

# KUASAI PBD

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

TINGKATAN KSSM 5

KHAS UNTUK GURU

## BIOLOGI BIOLOGY



Memperudahkan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)



Melancarkan Pentaksiran Formatif dan Sumatif



Menyokong Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) Mesra Digital



Meningkatkan Tahap Penguasaan Murid



### PAKEJ PERCUMA UNTUK KEMUDAHAN GURU

#### EDISI GURU

VERSI CETAK

- »» Nota
- »» Praktis PBD
- »» Praktis Sumatif
- »» Aplikasi KBAT
- »» Kertas Model SPM
- »» Jawapan
- »» Bahan Digital

#### RESOS DIGITAL GURU



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

 + **BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!**



Edisi Guru



Edisi Murid

# EDISI GURU (versi cetak)

## A

### Kandungan

Kandungan disertakan rujukan bahan-bahan digital sokongan dalam buku.

KANDUNGAN	
Rekod Pentaksiran Murid v - x	
<b>1</b> Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan <i>Organisation of Plant Tissues and Growth</i>	1
Nota Pintas	1
PBD Formatif	1
1.1 Organisasi Tisu Tumbuhan	2
1.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan	4
1.3 Langkah Pertumbuhan	10
Praktis Sumatif 1	14
<b>2</b> Struktur Daun dan Fungsi <i>Leaf Structure and Function</i>	18
Nota Pintas	19
PBD Formatif	19
2.1 Struktur Daun	20
2.2 Organ Utama Pertukaran Gas	22
2.3 Organ Utama Transpirasi	26
2.4 Organ Utama Fotosintesis	32
2.5 Titik Pampasan	39
Praktis Sumatif 2	41
<b>3</b> Nutrisi dalam Tumbuhan <i>Nutrition in Plants</i>	45
Nota Pintas	46
PBD Formatif	46
3.1 Nutrien Tak Organik Utama	47
3.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral	51
3.3 Keperluan dalam Nutrisi Tumbuhan	53
Praktis Sumatif 3	55
<b>4</b> Pengangkutan dalam Tumbuhan <i>Transport in Plants</i>	61
Nota Pintas	61
PBD Formatif	61
4.1 Tisu Vaskular	62
4.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral	65
4.3 Translokasi	69
4.4 Fitoremediasi	70
Praktis Sumatif 4	73

## B

### Rekod Pentaksiran Murid

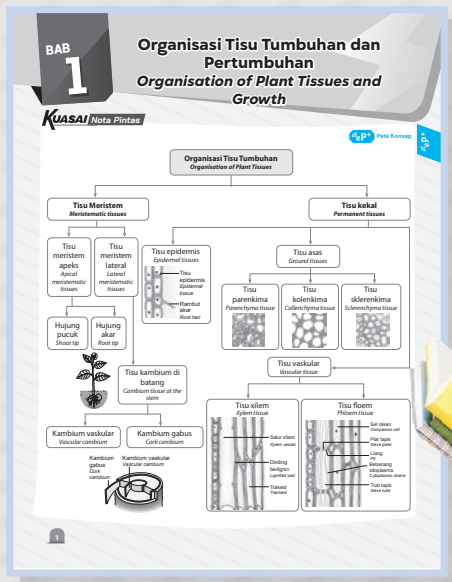
Jadual untuk catatan prestasi Tahap Penguasaan murid.

Rekod Pentaksiran Murid		Biologi Finglotan 5	
Nama:		Finglotan:	
BAB	TAHAP PENGGUSAHAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN (G) MINGGUSAI (P) BELUM MINGGUSAI
<b>TEMA 1: FISILOGI TUMBUHAN BERBUNGA</b>			
<b>1</b> ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN	TP1	Mengapa kumbuk pampasan dan kumbuan ana vata mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan	
	TP2	Membantu organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan kumbuan tersebut.	
	TP3	Mengapikan pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan untuk mengimp kumbuan ana vata dan kumbuan organos tsa tumbuhan.	
	TP4	Mengapikan pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan dalam kumbuk pampasan mudah dan kumbuk kumbuan ana vata kumbuan ana vata.	
	TP5	Membu pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan dalam kumbuk pampasan mudah dan kumbuk kumbuan ana vata kumbuan ana vata.	
<b>2</b> STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN	TP1	Mengapa kumbuk pampasan dan kumbuan ana vata mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan	
	TP2	Membantu organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan kumbuan tersebut.	
	TP3	Mengapikan pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan untuk mengimp kumbuan ana vata dan kumbuan organos tsa tumbuhan.	
	TP4	Mengapikan pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan dalam kumbuk pampasan mudah dan kumbuk kumbuan ana vata kumbuan ana vata.	
	TP5	Membu pampasan mengimp organos tsa tumbuhan dan pertumbuhan dalam kumbuk pampasan mudah dan kumbuk kumbuan ana vata kumbuan ana vata.	

## C

### Nota

Nota infografik di halaman permulaan bab.





# Praktis PBD >> Pentaksiran Berterusan

**1.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan**  
*Meristematic Tissues and Growth*

SP 1.2.1 Mengenal pasti jenis dan bahagian tisu yang terlibat dalam pertumbuhan.

1. Rajah di bawah menunjukkan jenis tisu tumbuhan pada suatu pokok.  
*The diagram below shows the type of plant tissues in a tree.*

(a) Pada rajah di atas, labelkan tisu P, Q, R dan S dengan betul.  
*In the diagram above, label the following P, Q, R and S tissue correctly.*

(b) Lengkapkan rajah pengelasan tisu meristem di bawah.  
*Complete the classification diagram of meristem tissue below.*

```

    graph TD
      A[Tisu meristem/ Meristem tissue] --> B[Meristem apeks Apical meristem]
      A --> C[Meristem lateral Lateral meristem]
  
```

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

(d) Adakah tisu kambium terdapat pada tumbuhan monokot? Jelaskan jawapan anda.  
*Is cambium tissue present in monocot plants? Explain your answer.*

**Cuba Jawab** Praktis Sumatif 1, K1, S1

TAHAP PENGEHARAHAN 1 2 3 4 5 6

- Soalan latihan formatif dirangka jelas mengikut Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) sejajar dengan halaman buku teks.
- Soalan dikriteriakan mengikut 6 Tahap Penguasaan (TP). Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dikenal pasti.
- Tahap penguasaan murid boleh dinilai di akhir setiap halaman.
- Cuba Jawab** merujuk silang soalan kepada Praktis Sumatif (soalan berbentuk penilaian) di hujung bab untuk menguji tahap kefahaman murid.

**2.5 Titik Pampasan**  
*Compensation Point*

SP 2.5.1 Memerihalkan titik pampasan.

SP 2.5.2 Membandingkan dan membezakan antara fotosintesis dengan respirasi sel dalam tumbuhan.

SP 2.5.3 Menganalisis keamatan cahaya dan pemecahan titik pampasan dengan menggunakan graf.

SP 2.5.4 Meramalkan kesan kadar fotosintesis dan kadar respirasi sel yang kekal pada titik pampasan terhadap pertumbuhan dalam tumbuhan.

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

(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 the rate of photosynthesis.*

- Cetus Idea** mengemukakan info tambahan dalam bentuk audio untuk membantu murid menjawab soalan dengan lebih berkesan.
- Bahan digital lain seperti **Info, Video, Simulasi** dan **Video Tutorial** disediakan untuk meningkatkan keseronokan pembelajaran Biologi.
- Aktiviti seperti Eksperimen Wajib, Projek STEM dan PAK-21 disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

**9.1.7 Menarasikan jenis interaksi antara komponen biotik.**

14. Nyatakan jenis interaksi yang wujud antara organisma berikut.  
*State the types of interactions that exist between the following organisms.*

Pemangsaan <i>Prey-predator</i>	Komensalisme <i>Commensalism</i>	Parasitisme <i>Parasitism</i>
Saprofitisme <i>Saprophytism</i>	Mutualisme <i>Mutualism</i>	Persaingan <i>Competition</i>

15. Jalankan eksperimen di bawah.  
*Carry out the experiment below.*

**Eksperimen**

Tujuan / Aim: Mengkaji kesan persaingan interspesies dan persaingan intraspesies terhadap organisma.  
*To investigate the effects of interspecific competition and intraspecific competition among organisms.*

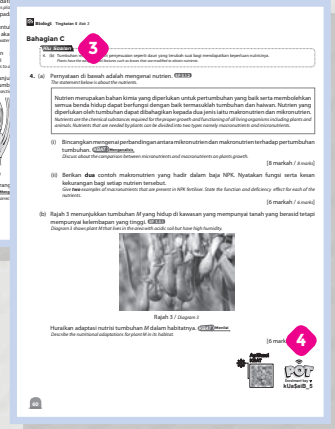
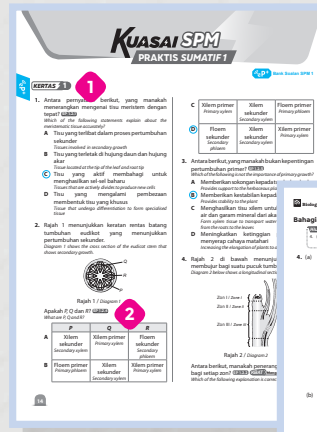
Pernyataan masalah / Problem statement: Apakah kesan persaingan intraspesies dan persaingan interspesies terhadap organisma?  
*What are the effects of intraspecific competition and interspecific competition among organisms?*



F

## Praktis Sumatif

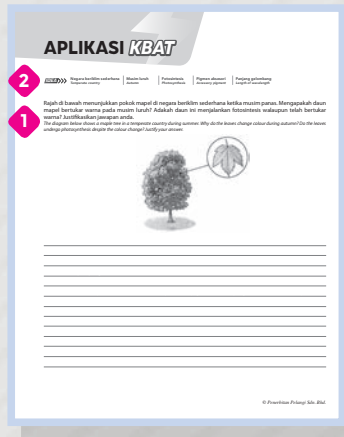
- 1 Soalan latihan pada akhir bab ini memberikan pendedahan awal kepada murid untuk menguasai format SPM sebenar.
- 2 Soalan mencakupi pelbagai SP.
- 3 **Klu Soalan** memberikan maklumat tambahan kepada murid supaya mereka dapat menjawab soalan Kertas 2 dengan yakinnya.
- 4 **POT (Pelangi Online Test)** menggalakkan murid untuk membanyakkan latihan soalan objektif yang berpiawai SPM mengikut topik secara dalam talian. Satu set Pentaksiran SPM juga disediakan. Ikon POT beserta *Enrolment Key* boleh didapati di halaman akhir setiap bab.



G

## Aplikasi KBAT

- 1 Soalan latihan berfokus KBAT (dalam kod QR) di akhir halaman Praktis Sumatif ini merangsang pemikiran yang berstruktur dan berfokus dalam kalangan murid.
- 2 **IDEA** merupakan kata-kata kunci jawapan dalam Aplikasi KBAT.



## CARA MENGAKSES

(Portal Ujian Soalan Objektif)



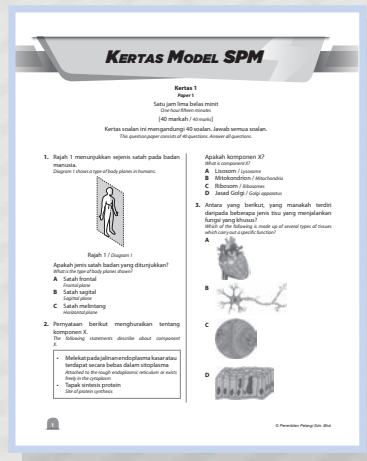
- 1 Imbas kod QR atau layari link di kulit depan buku untuk Create new account.
- 2 Semak e-mel untuk mengaktifkan akaun.
- 3 Log in ke akaun anda.
- 4 Masukkan *Enrolment Key*.
- 5 Mulakan ujian!



H

## Kertas Model SPM >> Pentaksiran Sumatif

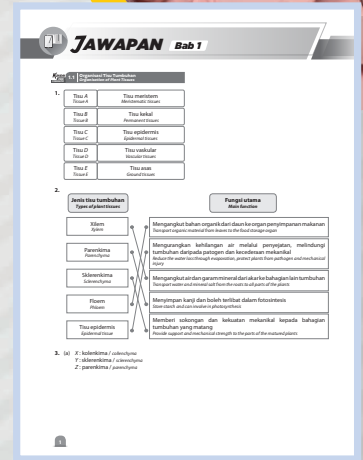
Soalan penilaian (dalam kod QR) yang mengikut format SPM dan memberikan tumpuan kepada topik-topik Biologi Tingkatan 4 dan Tingkatan 5.




I

## Jawapan

Jawapan keseluruhan buku (dalam kod QR) disediakan di halaman Kandungan.



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

## 1 Apakah itu ?

EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Kuasai 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

The screenshot displays a lesson page titled '2.1 Struktur Daun / Structure of a Leaf'. It includes a diagram of a leaf with labels A through I. The interface features a 'JAWAPAN' button at the bottom right and a 'Video Tutorial' icon. The page content includes a question about labeling the leaf's external structure and describing its adaptations.

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

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

- Alat sokongan lain:**
-  Pen
  -  Sticky Note
  -  Unit Converter
  -  Ruler
  -  Calculator
  -  Bookmark

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

## 2 BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!



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

### Bahan pengajaran

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

### Bahan latihan

- Bank Soalan SPM
- Kertas Model SPM

-  Boleh dimuat turun
-  Boleh dimainkan



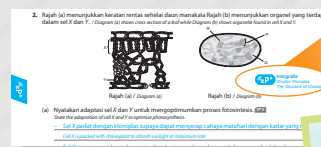
Bahan sokongan PdPc ekstra yang sesuai dicadangkan pada halaman atau bahagian tertentu Edisi Guru melalui penandaan ikon **eP+**.

## HALAMAN CONTOH EDISI GURU DENGAN CADANGAN BAHAN SOKONGAN PDPC EKSTRA



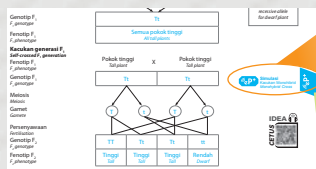
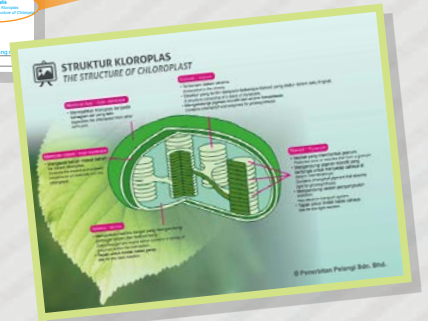
### eP+ Peta Konsep

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



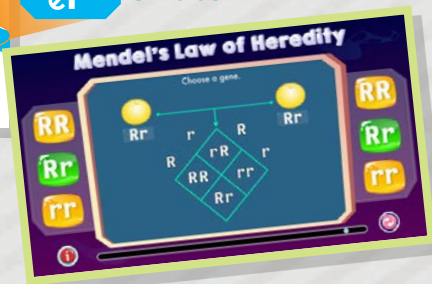
### eP+ Infografik

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



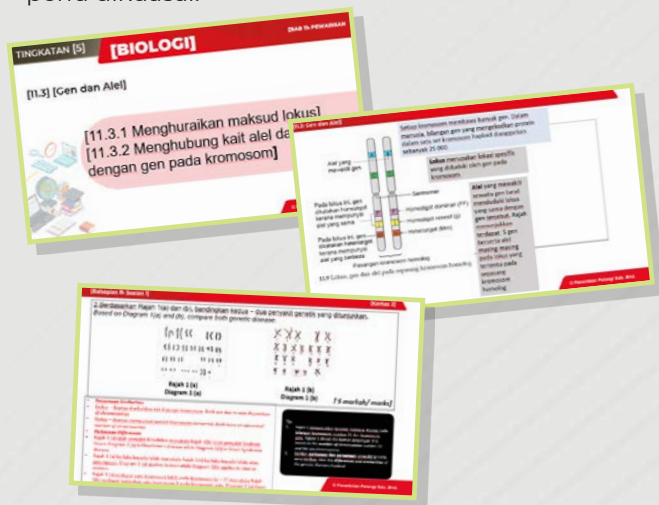
### eP+ Simulasi

- **Simulasi**  
Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.



➤➤ **PPT Fokus Soalan SPM**

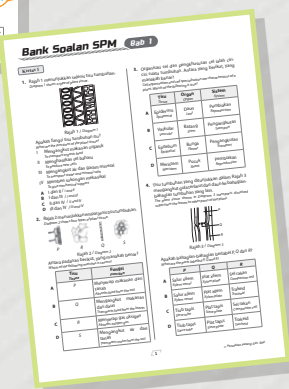
Slaid pengajaran yang memberikan tumpuan kepada soalan-soalan Kertas 2 SPM dan juga mencakupi fakta yang perlu dikuasai.



**eP+** Bank Soalan SPM

➤➤ **Bank Soalan SPM**

Soalan berbentuk SPM mengikut topik.



**ePelangi+**

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?



➤➤ **LANGKAH 1**  
**DAFTAR AKAUN**

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

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

➤➤ **LANGKAH 2**  
**ENROLMENT**

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

Masukkan *Enrolment Key* untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

➤➤ **LANGKAH 3**  
**AKSES RESOS DIGITAL**

Klik bahan untuk dimuat turun atau dimainkan.



