



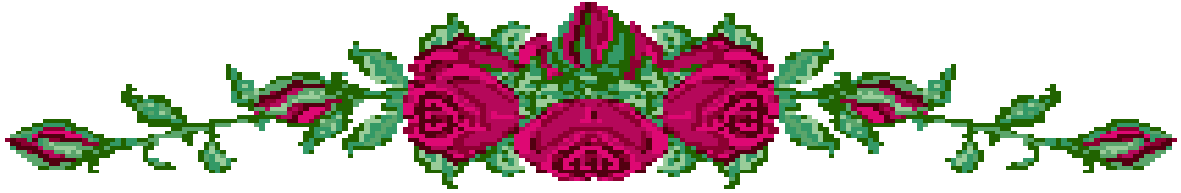
KEMENTERIAN PENDIDIKAN  
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

# MODUL K@MPoI BIOLOGI

TINGKATAN 5

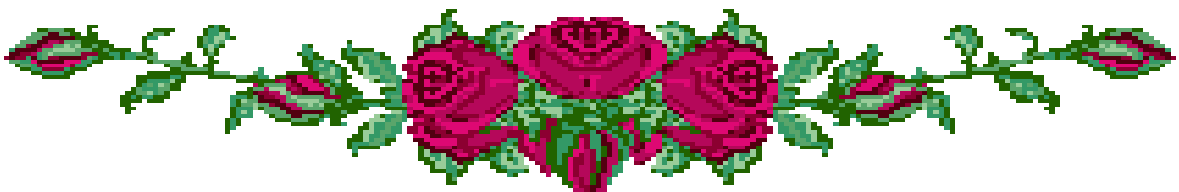


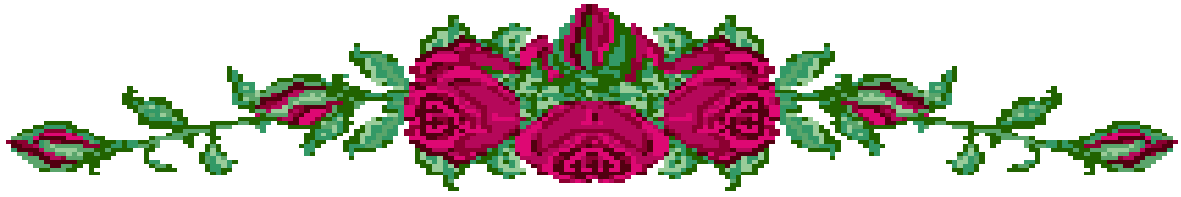
Versi Murid



## **GARIS PANDUAN PELAKSANAAN MODUL KAMPOI BIOLOGI TINGKATAN 5**

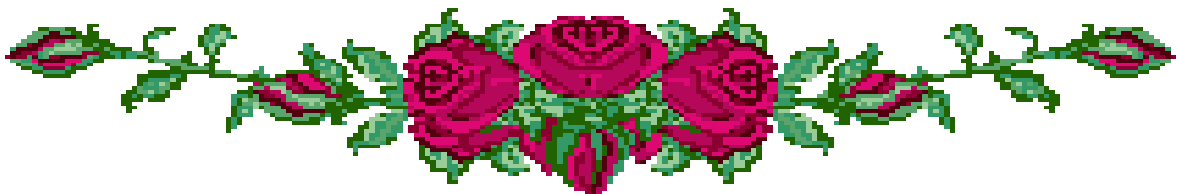
1. Modul KAMPOI dibina berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) bagi mata pelajaran Biologi.
2. Modul ini disediakan bertujuan untuk memastikan murid menguasai isi kandungan dalam buku teks seterusnya membantu murid mendapat sekurang-kurangnya gred A- dalam mata pelajaran Biologi SPM.
3. Murid perlu merujuk buku teks tingkatan 5 sebagai panduan semasa melengkapkan jawapan dalam modul ini.
4. Guru mesti memastikan semua murid menjawab soalan dalam modul dengan lengkap sebelum perbincangan jawapan dilakukan.
5. Adalah diharapkan Modul KAMPOI ini dapat membantu guru-guru memantapkan PdPc dan mencapai objektif pembelajaran.





## **PANEL PENGGUBAL MODUL K@MPOI TINGKATAN 5 :**

1. WAN NAELIAH BINTI WAN SULAIMAN - SMK SYED MOHAMED AL - BUKHARY
2. BARKHIS BINTI MUSTAFA - SMK TAMAN JELUTONG
3. NOOR AZREEN BINTI ARIDI - SEK MODEL KHAS BUKIT JENUN
4. ZHRUL FUAD BIN YANG RAZALI - SBPI KUBANG PASU
5. KHADIJAH BT YUSOF- SMK AGAMA KEDAH
6. MUHAMMAD TAUFIQ AQMAL BIN KHIDIR - SMK PENGKALAN LEBAI MAN
7. TEOH KIM LIAN - SMK PULAU NYIOR
8. ROHANI BINTI RAMLI - SMK DATO' SYED OMAR
9. ARNIDA BINTI SAAD - SMK BANDAR BARU DARULAMAN

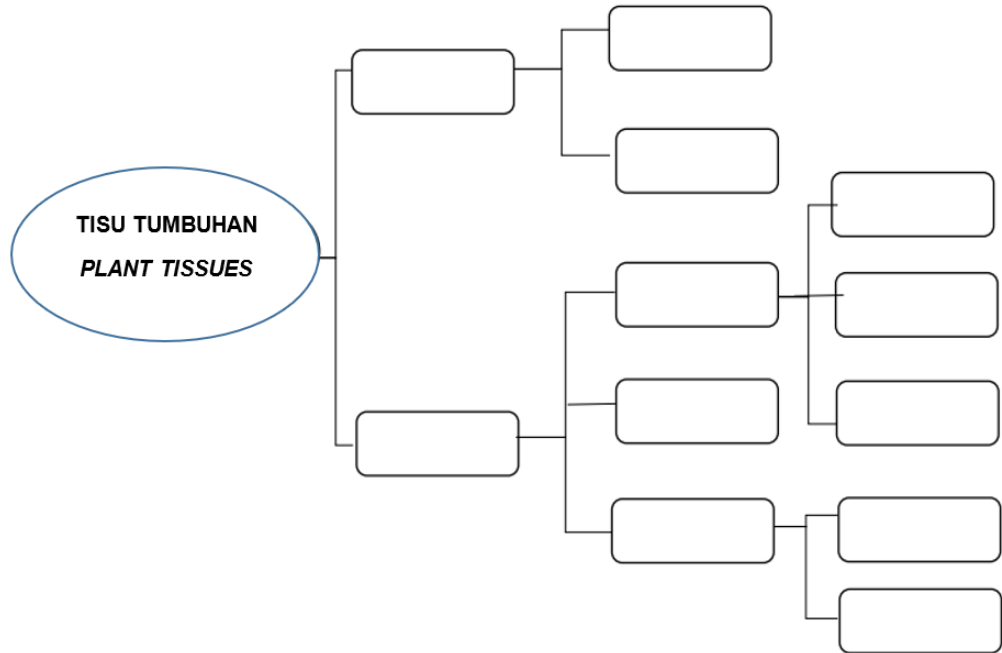


**BAB 16 : ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN**  
**CHAPTER 16 : ORGANISATION OF PLANT TISSUES AND GROWTH**

**SK 16.1 : Organisasi Tisu Tumbuhan**  
**CS 16.1 : Organisation of Plant Tissues**

**SP 16.1.1 : Berkomunikasi tentang jenis tisu tumbuhan dan fungsi utamanya.**  
**LS 16.1.1 : Communicate about the types of plant tissue and their main functions.**

1. (a) (i) Lengkapi peta pokok berikut.  
*Complete the tree map.*



- i. Nyatakan fungsi utama bagi:  
*State main functions of:*
- a) Tisu meristem  
*Meristematic tissues*

.....

- b) Tisu kekal  
*Permanent tissues:*

.....

- (b) Nyatakan dua contoh sel yang diubah suai daripada sel epidermis.  
*State two examples of cell modified from epidermal cells.*

1 .....

2 .....

- (c) Terangkan perbezaan antara tisu parenkima, kolenkima dan sklerenkima.  
*Explain the differences of parenchyma, collenchyma and sclerenchyma tissues.*

Parenkima <i>Parenchyma</i>	Kolenkima <i>Collenchyma</i>	Skerenkima <i>Sclerenchyma</i>

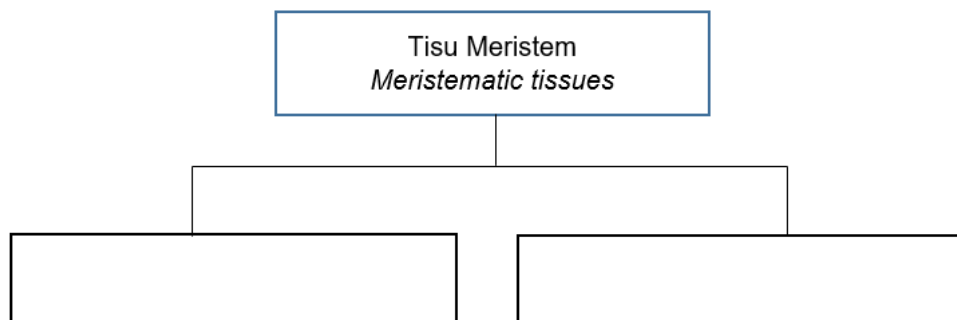
- (d) Nyatakan fungsi bagi:  
*State the functions of:*

Xilem : .....  
*Xylem*

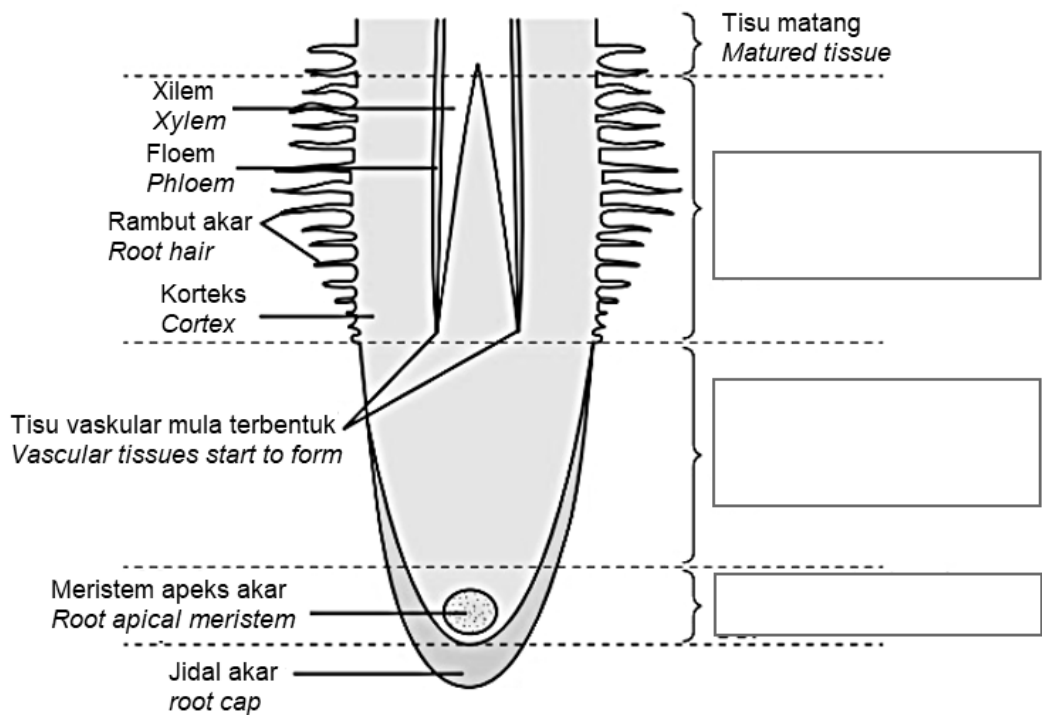
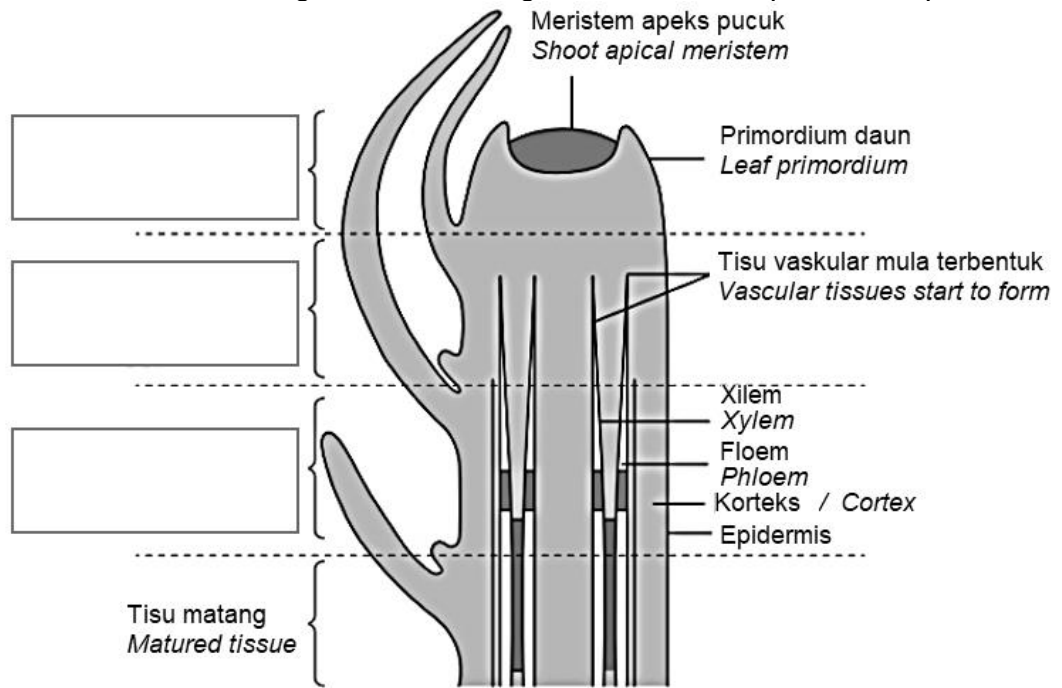
Floem : .....  
*Phloem*

- SK 16.2** : Tisu Meristem dan Pertumbuhan  
**CS 16.2** : *Meristematic Tissues and Growth*
- SP 16.2.1** : Mengenal pasti jenis dan bahagian dan tisu yang terlibat dalam pertumbuhan.  
**LS 16.2.1** : *Identify the types and parts of tissue involved in growth.*
- SP 16.2.2** : Mengenal pasti jenis dan bahagian dan tisu yang terlibat dalam pertumbuhan.  
**LS 16.2.2** : *Describe positions of zone of cell cambium). division, zone of cell elongation and zone of cell differentiation in shoots and roots.*
- SP 16.2.3** : Mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam radikel anak benih.  
**LS 16.2.3** : *Identify zone of cell division, zone of cell elongation and zone of cell differentiation in a seed radicle.*
- SP 16.2.4** : Memerihalkan jenis pertumbuhan:  
 (i) primer.  
 (ii) Sekunder
- LS 16.2.4** : *Describe types of growth:*  
 (i) *primary.*  
 (ii) *secondary*

2. (a) (i) Nyatakan jenis tisu meristem.  
*State the types of meristematic tissues.*



- (ii) Labelkan zon pertumbuhan pada rajah hujung pucuk dan hujung akar berikut:  
 Label the zones of cell growth on the diagram of the shoot tip and root tip:



- (b) Rajah di bawah menunjukkan keratan rentas batang sejenis tumbuhan yang menjalani pertumbuhan sekunder.  
*The diagram below shows a cross-section of a plant stem that undergoes secondary growth.*



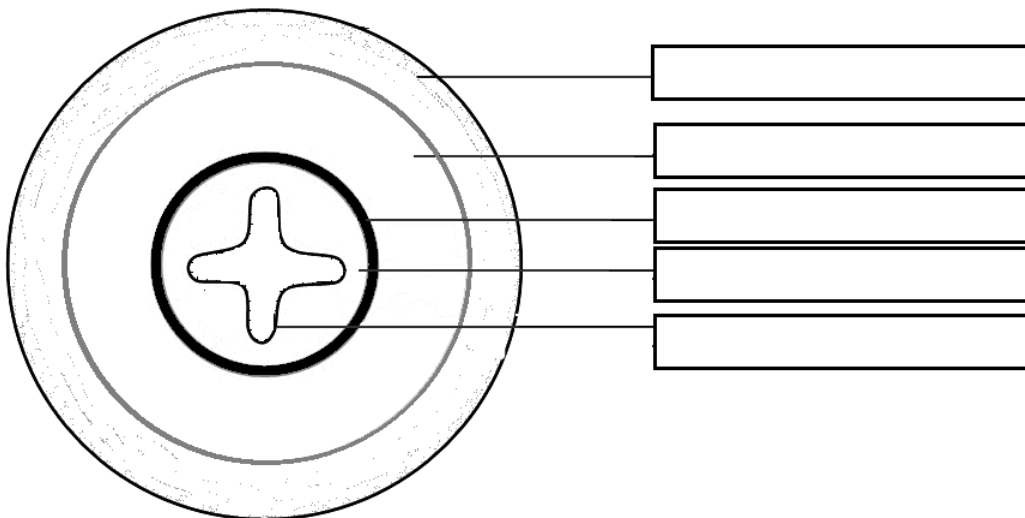
- (i) Labelkan xilem primer, floem primer, xilem sekunder dan floem sekunder.  
*Label the primary xylem, primary phloem, secondary xylem and secondary phloem.*
- (ii) Huraikan pembentukan xilem sekunder dan floem sekunder.  
*Explain the formation of secondary xylem and secondary phloem.*

.....

.....

.....

- (c) Labelkan rajah di bawah.  
*Label the following diagram.*



**SK 16.2** : Tisu Meristem dan Pertumbuhan  
**CS 16.2** : *Meristematic Tissues and Growth*

**SP 16.2.5** : Mewajarkan kepentingan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder  
**LS 16.2.5** : *Justify the necessity of primary growth and secondary growth.*

**SP 16.2.6** : Membanding dan membezakan antara pertumbuhan primer dengan pertumbuhan sekunder dalam tumbuhan eudikot.

**LS 16.2.6** : *Compare and contrast primary growth and secondary growth in eudicotyledon plants.*

**SP 16.2.7** : Menilai kepentingan tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder dari segi ekonomi.

**LS 16.2.7** : *Assess the economic importance of plants that have undergone secondary growth.*

3. (a) (i) Nyatakan dua kepentingan pertumbuhan sekunder kepada tumbuhan.  
*State two importance of secondary growth to plants.*

.....  
 .....  
 .....

(ii) Nyatakan dua kepentingan pertumbuhan primer kepada tumbuhan.  
*State two importance of primary growth to plants.*

.....  
 .....  
 .....

