkatkan kadar fotosintesis

To increase the rate of photosynthesis

2. Rajah di bawah menunjukkan keratan rentas sehelai daun.

SP
2.1.2

The diagram below shows the cross-section of a leaf.



TP 1 TP 2

TUTORIAL



Struktur Daun
The Structure of the Leaf

Lengkapkan jadual berikut.
Complete the following table.

Struktur Structure	Nama Name	Penyesuaian Adaptation	Penerangan Explanation
P	Kutikel Cuticle	Berlilin / kalis air Waxy / Waterproof	Menghalang kehilangan <u>air</u> berlebihan Reduce excessive <u>water</u> loss
Q	Epidermis atas Upper epidermis	Lut sinar Transparent	Membenarkan <u>cahaya</u> menembusnya Allow <u>light</u> to pass through

R	Mesofil palisad <i>Palisade mesophyll</i>	Tersusun <u>tegak /padat</u> // Mempunyai banyak <u>kloroplas</u> <i>Arrange vertically / <u>closely-packed</u> //</i> <i>Contain many <u>chloroplasts</u></i>	Menyerap <u>cahaya</u> yang maksimum untuk <u>fotosintesis</u> <i>Absorb maximum <u>light</u> for</i> <i><u>photosynthesis</u></i>
S	Mesofil berspan <i>Spongy mesophyll</i>	- Berbentuk <u>tidak sekata</u> <i><u>Irregular</u> shaped</i> - Tersusun <u>longgar</u> / mempunyai banyak <u>ruang udara antara sel</u> <i>Loosely-arranged / have many</i> <i><u>intercellular air spaces</u></i>	- Menambahkan <u>luas permukaan</u> untuk pertukaran gas <i>Increase the <u>surface area</u> for</i> <i>gaseous exchange</i> - Memudahkan peresapan <u>gas</u> dan <u>air</u> <i>Ease the diffusion of <u>gas</u></i> <i>and <u>water</u></i>
T	Sel pengawal	- Mengandungi <u>kloroplas</u> <i>Contain <u>chloroplast</u></i> - Mempunyai dinding dalam sel yang <u>lebih tebal</u> <i>Have <u>thicker</u> inner cell wall</i>	- Menjalankan <u>fotosintesis</u> <i>Carry out <u>photosynthesis</u></i> - Mengawal pembukaan <u>stoma</u> <i>To control the opening of <u>stomata</u></i>

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.

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.

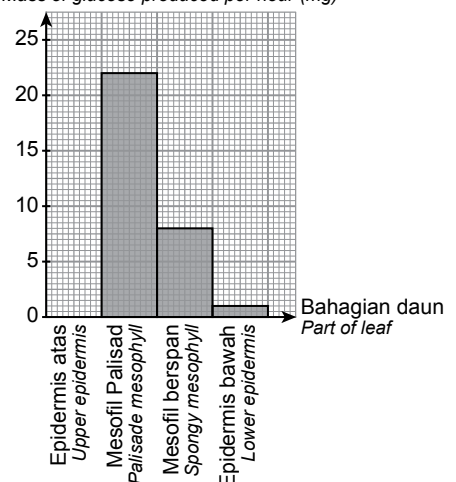
Palisade mesophyll cells contain more chloroplasts.

- Kadar fotosintesis dalam sel mesofil palisad lebih tinggi.

Rate of photosynthesis in palisade mesophyll cells is higher.

TP 4 **MAHIR SPM**

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



2.2 Organ Utama Pertukaran Gas Main Organ for Gaseous Exchange

PBD Formatif

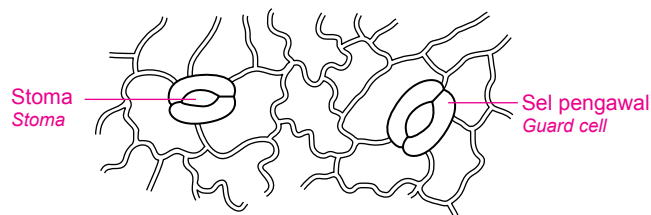
Buku Teks ms. 31 – 36

1. Rajah di bawah menunjukkan sebahagian daripada epidermis sehelai daun yang diperhatikan di bawah mikroskop cahaya.

SP
2.2.1

The diagram below shows a part of the epidermis of a leaf observed under a light microscope.

MAHIR SPM



VIDEO



Pembukaan dan Penutupan Stomata
The Opening and Closing of Stomata

- (a) Labelkan stoma dan sel pengawal pada rajah di atas.
Label stoma and guard cell in the above diagram.

TP 1

- (b) Apakah fungsi stoma?
What is the function of stoma?