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

# HUBUNGI WAKIL PELANGI

## PERKHIDMATAN & SOKONGAN

WAKIL	KAWASAN	HP & E-MEL
Lee Choo Kean	WP, Selangor, Pahang & Pantai Timur	012-3293433   cklee@pelangibooks.com
Ken Lew Weng Hong	KL & Selangor	012-7072733   kenlew@pelangibooks.com
Too Kok Onn	KL & Selangor	012-3297633   tooke@pelangibooks.com
Woo Wen Jie	KL & Selangor	019-3482987   woowj@pelangibooks.com
Lee Choo Kean	Pahang & Terengganu	012-3293433   cklee@pelangibooks.com
Lee Choo Kean	Kelantan	012-3293433   cklee@pelangibooks.com
John Loh Chin Oui	Utara Semenanjung	012-4983343   lohco@pelangibooks.com
Eugene Wee Jing Cong	Perlis & Kedah	012-4853343   euguenewee@pelangibooks.com
Ean Jia Yee	Pulau Pinang & Kulim	012-4923343   eanjy@pelangibooks.com
Alan Hooi Wei Loon	Perak Utara	012-5230133   hooiwl@pelangibooks.com
Ben Law Wai Pein	Perak Selatan	019-6543257   benlaw@pelangibooks.com
Ray Lai Weng Huat	Selatan Semenanjung	012-7998933   laiwh@pelangibooks.com
Jeff Low Eng Keong	Negeri Sembilan & Melaka	010-2115460   lowek@pelangibooks.com
Ho Kuok Sing	Sabah & Sarawak (Sibu)	012-8889433   kuoksing@pelangibooks.com
Fong Soon Hooi	Kuching	012-8839633   fongsh@pelangibooks.com
Jason Yap Khen Vui	Sabah	012-8886133   yapkv@pelangibooks.com
Kenny Shim Kian Nam	Sabah	012-8899833   kennyshim@pelangibooks.com



## PELANGI

Books Gallery

### GALERI PAMERAN ONSITE & ONLINE

#### Bangi

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

#### Johor Bahru

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

### E-MEL KHIDMAT PELANGGAN PELANGI

[service1@pelangibooks.com](mailto:service1@pelangibooks.com)



### PRODUK, PROMOSI PERKHIDMATAN & PROGRAM PELANGI TERKINI



Pelangibooks  
Academic



Pelangibooks



Pelangibooks





Pelangibooks



# KANDUNGAN

## Rekod Pentaksiran Murid

v – x

<b>BAB 1</b>	<b>Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan</b>	1
	<i>Organisation of Plant Tissues and Growth</i>	
	<b>Nota Pintas</b>  <small>Peta Konsep</small>	1
	<b>PBD Formatif</b>	
1.1	Organisasi Tisu Tumbuhan	2
	   Info Video Tutorial	
1.2	Tisu Meristem dan Pertumbuhan	4
	   Video Cetus idea Infografik	
1.3	Lengkung Pertumbuhan	10
	  Cetus idea Tutorial	
	<b>Praktis Sumatif 1</b>    <small>Bank Soalan SPM</small>	14
<b>BAB 2</b>	<b>Struktur Daun dan Fungsi</b>	19
	<i>Leaf Structure and Function</i>	
	<b>Nota Pintas</b>  <small>Peta Konsep</small>	19
	<b>PBD Formatif</b>	
2.1	Struktur Daun	20
	 Tutorial	
2.2	Organ Utama Pertukaran Gas	22
	 Video	
2.3	Organ Utama Transpirasi	26
	  Video Tutorial	
2.4	Organ Utama Fotosintesis	32
	  Info Infografik	
2.5	Titik Pampasan	39
	  Simulasi Cetus idea	
	<b>Praktis Sumatif 2</b>    <small>Bank Soalan SPM</small>	41
<b>BAB 3</b>	<b>Nutrisi dalam Tumbuhan</b>	46
	<i>Nutritions in Plants</i>	
	<b>Nota Pintas</b>  <small>Peta Konsep</small>	46
	<b>PBD Formatif</b>	
3.1	Nutrien Tak Organik Utama	47
	  Info Tutorial	
3.2	Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral	51
	 Cetus idea	
3.3	Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan	53
	 Video	
	<b>Praktis Sumatif 3</b>    <small>Bank Soalan SPM</small>	55
<b>BAB 4</b>	<b>Pengangkutan dalam Tumbuhan</b>	61
	<i>Transport in Plants</i>	
	<b>Nota Pintas</b>  <small>Peta Konsep</small>	61
	<b>PBD Formatif</b>	
4.1	Tisu Vaskular	62
4.2	Pengangkutan Air dan Garam Mineral	65
	  Video Tutorial	
4.3	Translokasi	69
	  Cetus idea Infografik	
4.4	Fitoremediasi	70
	  Info Tutorial	
	<b>Praktis Sumatif 4</b>    <small>Bank Soalan SPM</small>	73

**BAB 5** Gerak Balas dalam Tumbuhan  
*Response in Plants* 77

Nota Pintas  77

**PBD Formatif**

5.1 Jenis Gerak Balas 78




5.2 Fitohormon   80

5.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian 83

Praktis Sumatif 5    85

**BAB 6** Pembiakan Seks dalam Tumbuhan Berbunga  
*Sexual Reproduction in Flowering Plants* 89

Nota Pintas  89

**PBD Formatif**

6.1 Struktur Bunga 90



6.2 Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio 91

6.3 Pendebungaan dan Persenyawaan 93




6.4 Perkembangan Biji Benih dan Buah 95



6.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian 97

Praktis Sumatif 6    98

**BAB 7** Penyesuaian Tumbuhan pada Habitat yang Berbeza  
*Adaptations of Plants in Different Habitats* 102

Nota Pintas  102


**PBD Formatif**

7.1 Penyesuaian Tumbuhan 103




Praktis Sumatif 7    106

**BAB 8** Biodiversiti  
*Biodiversity* 109

Nota Pintas  109

**PBD Formatif**

8.1 Sistem Pengelasan dan Penamaan Organisma  110

8.2 Biodiversiti 113




8.3 Mikroorganisma dan Virus 116



Praktis Sumatif 8    121

**BAB 9** Ekosistem  
*Ecosystem* 124

Nota Pintas  124

**PBD Formatif**

9.1 Komuniti dan Ekosistem 125



9.2 Ekologi Populasi 138



Praktis Sumatif 9    141

**BAB 10** Kelestarian Alam Sekitar  
*Environmental Sustainability* 145




Nota Pintas  145

**PBD Formatif**

10.1 Ancaman Alam Sekitar 146



10.2 Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem 150

**10.3** Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar 152  
    
 Video Cetus idea Tutorial

**10.4** Teknologi Hijau 155

**Praktis Sumatif 10**    157

**BAB 11** **Pewarisan Inheritance** 161

**Nota Pintas**  161  
 Peta Konsep

**PBD Formatif**

**11.1** Pewarisan Monohibrid 162

    
 Cetus idea Tutorial Simulasi

**11.2** Pewarisan Dihibrid 166

**11.3** Gen dan Alel 169

**11.4** Pewarisan Manusia 170

    
 Info Tutorial Infografik

**Praktis Sumatif 11**    177

**BAB 12** **Variasi Variation** 181

**Nota Pintas**  181  
 Peta Konsep

**PBD Formatif**

**12.1** Jenis dan Faktor Variasi 182

    
 Cetus idea Tutorial Simulasi

**12.2** Variasi dalam Manusia 187

**12.3** Mutasi 191

    
 Info Cetus idea Tutorial

**Praktis Sumatif 12**    194

**BAB 13** **Teknologi Genetik Genetic Technology** 198

**Nota Pintas**  198  
 Peta Konsep

**PBD Formatif**

**13.1** Kejuruteraan Genetik 199



    
 Video Cetus idea Tutorial

**13.2** Bioteknologi 201

  
 Simulasi

**Praktis Sumatif 13**    203

**Kertas Model SPM**   
 <https://plus.pelangibooks.com/Resources/KuasaiPBD/BiologiT5/KertasModelSPM.pdf>

**Jawapan**   
 <https://plus.pelangibooks.com/Resources/KuasaiPBD/BiologiT5/Jawapan.pdf>

Nama: \_\_\_\_\_

Tingkatan: \_\_\_\_\_

BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) Menguasai	(X) Belum Menguasai
<b>TEMA 1: FISILOGI TUMBUHAN BERBUNGA</b>				
<b>1</b> <b>ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN</b>	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan.		
	TP2	Memahami organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	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.		
<b>2</b> <b>STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN</b>	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai struktur dan fungsi daun.		
	TP2	Memahami struktur dan fungsi daun serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		

BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) MENGUASAI	(X) BELUM MENGUASAI
	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.		
<b>3</b> NUTRISI DALAM TUMBUHAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai nutrisi dalam tumbuhan.		
	TP2	Memahami nutrisi dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan nutrisi dalam tumbuhan 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.		
<b>4</b> PENGANGKUTAN DALAM TUMBUHAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pengangkutan dalam tumbuhan.		
	TP2	Memahami pengangkutan dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan pengangkutan dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai pengangkutan dalam tumbuhan, gerak balas dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai pengangkutan dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pengangkutan dalam tumbuhan 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.		

BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) MENGUASAI	(X) BELUM MENGUASAI
<b>5</b> GERAK BALAS DALAM TUMBUHAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai gerak balas dalam tumbuhan.		
	TP2	Memahami gerak balas dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai gerak balas dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai gerak balas dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai gerak balas dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan gerak balas dalam tumbuhan 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.		
<b>6</b> PEMBIAKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BERBUNGA	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga.		
	TP2	Memahami pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga 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.		
<b>7</b> PENYESUAIAN TUMBUHAN PADA HABITAT YANG BERBEZA	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai penyesuaian tumbuhan pada habitat.		

BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) MENGUASAI	(X) BELUM MENGUASAI
	TP2	Memahami penyesuaian tumbuhan pada habitat serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai penyesuaian tumbuhan pada habitat untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai penyesuaian tumbuhan pada habitat dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai penyesuaian tumbuhan pada habitat dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan penyesuaian tumbuhan pada habitat 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.		
<b>TEMA 2: EKOSISTEM DAN KELESTARIAN ALAM SEKITAR</b>				
<b>8</b> BIODIVERSITI	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai biodiversiti.		
	TP2	Memahami biodiversiti serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai biodiversiti untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai biodiversiti dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai biodiversiti dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan biodiversiti 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.		
<b>9</b> EKOSISTEM	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai ekosistem.		
	TP2	Memahami ekosistem serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai ekosistem untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		

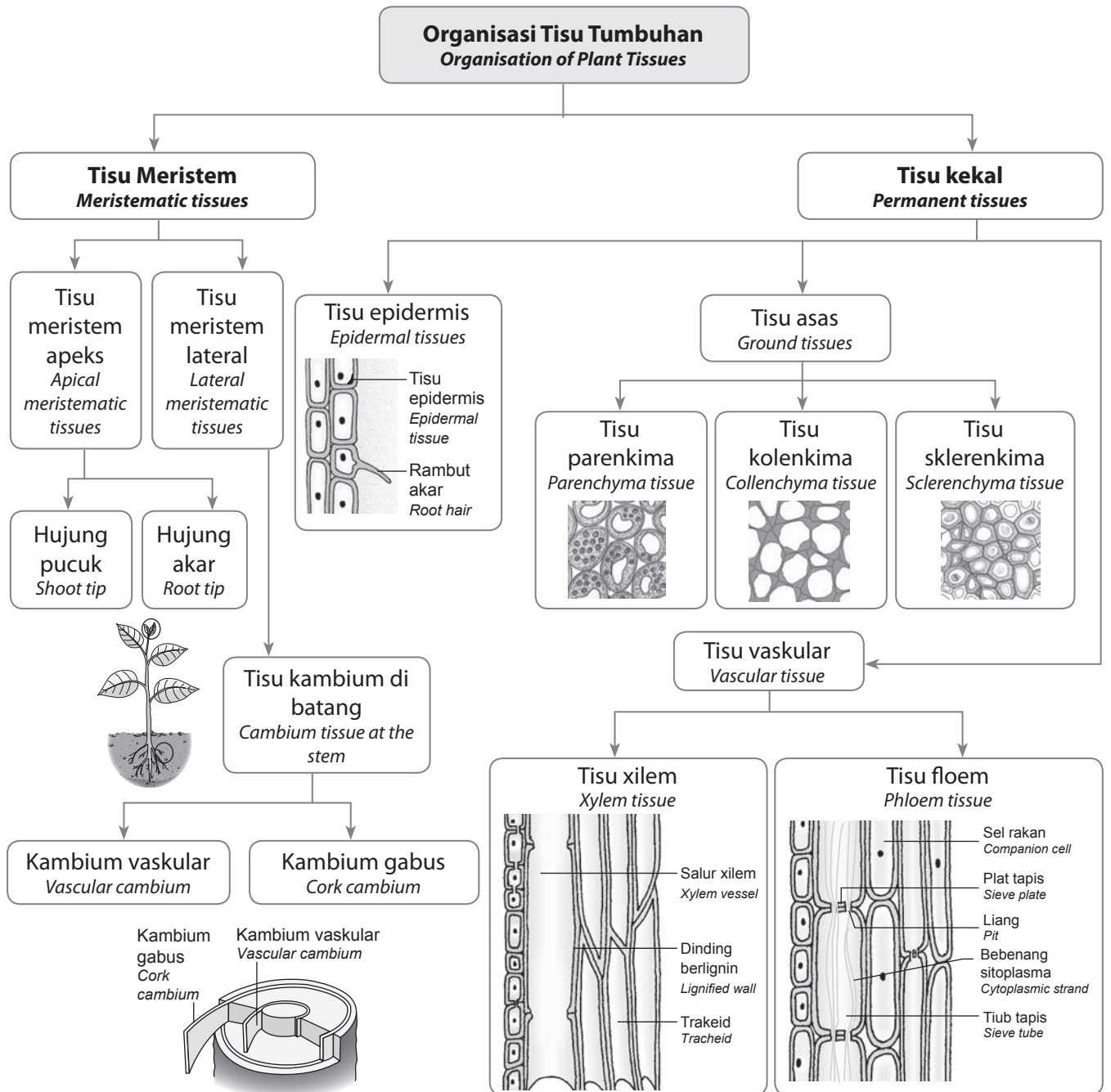
BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) MENGUASAI	(X) BELUM MENGUASAI
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai ekosistem dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai ekosistem dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan ekosistem 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.		
<b>10</b> KELESTARIAN ALAM SEKITAR	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai kelestarian alam.		
	TP2	Memahami kelestarian alam serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai kelestarian alam untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan kelestarian alam 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.		
<b>TEMA 3: PEWARISAN DAN TEKNOLOGI GENETIK</b>				
<b>11</b> PEWARISAN	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pewarisan.		
	TP2	Memahami pewarisan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pewarisan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai pewarisan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai pewarisan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		



BAB	TAHAP PENGUASAAN	DESKRIPTOR	PENCAPAIAN	
			(✓) MENGUASAI	(X) BELUM MENGUASAI
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pewarisan 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.		
<b>12</b> VARIASI	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai variasi.		
	TP2	Memahami variasi serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai variasi untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai variasi dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai variasi dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan variasi 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.		
<b>13</b> TEKNOLOGI GENETIK	TP1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai teknologi genetik.		
	TP2	Memahami teknologi genetik serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.		
	TP3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai teknologi genetik untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.		
	TP4	Menganalisis pengetahuan mengenai teknologi genetik dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.		
	TP5	Menilai pengetahuan mengenai teknologi genetik dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.		
	TP6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan teknologi genetik 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.		

# Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan

## Organisation of Plant Tissues and Growth

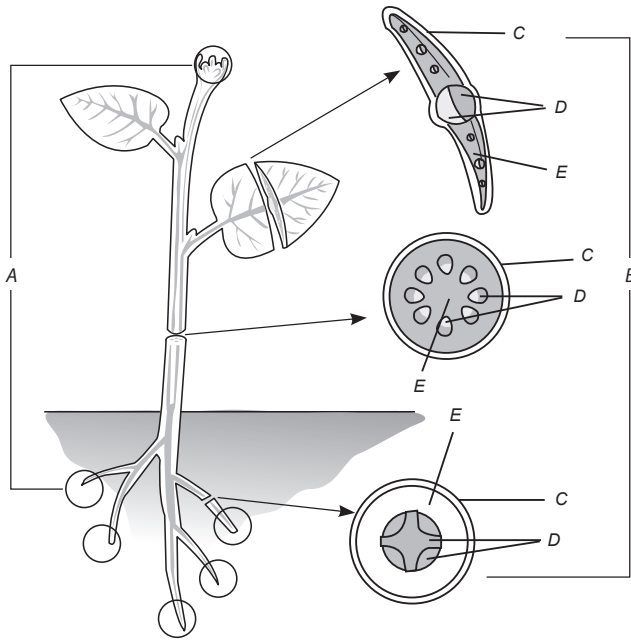


**KUASAI** PBD FORMATIF **1.1** | **Organisasi Tisu Tumbuhan**  
*Organisation of Plant Tissues*

SP 1.1.1 Berkomunikasi tentang jenis tisu tumbuhan dan fungsi utamanya.

1. Rajah di bawah menunjukkan kedudukan tisu dalam suatu tumbuhan. Labelkan jenis tisu A, B, C, D dan E dalam kotak yang disediakan. **TP 1**

The diagram below shows the location of tissues in a plant. Label the types of tissues for A, B, C, D and E in the box provided.



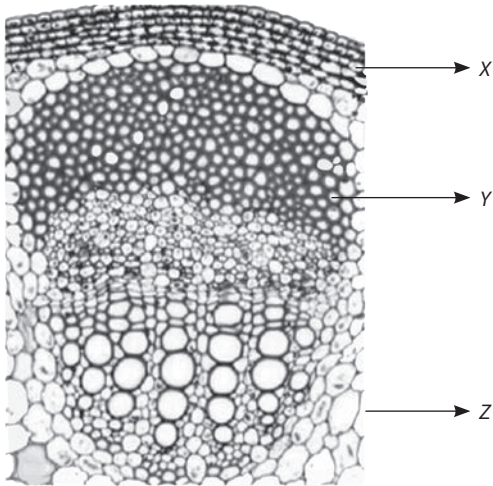
Tisu A Tissue A	Tisu meristem Meristematic tissues
Tisu B Tissue B	Tisu kekal Permanent tissues
Tisu C Tissue C	Tisu epidermis Epidermal tissues
Tisu D Tissue D	Tisu vaskular Vascular tissues
Tisu E Tissue E	Tisu asas Ground tissues

2. Padankan jenis tisu tumbuhan dengan fungsi utamanya yang betul. **TP 2**

Match the types of plant tissues to their main functions correctly.