(b) Nyatakan perbezaan antara pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder dalam tumbuhan eudikot.  
*State differences between primary growth and secondary growth in eudicot plants.*

<b>Pertumbuhan primer</b> <i>Primary growth</i>	<b>Pertumbuhan sekunder</b> <i>Secondary growth</i>

- (c) Nyatakan tiga kepentingan dari segi ekonomi bagi tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder.  
*State three economic importance of plants that have undergone secondary growth.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SK 16.3 : Lengkung Pertumbuhan  
 CS 16.3 : Growth Curves

SP 16.3.1 : Memerihalkan jenis tumbuhan berdasarkan kitar hidup.  
 LS 16.3.1 : Describe types of plants based on their life cycles.

SP 16.3.2 : Mencerakinkan lengkung pertumbuhan:  
 (i) tumbuhan semusim. (ii) tumbuhan dwimusim. (iii) tumbuhan saka.

LS 16.3.2 : Analyse growth curves of:  
 (i) annual plants. (ii) biennial plants. (iii) perennial plants.

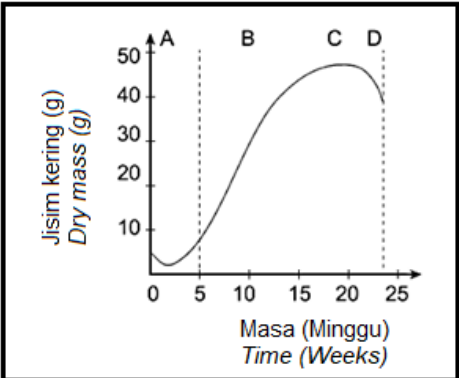
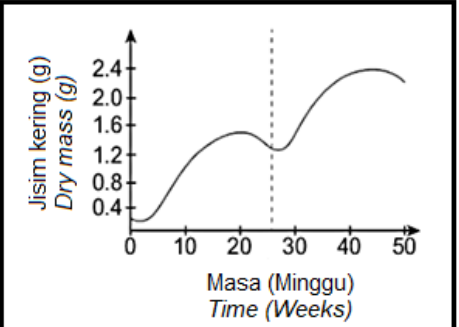
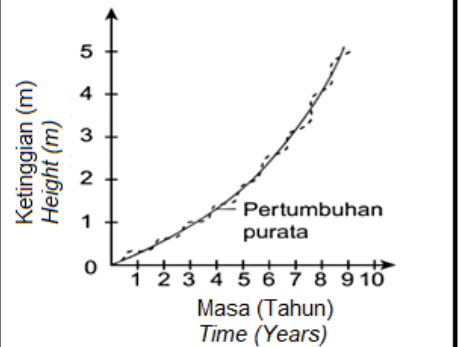
1. (a) Nyatakan pengelasan tumbuhan berdasarkan jangka hayatnya.  
 State the classification of plants based on their lifespan.

.....

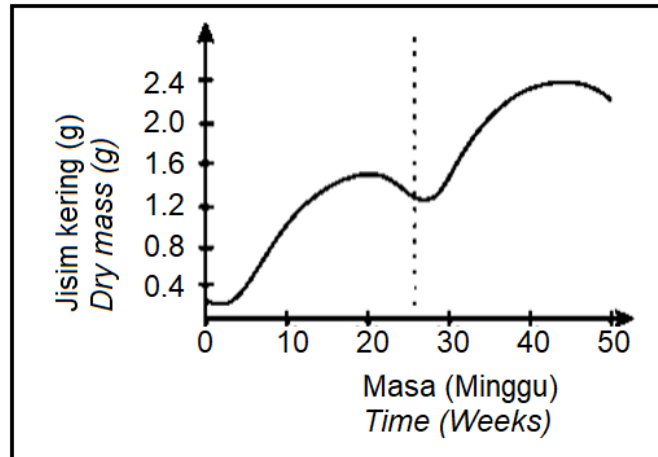
.....

.....

- (b) Padankan lengkung pertumbuhan dengan jenis tumbuhannya.  
 Match the growth curve to the type of plant.

	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Tumbuhan dwimusim Biennial plants</p> </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Tumbuhan saka Perennial plants</p> </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Tumbuhan semusim Annual plants</p> </div>

- (c) Rajah di bawah menunjukkan lengkung pertumbuhan tumbuhan dwimusim.  
*The diagram below shows the growth curve of biennial plants.*



Mengapakah lengkung pertumbuhan ini terdiri daripada dua lengkung sigmoid?  
*Why does this growth curve consist of two sigmoid curves?*

.....  
.....

**BAB 17 : STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN**  
**CHAPTER 17 : LEAF STRUCTURE AND FUNCTION**

**SK 17.1 : Struktur Daun**  
**CS 17.1 : Structure of Leaf**

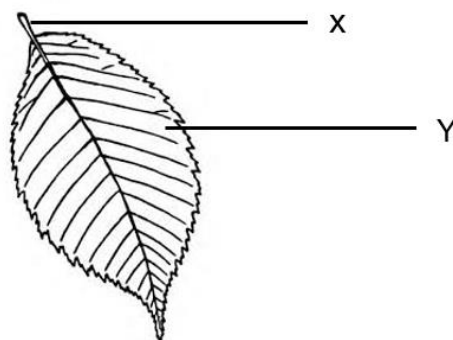
**SP 17.1.1 : Memerihalkan struktur luar daun:**  
**(i) lamina. (ii) petiol.**

**LS 17.1.1 : Describe external structures of a leaf:**  
**(i) lamina. (ii) petiole.**

**SP 17.1.2 : Mengenal pasti struktur dalaman lamina daun:**  
**(i) epidermis atas. (ii) mesofil palisad. (iii) mesofil berspan.**  
**(iv) epidermis bawah. (v) berkas vaskular**

**LS 17.1.2 : Identify internal structures of a leaf lamina:**  
**(i) upper epidermis. (ii) palisade mesophyll. (iii) spongy mesophyll.**  
**(iv) lower epidermis. (v) vascular bundle**

1. (a) Rajah menunjukkan satu struktur luar daun hijau.  
*The diagram shows the external structure of a green leaf.*

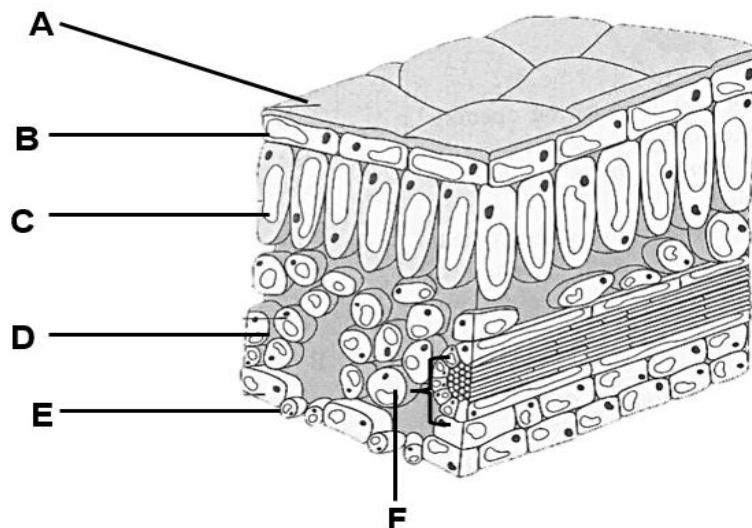


Nyatakan nama struktur X dan Y.  
*State the name of structures X and Y.*

X: .....

Y: .....

- (b) (i) Rajah di bawah menunjukkan keratan rentas daun.  
*Diagram below shows the cross section of a leaf.*



Nyatakan nama struktur yang berlabel A, B, C, D, E dan F.  
*State the name of the structures labelled A, B, C, D, E and F.*

- A: .....
- B: .....
- C: .....
- D: .....
- E: .....

- (ii) Nyatakan fungsi bagi struktur A, B, C, D, E dan F.  
*State the function of the structures A, B, C, D, E and F.*

- A: .....
- B: .....
- C: .....
- D: .....
- E: .....

- (iii) Struktur yang manakah mempunyai banyak kloroplas? Jelaskan mengapa.  
*Which structure has many chloroplasts? Explain why.*

.....

.....

.....

SK 17.2 : Organ Utama Pertukaran Gas  
CS 17.2 : Main Organ for Gaseous Exchange

SP 17.2.1 : Mewajarkan keperluan pertukaran gas dalam tumbuhan.  
LS 17.2.1 : Justify the necessity of gaseous exchange in plants.

SP 17.2.2 : Menjelaskan mekanisme pembukaan dan penutupan stoma berdasarkan:  
(i) pengambilan ion kalium. (ii) perubahan kepekatan sukrosa.  
LS 17.2.2 : Explain the mechanism of stomatal opening and closing based on:  
(i) the uptake of potassium ions. (ii) changes in sucrose concentration.

SP 17.2.4 : Meramalkan kesan kekurangan air dalam tumbuhan terhadap pembukaan dan penutupan stoma.  
LS 17.2.4 : Predict with explanation the effect of water deficiency in plants on stomatal opening and closing.

2. (a) (i) Nyatakan keperluan pertukaran gas dalam tumbuhan.  
State the necessity of gaseous exchange in plants.

.....  
.....

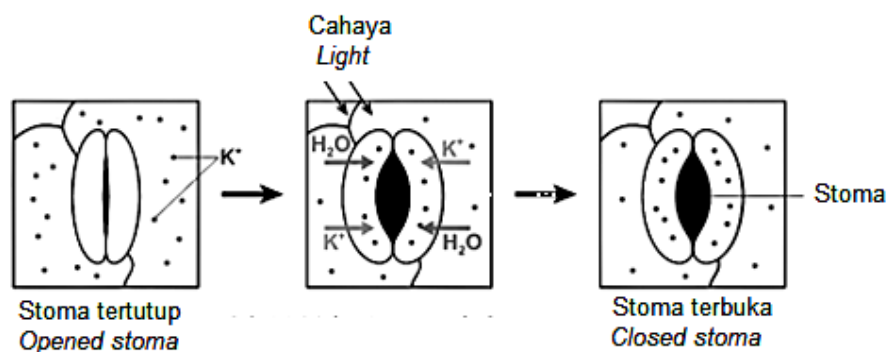
(ii) Nyatakan perbezaan antara pertukaran gas dalam tumbuhan semasa respirasi dan semasa fotosintesis.  
State the differences of gaseous exchange in plants during respiration and photosynthesis.

.....  
.....

(iii) Nyatakan nama struktur tumbuhan yang terlibat dalam proses pertukaran gas.  
State the name of the structure of plants that is involved in gaseous exchange.

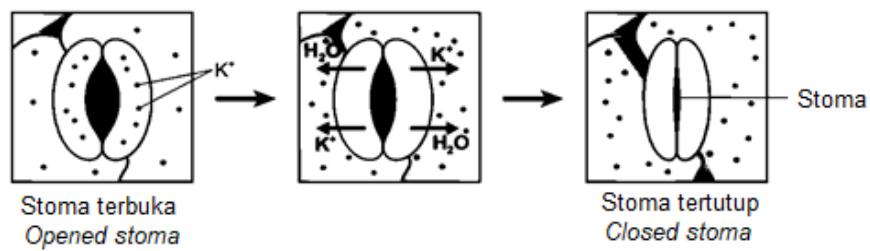
.....

(b) (i) Berdasarkan rajah di bawah, terangkan mekanisme pembukaan stoma berdasarkan pengambilan ion kalium dan perubahan kepekatan sukrosa.  
Based on the diagram below, explain the mechanism of stomatal opening based on the uptake of potassium ions and changes in sucrose concentration.



<b>Pengambilan ion kalium oleh sel pengawal</b> <i>Uptake of potassium ions by guard cells</i>	<b>Kepekatan sukrosa di dalam sap sel pengawal</b> <i>Sucrose concentration in the cell sap</i>

- (ii) Berdasarkan rajah di bawah, terangkan mekanisme penutupan stoma berdasarkan pengambilan ion kalium dan perubahan kepekatan sukrosa. *Based on the diagram below, explain the mechanism of stomatal closing based on the uptake of potassium ions and changes in sucrose concentration.*



<b>Pengambilan ion kalium oleh sel pengawal</b> <i>Uptake of potassium ions by guard cells</i>	<b>Kepekatan sukrosa di dalam sap sel pengawal</b> <i>Sucrose concentration in the cell sap</i>

- (c) Bagaimanakah kesan kelembapan persekitaran mempengaruhi saiz pembukaan stoma?

*How does humidity in the surroundings affect the size of the stomatal opening?*

.....  
.....  
.....

- (d) Taburan stoma lebih padat di permukaan bawah daun berbanding permukaan atas. Wajarkan pernyataan tersebut.

*The stomatal distribution on the lower leaf surface is more packed as compared to the upper surface. Justify the statement.*

.....  
.....  
.....

- (e) Apakah kepentingan penutupan stoma semasa tumbuhan kekurangan air?

*What is the importance of stomatal closure when the plant lacking water?*

.....  
.....

**SK 17.3 : Organ Utama Transpirasi**  
**CS 17.3 : Main Organ for Transpiration**

**SP 17.3.1 : Mewajarkan keperluan transpirasi dalam tumbuhan.**  
**LS 17.3.1 : Justify the necessity of transpiration in plants.**

**SP 17.3.2 : Memerihalkan faktor persekitaran yang mempengaruhi kadar transpirasi:**  
**(i) keamatan cahaya. (ii) suhu. (iii) pergerakan udara. (iv) kelembapan relatif udara.**

**LS 17.3.2 : Describe environmental factors that affect rate of transpiration:**  
**(i) light intensity. (ii) temperature. (iii) air movement. (iv) relative air humidity.**

3. (a) (i) Apakah maksud transpirasi?  
*What is the meaning of transpiration?*

.....  
.....

(ii) Mengapakah transpirasi diperlukan dalam tumbuhan?  
*Why is transpiration required in plants?*

.....  
.....  
.....

(b) (i) Nyatakan empat faktor yang mempengaruhi kadar transpirasi.  
*State four factors that affect the rate of transpiration.*

1 .....  
2 .....  
3 .....  
4 .....

(ii) Pokok X telah ditenggelami banjir selama dua hari. Apabila air surut, daun pokok X dipenuhi dengan lumpur. Bagaimanakah keadaan ini memberi kesan terhadap proses transpirasi? Jelaskan.  
*Plant X submerged in flood for two days. When the water subsided, the leaves of plant X were covered with mud. How does this condition affect the rate of transpiration? Explain.*

.....  
.....  
.....  
.....

**SK 17.4** : Organ Utama Fotosintesis  
**CP 17.4** : *Main Organ for Photosynthesis*

**SP 17.4.1** : Mewajarkan keperluan fotosintesis dalam tumbuhan.  
**LS 17.4.1** : *Justify the necessity of photosynthesis in plants.*

**SP 17.4.2** : Menghubung kait penyesuaian struktur dalaman daun dengan fotosintesis.  
**LS 17.4.2** : *Relate the adaptations of internal structure of a leaf to photosynthesis.*

**SP 17.4.3** : Mengenal pasti struktur kloroplas:  
(i) granum. (ii) tilakoid. (iii) stroma.  
**LS 17.4.3** : *Identify structures of a chloroplast:*  
(i) *granum. (ii) thylakoid. (iii) stroma.*

4. (a) (i) Apakah keperluan fotosintesis dalam tumbuhan?  
*What is the necessity of photosynthesis in plants?*

.....  
.....

(ii) Nyatakan dua organ lain selain daripada daun yang boleh menjalankan proses fotosintesis?

*State two organs that can carry out photosynthesis process other than leaf?*

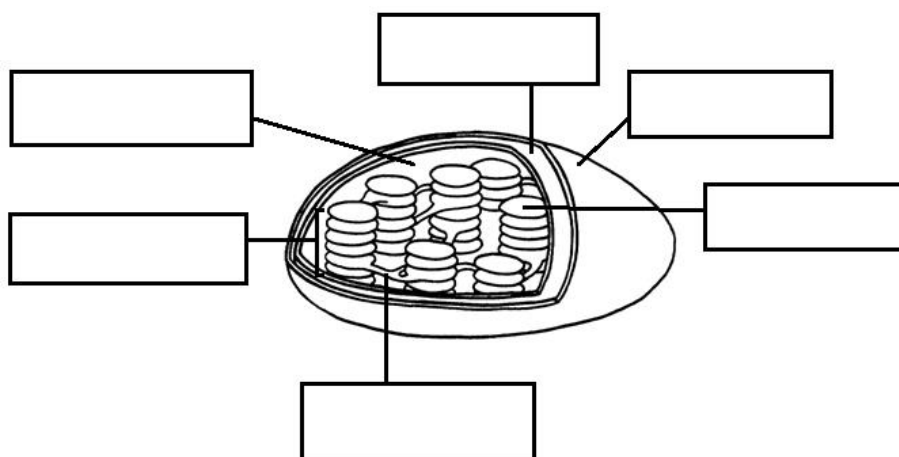
1 .....

2 .....

(b) Berikan tiga penyesuaian struktur dalaman daun untuk fotosintesis.  
*State three adaptations of internal structure of a leaf for photosynthesis.*

.....  
.....  
.....

(c) Labelkan rajah kloroplas berikut:  
*Label the following chloroplast structure:*



- SP 17.4.4** : Menghubung kait tindak balas bersandarkan cahaya dan tindak balas tidak bersandarkan cahaya dalam fotosintesis.  
**LS 17.4.4** : *Relate light-dependent and light-independent reactions in photosynthesis.*
- SP 17.4.5** : Menulis persamaan kimia bagi mewakili proses fotosintesis.  
**LS 17.4.5** : *Write a chemical equation to represent the process of photosynthesis.*
- SP 17.4.6** : Membanding dan membezakan antara tindak balas bersandarkan cahaya dengan tindak balas tidak bersandarkan cahaya dalam fotosintesis.  
**LS 17.4.6** : *Compare and contrast light dependent and light-independent reactions in photosynthesis.*
- SP17.4.7** : Menerangkan faktor persekitaran yang mempengaruhi kadar fotosintesis: (i) keamatan cahaya. (ii) suhu. (iii) kepekatan karbon dioksida.  
**LS 17.4.7** : *Explain environmental factors that affect the rate of photosynthesis: (i) light intensity. (ii) temperature. (iii) concentration of carbon dioxide.*
- SP 17.4.9** : Menganalisis kesan perubahan keamatan cahaya dan warna cahaya terhadap kadar fotosintesis  
**LS 17.4.9** : *Analyse the effects of different light intensities and colours of light on the rates of photosynthesis.*

5. (a) (i) Nyatakan nama dua jenis tindak balas dalam proses fotosintesis.  
*State the name of two types of reactions in photosynthesis.*  
 .....  
 .....
- (ii) Dalam tindak balas yang manakah klorofil diperlukan? Jelaskan.  
*In which reaction is chlorophyll needed? Explain.*  
 .....  
 .....  
 .....
- (iii) Tuliskan persamaan kimia bagi proses fotosintesis.  
*Write a chemical equation for the process of photosynthesis.*

- (iv) Banding dan bezakan antara tindak balas bersandarkan cahaya dan tindak balas tidak bersandarkan cahaya.  
*Compare and contrast between light-dependent and light-independent reaction in photosynthesis.*

**Persamaan**  
**Similarities**

.....