TP 2

Membolehkan pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara tumbuhan dan persekitaran berlaku.

To allow the exchange of oxygen and carbon dioxide between plants and the surroundings to occur.

- (c) Sebatang pokok kecil ditanam di tepi tapak pembinaan yang udaranya sentiasa dipenuhi dengan zarah-zarah debu.

A small tree is planted next to a construction site where dust particles are constantly present in the air.

- (i) Terangkan kesan udara di tapak pembinaan terhadap fungsi stoma pokok itu.

TP 5

KBAT
Menilai

Explain the effect of air at the construction site on the function of the stomata.

- Kurang pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara tumbuhan dan persekitaran berlaku

Less exchange of oxygen and carbon dioxide between plants and the surroundings occurs

- Zarah-zarah debu menutupi permukaan daun / Dust particles cover the leaves

- Stoma tersumbat / Stomata are blocked

- (ii) Ramalkan kadar pertumbuhan pokok tersebut. Terangkan jawapan anda.

TP 3

KBAT
Mengaplikasi

Predict the growth rate of the tree. Explain your answer.

- Kadar pertumbuhan pokok berkurang / terencat

The growth rate of the tree decreases / stunted

- Kurang karbon dioksida memasuki daun / Less carbon dioxide enters the leaves

- Kadar fotosintesis berkurang / Rate of photosynthesis decreases

- Kurang makanan dihasil / bahan organik dihasilkan untuk pertumbuhan

Less food / organic substances are produced for growth

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.



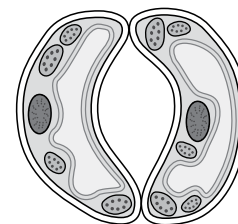
TP 3

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.

Describe the importance of this mechanism to plants.

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.

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

SP
2.2.4

KBAT
Menganalisis

In your opinion, explain how this situation happens.



TP 4

- 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:

1. 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.
2. 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.
3. Lekatkan pita selofan itu di atas slaid kaca. / *Attach the cellophane tape to the glass slide.*
4. 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.*
5. 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>	Banyak / <i>Large amount</i>
	Epidermis bawah / <i>Lower epidermis</i>	Lebih banyak sedikit / <i>Slightly more</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 lebih sekata.

The stomata on the monocot leaves are more uniformly distributed.

- 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 bagi daun eudikot.

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

2. Terangkan sebab perbezaan taburan stoma pada daun eudikot.
Explain the reason for the difference in stomatal distribution in eudicot leaves.

- Untuk mengurangkan kehilangan air melalui transpirasi

To reduce water loss through transpiration

- Untuk mengelakkan penyejatan air berlebihan

To prevent the excessive water evaporation

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

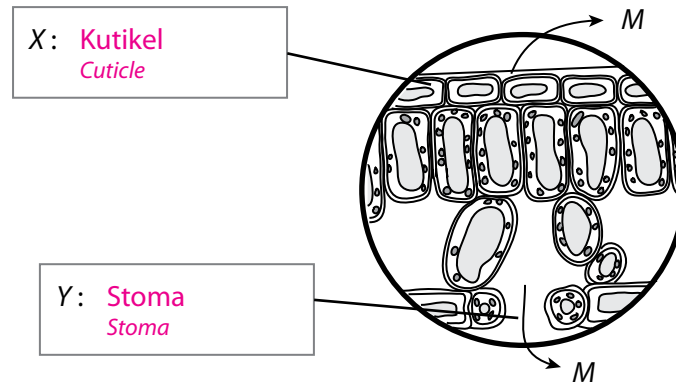
PBD *Formatif*

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*.



 **MAHIR SPM**

VIDEO



Transpirasi
Transpiration

TUTORIAL



Kepentingan
Transpirasi
Importance of
Transpiration

- (a) Apakah proses *M*?

What is process *M*?

TP 1

Transpirasi / Transpiration

- (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.

 **MAHIR SPM**

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.

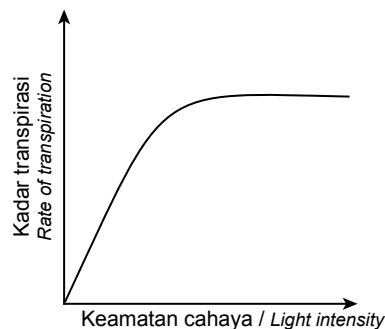
- Apabila suhu meningkat suhu, tenaga kinetik antara molekul air bertambah
As temperature increases, the kinetic energy between the water molecules increases
- Kadar penyejatan air daripada permukaan daun juga meningkat
The rate of water evaporation from the leaf surface also increases
- Lebih banyak 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 rendah.