Jenis tisu tumbuhan Types of plant tissues	Fungsi utama Main function
Xilem Xylem	Mengangkut bahan organik dari daun ke organ penyimpanan makanan Transports organic material from leaves to the food storage organ
Parenkima Parenchyma	Mengurangkan kehilangan air melalui penyejatan, melindungi tumbuhan daripada patogen dan kecederaan mekanikal Reduces the water loss through evaporation, protect plants from pathogen and mechanical injury
Sklerenkima Sclerenchyma	Mengangkut air dan garam mineral dari akar ke bahagian lain tumbuhan Transports water and mineral salt from the roots to all parts of the plants
Floem Phloem	Menyimpan kanji dan boleh terlibat dalam fotosintesis Stores starch and can involve in photosynthesis
Tisu epidermis Epidermal tissue	Memberi sokongan dan kekuatan mekanikal kepada bahagian tumbuhan yang matang Provides support and mechanical strength to the parts of the matured plants

3. (a) Rajah di bawah menunjukkan kedudukan tisu asas pada batang pokok mangga.  
*The diagram below shows the position of ground tissues in a stem of a mango tree.*



- (a) Kenal pasti tisu X, Y dan Z. **TP 1**

*Identify tissue X, Y and Z.*

X: kolenkima / collenchyma

Y: sklerenkima / sclerenchyma

Z: parenkima / parenchyma



**Video Tutorial**



Tisu Tumbuhan  
*Plant Tissues*



**Video**



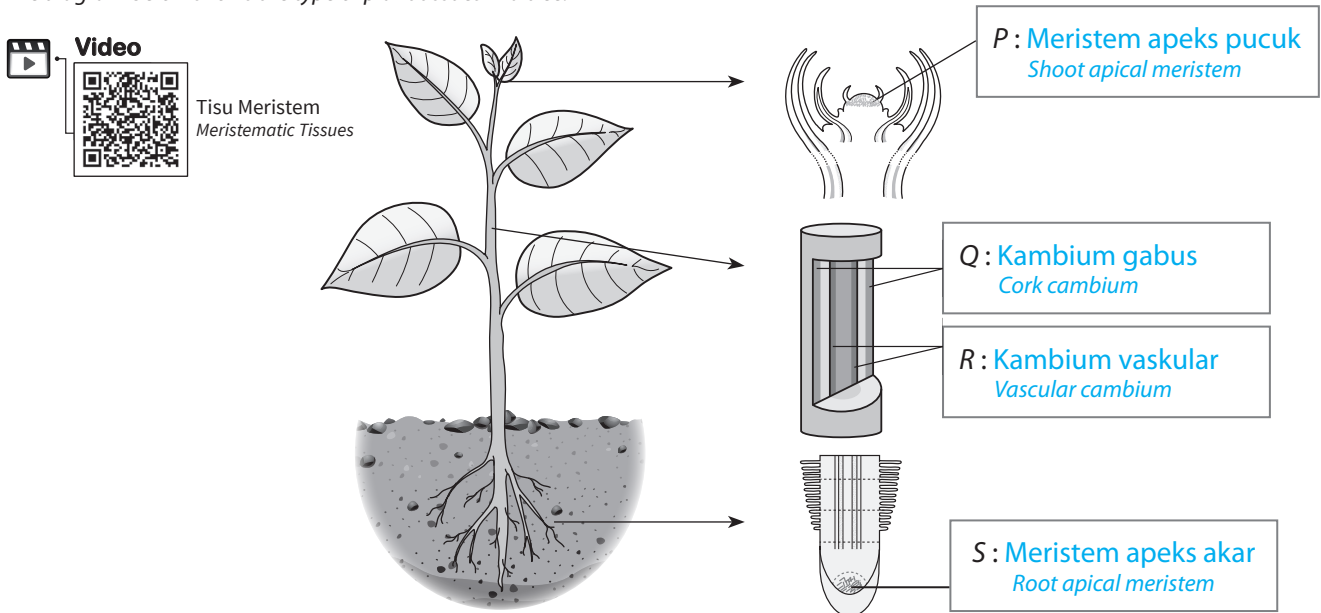
Tisu Kekal  
*Permanent Tissues*

- (b) Lengkapkan jadual di bawah bagi mengenal pasti setiap jenis tisu berikut. **TP 4** **KBAT** Menganalisis  
*Complete the table below to identify each of the tissues.*

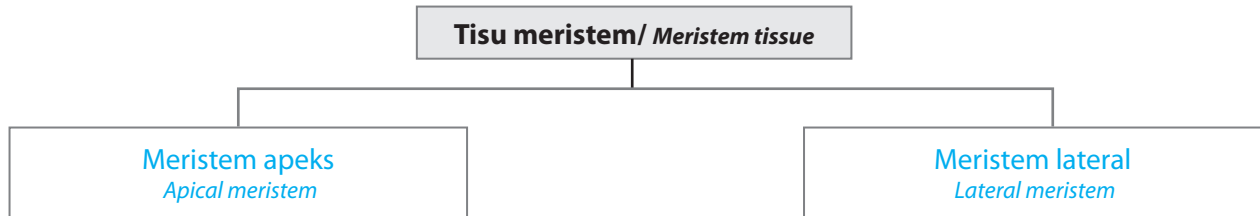
	<b>Tisu X</b> <i>Tissue X</i>	<b>Tisu Y</b> <i>Tissue Y</i>	<b>Tisu Z</b> <i>Tissue Z</i>
Nama tisu <i>Name of the tissue</i>	kolenkima <i>collenchyma</i>	sklerenkima <i>sclerenchyma</i>	parenkima <i>parenchyma</i>
Fungsi <i>Function</i>	memberikan sokongan mekanikal dan sifat keanjalan kepada tumbuhan <i>provides mechanical support and gives elasticity to the plant</i>	memberi sokongan dan kekuatan mekanikal kepada bahagian tumbuhan yang matang <i>provides support and mechanical strength to the parts of matured plants</i>	memberi sokongan dan mengekalkan bentuk tumbuhan herba <i>provides support and maintaining the shape of herbaceous plant</i>
Struktur <i>Structure</i>	mempunyai dinding sel lebih tebal daripada dinding sel parenkima tetapi nipis sedikit daripada dinding sel sklerenkima <i>have cell walls thicker than the parenchyma tissues but thinner than the sclerenchyma tissues</i>	mempunyai dinding sel yang paling tebal antara semua tisu asas <i>have the thickest cell wall among the ground tissues</i>	mempunyai dinding sel yang paling nipis antara semua tisu asas <i>have the thinnest cell wall among the ground tissues</i>

SP 1.2.1 Mengenal pasti jenis dan bahagian tisu yang terlibat dalam pertumbuhan.

1. Rajah di bawah menunjukkan jenis tisu tumbuhan pada suatu pokok.  
*The diagram below shows the type of plant tissues in a tree.*



- (a) Pada rajah di atas, labelkan tisu P, Q, R dan S dengan betul. **TP 1**  
*In the diagram above, label the following P, Q, R and S tissue correctly.*
- (b) Lengkapkan rajah pengelasan tisu meristem di bawah. **TP 1**  
*Complete the classification diagram of meristem tissue below.*



- (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.

Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K1: S1**

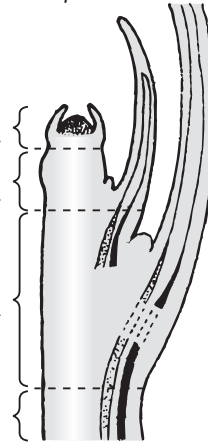
SP 1.2.2 Menghuraikan kedudukan zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam pucuk dan akar.

2. Rajah di bawah menunjukkan zon pertumbuhan sel yang terdapat di hujung pucuk.

The diagram below shows the zone for cell growth which can be found at the shoot tip.

 **Infografik**  
Zon Pertumbuhan Sel  
Cell Growth Zone

- A: Zon pembahagian sel / Zone of cell division
- B: Zon pemanjangan sel / Zone of cell elongation
- C: Zon pembezaan sel / Zone of cell differentiation



- (a) Pada rajah di atas, kenal pasti dan namakan zon pertumbuhan sel yang berlabel A, B dan C dengan betul. **TP 1**

In the diagram above, identify and name the zone of cell growth labelled A, B and C correctly.

- (b) Pilih dan isikan jawapan yang sesuai bagi setiap huraian mengenai zon pertumbuhan berikut : **TP 2**

Choose and fill in the best answer for each description about the following zone of cell growth :

Zon A Zone A	Zon B Zone B	Zon C Zone C
-----------------	-----------------	-----------------

- (i) Sel-sel di dalam zon ini mengalami pertambahan saiz pada hujung pucuk.  
Cells in this zone increase in size at the shoot tip.

Zon B  
Zone B

- (ii) Sel-sel dalam zon ini mempunyai saiz yang kecil tetapi banyak, vakuol yang kecil serta nukleus yang besar.  
Cells in this zone is abundant, small in size, have small vacuole and large nucleus.

Zon A  
Zone A

- (iii) Sel-sel membeza untuk membentuk tisu kekal yang menjalankan fungsi yang khusus dalam zon ini.  
Cells differentiate to form permanent tissues that have specific function in this zone.

Zon C  
Zone C

Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K1: S4**

SP 1.2.3 Mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam radikel anak benih.

3. Jalankan aktiviti untuk mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam radikel akar anak benih. **TP 4** **KBAT** Menganalisis

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

 **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-orcein stain, 75% ethanol solution, filter paper, distilled water

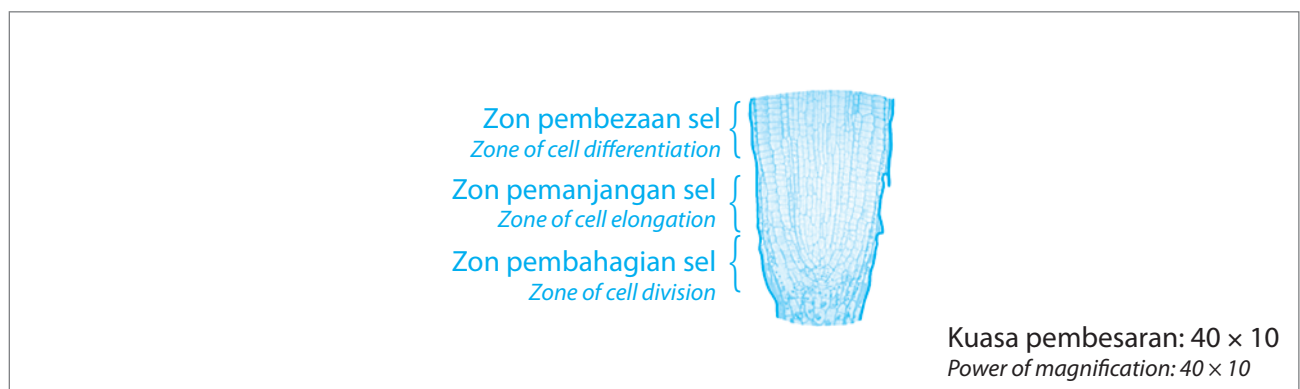
**Radas:** Mikroskop cahaya, slaid kaca, penutup slaid kaca, jarum tenggek, forseps, tabung didih, pisau bedah, gunting, rak tabung uji, jubin putih

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

**Prosedur / Procedures:**

1. Kacang hijau direndam semalaman. Biji benih kacang hijau dipindahkan ke dalam bekas berisi kapas lembap dan dibiarkan selama 3 hingga 5 hari bagi membenarkan pertumbuhan radikel, seterusnya berkembang menjadi akar.  
*The mung green beans are soaked overnight. The mung green beans are transferred 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. Bahagian hujung akar yang segar dikenal pasti. Hujung akar dipotong sepanjang 10 mm dengan menggunakan gunting. / *The fresh root tip is identified. The root tip is cut about 10 mm by using a pair of scissors.*
3. Akar itu direndam ke dalam larutan campuran 25% asid asetik dan 75% etanol selama 30 saat.  
*The root is soaked into a mixed solution of 25% acetic acid and 75% ethanol for 30 seconds.*
4. Dengan menggunakan pisau bedah, keratan membujur akar dipotong di atas jubin putih.  
*By using a scalpel, a longitudinal section of the root is cut on a white tile.*
5. Keratan membujur akar dibilas dengan menggunakan air suling.  
*The longitudinal section of the root is rinsed with distilled water.*
6. Forseps digunakan untuk memindahkan keratan membujur akar ke atas setitis air suling pada slaid kaca.  
*Forceps are used to transfer the longitudinal section of the root into a drop of distilled water on the glass slide.*
7. Slaid dengan penutup slaid kaca ditutup secara perlahan-lahan ke atas spesimen dengan menggunakan jarum tenggek. / *The glass slide with cover slip is closed slowly onto the specimen by using a mounting needle.*
8. Teknik pewarnaan dijalankan dengan menggunakan larutan pewarna aseto-orsein selama 1 hingga 2 minit.  
*The staining technique is carried out by using aceto-orcein stain for 1 to 2 minutes.*
9. Kertas turas diletakkan supaya dapat menyerap aseto-orsein yang berlebihan di sekeliling slaid kaca.  
*A filter paper is placed to absorb excess aceto-orcein around the glass slide.*
10. Slaid diperhatikan menerusi mikroskop cahaya dimulai dengan kanta objektif kuasa rendah dan diikuti dengan kanta objektif kuasa tinggi.  
*The slide is observed under the light microscope starting with the low power objective lens followed by the high power objective lens.*
11. Zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel serta zon pembezaan sel yang diperhatikan dilukis dan dilabel. Kuasa pembesaran yang digunakan dicatat.  
*The cell division zone, cell elongation zone and cell differentiation zone observed is drawn and labelled. The power of magnification used is recorded.*

**Keputusan / Result:**



**Perbincangan / Discussion:**

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

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

*Aceto-orcein 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:**

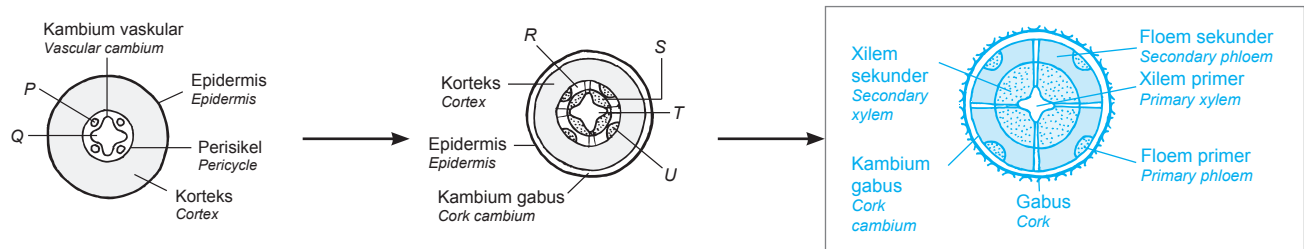
Terdapat tiga zon utama dalam radikel biji benih yang boleh dilihat dengan menggunakan mikroskop iaitu zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel

*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*

**Cuba jawab** **Praktis Sumatif 1**, K1: S5; K2: S2

**SP 1.2.4** Memeriksa jenis pertumbuhan: (i) primer. (ii) sekunder.

4. Rajah di bawah menunjukkan pertumbuhan sekunder yang berlaku pada akar suatu tumbuhan.  
*The diagram below shows the secondary growth that occurs in the root of a plant.*



(a) Namakan tisu P, Q, R, S, T dan U. **TP1**

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

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    

**Cuba jawab** **Praktis Sumatif 1**, K1: S2, K2: S1

**SP 1.2.3, SP 1.2.4**



- (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.

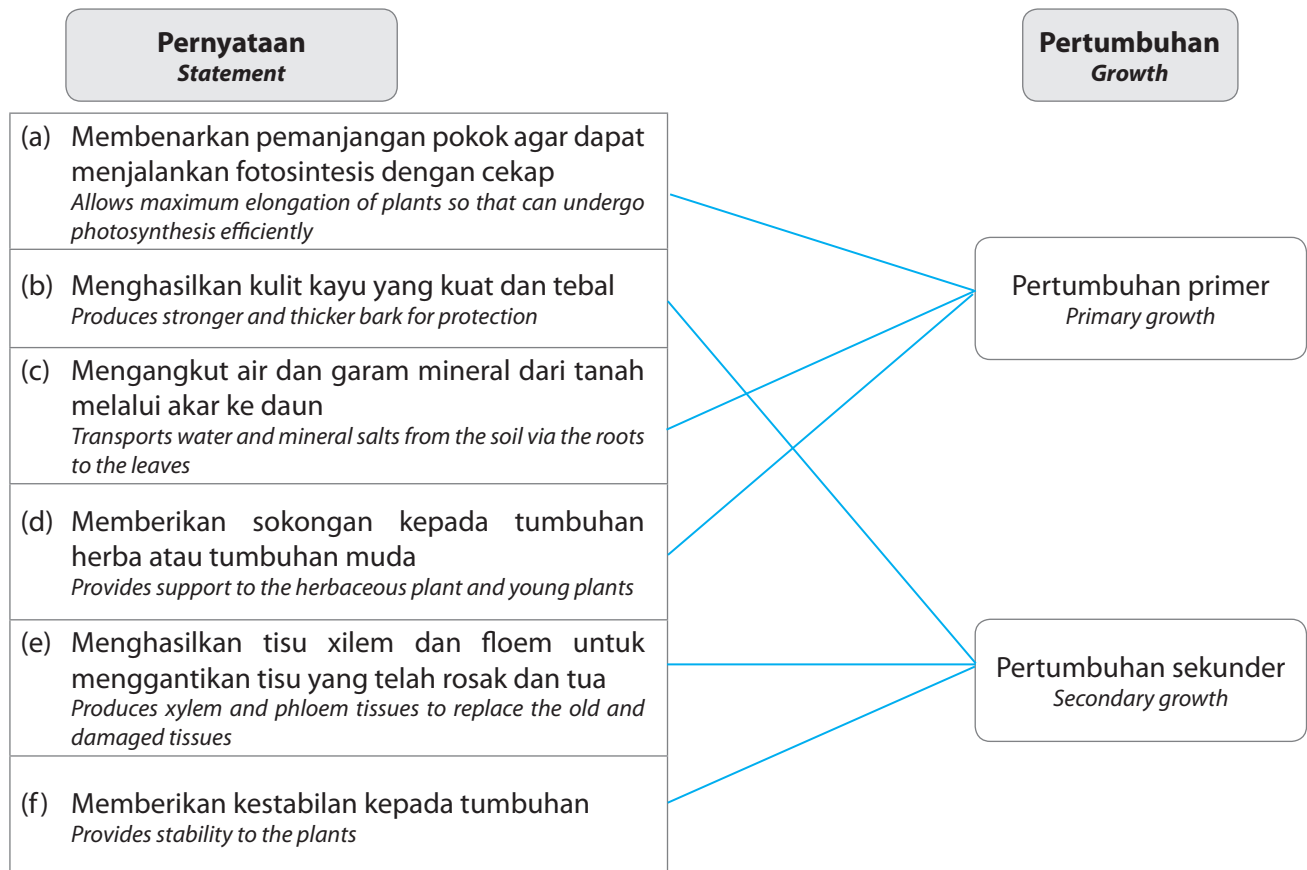
- (c) Dalam kotak pada rajah di atas, lukis dan label peringkat akhir pertumbuhan sekunder pada akar tersebut. **TP 3** **KBAT** Mengaplikasi

*In the box on the diagram above, draw and label the last stage of secondary growth in the root.*

**SP 1.2.5** Mewajarkan kepentingan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder.

5. Suaikan pernyataan yang merujuk kepada kepentingan pertumbuhan primer atau pertumbuhan sekunder. **TP 2**

*Match the statements that refer to the importance of primary and secondary growth.*



Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K1: S3**

SP 1.2.6 Membanding dan membezakan antara pertumbuhan primer dengan pertumbuhan sekunder dalam tumbuhan eudikot.

6. Lakukan aktiviti di bawah. **TP 4** **KBAT** **Menganalisis**  
*Carry out the following activity.*

**AKTIVITI PAK-21**

Pembentangan Hasil Kerja

- (a) Lakukan aktiviti secara berpasangan.  
*Works in pair.*
- (b) Berfikir dan berbincang secara berpasangan untuk mencari perbandingan antara pertumbuhan primer dengan pertumbuhan sekunder.  
*Think and discuss in pair to find the comparison between the primary growth and the secondary growth.*
- (c) Terjemahkan idea tersebut dalam bentuk peta buih berganda i-Think.  
*Translate the ideas in the form of double bubble map of i-Think.*
- (d) Bentangkan hasil dapatan di hadapan kelas.  
*Present your findings in front of the class.*

 **Infografik**  
 Pertumbuhan Primer dan Pertumbuhan Sekunder  
*Primary Growth and Secondary Growth*

SP 1.2.7 Menilai kepentingan tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder dari segi ekonomi.