.....

.....

**Perbezaan**  
**Differences**

Tindak balas bersandarkan cahaya <i>Light-dependent reaction</i>	Tindak balas tidak bersandarkan cahaya <i>Light-independent reaction</i>

- (b) Nyatakan tiga faktor utama yang mempengaruhi kadar fotosintesis.  
*State three main factors that affect the rate of photosynthesis.*

1 .....

2 .....

3 .....

- (c) Terangkan kesan keamatan cahaya yang berbeza terhadap kadar fotosintesis.  
*Explain the effects of different light intensities on the rate of photosynthesis.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Encik K telah berjaya menanam pokok anggur di dalam sebuah rumah hijau di Cameron Highland. Nyatakan tiga kelengkapan yang perlu ada di dalam rumah hijau tersebut.  
*Mr K has succeeded in planting a grape plant in a greenhouse in Cameron Highland. List three equipments needed in the greenhouse.*

.....

.....

.....

.....

**SK 17.5 : Titik Pampasan**  
**CS 17.5 : Compensation Point**

**SP 17.5.1 : Memerihalkan titik pampasan.**  
**LS 17.5.1 : Describe compensation point.**

**SP 17.5.2 : Membanding dan membezakan antara fotosintesis dengan respirasi sel dalam tumbuhan.**  
**LS 17.5.2 : Compare and contrast photosynthesis and cellular respiration in plants.**

**SP 17.5.3 : Menganalisis keamatan cahaya dan pencapaian titik pampasan dengan menggunakan graf.**  
**LS 17.5.3 : Analyse light intensity and attainment of compensation point using a graph.**

**SP 17.5.4 : Meramalkan kesan kadar fotosintesis dan kadar respirasi sel yang kekal pada titik pampasan terhadap pertumbuhan dalam tumbuhan.**  
**LS 17.5.4 : Predict the effect on plant growth if the rate of photosynthesis and the rate of cellular respiration remains at its compensation point.**

6. (a) (i) Apakah maksud titik pampasan?  
*What is compensation point?*

.....  
.....

(ii) Pada titik pampasan, kadar fotosintesis dan respirasi sel adalah sama. Nyatakan kesannya terhadap:  
*At the compensation point, the rate of photosynthesis and cellular respiration is the same. State the effects on:*

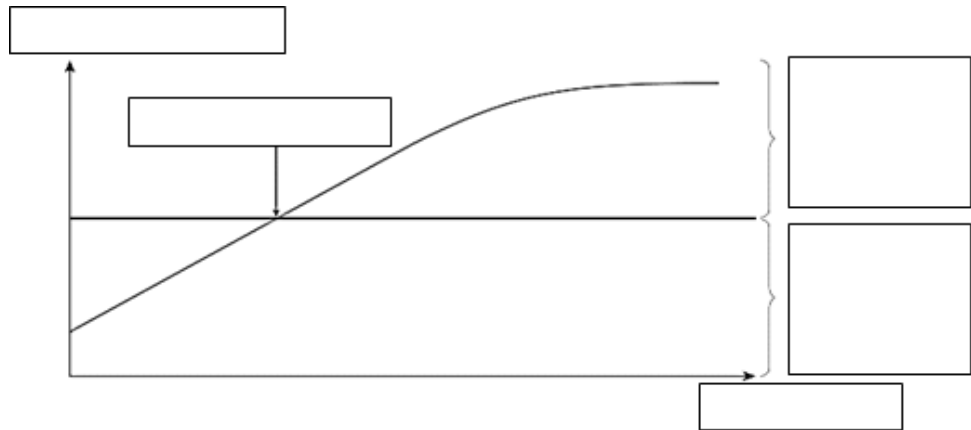
I. Penghasilan glukosa oleh tumbuhan  
*The production of glucose by plants*

.....  
.....

II. Pembebasan oksigen ke atmosfera  
*The release of oxygen into the atmosphere*

.....  
.....

- (iii) Labelkan graf keamatan cahaya melawan pengambilan karbon dioksida.  
*Complete the label on the graph light intensity against carbon dioxide uptake.*



- (iv) Apakah yang akan terjadi pada kadar fotosintesis dan respirasi sel sekiranya keamatan cahaya terus meningkat?  
*What happen to the rate of photosynthesis and cellular respiration if the light intensity continues to increase?*

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Bandingkan antara fotosintesis dengan respirasi dalam tumbuhan.  
*Compare and contrast between photosynthesis and cellular respiration in plants.*

**Persamaan**  
**Similarities**

.....

.....

.....

**Perbezaan**  
**Differences**

<b>Fotosintesis</b> <i>Photosynthesis</i>	<b>Respirasi sel</b> <i>Cellular respiration</i>

- (c) Ramalkan kesan kepada pertumbuhan tumbuhan jika kadar fotosintesis dan kadar respirasi sel kekal sama pada titik pampasan.  
*Predict the effect on plant growth if the rate of photosynthesis and the rate of cellular respiration remain at compensation point.*

.....

.....

.....

.....

.....

**BAB 18 NUTRISI DALAM TUMBUHAN**  
**CHAPTER 18 NUTRITION IN PLANT**

**SK 18.1 Nutrien Tak Organik Utama.**  
**CS 18.1 Main Inorganic Nutrients.**

**SP 18.1.1 Mengenal pasti makronutrien dan mikronutrien yang diperlukan oleh tumbuhan.**  
**LS 18.1.1 Identify macronutrients and micronutrients required by plants.**

1. (a) (i) Rajah menunjukkan perkembangan biji benih jagung selepas percambahan.  
*Diagram shows the development of corn seeds after germination.*



Nyatakan tiga nutrien utama yang diperlukan oleh anak pokok jagung bagi memastikan tanaman tumbuh dengan subur dan sihat.  
*State three main nutrients needed by the corn seedlings to ensure that the plant grows well and healthy.*

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

- (ii) Apakah fungsi setiap nutrien yang dinyatakan di (a) (i) terhadap pertumbuhan biji benih tersebut?  
*What is the function of each nutrient stated in (a) (i) on the growth of the seeds?*

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

- (b) Seorang murid mendapati anak pokok yang ditanam terbantut akibat kekurangan beberapa nutrien.  
*A student found that the plant growth becomes stunted due to lacking of a few types of nutrients.*

Nyatakan nutrien tersebut:  
*State the insufficient nutrients:*

Makronutrien  
*Macronutrients:*

1 .....

2 .....

Mikronutrien  
*Micronutrient:*

1 .....

**SP 18.1.2 Mewajarkan kepentingan makronutrien dan mikronutrien dalam tumbuhan.**  
***LS 18.1.2 Justify the necessity of macronutrients and micronutrients in plants.***

2. (a) Tumbuhan memerlukan nutrien untuk pertumbuhan akar yang baik.  
Huraikan kepentingan makronutrien dan mikronutrien dalam pertumbuhan akar.  
*Plants need nutrients for good growth of roots.*  
*Describe the importance of macronutrients and micronutrients in the growth of roots.*

1 .....

.....

2 .....

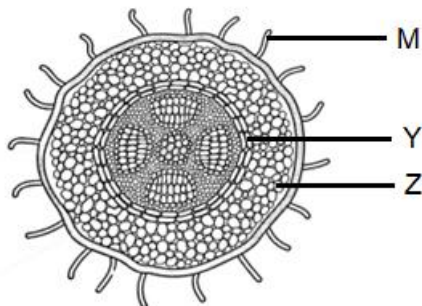
.....

**SK 18.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral.**  
**CS 18.2 Organ for Water and Mineral Salts Uptake.**

**SP 18.2.1 Memerihalkan struktur akar dalam pengambilan air dan garam mineral.**  
**LS 18.2.1 Describe the root structure for water and mineral salts uptake.**

**SP 18.2.2 Mewajarkan penyesuaian akar untuk pengambilan air dan garam mineral.**  
**LS 18.2.2 Justify root adaptations for water and mineral salts uptake.**

3. Rajah di bawah menunjukkan struktur akar.  
*The diagram below shows the root structure.*



- (a) Pada rajah diatas, labelkan X pada bahagian yang terlibat dalam pengangkutan air dan garam mineral.  
*In the diagram above, label X on the parts involved in the transport of water and mineral salts.*

- (b) Huraikan ciri-ciri Y untuk menjalankan fungsinya.  
*Describe the characteristics of Y to carry out its function.*

.....  
.....  
.....

- (c) Huraikan ciri-ciri Z untuk menjalankan fungsinya.  
*Describe the characteristics of Z to carry out its function.*

.....  
.....  
.....

- (d) Nyatakan nama struktur M. Apakah kepentingannya dalam pengambilan air dan mineral?  
*State the name of the structure of M. What is its importance in water and mineral intake?*

.....  
.....

**SK 18.3 Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan**  
**CS 18.3 Diversity in Plant Nutrition**

**SP 18.3.1 Menerangkan penyesuaian nutrisi dalam tumbuhan.**  
**LS 18.3.1 Describe nutritional adaptations of plants**

4. (a) (i)



Rajah di atas menunjukkan tiga tumbuhan yang berbeza berdasarkan nutrisinya. Nyatakan jenis tumbuhan tersebut.

*The diagram above shows three different plants based on their nutrition. Name the type of plant.*

M .....

N .....

O .....

(ii) Berikan satu persamaan tumbuhan M dan N.  
*Give one similarity of plant M and N.*

.....  
 .....

(iii) Tumbuhan O terkenal kerana perlu memerangkap serangga. Wajarkan.  
*The O plant is well known as it needs to trap insects. Justify.*

.....  
 .....

**BAB 19 PENGANGKUTAN DALAM TUMBUHAN**  
**CHAPTER 19 TRANSPORT IN PLANT**

**SK 19.1 TISU VASKULAR**  
**CS 19.1 VASCULAR TISSUES**

**SP 19.1.1** Mewajarkan keperluan pengangkutan dalam tumbuhan.

**LS 19.1.1** *Justify the necessity of transport in plants.*

**SP 19.1.2** Menghubung kait penyesuaian struktur salur xilem dan trakeid dengan pengangkutan air dan garam mineral.

**LS 19.1.2** *Relate structural adaptations of xylem vessels and tracheid to transport water and mineral salts.*

1. (a) Apakah kepentingan pengangkutan dalam tumbuhan?

*What is the importance of transport in plant?*

.....  
.....

(b) Nyatakan tisu yang terlibat dalam pengangkutan air dan mineral tumbuhan.

*State the tissue that involved in water and mineral transport in plant.*

.....

(c) Nyatakan nama struktur-struktur yang membentuk tisu vaskular pada tumbuhan.

*State the name of the structures that make up vascular tissue in plants.*

.....

(d) Apakah maksud tumbuhan vaskular?

*What is meant by vascular plant?*

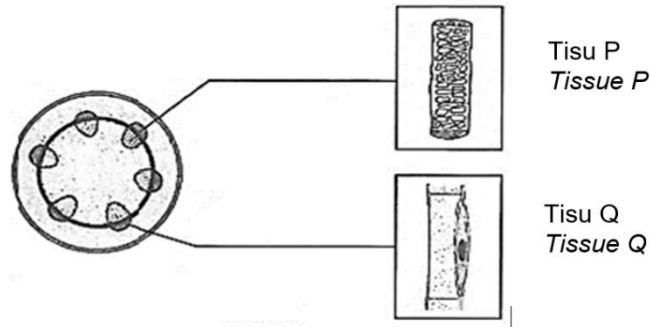
.....

(e) Apakah maksud tumbuhan bukan vaskular?

*What is meant by non-vascular plant?*

.....

2. Rajah menunjukkan satu keratan batang tumbuhan eudikot.  
*Diagram shows a cross section of eudicot plant stem.*



- (a) Nyatakan nama tisu P dan tisu Q.  
*State the name of tissue P and tissue Q.*

Tisu P: .....  
*Tissue P*

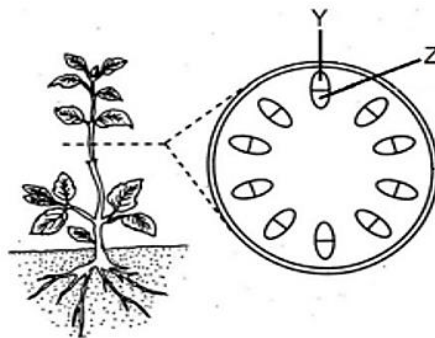
Tisu Q: .....  
*Tissue Q*

- (b) Nyatakan fungsi tisu P dan Q kepada tumbuhan.  
*State the functions of tissue P and Q in plant.*

Tisu P: .....  
*Tissue P*

Tisu Q: .....  
*Tissue Q*

- 3 Rajah menunjukkan keratan rentas batang tumbuhan eudikot.  
*Diagram shows the cutting stem of eudicot plant.*



- (a) Terangkan **satu** ciri penyesuaian tisu Z bagi membenarkan pengangkutan air berlaku dengan cekap.  
*Explain **one** adaptation of tissue Z to allow water transport to occur efficiently.*

.....  
 .....  
 .....

4. Kelaskan tumbuhan berikut mengikut kategori yang betul.  
*Classify the following plants into the correct categories.*

Alga  
Algae

Paku pakis  
Fern

Konifer  
Conifers

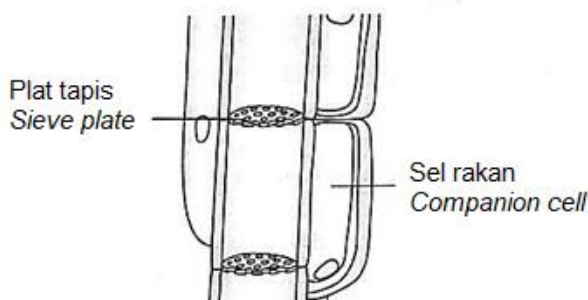
Lumut  
Mosses

Tumbuhan vaskular <i>Vascular plants</i>	Tumbuhan bukan vaskular <i>Non-vascular plants</i>

**SP 19.1.3 Menghubung kait penyesuaian struktur tiub tapis dan sel rakan dengan pengangkutan bahan organik.**

**LS 19.1.3 Relate the structural adaptations of sieve tubes and companion cells to the transportation of organic substances.**

5. (a) Rajah menunjukkan sejenis tisu yang terdapat pada tumbuhan.  
*Diagram shows a type of tissue found in plants.*



Apakah fungsi utama tisu ini kepada tumbuhan?  
*What is the main function of this tissue to the plants?*

.....  
 .....

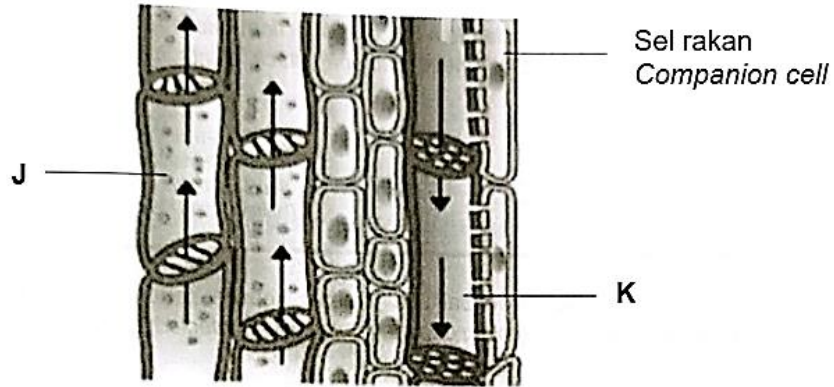
- (b) Bagaimanakah tiub tapis disesuaikan dengan fungsinya?  
*How does the sieve tube adapted to its function?*

.....  
 .....  
 .....

- (c) Bagaimanakah sel rakan disesuaikan dengan fungsinya?  
*How does the companion cell adapted to its function?*

.....  
 .....

6. Rajah menunjukkan satu keratan batang tumbuhan eudikot.  
*Diagram shows a cross section of eudicot plant stem.*



- (a) Nyatakan **dua** perbezaan antara struktur J dan struktur K.  
*State **two** differences between structure J and structure K.*

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Nyatakan tisu-tisu yang terlibat dalam pengangkutan bahan organik.  
*State the tissues involved in transportation of organic substances.*

.....

.....

- (ii) Terangkan tisu dalam (b)(i) yang disesuaikan dengan fungsinya.  
*Explain the tissue mentioned in (b)(i) that is adapted to its function.*

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 19.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral**  
**CS 19.2 Transport of Water and Mineral Salts**

**SP 19.2.1 Menghuraikan faktor yang terlibat dalam laluan air dan garam mineral dari tanah ke daun:**

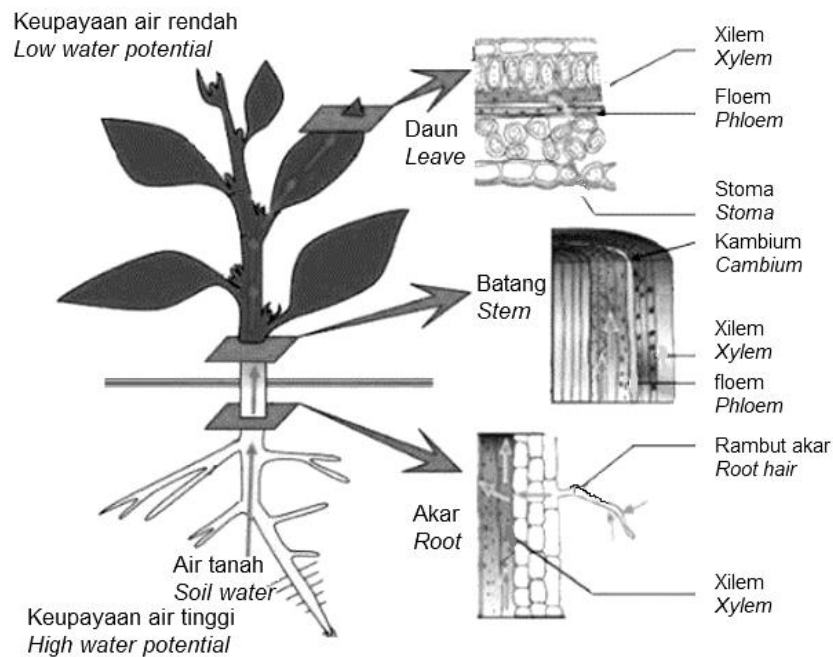
**(i) tekanan akar (ii) tindakan kapilari (iii) tarikan transpirasi**

**LS 19.2.1 Describe factors involved in the pathway of water and mineral salts from soil to shoots:**

**(i) root pressure (ii) capillary action (iii) transpirational pull**

7. Rajah menunjukkan laluan air dan garam mineral dari tanah ke daun dibantu oleh tarikan transpirasi, tindakan kapilari dan tekanan akar.