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

- 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.

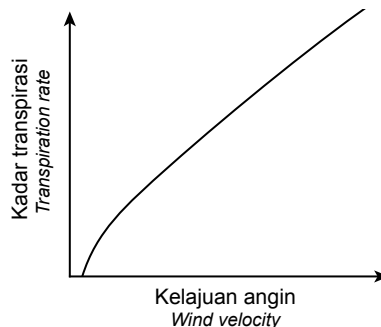
Due to the limiting factor such as the relative air humidity, temperature and air movement.

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

KBAT
Mengeplikasi

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:

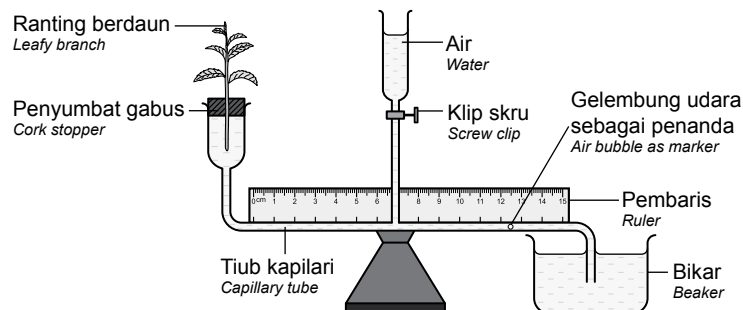
Jenis tumbuhan / Types of plant

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

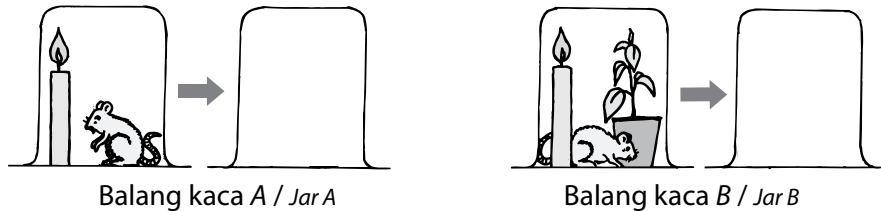
PBD Formatif

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.



Balang kaca A / Jar A

Balang kaca B / Jar B

- (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.

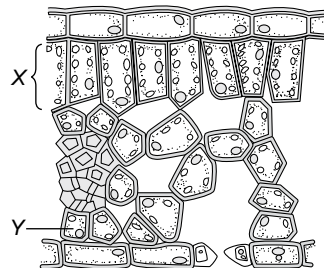
SP

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

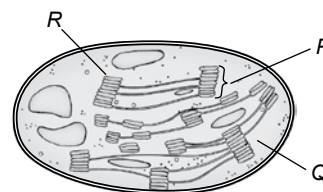
2.4.3

2.4.4

2.4.5



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

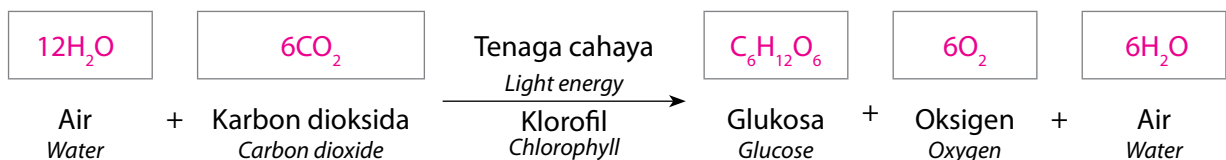
What is the relationship between the reaction that occur in R and Q? Write the chemical equation that represents the whole process.

- 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



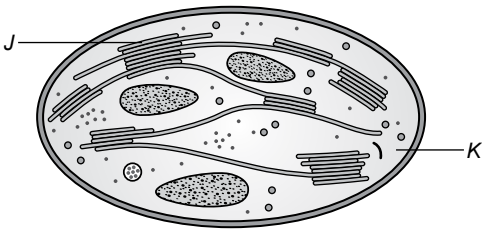


3. Rajah di bawah menunjukkan struktur satu komponen dalam sel tumbuhan.

SP
2.4.6

KBAT
Menganalisis

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



- (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 kloroplast

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

KBAT
Mencipta

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

Greenhouses are used to control biotic and abiotic factors to increase crop yields.

The diagram below shows vegetables grown in a greenhouse.