7. Jalankan aktiviti di bawah. **TP 6** **KBAT** **Mereka Cipta**  
*Carry out the activity below.*

**AKTIVITI PAK-21**

Pembentangan Hasil Kerja

- (a) Lakukan aktiviti secara berkumpulan.  
*Works in group.*
- (b) Kumpulkan maklumat tentang kepentingan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder daripada pelbagai sumber rujukan seperti buku rujukan, majalah, internet mahupun temu bual bersama agensi atau individu yang berkaitan.  
*Collect the information about the importance of primary growth and secondary growth from variety of sources such as reference book, magazine, internet or interview with the related agencies.*
- (c) Bincangkan dan persembahkan maklumat yang diperolehi dalam bentuk video pendek yang berbentuk dokumentari atau lakonan berdasarkan format berikut:  
*Discuss and present the informations that you have gathered in the form of short video such as documentary or acting according to the following format:*
  - (i) Pengenalan / *Introduction*
  - (ii) Laporan mengandungi aspek-aspek berikut:  
*Report encompassing the following aspects:*
    - a. Kepentingan pertumbuhan primer dari segi ketinggian, sokongan dan pengangkutan  
*Importance of primary growth in terms of height, support and transportation*
    - b. Keperluan pertumbuhan sekunder untuk menambahkan sokongan dan pengangkutan  
*The needs of secondary growth to increase support and transportation*
    - c. Kepentingan tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder dari segi ekonomi  
*The importance of plants undergoing secondary growth economically*
  - (iii) Langkah-langkah yang boleh diambil bagi mengembangkan industri pembalakan dan perikanan di negara kita.  
*Steps that can be taken to develop the logging and timber industry in our country.*
  - (iv) Harapan mengenai keadaan industri perikanan dan perhutanan khususnya di Malaysia.  
*Expectation on the timber and forestry industry especially in Malaysia.*
  - (v) Durasi video tidak melebihi 10 minit.  
*The duration of the video does not exceed 10 minutes.*

Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K2: S1**

SP 1.2.6, SP 1.2.7

**KUASAI** PBD FORMATIF **1.3** | **Lengkung Pertumbuhan**  
**Growth Curves**

**SP 1.3.1** Memerihalkan jenis tumbuhan berdasarkan kitar hidup.

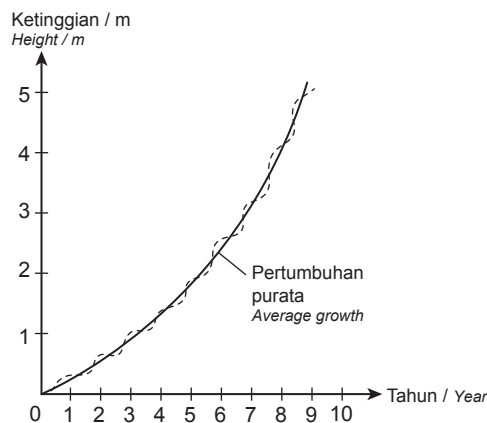
1. Rajah di bawah menunjukkan tiga jenis tumbuhan yang berbeza. Kenal pasti dan tentukan tumbuhan tersebut berdasarkan kitar hidupnya. Terangkan jawapan anda. **TP 1 TP 2**  
*The diagram below shows three different types of plants. Identify and determine the plants based on the life cycle. Explain your answer.*

			
Jenis tumbuhan <i>Types of plant</i>	Tumbuhan semusim <i>Annual plant</i>	Tumbuhan dwimusim <i>Biennial plant</i>	Tumbuhan saka <i>Perennial plant</i>
Penerangan <i>Explanation</i>	Tumbuhan yang mempunyai satu kitar hidup untuk semusim atau setahun <i>Plants that have life cycle for a year or a season</i>	Tumbuhan yang mengambil masa dua tahun, iaitu dua musim pertumbuhan untuk melengkapkan kitar hidupnya <i>Plants that take two years or two seasons of growth to complete the life cycle</i>	Tumbuhan yang hidup lebih daripada dua tahun dan mempunyai jangka hayat yang panjang <i>Plants that live more than two years and have longer life span</i>

Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K2: S3**

**SP 1.3.2** Mencerakinkan lengkung pertumbuhan: (i) tumbuhan semusim. (ii) tumbuhan dwimusim. (iii) tumbuhan saka.

2. Rajah di bawah menunjukkan lengkung pertumbuhan sejenis tumbuhan yang hidup di kawasan iklim yang sederhana. / *The diagram below shows the growth curve of a plant which lives in a temperate climate.*



Lengkung Pertumbuhan  
*Growth Curve*

- (a) Kenal pasti tumbuhan tersebut dan nyatakan satu contoh tumbuhan yang mempunyai lengkung pertumbuhan seperti dalam rajah di atas. **TP 1**  
*Identify the plant and state one example of plant that has this type of growth curve as in the diagram above.*

Jenis tumbuhan / *Types of plant*: **Tumbuhan saka / Perennial plant**

Contoh tumbuhan / *Example of plant*: **Pokok mangga, epal, strawberi, apa-apa contoh yang sesuai**

*Mango tree, apple, strawberry, any suitable example*

- (b) Huraikan lengkung pertumbuhan yang ditunjukkan dalam rajah. **TP 2**

*Describe the growth curve shown in the diagram.*

Lengkung pertumbuhan terdiri daripada jujukan sigmoid yang kecil. Setiap satu sigmoid merupakan satu tahun pertumbuhan. Pertumbuhan berlaku sepanjang hayat sehingga tumbuhan itu dimusnahkan oleh saiznya sendiri, parasit atau bencana semula jadi seperti kebakaran atau angin kencang.

*The growth curve consists of a series of small sigmoid curves. Each sigmoid represents a year of growth. Growth occurs throughout the lifespan of the plant until it is self-destroyed due to its own size, parasite or natural disaster such as open burning and strong wind.*

- (c) Apakah keistimewaan tumbuhan yang mempunyai lengkung pertumbuhan seperti di atas?  
*What are the advantages of plants that have the growth curve like in the diagram above?* **TP 3 (KBAT) Mengaplikasi**

– Menghasilkan buah dan sayur yang banyak pada setiap tahun / *Can produce more fruits and vegetables*

– Menghasilkan tisu sekunder bagi memberikan sokongan yang lebih kuat dan kukuh

*Can form secondary tissue for stronger support dan stability*

- (d) Ramalkan apakah yang akan terjadi pada tumbuhan ini selepas sepuluh tahun? Wajarkan jawapan anda.  
*Predict what will happen to the plant after ten years? Justify your answer.* **TP 4 (KBAT) Menganalisis**

Tumbuhan ini masih hidup lagi kecuali jika terdapat bencana alam / penyakit/ serangan parasit

*This plant is still surviving provided there is no natural disaster / disease / parasite attack*

Cuba jawab **Praktis Sumatif 1, K2: S2**

**SP 1.3.3** Mengeksperimen untuk mengkaji lengkung pertumbuhan dalam tumbuhan.

3. Lakukan eksperimen di bawah dan jawab soalan yang diberikan. **TP 4 (KBAT) Menganalisis**  
*Carry out the experiment below and answer the questions given.*



## 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 semeian, penimbang elektronik dan ketuhar

**Apparatus:** *Nursery box, electronic balance and oven*

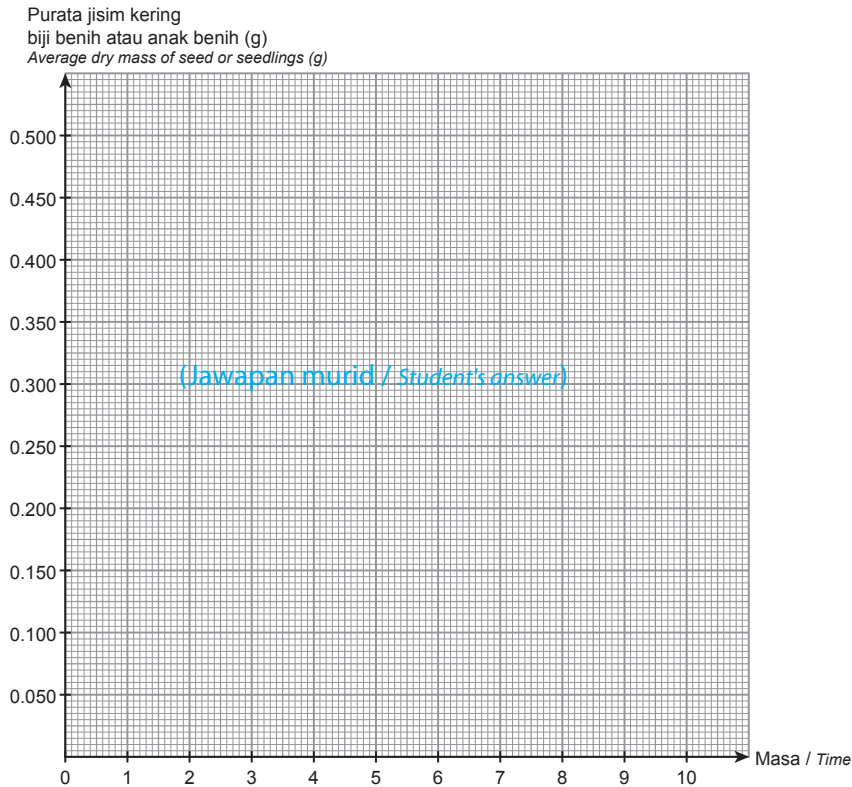
**Prosedur / Procedure:**

1. 50 biji benih jagung direndam sekurang-kurangnya selama 1 jam.  
*50 corn seeds are soaked for at least an hour.*
2. Tiga biji benih diambil secara rawak dan dikeringkan di dalam ketuhar pada suhu 100 °C selama 5 minit.  
*Three seeds are taken randomly and dried in the oven at 100 °C for 5 minutes.*
3. Biji benih yang dikeringkan ditimbang dan dicatat jisimnya. Langkah ini diulangi sehingga jisim keringnya tidak berubah.  
*The dried seeds are weighed and the dry mass is recorded. This step is repeated until there are no changes in the dry mass reading.*
4. Purata jisim kering biji benih diambil dan direkod di dalam jadual keputusan, dimulai dengan hari 0.  
*The average dry mass is taken and recorded in the table, starting from day 0.*
5. Baki biji benih yang lain disemai pada jarak lebih kurang 30 cm antara satu sama lain dalam petak semaian.  
*The remaining seeds are planted at 30 cm intervals from each other in the prepared nursery box.*
6. Petak semaian disiram setiap hari.  
*The nursery box is watered every day.*
7. Setelah seminggu, tiga anak benih secara rawak diambil daripada tapak semaian.  
*After a week, three seedlings are taken randomly from the nursery box.*
8. Anak benih dibersihkan dengan cermat dan dikeringkan di dalam ketuhar. Anak benih ditimbang sehingga jisim keringnya tidak berubah. Purata jisim kering direkod ke dalam jadual keputusan.  
*The seedlings are cleaned carefully and dried in the oven. The seedlings are weighed until there are no changes in the dry mass. The average dry mass is recorded in the table.*
9. Langkah 8 diulangi sehingga minggu ke-10.  
*Step 8 is repeated until week 10.*
10. Graf jisim kering anak benih jagung melawan masa diplot.  
*A graph showing the dry mass of the corn seedlings against time is plotted.*

**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		<i>(Jawapan murid / Student's answer)</i>		
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

**Graf / Graph:**



**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.*

3. Apakah parameter lain yang boleh digunakan untuk mengkaji lengkung pertumbuhan?  
*What is the other parameter that can be used to measure the growth curve?*

Panjang / ketinggian pokok / length / height of the plant

**Kesimpulan/ Conclusion:**

Pokok jagung menunjukkan lengkung pertumbuhan berbentuk sigmoid.

*Corn plant shows a sigmoid growth curve.*

**KERTAS 1**

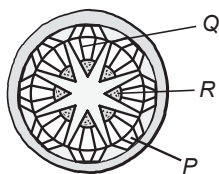
1. Antara pernyataan berikut, yang manakah menerangkan mengenai tisu meristem dengan tepat? **SP 1.2.1**

*Which of the following statements explain about the meristematic tissue accurately?*

- A** Tisu yang terlibat dalam proses pertumbuhan sekunder  
*Tissues involved in secondary growth*
- B** Tisu yang terletak di hujung daun dan hujung akar  
*Tissue located at the tip of the leaf and root tip*
- C** Tisu yang aktif membahagi untuk menghasilkan sel-sel baharu  
*Tissues that are actively divides to produce new cells*
- D** Tisu yang mengalami pembezaan membentuk tisu yang khusus  
*Tissue that undergo differentiation to form specialised tissue*

2. Rajah 1 menunjukkan keratan rentas batang tumbuhan eudicot yang menunjukkan pertumbuhan sekunder.

*Diagram 1 shows the cross section of the eudicot stem that shows secondary growth.*



Rajah 1 / Diagram 1

Apakah P, Q dan R? **SP 1.2.4**

*What are P, Q and R?*

	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>A</b>	Xilem sekunder <i>Secondary xylem</i>	Xilem primer <i>Primary xylem</i>	Floem sekunder <i>Secondary phloem</i>
<b>B</b>	Floem primer <i>Primary phloem</i>	Xilem sekunder <i>Secondary xylem</i>	Xilem primer <i>Primary xylem</i>

<b>C</b>	Xilem primer <i>Primary xylem</i>	Xilem sekunder <i>Secondary xylem</i>	Floem primer <i>Primary phloem</i>
<b>D</b>	Floem sekunder <i>Secondary phloem</i>	Xilem sekunder <i>Secondary xylem</i>	Xilem primer <i>Primary xylem</i>

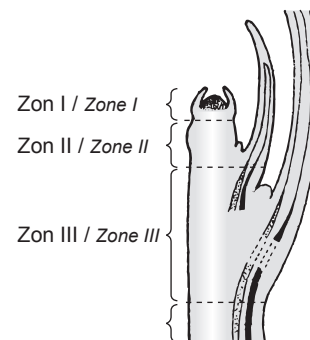
3. Antara berikut, yang manakah bukan kepentingan pertumbuhan primer? **SP 1.2.5**

*Which of the following is not the importance of primary growth?*

- A** Memberikan sokongan kepada tumbuhan herba  
*Provides support to the herbaceous plant*
- B** Memberikan kestabilan kepada tumbuhan  
*Provides stability to the plant*
- C** Menghasilkan tisu xilem untuk mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun.  
*Form xylem tissue to transport water and mineral salts from the roots to the leaves*
- D** Meningkatkan ketinggian pokok untuk menyerap cahaya matahari  
*Increases the elongation of plants to absorb sunlight*

4. Rajah 2 menunjukkan keratan membujur bagi suatu pucuk tumbuhan.

*Diagram 2 shows a longitudinal section of a plant shoot.*



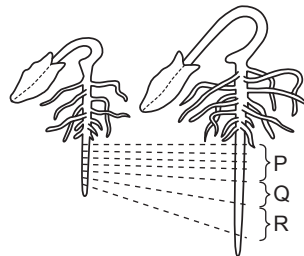
Rajah 2 / Diagram 2

Antara berikut, manakah penerangan yang benar bagi setiap zon? **SP 1.2.2 KBAT Menganalisis**

*Which of the following explanation is correct about each zone?*

	Zon I / Zone I	Zon II / Zone II	Zon III / Zone III
<b>A</b>	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>B</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>
<b>C</b>	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>
<b>D</b>	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>

5. Rajah 3 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 3 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.* **SP 1.2.3 KBAT Menganalisis**



Rajah 3 / Diagram 3

	P	Q	R
<b>A</b>	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>B</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>
<b>C</b>	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>
<b>D</b>	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>



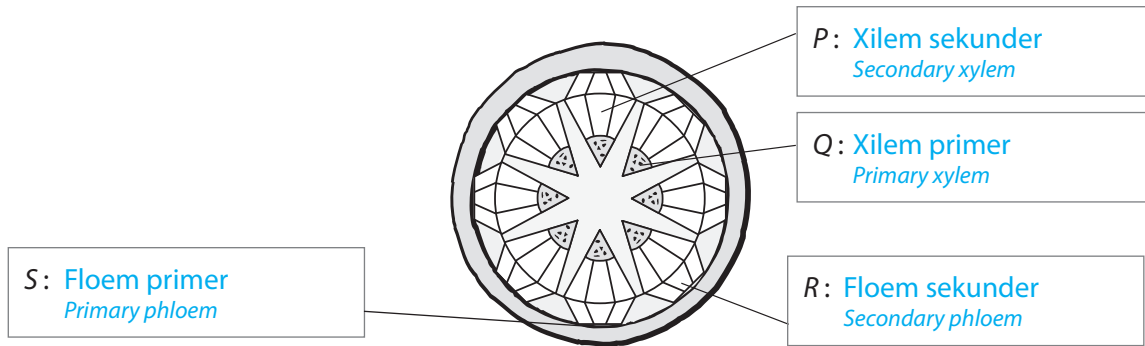
**KERTAS 2**

**Bahagian A**

**Klu Soalan**

1. (b) Sel kambium vaskular akan menghasilkan dua lapisan, iaitu xilem sekunder di bahagian dalam dan floem sekunder di bahagian luar. Xilem primer akan tertolak ke arah empulur manakala floem primer akan tertolak ke arah epidermis.  
*The vascular cambium cells will produce two layers, namely secondary xylem on the inside and secondary phloem on the outside. The primary xylem will be pushed towards the pith whereas the primary phloem will be pushed towards the epidermis.*

1. Rajah 1 menunjukkan keratan rentas batang sejenis tumbuhan yang menjalani pertumbuhan sekunder.  
*Diagram 1 shows the cross section of a plant which undergoes secondary growth.*



Rajah 1 / Diagram 1

- (a) Apakah maksud pertumbuhan? / What is meant by growth? **SP 1.2.1**  
Perubahan yang berlaku dalam organisma yang melibatkan pertambahan bilangan sel, isi padu, saiz dan jisim. / *The change in organisms which include the increase in number of cells, volume, size and mass.* [1 markah / 1 mark]
- (b) Namakan tisu-tisu yang berlabel P, Q, R dan S dalam Rajah 1. **SP 1.2.1**  
*Name the tissues labelled P, Q, R and S in Diagram 1.* [2 markah / 2 marks]
- (c) Wajarkan kepentingan ekonomi bagi tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder. **SP 1.2.7**  
*Justify the economic importance of a plant that undergoes secondary growth. (KBAT) Menilai*
- Menghasilkan kayu yang lebih keras dan kuat yang sesuai untuk dijadikan struktur bahan binaan rumah, pagar, pintu, bot, perabot dan lain-lain  
*Produce harder and stronger wood which are suitable to be used for structures in construction, fences, doors, boats, furnitures and others*
  - Pokok dapat menghasilkan bunga dan buah-buahan yang banyak dan berterusan  
*Trees can produce abundant of flowers and fruits continuously*
  - Dapat menjana pendapatan dan ekonomi negara / Can generate income and boost the economic growth in a country
- [3 markah / 3 marks]

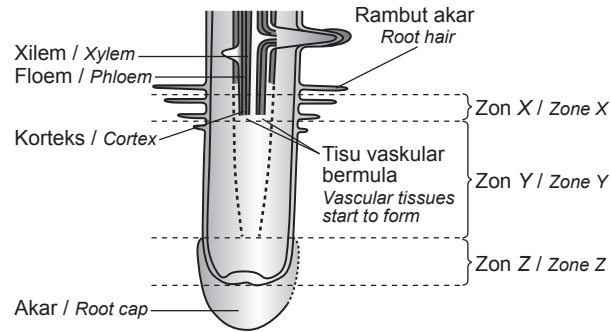
**Bahagian B**

**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. **SP 1.2.2**

[3 markah / 3 marks]

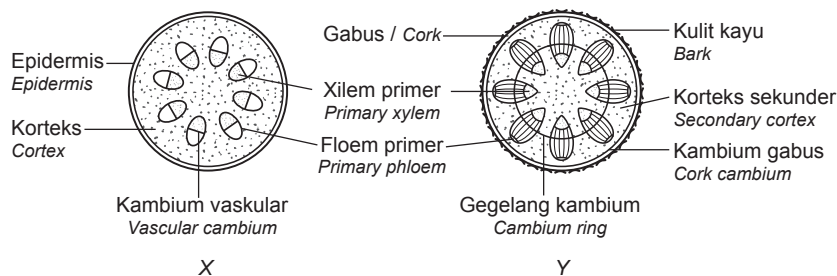
- (ii) Berdasarkan Rajah 2.1 di atas, huraikan pertumbuhan pada akar tumbuhan. **SP 1.2.3**

Based on Diagram 2.1 above, 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 eudicot.