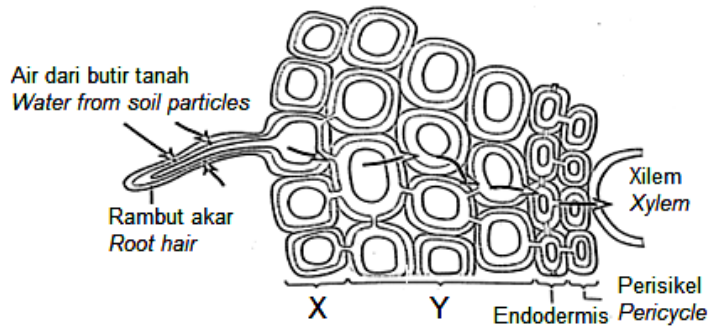
*Diagram shows the passage of water and mineral salts from the soil to the leaves is helped by transpirational pull, capillary action and root pressure.*



Huraikan proses-proses tersebut.  
 Describe the processes.

<b>Bahagian Parts</b>	<b>Penerangan Explanation</b>
Akar Root	
Batang Stem	
Daun Leaf	

8. (a) Rajah menunjukkan keratan rentas akar tumbuhan.  
*Diagram shows the cross section of a plant root.*

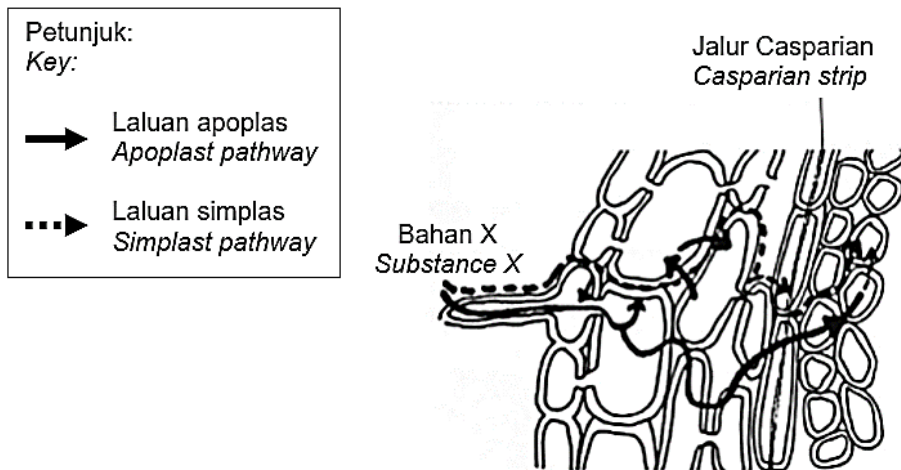


Nyatakan nama bahagian X dan Y.  
*State the name of the parts X and Y.*

X: .....

Y: .....

- (b) Rajah menunjukkan proses pergerakan bahan X tanpa melibatkan penggunaan tenaga daripada tanah ke dalam P.  
*Diagram shows the process of movement of substance X without involving the use of energy from the soil into P.*



- (i) Nyatakan proses pergerakan bahan X tersebut.  
*State the process of the movement of substance X.*

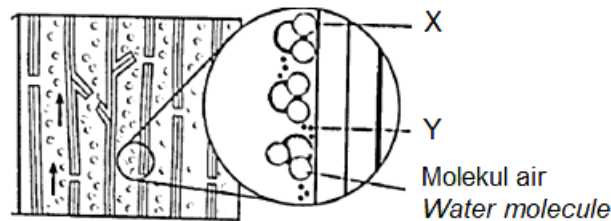
.....

- (ii) Huraikan proses yang dinyatakan dalam (b)(i).  
*Describe the process stated in (b)(i).*

.....

.....

9. Rajah menunjukkan pergerakan molekul air dalam xilem batang tumbuhan.  
*Diagram shows the movement of water molecules in the xylem of plant stem.*

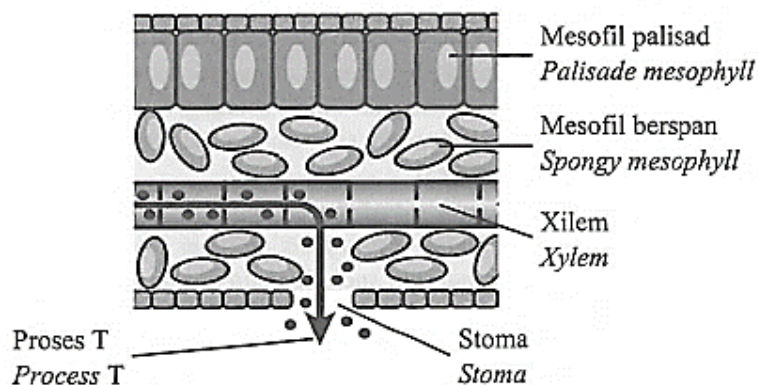


- (a) Tindakan kapilari xilem dihasilkan oleh daya X dan Y. Apakah X dan Y?  
*Capillary action in xylem is produced by X and Y forces. What are X and Y?*
- X: .....
- Y: .....
- (b) Terangkan bagaimana daya X dan Y membantu pergerakan air di dalam salur xilem batang tumbuhan.  
*Explain how X and Y forces help the movement of water in the xylem vessels of plant stems.*

.....

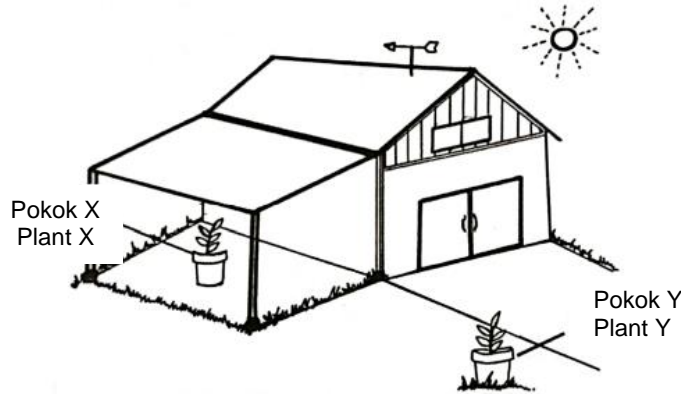
.....

- 10 Rajah menunjukkan keratan rentas daun eudicot.  
*Diagram shows a cross section of a eudicot leaf.*



- (a) Berdasarkan rajah, nyatakan proses T.  
*Based on diagram, state process T.*
- .....
- (b) Apakah kepentingan proses T kepada tumbuhan?  
*What is the importance of process T to plants?*
- .....

- (c) Rajah menunjukkan pokok X dan Y berada pada dua lokasi yang berbeza.  
*Diagram shows plant X and Y at two different locations.*



Terangkan perbezaan kadar transpirasi antara pokok X dan Y.  
*Explain the differences between transpiration rate in plant X and Y.*

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 19.2.2 Menerangkan gutasi dalam tumbuhan.**  
**LS 19.2.2 Explain guttation in plants.**

**SP 19.2.3 Membanding dan membezakan antara gutasi dengan transpirasi dalam tumbuhan.**  
**LS 19.2.3 Compare and contrast guttation and transpiration in plants**

- 11 (a) Apakah gutasi?  
*What is guttation?*

.....

.....

- (b) Rajah 9 menunjukkan proses A dan proses B iaitu proses kehilangan air daripada tumbuhan.  
*Diagram 9 shows process A and process B which is the process of losing water from plant.*



Bandingkan antara proses A dengan proses B.  
*Compare process A and Process B.*

Persamaan:  
*Similarities:*

.....

.....

**Perbezaan;  
Differences:**

<b>Gutasi <i>Guttation</i></b>	<b>Transpirasi <i>Transpiration</i></b>

- (c) Terangkan kesan pada tumbuhan jika proses gutasi tidak berlaku.  
*Explain the effect on plant if the guttation process does not occur.*

.....  
.....  
.....

**SK 19.3 Translokasi  
CS 19.3 Translocation**

**SP 19.3.1 Mendefinisikan translokasi.  
LS 19.3.1 Define translocation**

12. Apakah proses translokasi?  
*What is translocation?*

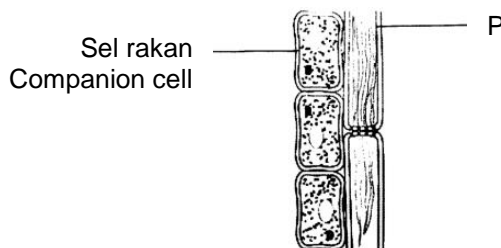
.....  
.....

**SP 19.3.2 Mewajarkan keperluan translokasi dalam tumbuhan.**

**LS 19.3.2 Justify the necessity of translocation in plants**

13. Rajah menunjukkan keratan memanjang floem yang berfungsi untuk mengangkut makanan yang disintesis dalam tumbuhan.

*Diagram 10 shows the longitudinal section of the phloem which functions in transporting synthesized food in plants.*



- (a) Terangkan satu penyesuaian struktur P dalam pengangkutan makanan organik yang disintesis oleh tumbuhan.  
*Explain one adaptation of structure P in transporting synthesised organic food in plants.*

.....  
.....

- (b) Namakan proses pengangkutan makanan organik dalam tumbuhan.  
*Name the process of transporting organic food in plants.*

.....

- (c) Terangkan kepentingan process yang dinyatakan di (b).  
*Explain the importance of process stated in (b).*

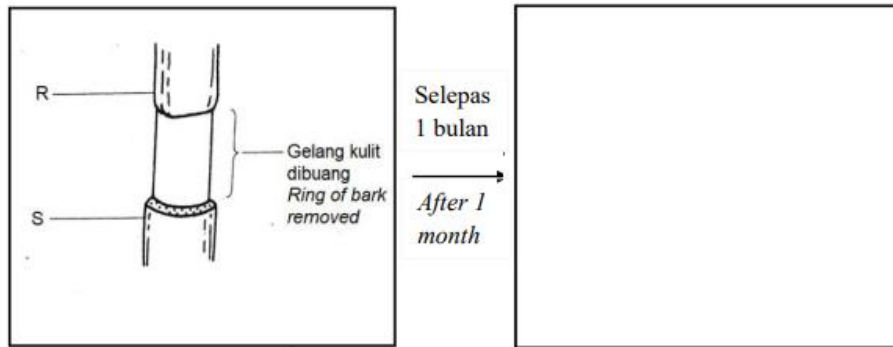
.....

- (d) Terangkan penyesuaian pada sel rakan dalam membantu proses yang dinyatakan dalam (b).  
*Explain the adaptation of the companion cell in helping the process stated in (b).*

.....  
.....



15. Rajah menunjukkan bahagian batang pokok yang dibuang kulitnya.  
*Diagram shows part of a stem of the tree where the bark has been removed.*



- (i) Pada rajah, lukis keadaan R dan S selepas satu bulan.  
*In diagram, draw the condition of R and S after one month.*
- (ii) Terangkan keadaan R dan S.  
*Explain the condition of R and S.*

R: .....

.....

.....

S: .....

.....

.....

**SK 19.4 Fitoremediasi**  
**CS 19.4 Phytoremediation**

**SP 19.4.1 Mendefinisikan fitoremediasi.**  
**LS 19.4.1 Define phytoremediation.**

**SP 19.4.2 Menerangkan penggunaan fitoremediasi dalam kehidupan.**  
**LS 19.4.2 Explain the uses of phytoremediation in life.**

16. Rajah menunjukkan pokok keladi bunting (*Eichhornia crassipes*) yang digunakan untuk fitoremediasi.  
*Diagram shows Eichhornia crassipes used for phytoremediation.*



- (a) Apakah fitoremediasi?  
*What is phytoremediation?*

.....  
.....

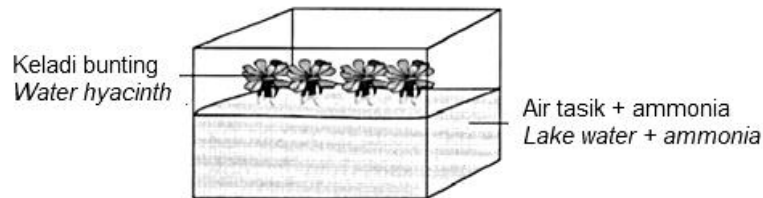
- (b) Lengkapkan maklumat berkaitan dengan penggunaan fitoremediasi dalam kehidupan.  
*Complete the information related to the use of phytoremediation in life.*

<b>Tumbuhan</b> <i>Plant</i>	<b>Kegunaan</b> <i>Uses</i>
Pokok bunga matahari <i>Sunflower</i>	
Pokok kiambang <i>Pistia stratoites</i>	
Pokok kangkong <i>Spinach</i>	

**SP 19.4.3 Mengeksperimen untuk mengkaji keberkesanan tumbuhan fitoremediasi dalam pengawalan: (i) pencemaran air. (ii) pencemaran tanah.**

**LS 19.4.3 Conduct experiments to study the effectiveness of phytoremediation plants in controlling: (i) water pollution. (ii) soil pollution.**

17. Rajah menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji keberkesanan tumbuhan fitoremediasi dalam mengawal pencemaran air.  
*Diagram shows an experiment to study the effectiveness of phytoremediation plants in controlling water pollution.*



- (a) Nyatakan nama kaedah rawatan air dalam rajah.  
*State the name of the water treatment method in diagram.*
- .....
- (b) Huraikan bagaimana kaedah dalam rajah sesuai digunakan bagi meningkatkan kualiti hidup manusia.  
*Describe how the method in the diagram can be used to improve the quality of human life.*
- .....
- .....
- .....
- .....
- (c) Cadangkan satu tumbuhan lain yang boleh menyerap ammonia dalam air.  
*Suggest one other plant that can absorb the ammonia in water.*
- .....
- (d) Logam berat seperti merkuri mudah dipindahkan daripada satu organisma ke organisma lain melalui rantai makanan.  
Huraikan bagaimana logam berat dapat disingkirkan daripada terus mencemarkan suatu ekosistem.  
*Heavy metals such as mercury are easily transferred from one organism to another through the food chain.*  
*Describe how heavy metals can be removed rather than continue to pollute an ecosystem.*
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

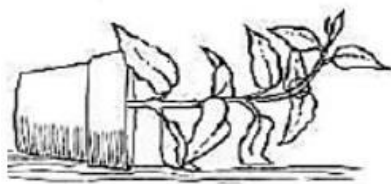
**BAB 20 GERAK BALAS DALAM TUMBUHAN**  
**CHAPTER 20 RESPONSE IN PLANTS**

**SK 20.1 JENIS GERAK BALAS**  
**CS 20.1 TYPE OF RESPONSE**

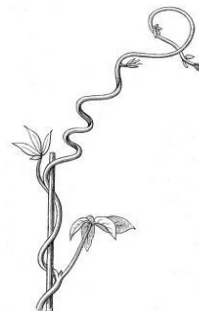
**SP 20.1.1 Memerihalkan jenis gerak balas tumbuhan**  
**LS 20.1.1 Describe types of plant responses**

1. (a) (i) Nyatakan kepentingan gerak balas kepada tumbuhan.  
*State the importance of response in plants.*
1. ....
2. ....
- (ii) Nyatakan jenis gerak balas dalam tumbuhan.  
*State the types of response in plants.*
1. ....
2. ....

2. (a) Rajah di bawah menunjukkan dua contoh bagi satu jenis gerak balas dalam tumbuhan.  
*Diagrams below show two examples for a type of response in plants.*



Rajah a  
*Diagram a*



Rajah b  
*Diagram b*

- (i) Namakan jenis gerak balas yang ditunjukkan di dalam rajah.  
*State the type of response shown in the diagrams.*
- .....
- (ii) Terangkan gerak balas yang dinyatakan di dalam 2(a)(i).  
*Describe the response that is stated in 2(a)(i).*
- .....
- .....
- (iii) Nyatakankan ciri-ciri gerak balas yang dinyatakan dalam 2(a)(i).  
*State the characteristics of response that is stated in 2(a)(i).*
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

- (iv) Terangkan contoh-contoh gerak balas yang dinyatakan dalam 2(a)(i).  
*Describe the examples of response stated in 2(a)(i).*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

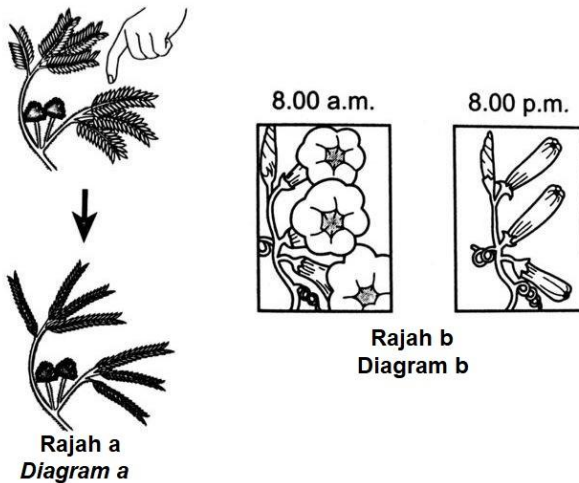
.....

.....

.....

.....

3. (a) Rajah di bawah menunjukkan dua contoh bagi satu jenis gerak balas dalam tumbuhan.  
*Diagrams below show two examples for a type of response in plants.*



- (i) Namakan jenis gerak balas yang ditunjukkan di dalam rajah.  
*State the type of response shown in the diagrams.*
- .....
- (ii) Nyatakankan ciri-ciri gerak balas yang dinyatakan dalam 3(a)(i).  
*State the characteristics of response that is stated in 3(a)(i).*

1. ....
2. ....
3. ....



**SK 20.2 FITOHORMON**  
**CS 20.2 PHYTOHORMONE**

**SP 20.2.1 Memerihalkan fitohormon**  
**LS 20.2.1 Describe phytohormone**

1. Terangkan apakah fitohormon.  
*Describe what is phytohormone.*

.....  
.....  
.....  
.....

**SP 5.2.2 Menyatakan fungsi fitohormon**  
**LS 5.2.2 State the functions of phytohormones**

1. (a) Nyatakan fungsi auksin.  
*State the functions of auxin.*

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

- (b) Maklumat di bawah menerangkan fungsi sejenis fitohormon.  
*Information below describes the functions of a phytohormone.*

<ul style="list-style-type: none"><li>• Merangsang pembahagian dan pemanjangan sel akar dan sel batang dengan kehadiran auksin. <i>Stimulates division and elongation of root and stem cells when auxin is present.</i></li><li>• Merangsang percambahan biji benih. <i>Stimulates seed germination.</i></li><li>• Merencatkan perkembangan kedominan apeks. <i>Inhibits development of apical dominance.</i></li><li>• Melambatkan proses penuaan daun. <i>Delays leaf senescence.</i></li><li>• Merangsang pertumbuhan tunas sisi. <i>Stimulates growth of lateral buds.</i></li></ul>
--

Nyatakan nama bagi fitohormon tersebut.  
*State the name of the phytohormone.*

.....

- (c) Giberelin berfungsi untuk merangsang perkembangan daun, bunga dan buah selain daripada menyebabkan pertumbuhan batang berbunga pada tumbuhan kerdil.

Nyatakan fungsi lain hormon giberelin.