INFO



Rumah Hijau
Greenhouse

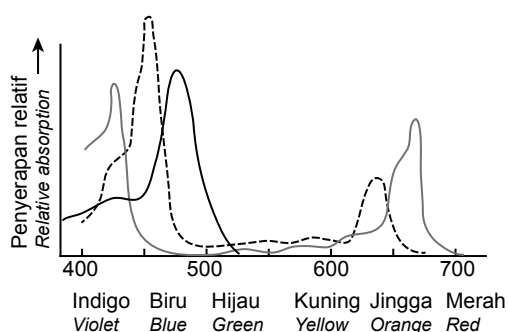
Cadangkan reka bentuk yang perlu dipertimbangkan dalam pembinaan satu rumah hijau yang membekalkan keadaan ideal untuk meningkatkan produktiviti sayur-sayuran.

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

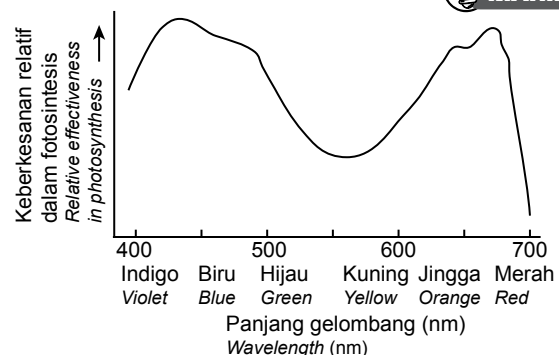
- Bumbung yang lut sinar // Rumah hijau dibuat daripada kaca / plastik
Transparent roof // The greenhouse is made of glass / plastic
- Untuk membenarkan radiasi solar masuk ke dalam rumah hijau / To allow solar radiation to enter the greenhouse
- Memasang lampu pada waktu malam / Install lights at night
- 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.

KBAT
Menilai

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

TP 5

- 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?

KBAT
Menganalisis

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

TP 4

- 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.

KBAT
Menganalisis

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.

TP 4

- 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 berkurang.

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

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
Menqanalisis



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

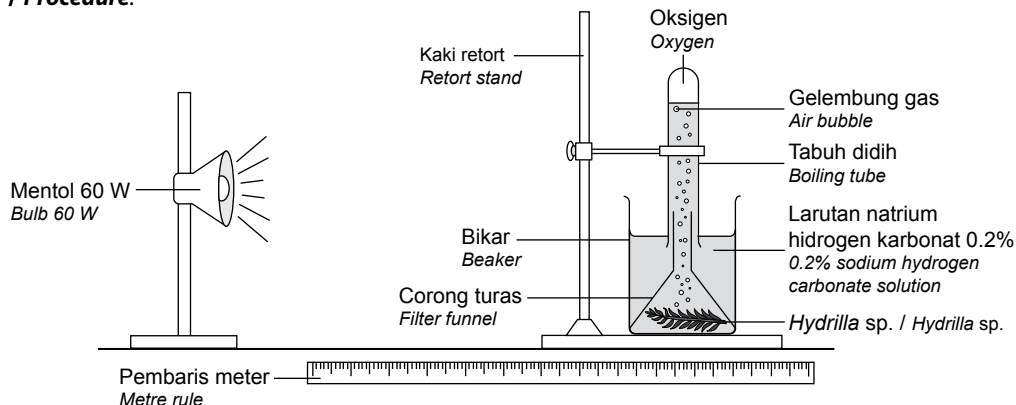
Hydrilla sp., 0.2% sodium hydrogen carbonate solution, plasticine, distilled water

Radas / Apparatus:

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

60 W bulb, metre rule, 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

1. Graf di bawah menunjukkan kadar pertukaran gas melawan keamatan cahaya pada tumbuhan P.

SP
2.5.1
2.5.2
2.5.3
2.5.4

The graph below shows the rate of gaseous exchange against the light intensity in plant P.

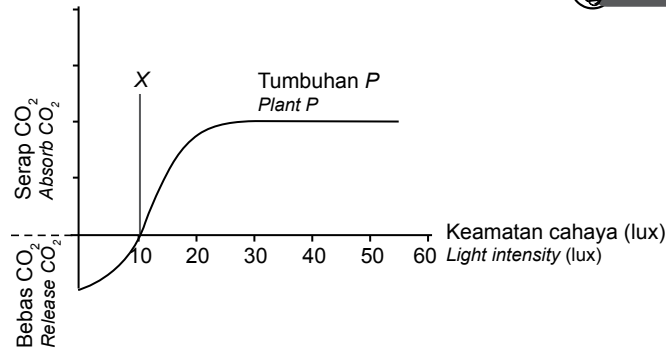


SIMULASI



**Respirasi
Tumbuhan**
Plants Respiration

CETUS IDEA



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

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

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

TP 4

- 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

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.

TP 5

- 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