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. **SP 1.2.6**

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]

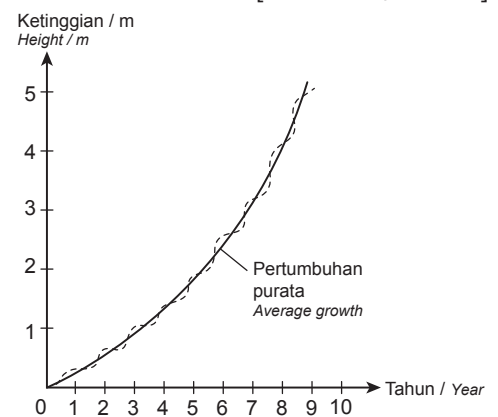
- (c) Rajah 2.3 menunjukkan lengkung pertumbuhan bagi suatu tumbuhan saka.

Diagram 2.3 shows the growth curve of a perennial plant.

Terangkan corak pertumbuhan bagi tumbuhan tersebut.

Explain the growth pattern of the plant. **SP 1.3.2**

[5 markah / 5 marks]



Rajah 2.3/ Diagram 2.3

## 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.*

3. (a) Encik Shahar merupakan antara individu yang terkesan dengan krisis Covid19 kerana telah hilang pekerjaannya. Beliau ingin menceburkan diri untuk menjadi usahawan tani kerana memiliki sebidang tanah yang subur. Berdasarkan pilihan tanaman dalam Rajah 3.1 di bawah, anda sebagai pegawai pertanian perlu membimbing dan memberi khidmat nasihat berkaitan tanaman yang paling sesuai ditanam oleh Encik Shahar supaya mendapat keuntungan dalam masa yang singkat. **(KBAT) Mengaplikasi**  
*Mr Shahar was among the individuals that are affected by the Covid19 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 3.1 / Diagram 3.1

- (i) Cadangkan **satu** tumbuhan yang paling sesuai ditanam oleh Encik Shahar. Nyatakan jenis tanaman berdasarkan kitar hidupnya. **(SP 1.3.1) (KBAT) Menilai**  
*Suggest **one** most suitable crop to be planted by Mr Shahar. State the type of plant based on its life cycle.*  
[2 markah / 2 marks]
- (ii) Justifikasi pilihan di atas berdasarkan pengetahuan biologi anda. **(SP 1.3.2)**  
*Justify the suggestion based on your biology knowledge.*  
[3 markah / 3 marks]
- (iii) Lakarkan lengkung pertumbuhan bagi tumbuhan yang dicadangkan dalam soalan (a)(i). Huraikan lengkung pertumbuhan tersebut. **(SP 1.3.2)**  
*Sketch the growth curve that have been suggested in question (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. **(SP 1.3.2)**  
*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]

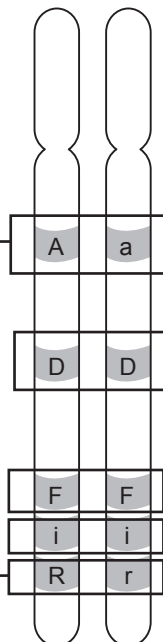


Pewarisan Monohybrid <i>Monohybrid Inheritance</i>	Pewarisan Dihibrid <i>Dihybrid Inheritance</i>
Kajian tentang pewarisan satu ciri yang dikawal oleh sepasang alel. <i>A study of the inheritance of one characteristic controlled by a pair of allele.</i>	Kajian tentang pewarisan dua ciri yang dikawal oleh gen berlainan. <i>A study of the inheritance of two characteristics controlled by different genes.</i>
Hukum Mendel Pertama / <i>Mendel's First Law</i>	Hukum Mendel Kedua / <i>Mendel's Second Law</i>

### Kumpulan Darah Manusia / *Human Blood Group*

Fenotip (Kumpulan Darah) <i>Phenotype (Blood Group)</i>	Genotip <i>Genotype</i>
A	$I^A I^A / I^A I^O$
B	$I^B I^B / I^B I^O$
AB	$I^A I^B$
O	$I^O I^O$

Alel ialah bentuk alternatif bagi gen yang sama dan terletak pada lokus yang sama (Aa).  
*Alleles are alternative forms of the same gene and located on the same locus (Aa).*



Sepasang alel dominan bagi gen yang sama. Genotip yang ditunjukkan ialah homozigot dominan (DD) dan (FF).  
*A pair of dominant alleles for the same gene. The genotype shown is homozygous dominant (DD) and (FF).*

Sepasang alel yang berbeza bagi gen yang sama. Genotip yang ditunjukkan ialah heterozigot (Rr).  
*A pair of different alleles for the same gene. The genotype shown is heterozygous (Rr).*

Sepasang alel resesif bagi gen yang sama. Genotip yang ditunjukkan ialah homozigot resesif (ii).  
*A pair of recessive alleles for the same gene. The genotype shown is homozygous recessive (ii).*

**KUASAI** PBD FORMATIF **11.1** | **Pewarisan Monohibrid**  
*Monohybrid Inheritance*

SP 11.1.1 Menghuraikan maksud kacukan monohibrid.

1. Apakah kacukan monohibrid? / *What is a monohybrid cross?* **TP 1**  
**Kajian tentang pewarisan ciri tunggal yang dikawal oleh satu gen (sepasang alel).**  
*A study of the inheritance of a single characteristic which is controlled by a single gene (a pair of alleles).*

SP 11.1.2 Menerangkan kacukan monohibrid berdasarkan eksperimen Mendel.

2. Tuliskan nombor mengikut susunan untuk menerangkan kacukan monohibrid berdasarkan eksperimen Mendel. / *Write the numbers in order to explain a monohybrid cross based on Mendel's experiment.* **TP 2**

4	Pendebungaan sendiri generasi $F_1$ menghasilkan generasi filial kedua, $F_2$ <i>Self-pollination of the <math>F_1</math> generation form a second filial generation, <math>F_2</math></i>
1	Mendel melakukan pendebungaan kacuk menggunakan pokok kacang pis baka tulen tinggi dan pokok kacang pis baka tulen rendah <i>Mendel performed a cross-pollination using a purebreed tall pea plant and a purebreed dwarf pea plant</i>
5	Generasi $F_2$ mempunyai pokok tinggi dan rendah dalam nisbah 3:1 <i>The offspring in <math>F_2</math> generation are tall and dwarf plant in a ratio of 3:1</i>
2	Induk asal atau generasi P ialah pokok kacang pis tinggi dan pokok kacang pis rendah <i>The original parents or generation P are tall and dwarf pea plant</i>
3	Selepas persenyawaan, semua pokok generasi filial pertama, $F_1$ adalah tinggi <i>After fertilisation, all offspring in the first filial generation, <math>F_1</math> are tall</i>

SP 11.1.3 Membezakan istilah yang berhubung dengan pewarisan: (i) gen dan alel. (ii) ciri dan trait. (iii) fenotip dan genotip. (iv) alel dominan dan alel resesif. (v) trait dominan dan trait resesif. (vi) homozigot dan heterozigot. (vii) baka tulen dan hibrid. (viii) generasi induk dan generasi filial.

3. Lengkapkan jadual berikut dengan istilah yang sesuai. **TP 1**  
*Complete the following table with the suitable terms.*

	<b>Penerangan</b> <i>Explanation</i>	<b>Istilah</b> <i>Term</i>
(a)	Unit asas perwarisan yang terdiri daripada satu segmen DNA. <i>A basic unit of inheritance which consists of a segment of DNA.</i>	Gen <i>Gene</i>
(b)	Sifat organisma yang diwarisi dan ditentukan oleh gen. <i>A heritable feature of an organism which is determined by gene.</i>	Ciri <i>Characteristic</i>
(c)	Bentuk alternatif gen bagi trait tertentu yang menduduki lokus pada gen yang sama pada sepasang kromosom homolog. <i>An alternative form of a gene for a specific trait that is located on the same gene locus of a pair of homologous chromosomes.</i>	Alel <i>Allele</i>
(d)	Ciri yang dapat dilihat pada suatu organisma. <i>The observable characteristic of an organism.</i>	Fenotip <i>Phenotype</i>
(e)	Variasi bagi setiap ciri khusus. <i>A variation of a specific characteristic.</i>	Trait <i>Trait</i>
(f)	Trait lazim yang muncul pada anak walaupun hanya salah satu induk yang menyumbangkannya. <i>A trait that appears in the offspring even if only one of the parents contribute to it.</i>	Trait dominan <i>Dominant trait</i>
(g)	Kedua-dua alel di lokus pasangan kromosom homolog adalah berbeza. <i>Both alleles at loci of a pair of homologous chromosomes are different.</i>	Heterozigot <i>Heterozygote</i>

(h)	Alel yang menghasilkan fenotip dengan ketiadaan alel dominan. <i>An allele that produces phenotype in the absence of dominant allele.</i>	Alel resesif <i>Recessive allele</i>
(i)	Trait yang dipamerkan jika alel resesif berpasangan dengan alel resesif. <i>A trait expressed if a recessive allele is paired with another recessive allele.</i>	Trait resesif <i>Recessive trait</i>
(j)	Kedua-dua alel di lokus pasangan kromosom homolog adalah serupa. <i>Both alleles at loci of a pair of homologous chromosomes are the same.</i>	Homozigot <i>Homozygote</i>
(k)	Alel yang menghasilkan fenotip dan menutupi kesan alel resesif. <i>An allele that produces phenotype and suppresses the effect of recessive allele.</i>	Alel dominan <i>Dominant allele</i>

Cuba jawab **Praktis Sumatif 11, K1: S2**

SP 11.1.4 Membina rajah kacukan pewarisan monohibrid.

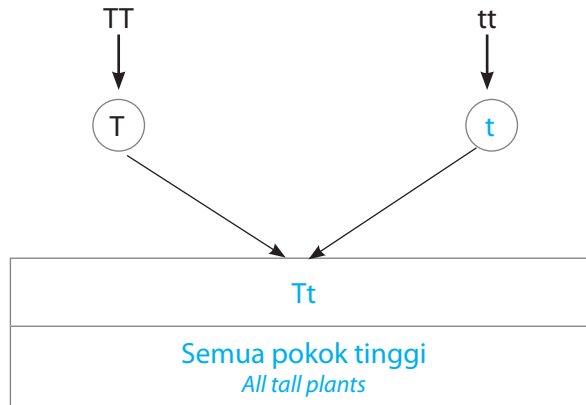
SP 11.1.5 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial dalam kacukan monohibrid.

4. Rajah di bawah menunjukkan kacukan monohibrid. / *The diagram below shows a monohybrid cross.*

**Kacukan generasi induk**  
*Cross of parental generation*

Fenotip induk  
*Parental phenotype*  
Genotip induk  
*Parental genotype*  
Meiosis  
*Meiosis*  
Gamet  
*Gamete*  
Persenyawaan  
*Fertilisation*

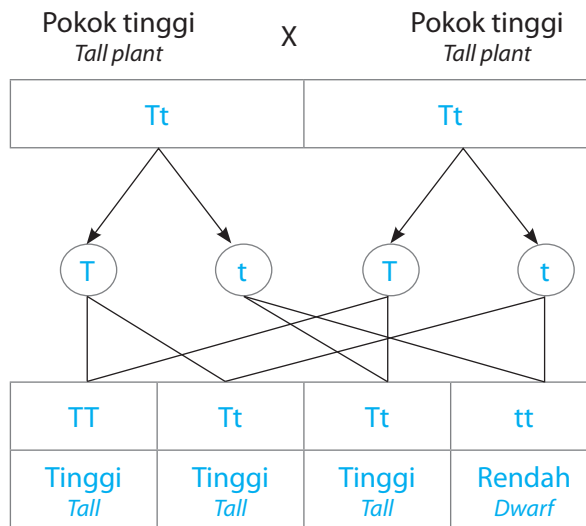
Pokok tinggi *Tall plant* X Pokok rendah *Dwarf plant*




Genotip F<sub>1</sub>  
*F<sub>1</sub> genotype*  
Fenotip F<sub>1</sub>  
*F<sub>1</sub> phenotype*

**Kacukan generasi F<sub>1</sub>**  
*Self-crossed F<sub>1</sub> generation*

Fenotip F<sub>1</sub>  
*F<sub>1</sub> phenotype*  
Genotip F<sub>1</sub>  
*F<sub>1</sub> genotype*  
Meiosis  
*Meiosis*  
Gamet  
*Gamete*  
Persenyawaan  
*Fertilisation*  
Genotip F<sub>2</sub>  
*F<sub>2</sub> genotype*  
Fenotip F<sub>2</sub>  
*F<sub>2</sub> phenotype*



**Petunjuk/ Key:**  
T: alel dominan bagi pokok tinggi  
*dominant allele for tall plant*  
t: alel resesif bagi pokok rendah  
*recessive allele for dwarf plant*

 Simulasi Kacukan Monohibrid  
*Monohybrid Cross*



(a) Berdasarkan rajah di atas,

*Based on the diagram above,*

(i) Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul. **TP 2**

*Fill in the blanks with the correct answer.*

(ii) Adakah keputusan yang diperolehi mematuhi nisbah yang dijangkakan iaitu 3:1? Terangkan jawapan anda. **TP 4 (KBAT) Menganalisis**

*Is the result obtained in accordance with the expected ratio of 3:1? Explain your answer.*

Ya. Kerana apabila individu  $F_1$  dikacukkan untuk menghasilkan generasi  $F_2$ , setiap individu  $F_1$  menghasilkan dua jenis gamet, iaitu 50% mempunyai alel dominan dan 50% selebihnya mempunyai alel resesif. Gamet ini mengalami persenyawaan secara rawak untuk menghasilkan generasi  $F_2$ . Generasi anak daripada tiga genotip muncul, iaitu bahagian fenotip dominan ialah,  $TT, Tt$  = fenotip tinggi dan resesif  $tt$  = rendah, yang berlaku pada nisbah 3 : 1.

Yes. Because when the  $F_1$  individuals are crossed together to raise the  $F_2$  generation, each  $F_1$  individual produces two types of gametes: 50% having dominant allele and the remaining 50% having recessive allele. These gametes undergo random fertilisation to produce the  $F_2$  generation. Offsprings of three genotypes are likely to appear which are proportion of dominant phenotype would be  $TT, Tt$  = tall and recessive phenotype  $tt$  = dwarf, which occur in the ratio of 3 : 1.

**Cuba jawab** Praktis Sumatif 11, K1: S3

5. Dua kucing berbulu hitam heterozigot,  $Dd$  dikacukkan sesama sendiri. Apakah peratus genotip homozigot dominan yang terhasil bagi generasi filial pertama? Tunjukkan jawapan anda menggunakan segi empat Punnett. **TP 3 (KBAT) Mengaplikasi**

*Two heterozygote black fur,  $Dd$ , cats have been crossed among themselves. What is the percentage of having genotype of dominant homozygote formed from the first filial generation? Show your answer by using Punnett square.*

$F_1 \times F_1$   
 Fenotip  $F_1$   
 $F_1$  phenotype  
 Genotip  
 Genotype  
 Meiosis  
 Meiosis  
 Gamet  
 Gamete

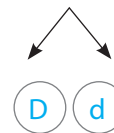
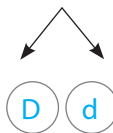
Kucing hitam  
 Black cat

X

Kucing hitam  
 Black cat

$Dd$

$Dd$



Gamet betina / Female gamete	$D$	$d$
Gamet jantan / Male gamete	$DD$	$Dd$
$D$	$DD$	$Dd$
$d$	$Dd$	$dd$

Nisbah genotip  $F_2$  : 1  $DD$  : 2  $Dd$  : 1  $dd$  = 25%

$F_2$  genotypic ratio

**Cuba jawab** Praktis Sumatif 11, K1: S4

6. Jalankan aktiviti berikut.  
Carry out the following activity.

Radas Apparatus	Analogi Analogy
Dua beg plastik hitam, 100 biji manik merah, 100 biji manik putih <i>Two black plastic bags, 100 red beads, 100 white beads</i>	Manik merah mewakili warna bunga merah (R) Manik putih mewakili warna bunga putih (r) <i>Red bead represents dominant allele for red-coloured flowers (R)</i> <i>White bead represents recessive allele for white-coloured flowers (r)</i>

Merujuk kepada prosedur aktiviti di atas di halaman 236 dalam buku teks, bincangkan:  
*Referring to the above activity procedure on page 236 in the textbook, discuss:*

- (a) Apakah jenis pewarisan yang ditunjukkan berdasarkan ciri yang dikaji dalam eksperimen ini?  
*What is the type of inheritance shown by the characteristic studied in the above experiment?*

Pewarisan monohibrid

*Monohybrid inheritance*

- (b) Adakah keputusan yang diperoleh mematuhi nisbah yang dijangkakan iaitu 3:1? Terangkan jawapan anda. **TP 5 (KBAT) Menilai**  
*Is the result obtained in accordance with the expected ratio of 3:1? Explain your answer.*

Ya, kerana apabila individu  $F_1$  dikacukkan untuk menghasilkan generasi  $F_2$ , setiap individu  $F_1$  dua jenis gamet: 50% mempunyai alel dominan dan 50% selebihnya mempunyai alel resesif. Gamet ini mengalami persenyawaan secara rawak untuk menghasilkan generasi  $F_2$ . Generasi anak dari tiga genotip muncul seperti berikut iaitu bahagian fenotip dominan ialah  $RR + Rr =$  fenotip merah dan resesif  $rr =$  putih, yang berlaku pada 3: 1 atau nisbah 75%: 25%.