*The function of gibberellin is to stimulate the development of leaves, flowers and fruits. State the other functions of gibberellin hormone.*

1. ....
2. ....
3. ....

- (d) Hormon X berfungsi dalam merangsang pematangan buah.

*The function of hormone X is to stimulate the ripening in fruits.*

- (i) Nyatakan nama hormon X.

*State the name of hormone X.*

.....

- (ii) Nyatakan **dua** lagi fungsi hormon X dalam tumbuhan.

*State **two** other functions of hormone X in plants.*

1. ....
2. ....

- (e) Hormon P berfungsi dalam menggalakkan kedormanan biji benih dan merencatkan pertumbuhan tumbuhan.

*Hormone P is functioning in inducing seed dormancy and inhibits the growth of plants.*

- (i) Nyatakan nama hormon P.

*State the name of hormone P.*

.....

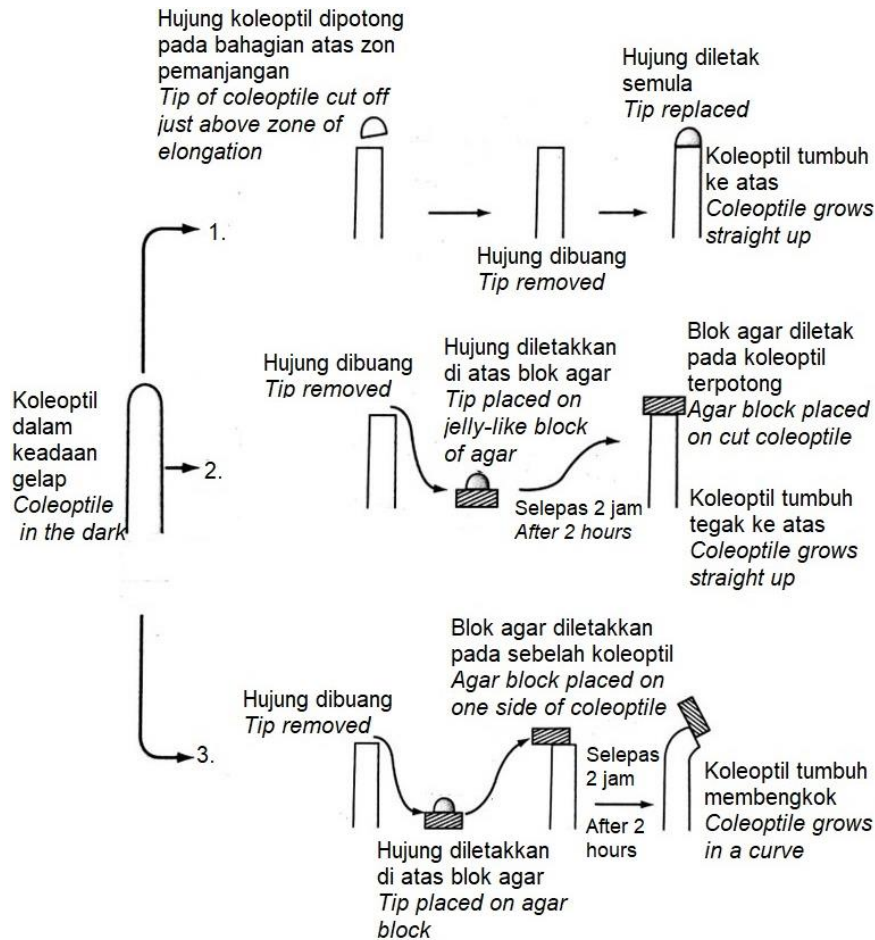
- (ii) Nyatakan fungsi lain bagi hormon P.

*State the other functions of hormone P.*

1. ....
2. ....
3. ....

**SP 20.2.3 Membuat inferen tentang kesan auksin terhadap gerak balas pertumbuhan**  
**LS 20.2.3 Make inferences on effects of auxins on growth response**

1. (a) Rajah di bawah menunjukkan tiga eksperimen yang mengkaji kesan auksin terhadap pertumbuhan koleoptil di hujung pucuk.  
 Diagram below shows three experiments that study the effects of auxin on coleoptile growth at the tip of a shoot.



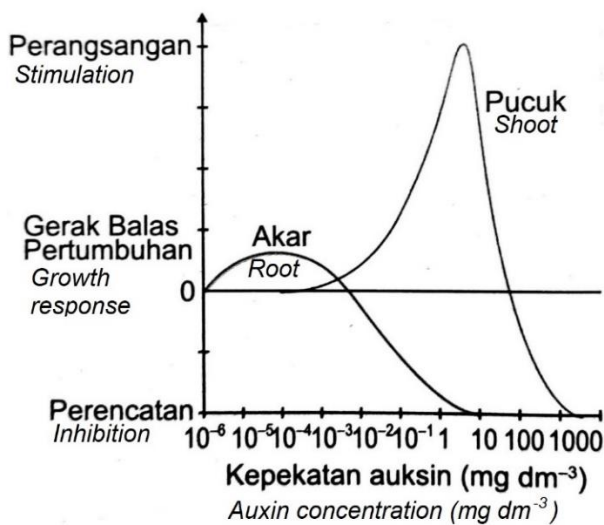
- (i) Apakah inferens yang dapat dibuat berdasarkan eksperimen 1?  
 What inference can be deduced based on experiment 1?
- .....
- .....
- (ii) Apakah inferens yang dapat dibuat berdasarkan eksperimen 2?  
 Based on experiment 2, what inference can be deduced?
- .....
- .....
- (iii) Apakah inferens yang dapat dibuat berdasarkan eksperimen 1 dan 3?  
 What inference can be deduced based on experiment 1 and 3?
- .....
- .....
- .....
- .....

(b) Gerak balas tropisme berkait rapat dengan taburan auksin.  
*Tropism is closely related to auxin distribution.*

(i) Berdasarkan pernyataan di atas, nyatakan **dua** rangsangan luar yang mempengaruhi taburan auksin dalam tumbuhan.  
*Based on the statement above, state **two** external stimuli that influence the auxin distribution in plants.*

1. ....
2. ....

(ii) Graf di bawah menunjukkan kesan kepekatan auksin terhadap pemanjangan pucuk dan akar.  
*Graph below shows the effect of auxin concentration towards elongation of shoot and root.*



Berdasarkan graf, apakah yang boleh disimpulkan?  
*Based on the graph, what can be deduced?*

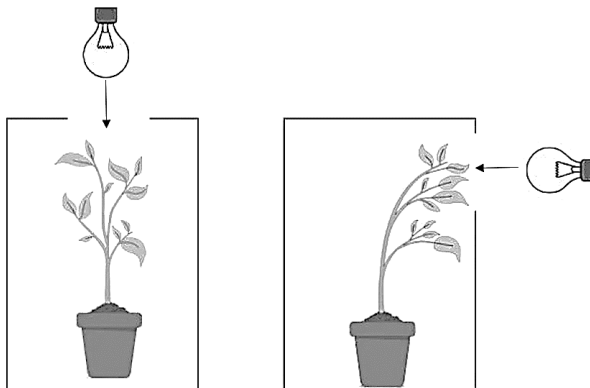
.....

.....

.....

**SP 20.2.4 Menerangkan peranan auksin dalam gerak balas tumbuhan**  
**LS 20.2.4 Explain the roles of auxins in plant responses**

1. (a) Rajah di bawah menunjukkan satu eksperimen yang mengkaji kesan arah rangsangan cahaya terhadap arah gerak balas hujung pucuk.  
*Diagram below shows an experiment that study the effect of the direction of the light stimulus toward the direction of response of shoot tip.*



Terangkan mengapa kedua-dua pucuk menunjukkan arah gerak balas yang berbeza.  
*Explain why both shoot tips show different direction of response.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

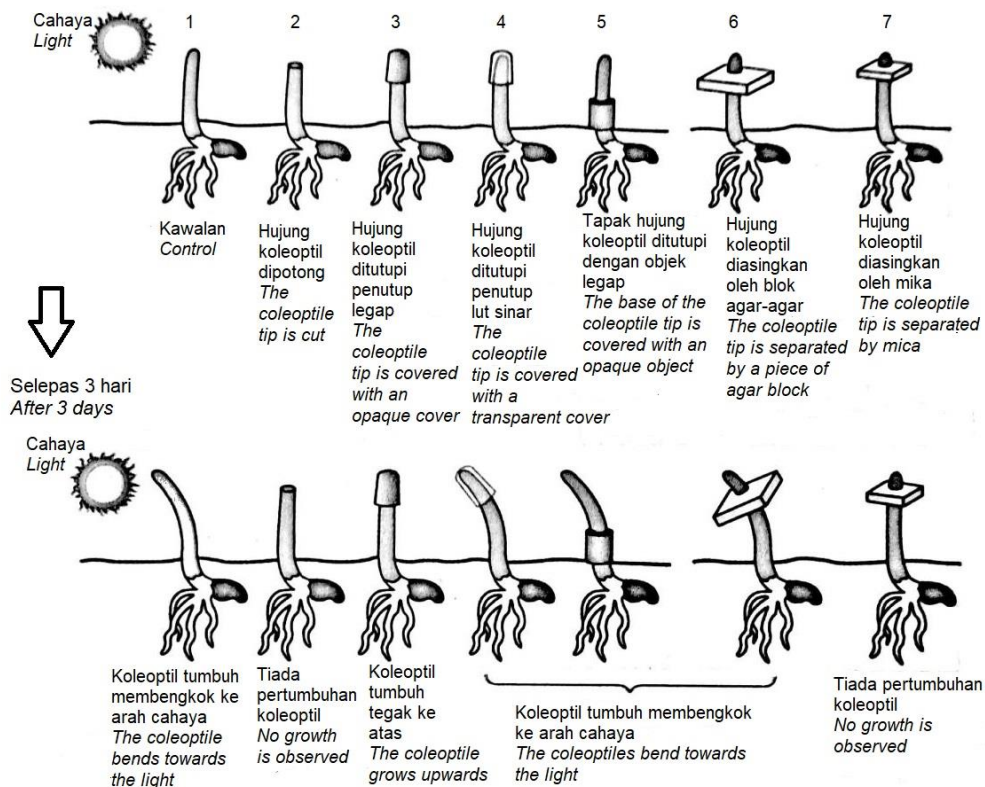
.....

.....

.....

.....

- (b) Rajah di bawah menunjukkan peranan auksin di hujung koleoptil terhadap gerak balas pertumbuhan berdasarkan fototropisme.  
 Diagram below shows the role of auxin in the coleoptile tips on plant response based on phototropism.



- (i) Terangkan mengapa terdapat perbezaan arah pertumbuhan koleoptil 3 dan 4 selepas 3 hari.

Explain why the direction of growth for coleoptile 3 and 4 is different after 3 days.

.....

.....

.....

.....

- (ii) Terangkan mengapa terdapat perbezaan arah pertumbuhan koleoptil 6 dan 7 selepas 3 hari.

Explain why the direction of growth for coleoptile 6 and 7 is different after 3 days.

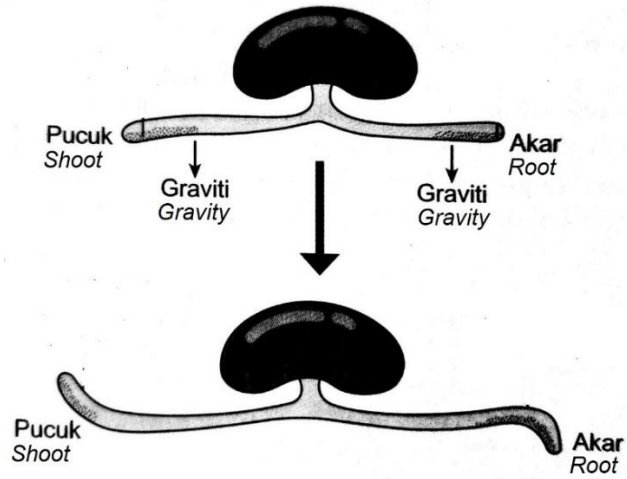
.....

.....

.....

.....

2. Rajah di bawah menunjukkan peranan auksin diujung pucuk dan akar terhadap gerak balas pertumbuhan berdasarkan gerak balas geotropisme.  
*Diagram below shows the role of auxin in shoot tip and root tip on plant growth response based on geotropism.*



- (i) Terangkan gerak balas pertumbuhan yang berlaku dipucuk.  
*Explain the growth response at the shoot.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Terangkan gerak balas pertumbuhan yang berlaku di akar.  
*Explain the growth response at the root.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 20.3 APLIKASI FITOHORMON DALAM PERTANIAN**  
**CS 20.2 APPLICATION OF PHYTOHORMONES IN AGRICULTURE**

**SP 20.3.1 Mewajarkan penggunaan fitohormon dalam pertanian.**  
**LS 20.3.1 Justify uses of phytohormones in agriculture**

1. (a) Kaji pernyataan di bawah.  
*Study the statement below.*

Penggunaan etilena dan sitokinin memberikan kesan positif kepada sektor pertanian kita.  
*The application of ethylene and cytokinin gives positive impacts to our agriculture sector.*

Terangkan pernyataan di atas.  
*Explain the above statement.*

.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Sebagai ahli fisiologi tumbuhan, bagaimanakah anda menasihatkan para petani untuk menghasilkan buah tembikai tanpa biji?  
*As a plant physiologist, how do you advise the farmers to produce seedless watermelon?*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 20.3.2 Mengeksperimen untuk membandingkan kesan pemasakan buah dengan kehadiran fitohormon**

**LS 20.3.2 Conduct an experiment to compare the effects of presence of a phytohormone on fruit ripening**

2. Murid X meletakkan buah tomato muda bersama-sama dengan buah mangga yang ranum di dalam sebuah bekas tertutup pada suhu bilik. Ramalkan perubahan yang berlaku pada buah tomato. Terangkan jawapan anda.  
*Pupil X places young tomatoes together with ripe mangoes in a closed container at room temperature. Predict the changes that occur to the tomatoes. Explain your answer.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**BAB 21.0 PEMBIAKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BERBUNGA**  
**CHAPTER 21.0 SEXUAL REPRODUCTION IN FLOWERING PLANTS**

**SK 21.1 STRUKTUR BUNGA**  
**CS 21.1.1 STRUCTURE OF A FLOWER**

**SP 21.1.1 Mengenal pasti struktur bunga**  
**LS 21.1.1 Identify structures of a flower.**

1. (a) Rajah menunjukkan keratan membujur bunga. Namakan bahagian yang berlabel di bawah.  
*Diagram shows the longitudinal section of a flower. Name the part labelled below.*



- A : .....
- B : .....
- C : .....
- D : .....
- E : .....
- F : .....
- G : .....
- H : .....
- I : .....

- (b) Terangkan fungsi struktur-struktur di atas.  
*Explain the functions of the structures above.*

- A : .....
- B : .....
- C : .....
- D : .....
- E : .....
- F : .....
- G : .....

**SP 21.1.2 Membanding dan membezakan struktur jantan dengan struktur betina dalam bunga.**

**LS 21.1.2 Compare and contrast male and female structures in a flower.**

2. (a) Bandingkan antara bahagian struktur jantan dan struktur betina bunga.  
*Compare the parts of the male structure and the female structure of the flower.*

**Persamaan**  
***Similarities***

.....  
.....  
.....  
.....

**Perbezaan**  
***Differences***

Bahagian jantan bunga <i>Male flower part</i>	Bahagian betina bunga <i>Female flower part</i>

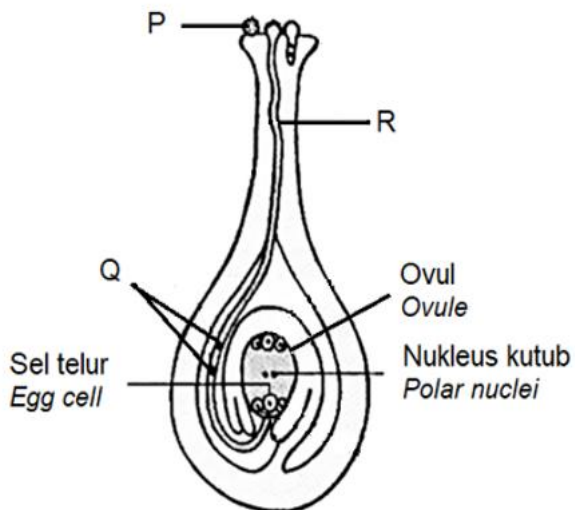




**SK 21.3 Pendebungaan dan Persenyawaan**  
**CS 21.3 Pollination and Fertilization**

**SP 21.3.1 Memeriksa pendebungaan.**  
**LS 21.3.1 Describe pollination.**

5. (a) Rajah menunjukkan keratan membujur sekuntum bunga.  
*Diagram shows the longitudinal section of a flower .*



- (i) What is R and Q ?  
*Apakah R dan Q?*

R : .....

Q : .....

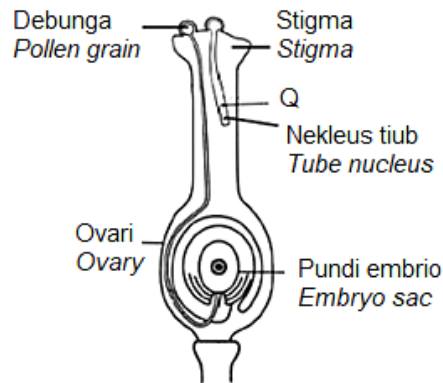
- (ii) P mendarat dan melekat pada stigma.  
*P lands and attaches to the stigma.*

Nyatakan nama proses tersebut.  
*State the name of the process.*

.....

**SP 21.3.2 Menghuraikan pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan.**  
**LS 21.3.2 Describe the formation of pollen tube and the formation of male gametes.**

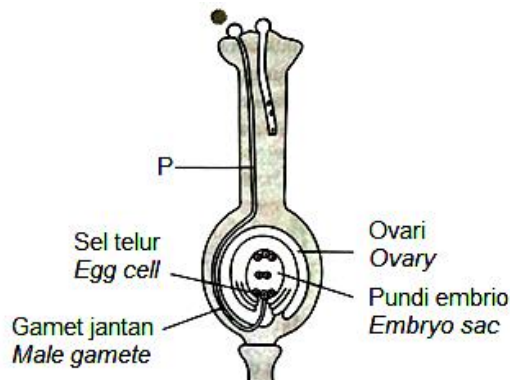
6. (a) Rajah menunjukkan keratan memanjang bahagian sekuntum bunga yang terlibat dalam persenyawaan.  
*Diagram shows the longitudinal section part of a flower that involves in fertilization.*



- (i) Jelaskan apa yang berlaku selepas debunga melekat pada stigma.  
*Describe what happen after a pollen grain stick to stigma.*
- .....
- .....
- .....
- (ii) Terangkan apa yang berlaku kepada struktur Q semasa bergerak ke arah ovul bagi memastikan persenyawaan ganda dua boleh berlaku.  
*Explain what happen to structure Q while moving toward ovule to ensure double fertilization occurs.*
- .....
- .....
- .....
- .....

**SP 21.3.3 Menerangkan persenyawaan ganda dua dalam pembentukan zigot diploid dan pembentukan nukleus triploid.**  
**LS 21.3.3 Explain double fertilization in the formation of diploid zygote and triploid nucleus.**

7. (a) Rajah menunjukkan struktur P yang terbentuk semasa persenyawaan dalam tumbuhan berbunga.  
*The diagram shows structure P which is formed during fertilisation in flowering plants.*

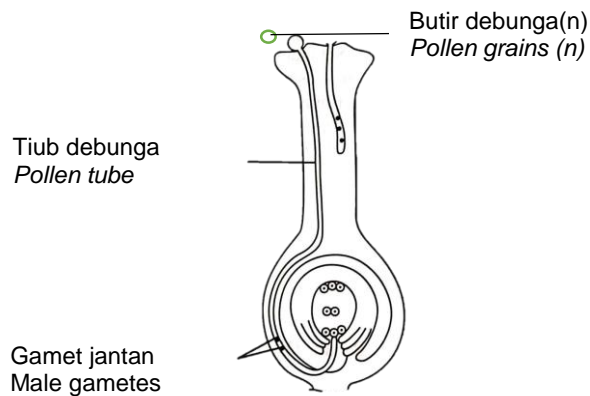


(i) Apakah P?  
*What is P?*

(ii) Mengapakah P penting dalam proses persenyawaan tumbuhan?  
*Why is P important during fertilisation in plants?*

(iii) Terangkan apa yang akan berlaku selepas gamet jantan menembusi pundi embrio melalui mikropil.  
*Explain what happen after the male gametes penetrate into embryo sac through micropyle.*

8. Rajah menunjukkan debunga jatuh ke atas stigma sekuntum bunga.  
*Diagram shows pollen grains fall on the stigma of a flower.*



Berdasarkan rajah, terangkan bagaimana persenyawaan ganda dua berlaku dalam bunga tersebut.  
*Based on diagram, explain how double fertilisation occurs in the flower.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 21.3.4 Mewajarkan kepentingan persenyawaan ganda dua dalam kemandirian tumbuhan berbunga.**

***LS 21.3.4 Justify the importance of double fertilization for the survival of flowering plant.***

- 9. (a) Terangkan kepentingan persenyawaan ganda dua kepada kemandirian dalam tumbuhan berbunga.  
*Explain the importance of double fertilisation for the survival of flowering plants.*

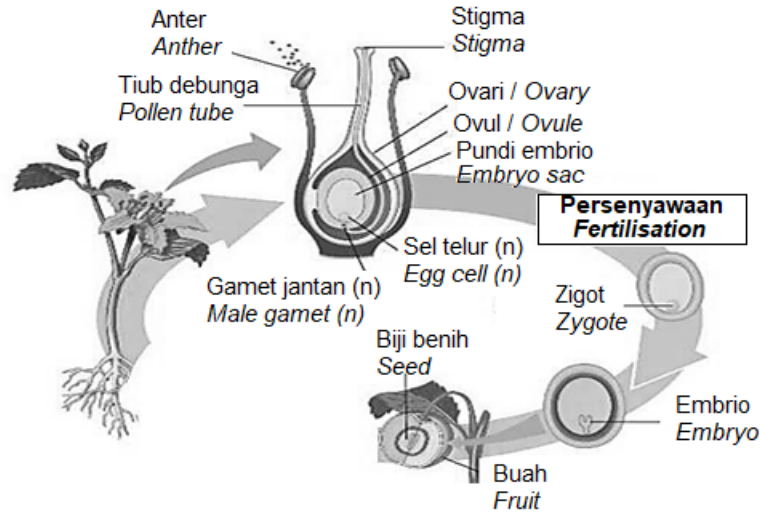
.....  
.....  
.....  
.....

**SK 21.4 Perkembangan Biji Benih dan Buah**  
**CS 21.4 Development of Seeds and Fruits**

**SP 21.4.1 Menghuraikan persenyawaan ganda dua dengan perkembangan biji benih dan buah**

**LS 21.4.1 Describe double fertilization and development of seeds and fruits.**

10. Rajah menunjukkan urutan proses dalam pembiakan tumbuhan.  
*Diagram shows the sequences of processes in plant reproduction.*  
Terangkan pembentukan buah dan biji dalam tumbuhan berbunga.  
*Explain the formation of fruits and seeds in a flowering plant.*



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Terangkan bagaimana perkembangan buah dan biji benih selepas proses persenyawaan berlaku.  
*Explain how the development of fruits and seeds after fertilisation occurs.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 21.4.2 Menghubung kait struktur biji benih dengan ovul.**

**LS 21.4.2 Relate the structure of seeds to ovules.**

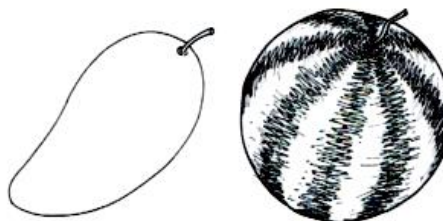
**SP 21.4.3 Menghubung kait struktur buah dengan ovari.**

**LS 21.4.3 Relate the structure of fruit to ovary.**

12. (a) Apakah yang akan berlaku ke atas ovari dan nukleus endosperma triploid di dalam pundi embrio selepas persenyawaan?  
*What happen to the ovary and the triploid endosperm nucleus in the embryo sac after double fertilisation has taken place?*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Cik P membeli dua jenis buah-buahan seperti ditunjukkan dalam rajah. Setelah memakan buah-buahan itu, dia memerhatikan bahawa bilangan biji benih dalam kedua-dua jenis buah itu berbeza. Terangkan perbezaan bilangan biji benih dalam kedua-dua jenis buah tersebut.  
*Miss P bought two types of fruits as shown in diagram. After eating the fruits, he observed that the number of seeds is different for both fruits. Explain the difference in the number of seeds of the two fruits.*



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SK 21.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian**  
**CS 21.5 Importance of Seeds for Survival**

**SP 21.5.1 Mewajarkan kepentingan biji benih untuk kemandirian tumbuhan**  
**LS 21.5.1 Justify the importance of seeds for plant survival**

13. (a) Terangkan kepentingan biji benih untuk kemandirian tumbuhan.  
*Explain the importance of seeds for plant survival.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

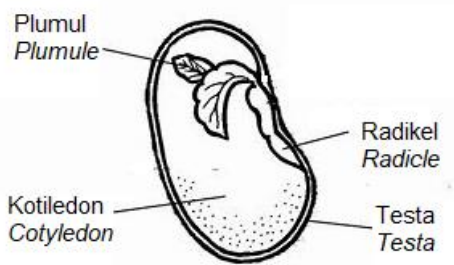
.....

.....

.....

- (b) Rajah di bawah menunjukkan keratan memanjang biji benih bagi satu spesies durian.

*The diagram below shows a longitudinal section of seeds for one species of durian.*



Biji benih ini mempunyai ciri-ciri khusus untuk meningkatkan peluang pembiakan.  
Huraikan kepentingan biji benih durian untuk memastikan spesiesnya tidak pupus.

*These seeds have special characteristics to increase the chances of reproduction.*  
*Describe the importance of durian seeds to ensure that its species are not extinct.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**BAB 22.0 PENYESUAIAN TUMBUHAN PADA HABITAT**  
**CHAPTER 22.0 ADAPTATIONS OF PLANTS IN DIFFERENT HABITATS**

**SK 22.1 Penyesuaian Tumbuhan Pada Habitat**  
**CS 22.1 Adaptations Of Plants In Different Habitats**

**SP 22.1.1 Mengelaskan Tumbuhan Berdasarkan Habitat**  
**LS 22.1.1 Classify Plants Based On Habitats**

1. (a) Tumbuhan dalam habitat yang berbeza mempunyai adaptasi yang berbeza. Nyatakan kelas tumbuhan berdasarkan habitat.  
*Plants in different habitats have different adaptations. State the class of plant based on habitat.*

.....

- (b) Terangkan dengan contoh ciri-ciri kumpulan tumbuhan yang hidup di padang pasir dan paya bakau.  
*Explain with example the characteristics of plants that live in desert and mangrove swamp.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 22.1.2 Menerangkan Ciri Penyesuaian Halofit, Hidrofit Dan Xerofit**

Berdasarkan:

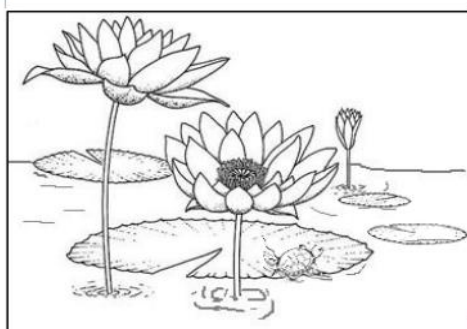
- (i) Pengambilan Air Dan Garam Mineral.
- (ii) Pertukaran Gas.
- (iii) Sokongan.
- (iv) Fotosintesis

**LS 22.1.2 Describe The Adaptive Features of Mesophytes, Hydrophytes And Xerophytes in Term of:**

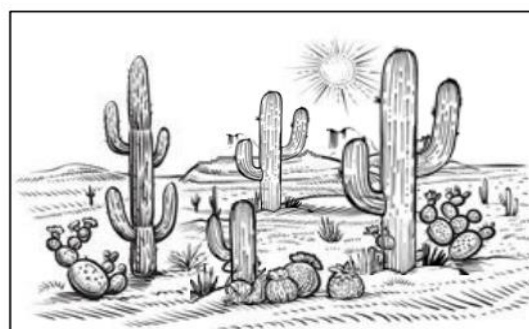
- (i) Uptake of Water and Mineral Salts
- (ii) Gaseous Exchange
- (iii) Support
- (iv) Photosynthesis

2. Rajah menunjukkan dua jenis tumbuhan dalam habitat yang berbeza.

*Diagram shows two types of plants in different habitat.*



Tumbuhan P  
*Plant P*



Tumbuhan Q  
*Plant Q*

(a) Nyatakan nama jenis tumbuhan berdasarkan habitatnya.  
*State the name of the type of plant based on its habitat.*

Tumbuhan P: .....  
*Plant P*

Tumbuhan Q: .....  
*Plant Q*

(b) Nyatakan satu perbezaan antara tumbuhan P dan tumbuhan Q dari segi habitatnya.  
*State one difference between plant P and plant Q in terms of its habitat.*

.....  
.....

(c) Terangkan fungsi duri pada tumbuhan Q.  
*Explain the function of thorns of plant Q.*

.....  
.....

**BAB 23.0 BIODIVERSITI**  
**CHAPTER 23.0 BIODIVERSITY**

**SK 23.1 SISTEM PENGELASAN DAN PENAMAAN ORGANISMA**  
**CS 23.1 SYSTEM OF CLASSIFICATION AND NAMING OF ORGANISMS**

**SP 23.1.1 Menerangkan keperluan sistem pengelasan dan penamaan organisma**  
**LS 23.1.1 Explain the necessity of classification system and naming of organisms**

1. (a) Sistem pengelasan dan penamaan yang sistematik adalah perlu dalam kajian sains.  
Wajarkan pernyataan di atas.  
*Systematic classification and naming system is needed in scientific investigation.*  
*Justify the statement.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Taksonomi bertujuan untuk menguruskan maklumat dan data dengan pendekatan yang sistematik dan teratur untuk rujukan komuniti saintifik. Nyatakan tiga aspek yang diambil kira dalam taksonomi.  
*Taxonomy aims to manage information and data by using a systematic and methodical approach for scientific community reference.*  
*State three aspects that involved in taxonomy.*

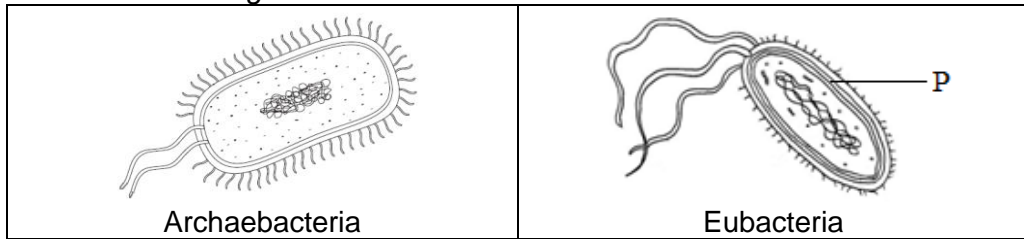
1 .....  
2 .....  
3 .....

**SP 23.1.2 Describe the hierarchical classification of organisms into six kingdoms: Archaeobacteria, (ii) Eubacteria, (iii) Protista, (iv) Fungi, (v) Plantae, (vi) Animalia.**  
**LS 23.1.2 Memerihalkan pengelasan organisma secara heirarki dalam enam alam: (i) Archaeobacteria. (ii) Eubacteria. (iii) Protista. (iv) Fungi. (v) Plantae. (vi) Animalia.**

2. (a) Semua organisma di dalam dunia dikelaskan kepada enam alam. Nyatakan ciri-ciri yang ditimbangkan semasa pengelasan organisma ke dalam alam masing-masing.  
*The organisms in the world are classified into six kingdoms.*  
*State the characteristics to be considered during classification of organisms into their kingdoms respectively.*

1 .....  
2 .....  
3 .....

- (b) Rajah berikut menunjukkan contoh microorganisma dalam alam archaeobacteria dan eubacteria.  
*The following diagram shows examples of microorganisms in archaeobacteria and eubacteria kingdoms.*



- (i) Nyatakan ciri yang menyebabkan kedua-dua mikroorganisma dikelaskan ke dalam dua alam yang berbeza.  
*State the characteristic that causes both microorganisms are classified in two different kingdoms.*

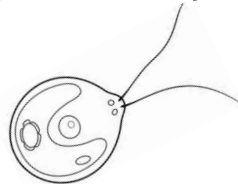
.....  
 .....  
 .....

- (ii) Kedua-dua archaeobacteria dan eubacteria ialah organisma prokariot. Terangkan mengapa.  
*Both archaeobacteria and eubacteria are prokaryote organisms. Explain why.*

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**SP 23.1.3 Memerihalkan ciri utama organisma dalam setiap alam.**  
**LS 23.1.3 Describe the main features of organisms in each kingdom.**

3. (a) Rajah berikut menunjukkan satu mikroorganisma daripada satu alam.  
*Diagram below shows a microorganism of a kingdom.*



*Chlamydomonas sp.*

- (i) Nyatakan nama alam *Chlamydomonas sp.*  
*State the name of the kingdom of Chlamydomonas sp.*

.....

- (ii) Berdasarkan rajah, nyatakan tiga ciri utama *Chlamydomonas* sp.  
*Based on the diagram, state three main features of Chlamydomonas sp.*

.....  
.....  
.....

- (b) Rajah berikut menunjukkan satu organisma daripada satu alam.  
*Diagram below shows an organism of a kingdom.*



*Agaricus sp.*

- (i) Nyatakan nama alam *Agaricus sp.*  
*State the name of the kingdom of Agaricus sp.*

.....

- (ii) Berdasarkan rajah, nyatakan tiga ciri utama *Agaricus sp.*  
*Based on the diagram, state three main features of Agaricus sp.*

.....  
.....  
.....

- (c) Rajah berikut menunjukkan satu organisma daripada satu alam.  
*Diagram below shows an organism of a kingdom.*



Labah-labah  
*Spider*

- (i) Nyatakan nama alam bagi labah-labah.  
*State the name of the kingdom of spider sp.*

.....

- (ii) Berdasarkan rajah, nyatakan tiga ciri utama labah-labah.  
*Based on the diagram, state three main features of spider.*

.....  
.....  
.....

- (d) Rajah berikut menunjukkan satu organisma daripada satu alam.  
*Diagram below shows an organism of a kingdom.*



Keladi  
Yam tree

- (i) Nyatakan nama alam bagi pokok keladi.  
*State the name of the kingdom of yam tree.*

.....

- (ii) Berdasarkan rajah, nyatakan tiga ciri utama pokok keladi.  
*Based on the diagram, state three main features of yam tree.*

.....

.....

.....

- (e) Rajah berikut menunjukkan tiga jenis organisma yang berlainan.  
*The following diagram shows three types of different organisms.*



Organisma-organisma tersebut kelihatan berbeza, tetapi masih dikelaskan dalam kingdom yang sama.

Wajarkan pengelasan tersebut.

*The organisms below look different, but they are classified in the same kingdom. Justify the classification.*

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 23.1.4 Memerihalkan penamaan organisma mengikut Sistem Penamaan Binomial.**  
**LS 23.1.4 Describe the naming of organisms according to the Binomial Nomenclature System.**

4. (a) Jadual berikut menunjukkan nama biasa dan nama saintifik bagi dua jenis tumbuhan.  
*The following table shows the common name and scientific name for two types of plants.*

Nama biasa <i>Common name</i>	Nama saintifik <i>Scientific name</i>
Padi <i>Paddy</i>	<i>Oryza sativa</i>
Bunga matahari <i>Sunflower</i>	<i>Helianthus annuus</i>

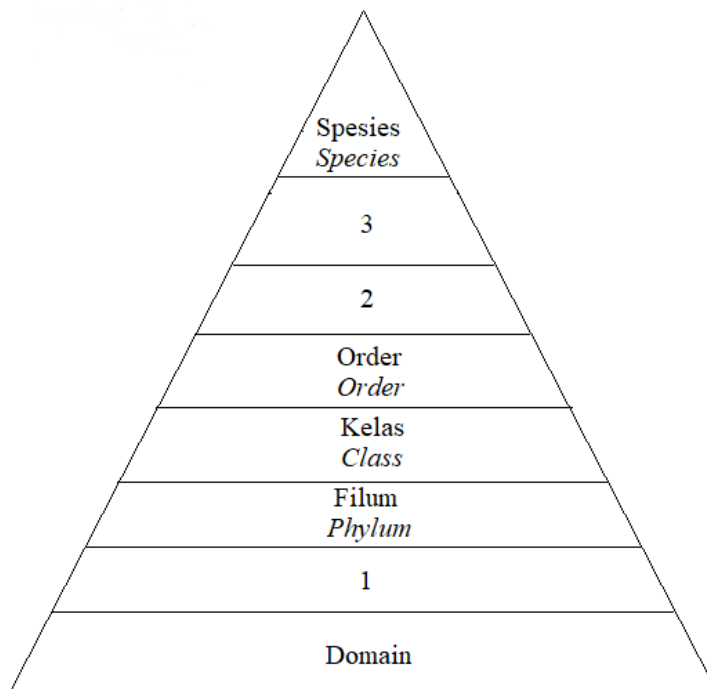
- (i) Nyatakan nama sistem yang diguna semasa memberi nama saintifik kepada sesuatu organisma.  
*State the name of the system used when giving a scientific name to an organism.*

.....