*Yes. Because when the  $F_1$  individuals are crossed together to raise the  $F_2$  generation, each  $F_1$  individual produces two types of gametes: 50% having dominant allele and the remaining 50% having recessive allele. These gametes undergo random fertilisation to produce the  $F_2$  generation. Offsprings of three genotypes are likely to appear as follow: proportion of dominant phenotype would be  $RR + Rr =$  red and recessive phenotype  $rr =$  white, which occur in 3 : 1 or 75% : 25% ratio.*

**SP 11.1.6** Memeriksa Hukum Mendel I.

7. Namakan Hukum Mendel yang terlibat. Jelaskan jawapan anda. **TP 3 (KBAT) Mengaplikasi**  
*Name the Mendel's Law involved. Explain your answer.*

Hukum Mendel Pertama atau Hukum Segregasi. Ciri suatu organisma yang diploid ditentukan oleh sepasang alel. Pasangan alel tersebut berpisah semasa pembentukan gamet melalui meiosis. Setiap gamet hanya membawa satu alel daripada pasangan tersebut.

*Mendel's First Law* or *Law of Segregation*. Each character of diploid organism is determined by a pair of alleles. The pair of alleles segregates during gamete formation by meiosis. Each gamete carries only one allele from each pair.



**SP 11.2.1** Menghuraikan maksud pewarisan kacukan dihibrid.

**1.** Apakah maksud kacukan dihibrid? **TP 1**

*What is meant by dihybrid cross?*

Kajian tentang pewarisan dua ciri dengan setiap ciri dikawal oleh gen berlainan pada dua lokus berlainan.

*A study of the inheritance of two characteristics with each characteristic controlled by different genes located at different loci.*

**SP 11.2.2** Menerangkan kacukan dihibrid berdasarkan eksperimen Mendel.

**2.** Tandakan (✓) bagi ciri biji benih kacang pis yang dikacukkan oleh Mendel dalam kajiannya tentang pewarisan dihibrid. **TP 2**

*Tick (✓) the characteristics of pea seeds that Mendel crossed in his study of dihybrid inheritance.*

Warna biji <i>Colour of seed</i>		Bentuk biji <i>Shape of seed</i>	
Merah / <i>Red</i>		Bulat / <i>Round</i>	✓
Hijau / <i>Green</i>	✓	Licin / <i>Inflated</i>	
Kuning / <i>Yellow</i>	✓	Berkedut / <i>Constricted</i>	✓

**3.** Tuliskan nombor mengikut susunan untuk menerangkan kacukan dihibrid berdasarkan eksperimen Mendel.

*Write the numbers in order to explain a dihybrid cross based on Mendel's experiment.* **TP 2**

1	Mendel melakukan pendebungaan kacuk menggunakan dua pokok kacang pis baka tulen dengan warna dan bentuk biji benih berbeza <i>Mendel performed a cross-pollination with two purebreed pea plants with different colour and seed shape.</i>
5	Generasi F <sub>2</sub> mempunyai biji bulat berwarna kuning, biji bulat berwarna hijau, biji kedut berwarna kuning dan biji kedut berwarna hijau dalam nisbah 9:3:3:1. <i>F<sub>2</sub> generation has round yellow seeds, round green seeds, constricted yellow seeds and constricted green seeds in a ratio of 9:3:3:1.</i>
3	Selepas persenyawaan, semua generasi F <sub>1</sub> ialah biji benih bulat berwarna kuning. <i>After fertilisation, all F<sub>1</sub> generation are round and yellow seeds.</i>
4	Pendebungaan sendiri generasi F <sub>1</sub> menghasilkan generasi F <sub>2</sub> . <i>Self-pollination of F<sub>1</sub> generation forms F<sub>2</sub> generation.</i>
2	Trait biji benih bulat berwarna kuning adalah dominan kepada trait biji benih kedut berwarna hijau. <i>The traits of round yellow seeds are dominant to the trait of wrinkled green seeds.</i>

**4.** Gariskan jawapan yang betul untuk menerangkan kesimpulan di soalan nombor 3. **TP 2**

*Underline the correct answer to explain the observation in question number 3.*

(a) (Dua / Satu) pasang ciri digabungkan dalam generasi F<sub>1</sub> tetapi kemudiannya (bercantum / terpisah) dan bertindak secara bebas daripada satu sama lain dalam generasi F<sub>2</sub>.

*(Two / A) pair of characteristics are combined in F<sub>1</sub> generation but later are (joined / separated) and react freely in F<sub>2</sub> generation.*

(b) Gabungan ciri baru muncul pada generasi F<sub>2</sub> iaitu ( biji bulat berwarna kuning / biji berkedut berwarna kuning ) dan ( biji bulat berwarna hijau / biji berkedut berwarna hijau ).

*New combinations of characteristics are produced in the F<sub>2</sub> generation namely ( round and yellow seed / constricted and yellow seed) and (round and green seed / constricted and green seed ).*

SP 11.2.3 Membina rajah kacukan pewarisan dihibrid.

SP 11.2.4 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial dalam kacukan dihibrid.

SP 11.2.5 Memerihalkan Hukum Mendel II.

5. Rajah di bawah menunjukkan pewarisan kacukan dihibrid.

The diagram below shows a dihybrid cross.

**Kacukan generasi induk**

**Cross of parental generation**

Fenotip induk  
Parental phenotype

Genotip

Genotype

Meiosis

Meiosis

Gamet

Gamete

Persenyawaan

Fertilisation

Genotip F<sub>1</sub>

F<sub>1</sub> genotype

Fenotip F<sub>1</sub>

F<sub>1</sub> phenotype

**Kacukan generasi F<sub>1</sub>**  
**Self-crossed F<sub>1</sub> generation**

Fenotip F<sub>1</sub>

F<sub>1</sub> phenotype

Genotip

Genotype

Meiosis

Meiosis

Gamet

Gamete

Generasi F<sub>2</sub>

F<sub>2</sub> generation

Nisbah genotip F<sub>2</sub>

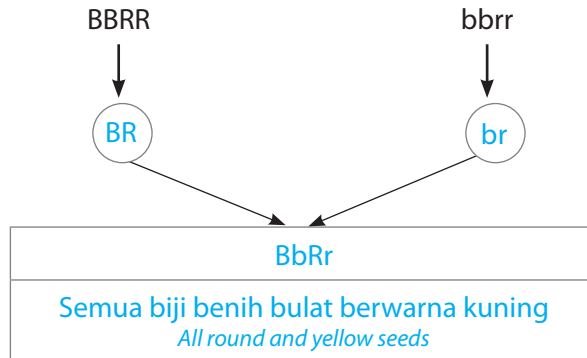
F<sub>2</sub> genotype ratio

Nisbah fenotip F<sub>2</sub>

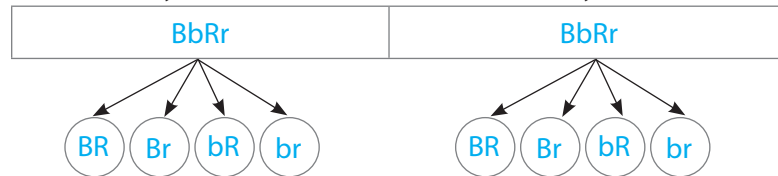
F<sub>2</sub> phenotype ratio

Biji benih bulat berwarna kuning  
Round and yellow seed

Biji benih kedut berwarna hijau  
Constricted and green seed



Biji benih bulat berwarna kuning Biji benih bulat berwarna kuning  
Round and yellow seed Round and yellow seed



Gamet jantan Male gamete		Gamet betina Female gamete			
		BR	Br	bR	br
BR	BBRR	BBRr	BbRR	BbRr	
Br	BBRr	BBrr	BbRr	Bbrr	
bR	BbRR	BbRr	bbRR	bbRr	
br	BbRr	Bbrr	bbRr	bbrr	

1 BBRR : 2 BBRr : 2 BbRR : 4 BbRr : 1 BBrr : 2 Bbrr : 1 bbRR : 2 bbRr : 1 bbrr			
9 biji benih bulat berwarna kuning 9 round and yellow seeds	3 biji benih kedut berwarna kuning 3 constricted and yellow seeds	3 biji benih bulat berwarna hijau 3 round and green seeds	1 biji benih kedut berwarna hijau 1 constricted and green seed

**Petunjuk/ Key:**  
 B: alel dominan bagi biji benih bulat  
 dominant allele for round seed  
 b: alel resesif bagi biji benih berkedut  
 recessive allele for constricted seed  
 R: alel dominan bagi biji benih kuning  
 dominant allele for yellow seed  
 r: alel resesif bagi biji benih hijau  
 recessive allele for green seed

Berdasarkan rajah di atas,  
*Based on the diagram above,*

- (a) Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**  
*Fill in the blanks with the correct answers.*
- (b) Namakan hukum Mendel yang terlibat. Jelaskan jawapan anda. **TP 4 KBAT Menganalisis**  
*Name the Mendel's Law involved. Explain your answer.*

**Hukum Mendel Kedua atau Hukum Pengaturan Bebas. Dalam kacukan dihibrid yang melibatkan dua ciri yang berlainan, setiap alel dalam pasangan alel boleh berkombinasi secara rawak dengan mana-mana alel daripada pasangan alel yang lain dalam satu gamet.**

*Mendel's Second Law or Law of Independent Assortment. In a hybrid cross involving two different characteristics, each allele from a pair of alleles can combine randomly with any allele from another pair of alleles in one gamete.*

Cuba jawab **Praktis SPM 11, K1: S6**

6. Seorang pekebun membuat kacukan antara dua varieti tembikai iaitu bentuk bulat berwarna hijau dan bentuk bujur berjalur. Bentuk bulat dan warna hijau ialah dominan. Dengan menggunakan simbol R/r bagi bentuk buah dan G/g bagi warna buah, nyatakan kebarangkalian bagi generasi  $F_2$  dengan buah berbentuk bulat dan berwarna hijau. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**  
*A farmer makes a cross between two varieties of watermelon which is round shape green in color and striped oval shape. Round shape and green color are dominant. Using the symbol R/r for the shape of the fruit and G/g for the color of the fruit, state the probability for  $F_2$  generation with a round and green fruit.*

9/16

Cuba jawab **Praktis Sumatif 11, K2: S1**

7. Jalankan aktiviti berikut. **TP 6 KBAT Mencipta**  
*Carry out the following activity.*

**AKTIVITI PAK-21**

**Peta i-THINK**

- (a) Bekerja dalam kumpulan.  
*Work in groups.*
- (b) Setiap kumpulan perlu menghasilkan peta i-THINK tentang pewarisan Hukum Mendel II.  
*Each group should create an i-THINK map about Mendel's Second Law of inheritance.*
- (c) Bentangkan hasil kumpulan di hadapan kelas.  
*Present your group's work in front of the class.*

**SP 11.3.1** Menghuraikan maksud lokus.

1. Apakah maksud lokus? **TP 1**  
*What is meant by locus?*

Lokasi gen tertentu pada suatu kromosom / *The location of a particular gene in a chromosome*

**SP 11.3.2** Menghubung kait alel dan lokus dengan gen pada kromosom.

2. Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul. **TP 2**  
*Fill in the blanks with the correct answers.*

**Alel resesif**  
*Recessive allele*

Huruf-huruf yang mewakili gen pada kromosom.  
*Letters that represent genes in chromosomes.*

Sepasang alel dominan bagi gen yang sama. Genotip bagi gen ini ialah homozigot dominan.  
*A pair of dominant alleles for the same gene. The genotype for this gene is homozygous dominant.*

Alel ialah bentuk alternatif bagi gen yang sama dan terletak pada lokus yang sama.  
*Alleles are alternative forms of the same gene and located on the same locus.*

Sepasang alel yang berbeza bagi gen yang sama. Genotip bagi gen ini ialah heterozigot.  
*A pair of different alleles for the same gene. The genotype for this gene is heterozygous.*

Sepasang alel resesif bagi gen yang sama. Genotip bagi gen ini ialah homozigot resesif.  
*A pair of recessive alleles for the same gene. The genotype for this gene is homozygous recessive.*

Kromosom homolog / *Homologous chromosomes*

**Cuba jawab** Praktis Sumatif 11, K2: S2

3. Padankan istilah-istilah berikut. **TP 1**  
*Match the terms below.*

(a) Sepasang alel dalam kromosom <i>A pair of alleles in the chromosomes</i>		Homozigot resesif <i>Recessive homozygous</i>
(b) Sepasang alel yang berbeza bagi gen yang sama <i>A pair of different alleles for the same gene</i>		Homozigot dominan <i>Dominant homozygous</i>
(c) Sepasang alel resesif bagi gen yang sama <i>A pair of recessive alleles for the same gene</i>		Gen <i>Gene</i>
(d) Sepasang alel dominan bagi gen yang sama untuk mengawal trait yang sama <i>A pair of dominant alleles for the same gene to control the same trait</i>		Heterozigot <i>Heterozygous</i>

**KUASAI PBD FORMATIF** 11.4 | **Pewarisan Manusia**  
*Inheritance in Humans*

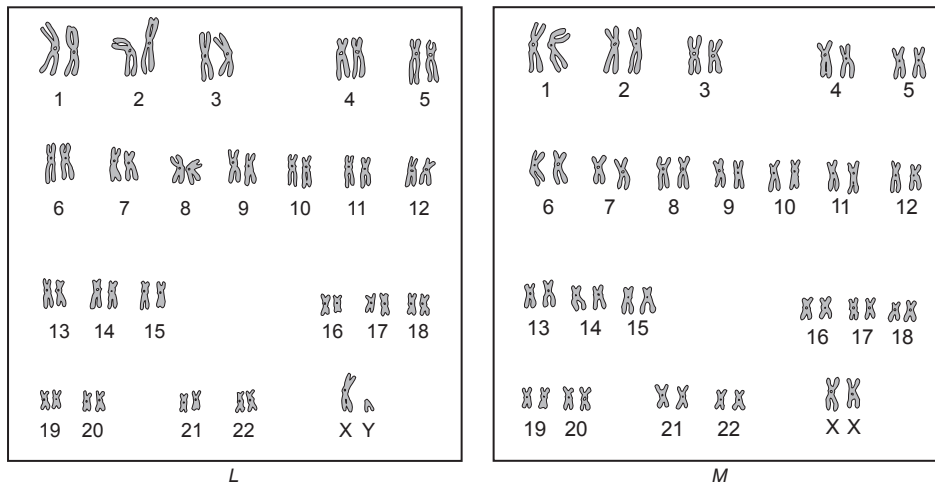
**SP 11.4.1** Mengenal pasti jenis kromosom manusia: (i) autosom. (ii) kromosom seks.

1. Tandakan (✓) bagi pernyataan yang betul tentang kromosom manusia. **TP 2**  
*Tick (✓) the correct statements about the human chromosomes.*

(a)	Sel manusia mempunyai 23 pasang kromosom (46 kromosom). <i>Human cells contain 23 pairs of chromosomes (46 chromosomes).</i>	✓
(b)	22 pasang autosom tidak menentukan jantina manusia. <i>22 pairs of autosomes do not determine the gender in human.</i>	✓
(c)	Autosom adalah tidak sama bagi lelaki dan perempuan. <i>Autosomes are not the same for male and female.</i>	
(d)	1 pasang kromosom seks menentukan jantina manusia. <i>1 pair of sex chromosomes determines the gender in human.</i>	✓
(e)	Lelaki mempunyai kromosom seks, XX. <i>Male has sex chromosome, XX.</i>	

**SP 11.4.2** Menganalisis dan menghuraikan kariotip manusia.

2. Rajah di bawah menunjukkan kariotip bagi dua orang individu.  
*The diagram below shows the karyotypes of two individuals.*



Berdasarkan rajah di atas, / *Based on the diagram above,*

(a) Apakah kariotip? / *What is karyotype?* **TP 1**

Satu paparan kromosom homolog yang tersusun dan dinomborkan mengikut saiz.

*A display of homologous chromosomes arranged and numbered according to size.*

(b) (i) Kenal pasti jantina bagi individu L dan M. **TP 2**

*Identify the gender of individual L and M.*

L : Lelaki / Male

M : Perempuan / Female

- (ii) Berikan **satu** alasan untuk jawapan anda di (b)(i) bagi individu L. **TP 5 KBAT Menilai**  
 Give **one** reason for your answer in (b)(i) for individual L.

Kromosom seks individu L adalah berlainan saiz yang terdiri daripada satu kromosom X dan satu kromosom Y.

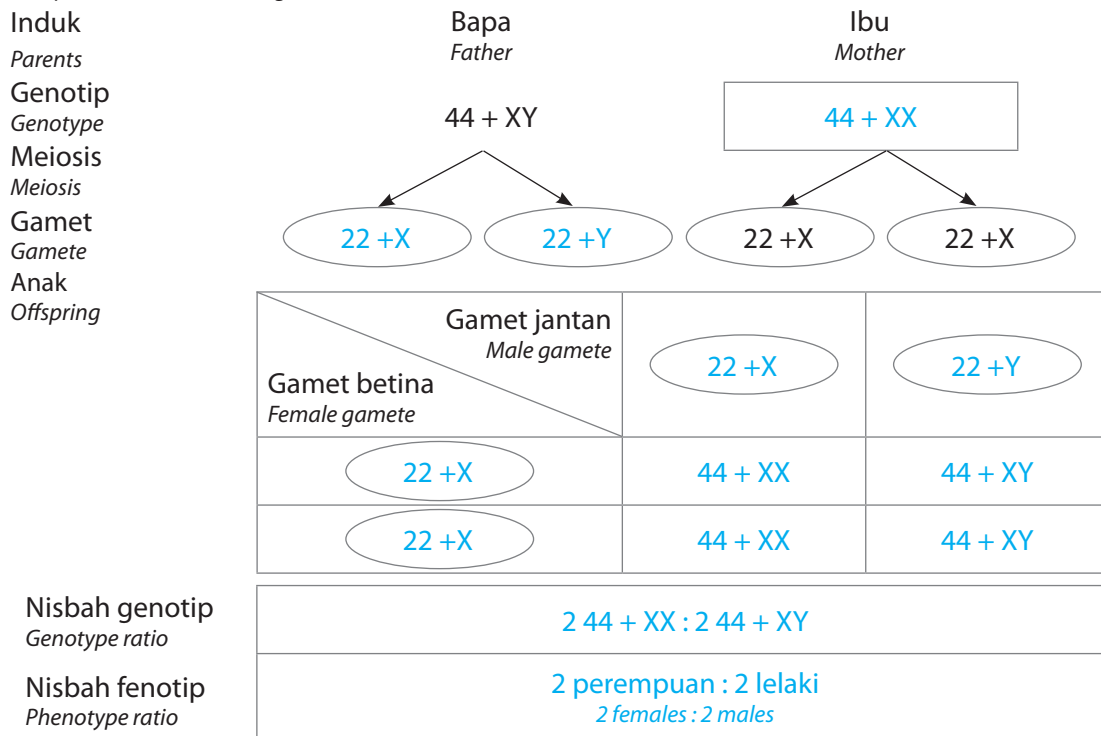
*The sex chromosomes of individual L are of different sizes which consist of one chromosome X and one chromosome Y.*

- (c) Sepasang suami isteri mempunyai empat orang anak perempuan dan sedang menanti kelahiran anak kelima. Nyatakan kebarangkalian mereka mendapat seorang anak perempuan lagi. **TP 4 KBAT Menganalisis**  
 A couple has four daughters and is expecting a fifth child. State the probability of them having another daughter.