- (ii) Berdasarkan jadual di atas, terangkan bagaimana menulis nama saintifik bagi organisma.  
*Based on the table, explain how to write scientific name for an organism.*

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

- (b) Rajah berikut menunjukkan satu sistem hierarki yang digunakan dalam taksonomi pengelasan organisma.  
*The following diagram shows a hierarchy system used in taxonomy for organisms' classification.*



- (i) Apakah 1, 2 dan 3 yang ditunjukkan dalam rajah?  
*What is 1, 2 and 3 shown in the diagram?*
- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- (ii) Terangkan kumpulan yang paling kecil dalam hierarki taksonomi di atas.  
*Explain the smallest group in the taxonomy hierarchy.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 23.1.5 Membina kekunci dikotomi untuk mengelaskan organisma.**

**LS 23.1.5 Construct dichotomous keys to classify organisms.**

5. (a) Rajah menunjukkan haiwan yang terdapat di taman herba disekolah anda.  
*Diagram shows the animals found in the herb garden at your school.*



Berdasarkan organisma dalam rajah, binakan kekunci dikotomi dengan menggunakan kekunci pengenalan yang mudah.

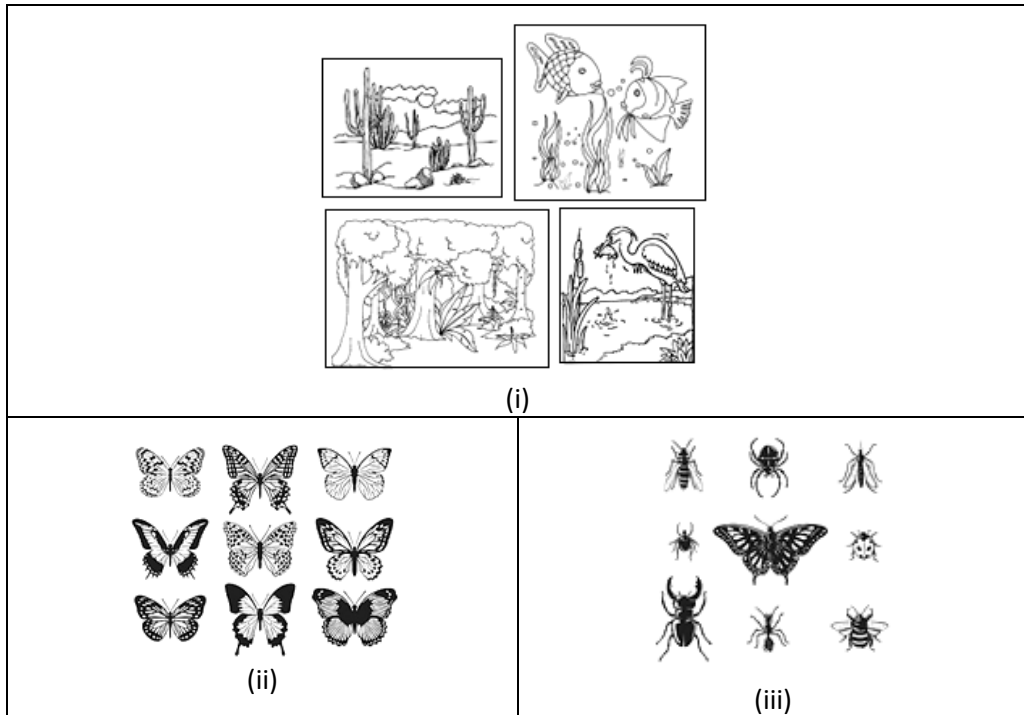
*Based on the organism in the diagram, construct a dichotomy key with use a simple identification key.*

**SK 23.2 BIODIVERSITI**  
**CS 23.2 BIODIVERSITY**

**SP 23.2.1 Mensintesis konsep biodiversiti berdasarkan diversiti: (i) ekosistem. (ii) spesies. (iii) genetik.**

**LS 23.2.1 Synthesise the concept of biodiversity based on diversities of: (i) ecosystem, (ii) species, (iii) genetic.**

6. (a) Nyatakan jenis diversiti berdasarkan rajah (i), (ii) dan (iii).  
*State the types of diversities based on Diagram (i), (ii) and (iii).*



- (i) .....
- (ii) .....
- (iii) .....

- (b) Berdasarkan rajah (ii) di atas, apakah maksud biodiversiti genetik?  
*Based on diagram (ii), what is meant by genetic biodiversity?*

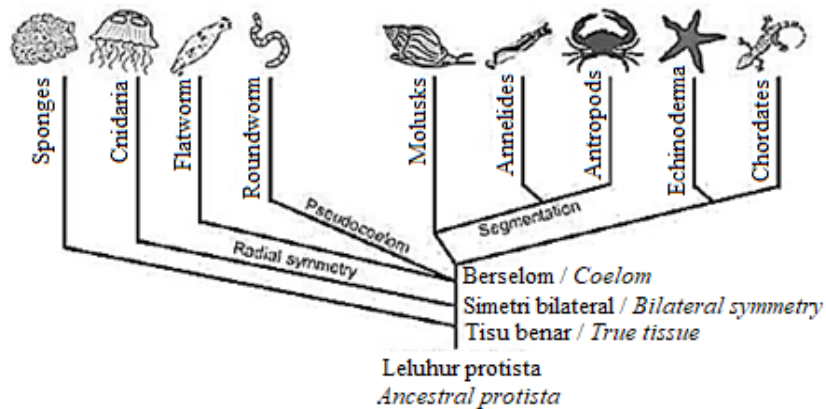
.....

.....

.....

**SP 23.2.2 Memerihalkan maksud pokok filogeni.**  
**LS 23.2.2 Describe the meaning of phylogenetic tree.**

7. (a) Rajah berikut menunjukkan satu pokok filogeni.  
*The following diagram shows a phylogenetic tree.*



Berdasarkan rajah, terangkan maksud pokok filogeni.  
*Based on the diagram explain the meaning of phylogenetic tree.*

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 23.2.3 Mewajarkan kepentingan biodiversiti terhadap alam sekitar dan manusia.**  
**LS 23.2.3 Justify the importance of biodiversity on the environment and humans.**

8. (a) 

Manusia memerlukan biodiversiti. Biodiversiti adalah kepelbagaian hidupan yang menakjubkan di atas bumi. Hari ini, biodiversiti seluruh dunia merosot dengan cepat. Tindakan adalah diperlukan sekarang untuk memberhentikan kehilangan biodiversiti yang sedang berlaku.  
*People need biodiversity. Biodiversity is the amazing variety of life on earth. Today, biodiversity is rapidly declining worldwide. Action is needed now to stop the ongoing losses of biodiversity.*

Berdasarkan petikan di atas, nyatakan lima kepentingan biodiversiti terhadap alam sekitar dan manusia.  
*Based on the above paragraph, state five importance of biodiversity on the environment and humans.*

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Kerajaan Malaysia memainkan peranan dalam pemeliharaan dan pemuliharaan biodiversity. Terdapat dua jenis pemuliharaan yang dikenali pemuliharaan *in situ* dan pemuliharaan *ex situ* di negara kita. Berikan perbezaan antara pemuliharaan *in situ* dan pemuliharaan *ex situ*.  
*The government of Malaysia plays their roles in preserving and conserving biodiversity. There are two types of conservation namely in situ conservation and ex situ conservation in our country.*  
*Give the difference between en situ conservation and ex situ conservation.*

.....

.....

.....

.....

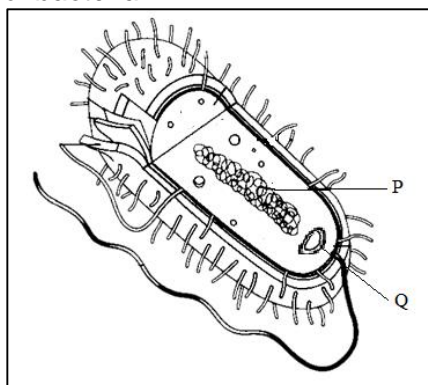
.....

**SK 23.3 Mikroorganisma dan Virus**  
**CS 23.3 Microorganisms and Viruses**

**SP 23.3.1 Mengenal pasti ciri utama mikroorganisma dan virus: (i) bakteria. (ii) protozoa. (iii) alga. (iv) kulat. (v) virus.**

**LS 23.3.1 Identify the main characteristics of microorganisms and viruses: (i) bacteria. (ii) protozoa. (iii) algae. (iv) fungi. (v) viruses.**

9. (a) Rajah menunjukkan sejenis bakteria.  
*Diagram shows a type of bacteria.*



- (i) Nyatakan nama struktur P dan Q.  
*State the name of P and Q structure.*

P: .....

Q: .....

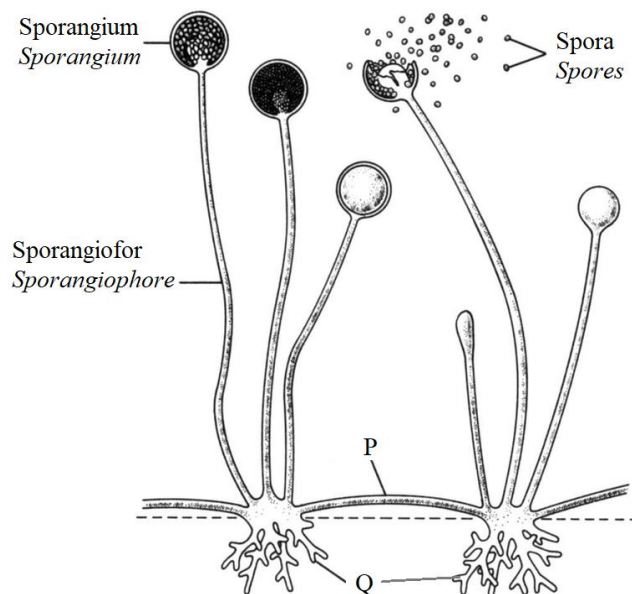
- (ii) Berdasarkan rajah, senaraikan tiga ciri utama bakteria.  
*Based on the diagram, list three main characteristics of the bacteria.*

.....

.....

.....

- (b) Rajah berikut menunjukkan struktur *Mucor* sp.  
*The following diagram shows the structure of Mucor sp.*



- (i) Nyatakan nama bahan kimia yang digunakan untuk membentuk dinding sel *Mucor* sp.  
*State the name of chemical used to form the cell walls of Mucor sp.*

.....

- (ii) Nyatakan nama struktur yang berlabel P dan Q dalam rajah.  
*State the name of structures labelled P and Q in the diagram.*

P: .....

Q: .....

- (iii) Terangkan jenis nutrisi yang diamalkan oleh *Mucor* sp.  
*Explain the type of nutrition practiced by Mucor sp.*

.....  
 .....  
 .....

- (iv) Roti yang terdedah kepada udara akan mula ditumbuhi *Mucor* sp. dan menjadi rosak selepas beberapa hari. Cadangkan dan terangkan satu kaedah yang boleh digunakan untuk memanjangkan jangka hayat roti.  
*The bread that is exposed to the air begins to grow visible Mucor sp. and becomes spoilt after a few days. Suggest and explain a method to be used to prolong the life span of bread.*

.....  
 .....  
 .....

- (c) Virus menduduki satu kedudukan taksonomi yang istimewa. Virus bukan tumbuhan, bukan haiwan atau bakteria prokariot. Virus tidak boleh dianggap sebagai organisma.  
*Viruses occupy a special taxonomic position. Viruses are not plants, animals, or prokaryotic bacteria. Viruses cannot be considered as organisms.*

Terangkan mengapa virus tidak dikelaskan ke mana-mana alam.  
*Explain why virus is not classified into either kingdom.*

.....

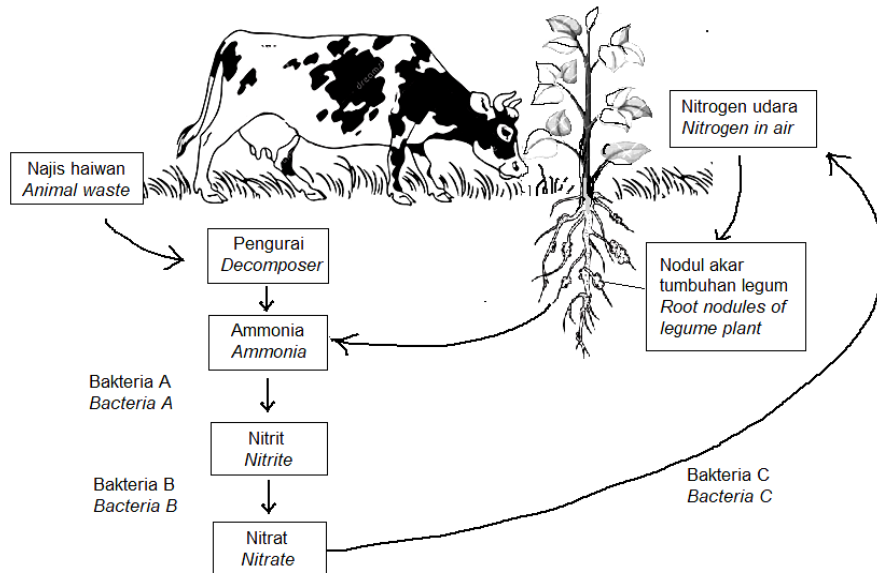
.....

.....

.....

**SP 23.3.2 Memerihalkan peranan mikroorganisma dalam kitar nitrogen.**  
**LS 23.3.2 Describe the roles of microorganisms in nitrogen cycle.**

10. (a) Rajah menunjukkan peranan mikroorganisma dalam kitar nitrogen. Kitar nitrogen penting dalam pembentukan protein dalam tumbuhan dan haiwan.  
*Diagram shows the role of microorganisms in nitrogen cycle. Nitrogen cycle is important in the formation of protein in the plants and animals.*



- (i) Berdasarkan Rajah, terangkan peranan bakteria A dan bakteria B dalam kitar nitrogen.  
*Based on Diagram, explain the role of bacteria A and bacteria B in nitrogen cycle.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**SP 23.3.3 Memerihalkan peranan mikroorganisma sebagai: (i) pengeluar. (ii) pengurai. (iii) simbion. (iv) parasit.**

**LS 23.3.3 Explain the roles of microorganisms as: (i) producers. (ii) decomposers. (iii) symbions. (iv) parasites.**

11. (a) Fitoplankton ialah sejenis mikroorganisma yang terdapat di permukaan habitat akuatik. Fitoplankton mempunyai klorofil dan boleh membuat makanan sendiri. Kebocoran bahan kimia daripada sebuah kapal telah menyebabkan semua fitoplankton mati di sebuah kolam. Terangkan kesan kematian fitoplankton kepada rantai makanan di dalam ekosistem akuatik.

*Phytoplankton is a type of micororganisms found on the surface of aquatic habitat. Phytoplankton has chlorophyll and is able to make their own food. The spillage of chemical from a boat causes all phytoplankton die in a lake. Explain the effect of the phytoplankton death to the food chains in the aquatic ecosystem.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Rajah menunjukkan organisma yang mendapatkan nutrien daripada kayu reput. *Diagram shows organisms that obtain nutrient from rotting tree.*



- (i) Nyatakan jenis nutrisi yang diamalkan oleh organisma tersebut. *State the type of nutrition practiced by the organism.*

.....

- (ii) Terangkan bagaimana organisma tersebut memainkan peranan untuk memastikan pertumbuhan pokok yang subur. *Explain how the organism plays role to ensure the fertility of plant growth.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(c) Anai-anai ialah serangga yang memakan kayu manakala protozoa *Trychonympha* sp. hidup di dalam saluran alimentari anai-anai. *Trichonympha* sp. membantu anai-anai dalam pencernaan kayu. *Termites are insect that feed on wood while protozoa Trychonympha sp. lives in the alimentary canals of termites. Trichonympha helps termite in the digestion of wood.*

(i) Terangkan hubungan interaksi antara anai-anai dengan protozoa *Trychonympha* sp.  
*Explain the interaction relationship between the termite and protozoa Trychonympha sp.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

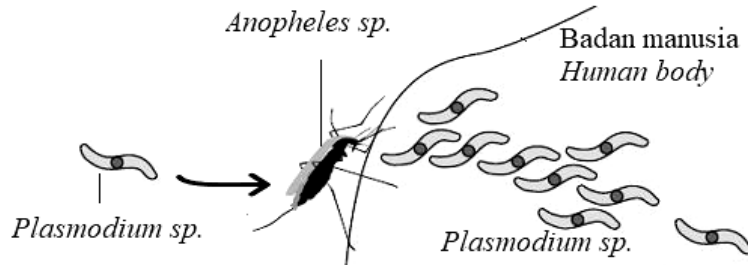
(ii) Terangkan bagaimana *Trychonympha* sp. di dalam salur alimentari anai-anai dapat membantu pencernaan kayu.  
*Explain how Trychonympha sp. in the alimentary canals of termite helps the digestion of wood.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 23.3.4 Mendefinisikan istilah: (i) patogen. (ii) vektor.**

**LS 23.3.4 Define the terms: (i) pathogens. (ii) vectors.**

12. (a) Rajah menunjukkan pemindahan *Plasmodium sp.* ke dalam badan manusia melalui nyamuk *Anopheles sp.*  
 Diagram shows the transmission of *Plasmodium sp.* into human body by *Anopheles sp.* mosquito.



Terangkan peranan nyamuk *Anopheles sp.*, *Plasmodium sp.* dan manusia berdasarkan hubungan yang ditunjukkan dalam Rajah.  
 Explain the role of *Anopheles sp.* mosquito, *Plasmodium sp.* and human based on the relationship shown in Diagram.

.....

.....

.....

.....

.....

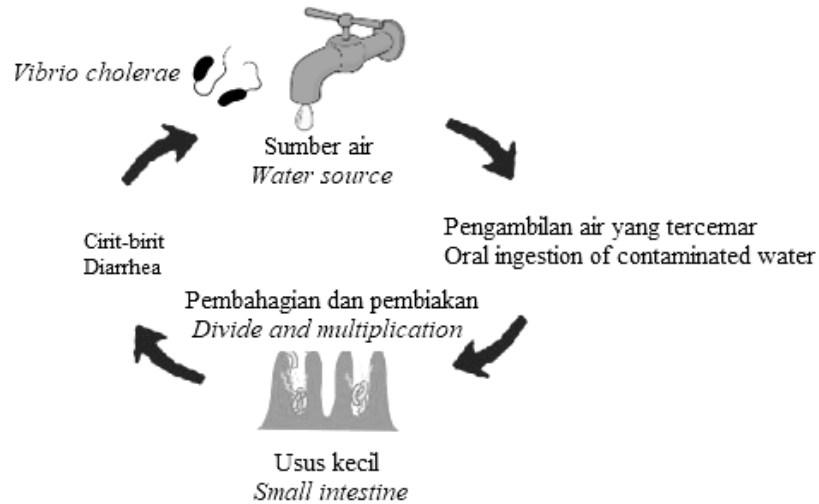
**SP 23.3.5 Memerihalkan kesan patogen terhadap kesihatan manusia.**

**LS 23.3.5 Explain the effects of pathogens on human health.**

13. (a) Lengkapkan jadual berikut dengan menyatakan nama patogen dan vektor dengan betul.  
 Complete the following table by stating the name of pathogen and vectors correctly

<b>Penyakit dan simptom Disease and symptoms</b>	<b>Patogen Pathogen</b>	<b>Vektor Vector</b>
<b>Penyakit denggi</b> Demam panas, sakit kepala, sakit di belakang mata, sakit otot dan sendi, loya, muntah, kelenjar bengkak, bintik-bintik merah <b>Dengue disease</b> High fever, headache, pain behind the eyes, muscle and joint pains, nausea, vomiting, swollen glands, rash		
<b>Penyakit tifoid</b> Demam panas, sakit kepala, sakit abdomen, cirit-birit, kehilangan selera makan, lemah <b>Typhoid disease</b> High fever, headache, abdominal pains, diarrhea, loss of appetite, weakness		

- (b) Rajah berikut menunjukkan cara *Vibrio cholerae* memberi kesan terhadap kesihatan manusia.  
*The following diagram shows how Vibrio cholerae affects the human health.*



Terangkan bagaimana *Vibrio cholerae* memberi kesan kepada kesihatan manusia.