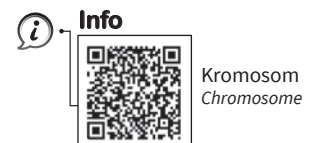
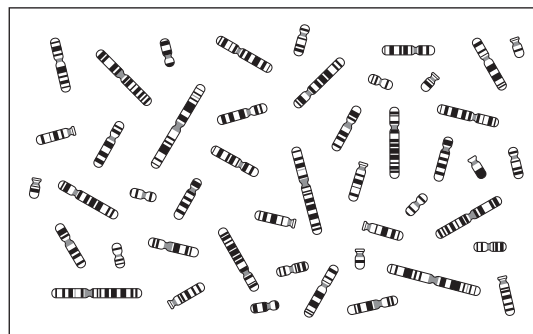
50% atau  $\frac{1}{2}$  / 50% or  $\frac{1}{2}$

**SP 11.4.3** Memadankan kromosom paternal dan kromosom maternal dalam lukisan/ mikrograf kromosom manusia untuk membina kariotip lengkap seseorang individu.

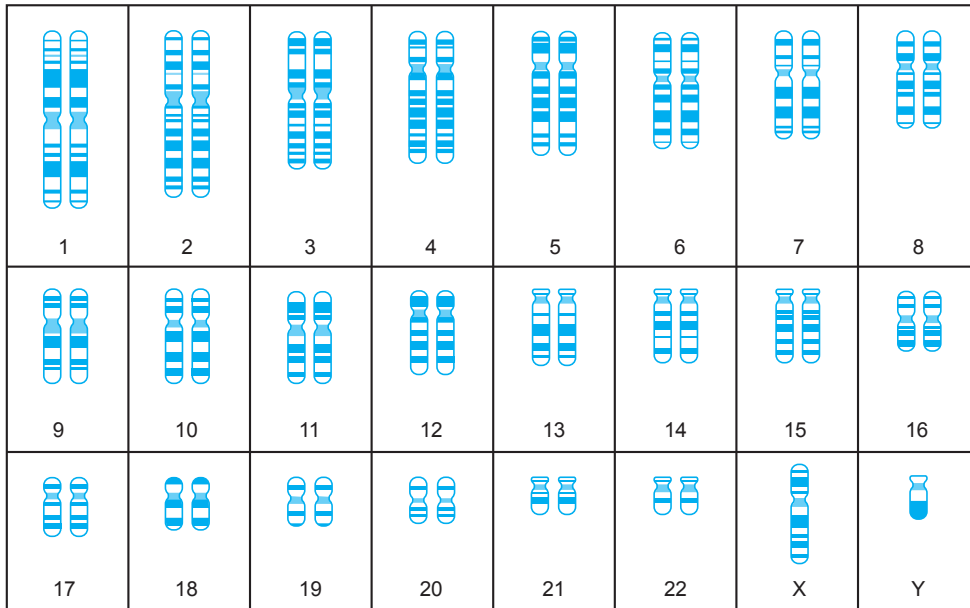
3. Lengkapkan rajah skema di bawah untuk menunjukkan penentuan seks dalam manusia. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**  
 Complete the schematic diagram below to show sex determination in humans.



4. Rajah di bawah menunjukkan kromosom tidak tersusun.  
 The diagram below shows unorganised chromosomes.



- (a) Buat satu salinan rajah di atas. Kemudian, susun kariotip lengkap seorang manusia dengan menggunting dan menampal rajah kromosom ke dalam jadual yang disediakan. **TP 4 KBAT Menganalisis**  
*Make a copy of the diagram above. Then, arrange a complete human karyotype by cutting and pasting the diagram of chromosomes in the table provided.*



Kariotip manusia / Human karyotype

- (b) Berdasarkan kariotip di atas, individu ini ialah seorang lelaki. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**  
*Based on the karyotype above, the individual is a male.*

**SP 11.4.4** Memeriksa Hukum Mendel dengan pewarisan manusia.

5. Kumpulan darah ABO dalam manusia ditentukan oleh tiga alel yang berbeza, iaitu  $I^A$ ,  $I^B$  dan  $I^O$ . **TP 2**  
*The ABO blood group in human is determined by three different alleles, namely  $I^A$ ,  $I^B$  and  $I^O$ .*  
 (a) Senaraikan genotip bagi setiap fenotip kumpulan darah manusia dalam jadual di bawah. **TP 2**  
*List the genotypes for each phenotype of human blood group in the table below.*

Fenotip Phenotype	Genotip Genotype
A	$I^A I^A$ atau / or $I^A I^O$
B	$I^B I^B$ atau / or $I^B I^O$
AB	$I^A I^B$
O	$I^O I^O$



- (b) Jegateswaary mempunyai kumpulan darah jenis A. Kumpulan darah manakah yang boleh menjadi penerima darah Jegateswaary? **TP 5 KBAT Menilai**  
*Jegateswaary has A type blood group. Which blood group can be a recipient of Jegateswaary's blood?*

A dan AB / A and AB

6. Gariskan jawapan yang betul. **TP 1**  
*Underline the correct answers.*

- (a) Antigen (C / D) dikenali sebagai faktor Rhesus.  
*Antigen (C / D) is known as Rhesus factor.*



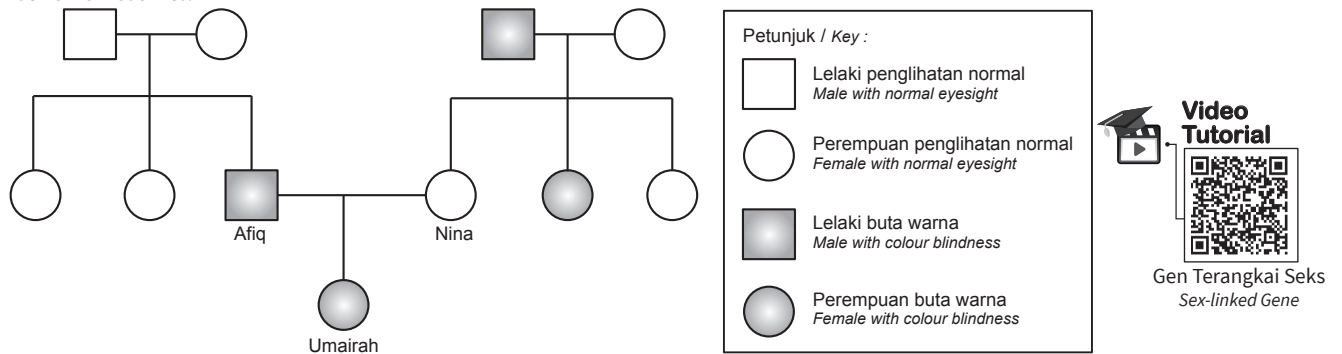
Faktor Rhesus  
 Rhesus Factor

- (b) Sel darah merah individu yang mempunyai faktor Rhesus dikenali sebagai ( Rhesus positif / Rhesus negatif ) manakala individu tanpa faktor Rhesus dikenali sebagai ( Rhesus positif / Rhesus negatif ).  
*An individual whose red blood cell has Rhesus factor is known as ( Rhesus positive / Rhesus negative ) while an individual without Rhesus factor is known as ( Rhesus positive / Rhesus negative ).*
- (c) Faktor Rhesus dikawal oleh gen yang terdiri daripada sepasang alel, iaitu Rh<sup>+</sup> ( dominan / resesif ) dan Rh<sup>-</sup> ( dominan / resesif ).  
*Rhesus factor is controlled by a gene consists of a pair of alleles, namely Rh<sup>+</sup> ( dominant / recessive ) and Rh<sup>-</sup> ( dominant / recessive ).*
- (d) Genotip individu Rhesus positif ialah homozigot dominan ( Rh<sup>+</sup>Rh<sup>+</sup> / Rh<sup>+</sup>Rh<sup>-</sup> ) atau heterozigot ( Rh<sup>+</sup>Rh<sup>-</sup> / Rh<sup>-</sup>Rh<sup>-</sup> ).  
*The genotype of a Rhesus positive individual is homozygous dominant ( Rh<sup>+</sup>Rh<sup>+</sup> / Rh<sup>+</sup>Rh<sup>-</sup> ) or heterozygous ( Rh<sup>+</sup>Rh<sup>-</sup> / Rh<sup>-</sup>Rh<sup>-</sup> ).*
- (e) Genotip individu Rhesus negatif ialah Rh<sup>-</sup>Rh<sup>-</sup>, iaitu ( homozigot / heterozigot ) resesif.  
*The genotype of a Rhesus negative individual is Rh<sup>-</sup>Rh<sup>-</sup>, which is ( homozygous / heterozygous ) recessive.*

**Cuba jawab** **Praktis Sumatif 11, K2: S2**

7. Rajah di bawah menunjukkan pewarisan buta warna dalam satu keluarga. Buta warna ialah trait resesif terangkai seks yang terangkai pada kromosom seks.

*The diagram below shows the inheritance of colour blindness in a family. Colour blindness is a sex-linked recessive trait that is linked to the sex chromosomes.*



- (a) Nyatakan maksud gen terangkai seks. / *State the meaning of sex-linked gene.* **TP 1**  
Gen-gen yang diwarisi dibawa oleh kromosom seks dan diturunkan kepada generasi seterusnya.  
*Inherited genes which are carried by sex chromosomes and passed down to the next generation.*
- (b) (i) Nyatakan genotip ibu Afiq. / *State the genotype of Afiq's mother.* **TP 4 (KBAT) Menganalisis**  
X<sup>B</sup>X<sup>b</sup>
- (ii) Berikan alasan berdasarkan jawapan anda di (b)(i). **TP 5 (KBAT) Menilai**  
*Give a reason based on your answer in (b)(i).*  
Afiq ialah seorang buta warna. Afiq mewarisi kromosom Y daripada ayahnya dan kromosom X<sup>b</sup> daripada ibunya. Genotip Afiq ialah X<sup>b</sup>Y disebabkan ibunya mempunyai penglihatan normal tetapi pembawa buta warna.  
*Afiq is color blind. Afiq inherited the Y chromosome from his father and the X<sup>b</sup> chromosome from his mother. Afiq's genotype is X<sup>b</sup>Y because his mother has normal eyesight but carrier for colour blindness.*
- (c) (i) Nyatakan genotip Umairah. **TP 4 (KBAT) Menganalisis**  
*State the genotype of Umairah.*  
X<sup>b</sup>X<sup>b</sup>



- (ii) Berikan alasan berdasarkan jawapan anda di (c)(i). **TP 5 (KBAT) Menilai**  
*Give a reason based on your answer in (c)(i)*

Umairah ialah seorang buta warna. Umairah mewarisi kromosom  $X^b$  daripada ayahnya dan kromosom  $X^b$  daripada ibunya. Maka, genotip Umairah ialah  $X^bX^b$ .

*Umairah is colour blind. Umairah inherited the  $X^b$  chromosome from her father and the  $X^b$  chromosome from her mother. Therefore, Umairah's genotype is  $X^bX^b$ .*

- (iii) Umairah berkahwin dengan seorang lelaki yang mempunyai penglihatan normal. Anak lelaki mereka adalah buta warna manakala anak perempuan mereka mempunyai penglihatan normal. Terangkan mengapa. **TP 5 (KBAT) Menilai**  
*Umairah is married to a man who has normal eyesight. Their son is colour blind while their daughter has normal eyesight. Explain why.*

Anak lelaki adalah buta warna kerana mewarisi kromosom Y daripada bapa dan kromosom  $X^b$  daripada ibu. Maka, semua anak lelaki adalah buta warna. Anak perempuan mewarisi kromosom  $X^B$  daripada bapa dan kromosom  $X^b$  daripada ibu. Maka, semua anak perempuan mempunyai penglihatan normal (pembawa).

*The son is colour blind as he inherits the Y chromosome from the father and the  $X^b$  chromosome from the mother. Therefore, all boys are colour blind. The daughter inherits the  $X^B$  chromosome from the father and the  $X^b$  chromosome from the mother. Thus, all girls have normal eyesight (carrier).*

- (d) Mengapakah kebarangkalian anak lelaki mendapat penyakit terangkai seks lebih tinggi daripada perempuan? **TP 3 SP 11.4.3 (KBAT) Mengaplikasi**  
*Why probability of male suffered from sex – linked diseases are higher than female?*

- Kebanyakan penyakit berkaitan terangkai seks adalah alel resesif pada kromosom X.

*Mostly sex linked diseases are due to recessive alleles on the X chromosome.*

- Lelaki hanya mempunyai 1 kromosom X manakala perempuan 2 kromosom X.

*Male only has one X chromosome while female has 2 X chromosomes.*

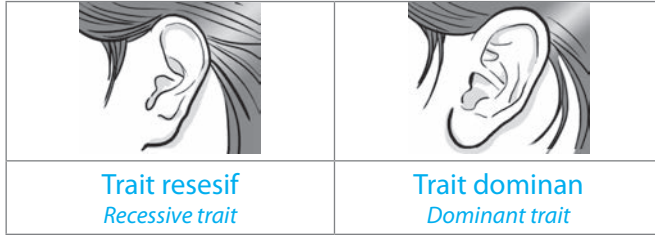
- Maka, trait yang disebabkan alel resesif pada kromosom X akan ditonjolkan.

*So, trait caused by recessive allele at chromosome X will be expressed.*

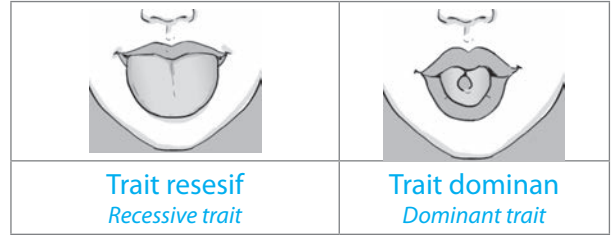
8. Nyatakan jenis trait bagi rajah di bawah. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**

State the type of trait for the diagram below.

(a) Lekapan cuping telinga  
Type of earlobe



(b) Kebolehan menggulung lidah  
Ability to roll tongue



9. Jalankan aktiviti berikut. **TP 5 TP 6 KBAT Menilai KBAT Mencipta**

Carry out the following activity.

**AKTIVITI PAK-21**

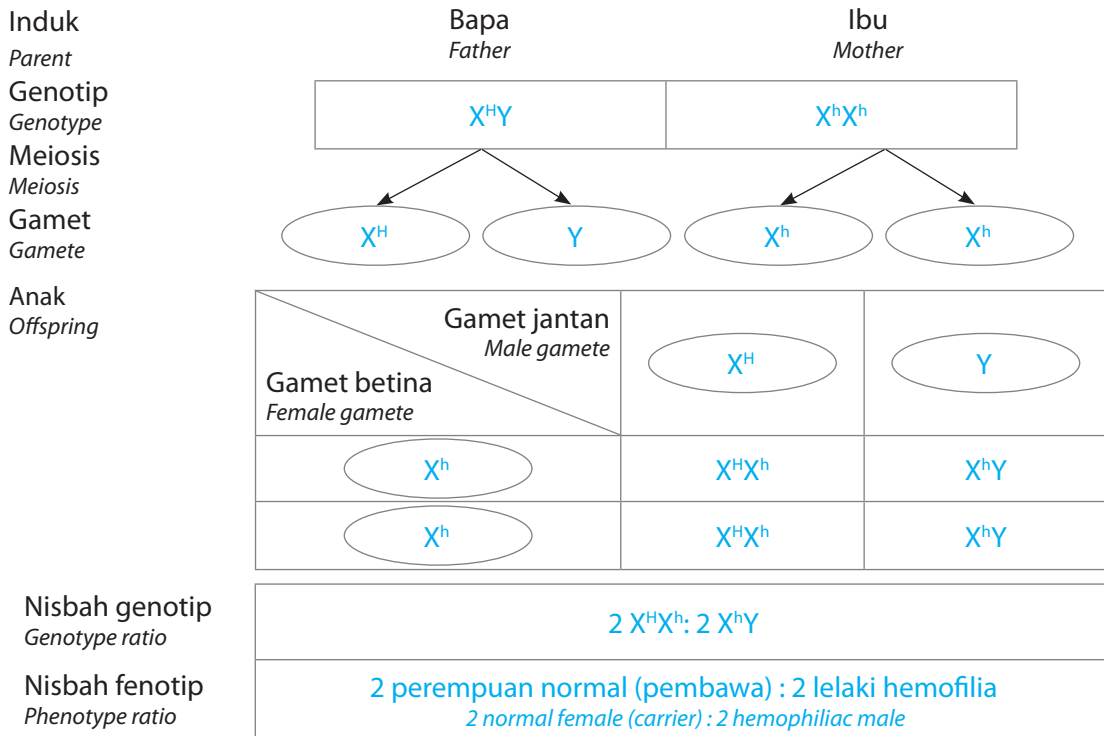
**Pembentangan**

- Bekerja dalam kumpulan. / Work in groups.
- Jalankan ujian Ishihara untuk mengenal pasti pewarisan buta warna dalam kalangan murid tingkatan lima. / Run the Ishihara test to identify the inheritance of colour blindness among form five students.
- Bentangkan maklumat dalam folio dan bentangkan dapatan menggunakan Microsoft Powerpoint. Present all information in a folio and present your finding using Microsoft Powerpoint.

AKTIVITI PAK-21

SP 11.4.5 Menganalisis pewarisan manusia dengan membina rajah kacukan pewarisan.

10. Di bawah ialah rajah skema bagi pewarisan penyakit hemofilia. Lengkapkan rajah bagi menunjukkan nisbah fenotip dan genotip anak apabila seorang lelaki normal berkahwin dengan seorang wanita hemofilia. Below is a schematic diagram for haemophilia inheritance. Complete the diagram to show the phenotype ratio and genotype ratio of the offspring when a normal man married a haemophiliac woman. **TP 3 KBAT Mengaplikasi**



SP 11.4.6 Menganalisis pewarisan manusia dengan mengkaji pedigree keluarga.

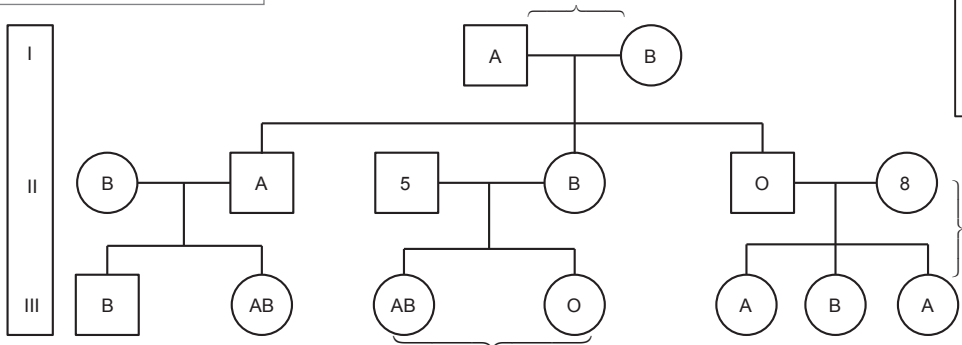
11. Pedigri ialah carta yang menunjukkan pewarisan trait genetik tertentu dalam kalangan ahli keluarga selama beberapa generasi. Rajah di bawah menunjukkan pewarisan kumpulan darah dalam satu keluarga.  
*Pedigree is a family tree that shows the transmission of genetic trait within a family over several generations. The diagram below shows the blood group inheritance in a family.* **TP 3 (KBAT) Mengaplikasi**

Setiap nombor Roman mewakili generasi baharu.  
*Each Roman number represents a new generation.*

Garisan yang menghubungkan bapa dengan ibu.  
*A line that links the father and the mother.*

Petunjuk / Key :

	Lelaki Male
	Perempuan Female



Garisan yang menghubungkan ibu bapa dengan anak-anak.  
*Lines that linked the parents with the children.*

Anak-anak daripada ibu bapa yang sama.  
*Children from the same parents.*

(a) Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul.  
*Fill in the blanks with the correct answers.*

(b) Apakah kumpulan darah bagi individu 5 dan 8?  
*What are the blood group of individuals 5 and 8?*

5: A

8: AB

Cuba jawab **Praktis SPM 11, K1: S6**

12. Jalankan aktiviti berikut. **TP B (KBAT) Mencipta**  
*Carry out the following activity.*

**AKTIVITI PAK-21**

**Pembentangan**

- Jalankan aktiviti ini secara individu.  
*Do this activity individually.*
- Perhatikan satu trait (fenotip) yang diturunkan dalam keluarga anda.  
*Observe one trait (phenotype) that is passed down in your family.*
- Bermula daripada nenek dan datuk anda, bina satu carta pedigree keluarga melalui beberapa generasi untuk menunjukkan pewarisan trait yang anda kaji.  
*Starting from your grandparent, build a family pedigree chart through several generations to show the inheritance of the trait you are studying.*
- Bentangkan carta pedigree keluarga anda di dalam kelas.  
*Present your family pedigree chart in the classroom.*

# KUASAI SPM

## PRAKTIS SUMATIF 2

**KERTAS 1**

**eP+ Bank Soalan SPM 2**

1. Antara ciri berikut, yang manakah digunakan oleh Mendel dalam eksperimen beliau? **SP 11.1.2**

*Which of the following characteristics was used by Mendel in his experiment?*

- A Warna daun / Colour of leaf
- B Saiz biji benih / Size of seed
- C Bentuk bunga / Shape of flower
- D** Warna lenggai / Colour of pod

2. Z sentiasa menunjukkan traitnya dalam keadaan homozigot atau heterozigot. Apakah Z?

*Z always shows the trait in a homozygous or heterozygous condition. What is Z? **SP 11.1.3***

- A Gen/ Gene
- B Genotip/ Genotype
- C** Alel dominan / Dominant allele
- D Alel resesif / Recessive allele

3. Alel untuk bunga ungu ialah dominan kepada alel untuk bunga putih. Kacukan dua pokok kacang pis yang heterozigot menghasilkan 180 anak. Antara yang berikut, yang manakah mewakili nisbah bunga ungu dan bunga putih bagi anak yang dihasilkan? **SP 11.1.4**

*The allele for purple flowers is dominant to the allele for white flowers. A hybrid of two heterozygous pea plants produced 180 offspring. Which of the following represents the ratio of purple flowers to white flowers for the offspring produced?*

- A 45 : 135
- B 60 : 120
- C 90 : 90
- D** 135 : 45

4. Seorang lelaki heterozigot kumpulan darah A berkahwin dengan seorang perempuan heterozigot kumpulan darah B dan mempunyai

- 4 orang anak lelaki. Antara yang berikut, yang manakah benar tentang kumpulan darah anak mereka? **SP 11.1.2 (KBAT) Menganalisis**

*A heterozygous man of blood group A is married to a heterozygous woman of blood group B and has 4 sons. Which of the following is true about their child's blood group?*

- A Semua mempunyai kumpulan darah A.  
*All have blood group A.*
- B Hanya mempunyai kumpulan darah A atau B.  
*Only has blood group A or B.*
- C Hanya mempunyai kumpulan darah AB.  
*Only has blood group AB.*
- D** Mempunyai mana-mana kumpulan darah A, B, AB atau O. / *Has any blood group A, B, AB or O.*

5. Jadual 1 menunjukkan satu segi empat Punnett bagi kacukan antara dua pokok. **SP 11.2.4**

*Table 1 shows a Punnett's square of a cross between two plants.*

Gamet betina Female gamete	Gamet jantan Male gamete			
	BR	Br	bR	br
BR	1	2	3	4
Br	5	6	7	8
bR	9	10	11	12
br	13	14	15	16

Jadual 1/ Table 1

Antara nombor-nombor berikut, yang manakah mempunyai genotip yang sama dengan induk?

*Which of the following numbers has the same genotype as the parent? **(KBAT) Menganalisis***

- A 1, 3, 4, 5
- B **4, 7, 10, 13**
- C 9, 10, 11, 12
- D 2, 6, 10, 14

**KERTAS 2**

### Bahagian A

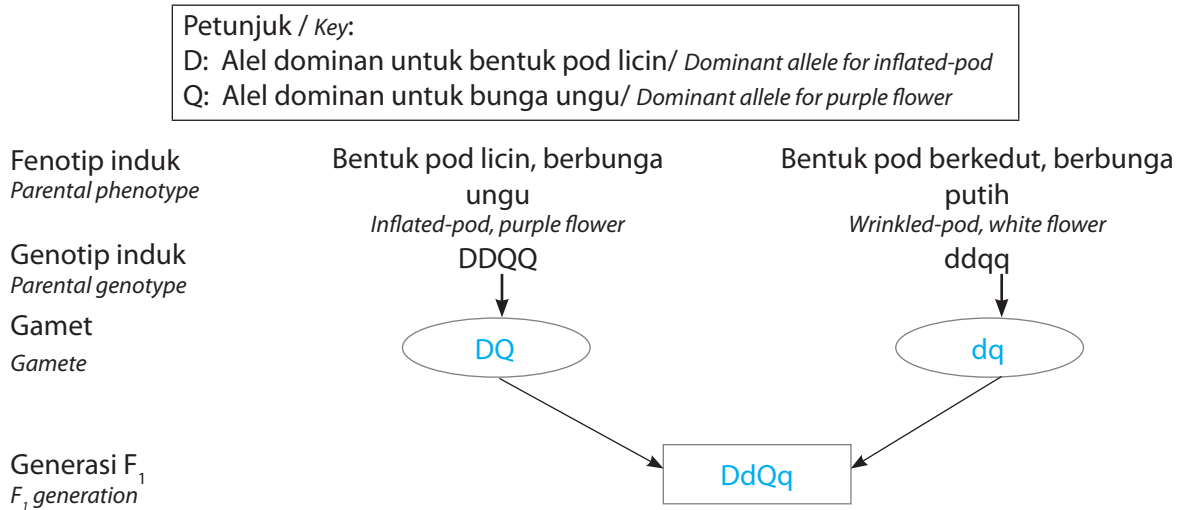
#### Klu Soalan

1. (a) Kacukan antara biji benih baka tulen bentuk pod licin dan berbunga ungu dengan biji benih baka tulen bentuk pod berkedut dan berbunga putih akan menghasilkan semua anak pokok dalam generasi F<sub>1</sub> mempunyai biji benih bentuk pod licin dan berbunga ungu. Hal ini adalah kerana trait biji benih bentuk pod licin dan berbunga ungu adalah dominan kepada biji benih bentuk pod berkedut dan berbunga putih.

*A cross between purebreed seeds with a smooth pod shape and purple flowers and purebreed seeds with a wrinkled pod shape and white flowers will produce all seedlings in the F<sub>1</sub> generation with smooth pod-shaped seeds and purple flowers. This is because the traits of smooth pod-shaped seeds and purple flowers are dominant to wrinkled pod-shaped seeds and white flowers.*

1. Rajah 1.1 menunjukkan kacukan antara pokok kacang pis bentuk pod licin berbunga ungu dengan pokok kacang pis bentuk pod berkedut berbunga putih.

Diagram 1.1 shows a cross between an inflated-pod with purple flower pea plant with a wrinkled-pod with white flower pea plant.



Rajah 1.1 / Diagram 1.1

- (a) (i) Lengkapkan Rajah 1.1. / Complete Diagram 1.1. **SP 11.2.3** [3 markah / 3 marks]

- (ii) Apakah fenotip bagi tumbuhan di generasi F<sub>1</sub>? **SP 11.2.4**  
 What is the phenotype of the plants in the F<sub>1</sub> generation?

Bentuk pod licin, berbunga ungu

*Inflated pod-shaped, purple flower*

[1 markah / 1 mark]

- (b) Jika generasi F<sub>1</sub> dikacukkan sesama sendiri, 16 generasi F<sub>2</sub> akan terhasil. Lengkapkan gambar rajah Punnet bagi menunjukkan hasil kacukan generasi F<sub>1</sub> tersebut.

If the F<sub>1</sub> generation is self-crossed, 16 of F<sub>2</sub> generation will be produced. Complete the Punnet diagram below to show the outcome of the cross of F<sub>1</sub> generation.

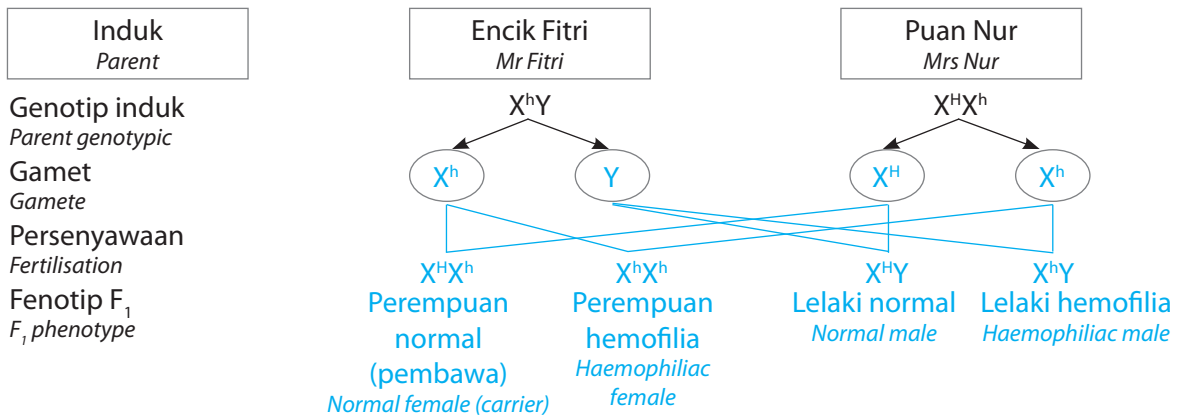
Gamet / Gametes	DQ	Dq	dQ	dq
DQ	DDQQ	DDQq	DdQQ	DdQq
Dq	DDQq	DDqq	DdQq	Ddqq
dQ	DdQQ	DdQq	ddQQ	ddQq
dq	DdQq	Ddqq	ddQq	ddqq

[2 markah / 2 marks]

- (c) Hemofilia ialah sejenis penyakit pewarisan yang disebabkan oleh gen terangkai seks. Encik Fitri adalah penghidap hemofilia telah berkahwin dengan Puan Nur yang merupakan seorang pembawa hemofilia. *Haemophilia is an inheritance disease caused by sex-linked gene. Mr. Fitri is a hemophiliac married to Mrs. Nur who is a hemophiliac carrier.* **SP 11.4.5**

- (i) Lengkapkan rajah skema dalam Rajah 1.2 untuk menunjukkan bagaimana hemofilia diwarisi dalam keluarga tersebut.

Complete the schematic diagram in Diagram 1.2 to show how hemophilia is inherited in the family.



[3 markah / 3 marks]

### Bahagian B

**Klu Soalan**

2. (a) Hukum Mendel Pertama atau Hukum Segregasi menyatakan bahawa ciri suatu organisma diploid ditentukan oleh sepasang alel. Pasangan alel itu akan terpisah secara meiosis semasa pembentukan gamet. Setiap gamet hanya menerima satu alel daripada pasangan itu. Dalam kacukan ini, lalat buah berbaka tulen yang bermata merah MM, dikacukkan dengan lalat buah berbaka tulen yang bermata putih, mm, menghasilkan genotip F<sub>1</sub>, Mm iaitu semua bermata merah.  
*Mendel's First Law or Law of Segregation states that the characteristics of a diploid organism are determined by a pair of alleles. The pair of alleles will separate during gamete formation. Each gamete receives only one allele from the pair. In this cross, a purebred fruit fly with red eyes, MM, crossed with a purebred fruit fly with white eyes, mm, produces the genotype F<sub>1</sub>, Mm, which is all red-eyed.*

2. Seekor lalat buah berbaka tulen yang bermata merah dikacukkan dengan seekor lalat buah berbaka tulen yang bermata putih. Semua generasi F<sub>1</sub> mempunyai mata merah. **SP 11.1.1 SP 11.2.4 SP 11.4.4**  
*A purebred fruit fly with red eyes is crossed with a purebred fruit fly with white eyes. All the F<sub>1</sub> generation have red eyes.*

(a) Huraikan kacukan ini dengan menggunakan Hukum Mendel Pertama. / Describe this cross using Mendel's First Law. [3 markah / 3 marks]

(b) Satu kacukan dihibrid antara lalat buah P dengan lalat buah Q menghasilkan seekor lalat buah X dengan sayap panjang bermata merah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.  
*A dihybrid cross between fruit fly P with fruit fly Q produces a fruit fly X with long wings and red eyes as shown in Table 1.*

Lalat buah Fruit fly	Ciri-ciri trait / Characteristic of trait	
	Genotip / Genotype	Fenotip / Phenotype
P	jjHH	Sayap pendek, mata merah <i>Short wings, red eyes</i>
Q	JJhh	Sayap panjang, mata putih <i>Long wings, white eyes</i>
X		Sayap panjang, mata merah <i>Long wings, red eyes</i>

**Petunjuk / Key:**

H mewakili alel dominan untuk mata merah  
*H represents dominant allele for red eyes*

J mewakili alel dominan untuk sayap panjang  
*J represents dominant allele for long wings*

Jadual 1 / Table 1

Kacukan sesama sendiri antara dua lalat buah X tidak menghasilkan anak yang sama kualiti dengan lalat buah induk. Terangkan.

*Self-crossing between two fruit fly X does not produce all offspring of the same quality as their parents. Explain.*

[7 markah / 7 marks]

(c) Rajah 2 menunjukkan sepasang kromosom homolog.  
*Diagram 2 shows a pair of homologous chromosomes.*

(i) Terangkan maksud alel dominan, alel resesif, homozigot resesif dan heterozigot dengan menggunakan maklumat dari Rajah 2. **SP 11.1.3**  
*Explain the meaning of dominant allele, recessive allele, homozygous recessive and heterozygous by using information from Diagram 2.*



[4 markah / 4 marks] Rajah 2 / Diagram 2

- (ii) Ali yang mempunyai faktor Rhesus berkahwin dengan Aminah yang tidak mempunyai faktor Rhesus. Lukiskan rajah skema untuk menunjukkan bagaimana anak mereka boleh mewarisi faktor Rhesus. *Ali who has Rhesus factor married to Aminah who does not have Rhesus factor. Draw a schematic diagram to show how their child can inherit the Rhesus factor.* **SP 11.4.4 (KBAT) Mengaplikasi**

[6 markah / 6 marks]

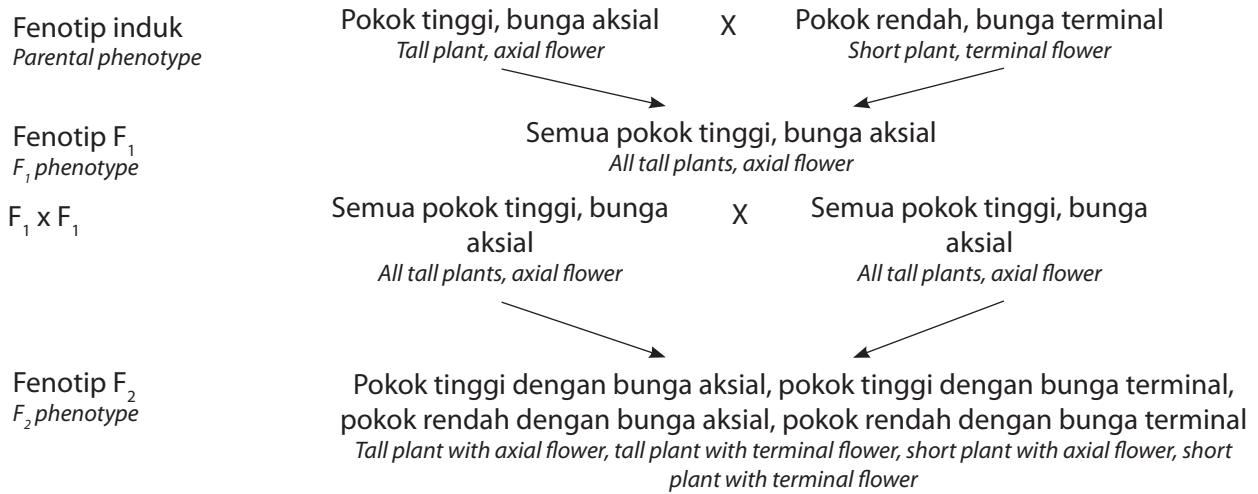
**Bahagian C**

**Klu Soalan**

3. (c) Talasemia adalah sejenis penyakit pewarisan yang mengurangkan pembentukan hemoglobin normal dalam sel darah merah. Talasemia disebabkan oleh gen autosom resesif. *Thalassemia is a genetic disease that reduces the normal formation of haemoglobin in red blood cells. Thalassaemia is caused by an autosomal recessive gene.*

3. Rajah 3 menunjukkan kacukan dihibrid pokok kacang pis, *Pisum sativum*. **SP 11.2.3**

*Diagram 3 shows a dihybrid cross of pea plants, Pisum sativum.*



Rajah 3 / Diagram 3

- (a) Berdasarkan Rajah 3, bincangkan trait dominan dan trait resesif bagi ketinggian dan kedudukan bunga pokok kacang pis tersebut. **SP 11.2.2**

*Based on Diagram 3, discuss the dominant trait and the recessive trait for the height and the position of flower of the pea plants.*

[6 markah / 6 marks]

- (b) 2800 batang pokok generasi F<sub>2</sub> dihasilkan dalam kacukan ini. Hitung bilangan semua jenis fenotip yang dihasilkan dalam generasi F<sub>2</sub>. **SP 11.2.4 (KBAT) Menganalisis**

*2800 plants of F<sub>2</sub> generation are produced in this cross. Calculate the number of all types of phenotype produced in the F<sub>2</sub> generation.*

[4 markah / 4 marks]

- (c) Kebelakangan ini, terdapat kempen bagi individu untuk memeriksa sama ada mereka merupakan pembawa talasemia, terutamanya bagi pasangan yang ingin berkahwin. Nyatakan apa itu talasemia dan jelaskan mengapa hal ini sangat penting bagi pasangan yang merancang untuk berkahwin menjalani prosedur tersebut. **SP 11.4.4 (KBAT) Menilai**

*Nowadays, there are campaigns for people to check if they are carriers of thalassaemia especially for couples who plan to get married. State what thalassaemia is and justify why it is very important for couples who plan to get married to undergo this procedure.*

[10 markah / 10 marks]



**Aplikasi KBAT**