*Explain how Vibrio cholerae causes effects to human's health.*

.....

.....

.....

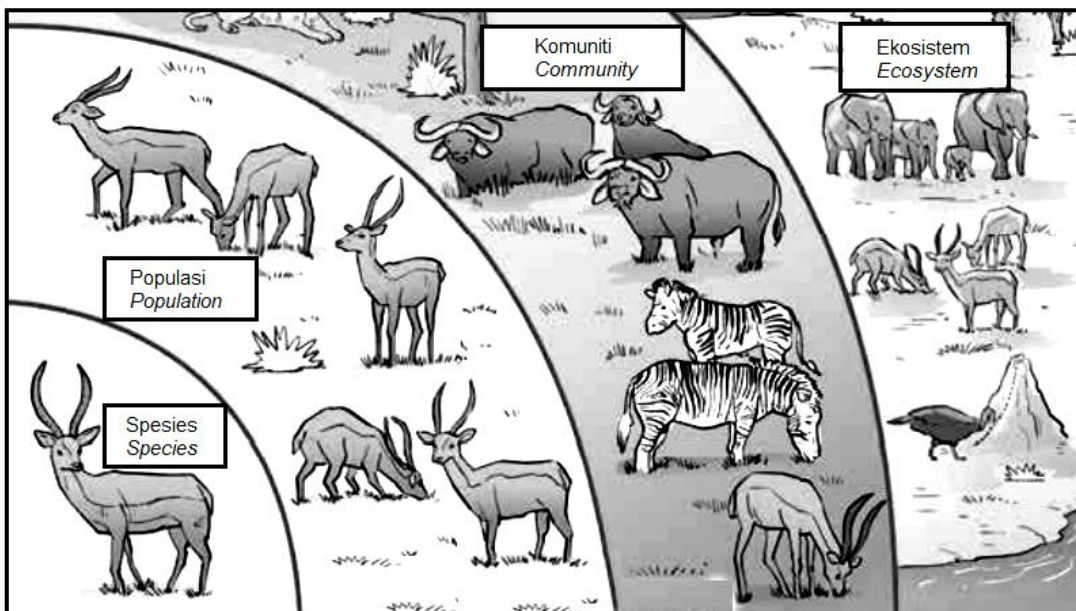
.....

.....

**BAB 24.0: EKOSISTEM**  
**CHAPTER 24.0: ECOSYSTEM**  
**SK 24.1 Komuniti dan Ekosistem**  
**CS 24.1 Community and Ecosystem**

**SP 24.1.1 Mendefinisikan**  
**LS 24.1.1 Define the terms**

1. Rajah berikut menunjukkan satu ekosistem di savana.  
*The following diagram shows a savannah ecosystem.*



Berdasarkan rajah, terangkan maksud  
*Based on diagram, explain the meaning of*

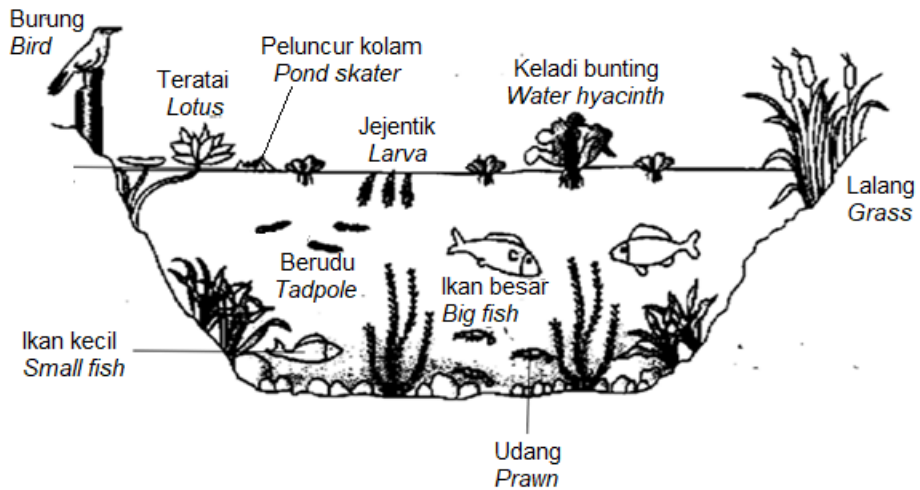
- (a) *Spesies*  
*Species:* .....
- .....
- (b) *Populasi*  
*Population:* .....
- .....
- (c) *Komuniti*  
*Community:* .....
- .....
- (d) *Ekosistem*  
*Ecosystem:* .....
- .....
- (e) *Habitat*  
*Habitat:* .....
- .....
- (f) *Nic*  
*Niche:* .....
- .....

**SP 24.1.2 Mengenal pasti komponen biosis dan komponen abiosis dalam ekosistem.**  
**LS 24.1.2 Identify biotic and abiotic components in an ecosystem**

2. (a) Nyatakan dua komponen utama Ekosistem.  
*State the two main components of the Ecosystem.*

- (i) .....
- (ii) .....

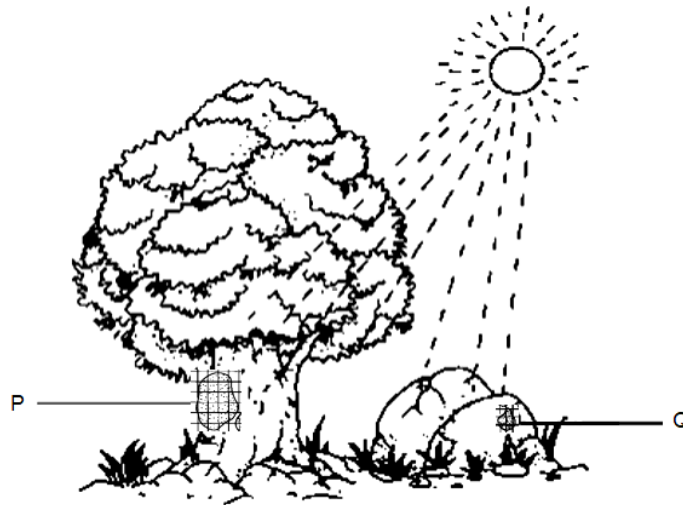
(b) Rajah berikut menunjukkan ekosistem kolam.  
*The following diagram shows a pond ecosystem.*



Berdasarkan rajah, senaraikan komponen biosis dan abiosis.  
*Based on the diagram, list the components of biotic and abiotic.*

- (i) Biosis komponen  
*Biotic component:* .....
- .....
- .....
- (ii) Abiosis komponen  
*Abiotic component:* .....
- .....
- .....

- (c) Rajah di bawah menunjukkan taburan *Pleurocuccos sp.* pada batang pokok dan pada batu.  
 Diagram below shows the distribution of *Pleurocuccos sp.* on tree trunks and on stones.



- (i) Nyatakan dua komponen abiosis yang mempengaruhi taburan populasi *Pleurocuccos sp.* di P dan Q.  
 State two abiotic component influence the contribution population of *Pleurocuccos sp.* at P and Q.

1 .....

2 .....

- (ii) Terangkan satu faktor abiosis yang dinyatakan dalam (c)(i) yang mempengaruhi taburan pada P dan Q  
 Explain one abiotic factor state in (c)(i) that affects the distribution at P and Q .

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 24.1.3 Memerihalkan nutrisi autotrof dan nutrisi heterotrof.**

**LS 24.1.3 Explain autotrophic and heterotrophic nutritions.**

3. (a) Terangkan maksud jenis nutrisi berikut.  
*Explain the meaning of the following nutrition types.*

Nutrisi autotrof

Autotrophic nutrition

- (i) Fotoautotrof  
*Photoautotrophic*

.....  
.....

- (ii) Kemoautotrof  
*Chemoautotrophic*

.....  
.....  
.....

Nutrisi heterotrof

Heterotrophic nutrition

- (iii) Saprotrof  
*Saprotrophic*

.....  
.....  
.....

- (iv) Holozoik  
*Holozoic*

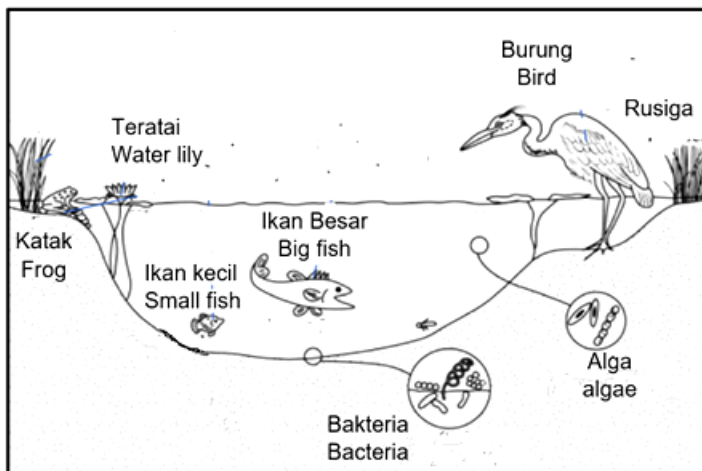
.....  
.....  
.....

- (v) Parasit  
*Parasitic*

.....  
.....  
.....

**SP 24.1.4 Berkomunikasi tentang komponen biosis mengikut aras trof.**  
**LS 24.1.4 Communicate about biotic components according to trophic levels.**

4. Rajah di bawah menunjukkan ekosistem kolam.  
 Diagram below shows the pond ecosystem.

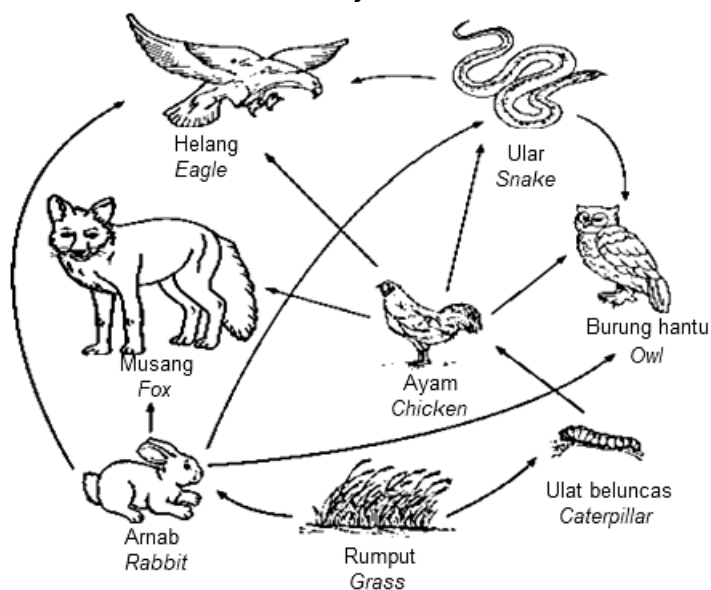


Berdasarkan rajah, kelaskan komponen biosis kepada tiga kumpulan.  
 Based on the diagram, classify biotic components into three groups.

- (a) Pengeluar :  
 Producers : .....
- (b) Pengguna :  
 Consumers : .....
- (c) Pengurai  
 Decomposers : .....

**SP 24.1.5 Memerilhalkan pengaliran tenaga dalam rantai makanan**  
**LS 24.1.5 Describe energy flow in a food chain.**

5. (a) Rajah berikut menunjukkan siratan makanan dalam ekosistem.  
 Diagram below shows food web in the ekosistem.



Berdasarkan rajah nyatakan contoh bagi kumpulan berikut:  
*Based on diagram, state the examples for the group below:*

- (i) Pengeluar:  
*Producer: .....*
- (ii) Pengguna Primer:  
*Primary consumers:.....*
- (iii) Pengguna sekunder  
*Secondary consumers : .....*
- (iv) Pengguna tertier  
*Tertier consumers: : .....*

(b) Apakah sumber tenaga utama bagi semua organisma di atas?  
*What is the main energy source for all of the above organisms?*

.....

(c) Berdasarkan siratan makanan dalam rajah di atas, bina satu rantai makanan yang paling panjang.  
*Based on the food web in diagram, build one of the longest food chain.*

(d) Huraikan pengaliran tenaga dalam rantai makanan tersebut.  
*Describe the energy flow in the food chain.*

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**SP 24.1.6 Memerihal piramid ekologi**  
**LS 24.1.6 Describe ecological pyramids**

6. (a) Dalam satu interaksi pemakanan ,apabila aras trof meningkat, bilangan individu, bojisim dan jumlah tenaga yang terkandung dalam setiap individu bagi setiap aras trof akan berubah. Faktor-faktor tersebut boleh digambarkan dalam bentuk piramid ekologi.

Nyatakan tiga jenis piramid ekologi.

*In one nutritional interaction, when the trophic level increases, the number of individuals, biomass, and total energy contain in each individual in each trophic level changed. The factors can be illustrate in form of ecology pyramid.*

*State three types of ecology pyramids.*

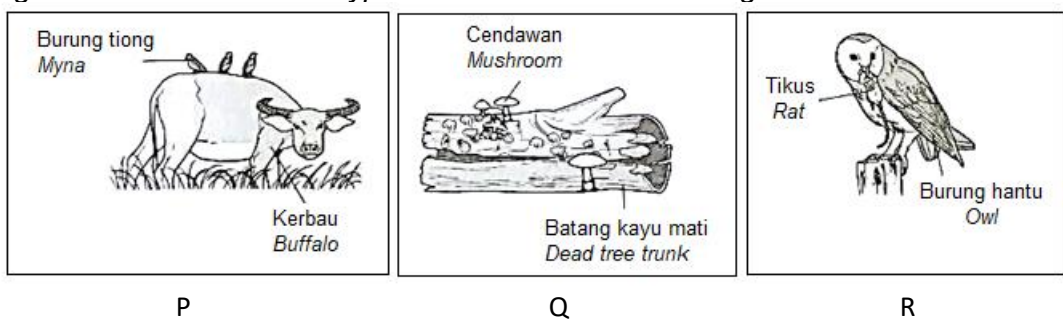
- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

- (b) Lukis dan labelkan piramid bilangan berdasarkan siratan makanan dalam rajah soalan nombor 5 di atas.  
*Draw and label pyramid of numbers based on food web in diagram question number 5 above.*

**SP 24.1.7 Mencerakin jenis interaksi antara komponen biosis**

**LS 24.1.7 Analyse types of interactions between biotic components**

7. (a) Rajah di bawah menunjukkan tiga jenis interaksi antara organisma.  
*Diagram below shows three types of interaction between organisms.*



- (i) Namakan jenis interaksi P, Q dan R.  
*Name the type of interaction in P, Q and R.*

P: .....

Q: .....

R: .....

(ii) Terangkan interaksi yang diwakili oleh P.  
*Explain interaction represented by P.*

.....

.....

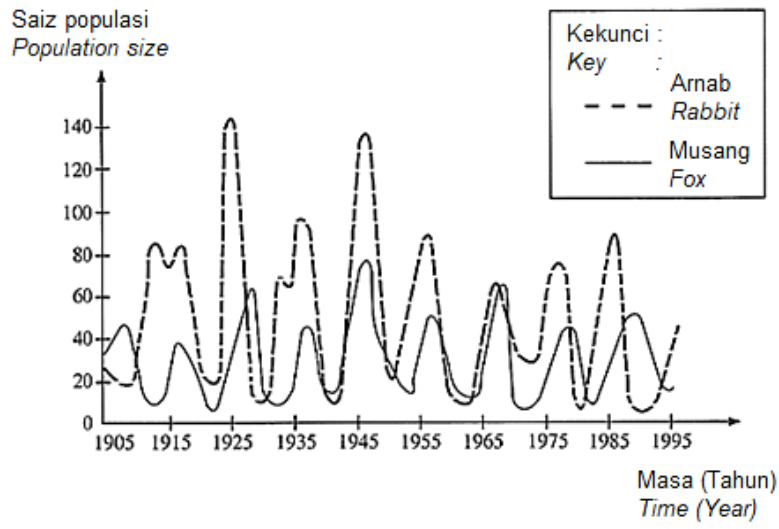
.....

.....

(iii) Berdasarkan interaksi Q, apakah istilah yang digunakan untuk menghuraikan peranan cendawan.  
*Based on R interaction, what term is used to describe the role of mushroom.*

.....

(b) Graf berikut menunjukkan interaksi pemangsa.  
*The following graph shows prediation interaction.*



Huraikan interaksi tersebut.  
*Describe the interaction.*

.....

.....

.....

.....

.....

**SP 24.1.8 Menerangkan ekosistem paya bakau dari aspek**

- i) **Komponen biosis**
- ii) **Komponen abiosis**
- iii) **Pemyesuaian pokok bakau**
- iv) **Pengkolonian dan sesaran**
- v) **Kepentingan ekosistem paya bakau**

**LS 24.1.9 Explain a mangrove ecosystem in terms of:**

- i) **biotic components.**
- ii) **abiotic components.**
- iii) **adaptations of mangrove trees.**
- iv) **colonisation and succession.**
- v) **its importance.**

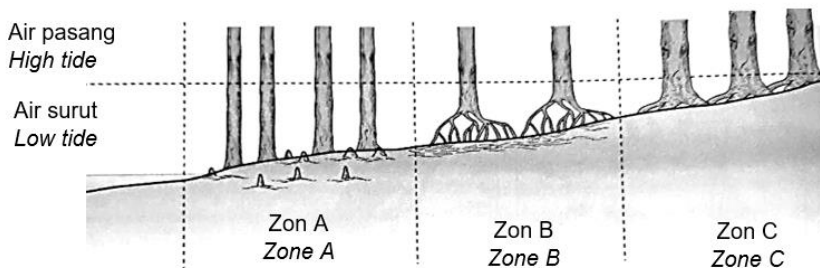
8. (a) Rajah berikut menunjukkan ekosistem paya bakau.  
Diagram below shows mangrove ecosystem.



Berikan dua contoh bagi setiap komponen berikut.  
State two examples for each of the following component.

- (i) Biosis komponen :  
Biotic component: .....
- (ii) Abiosis komponen :  
Abiotic component: .....

(b) Rajah di bawah menunjukkan paya bakau di muara sungai.  
Diagram below shows the mangrove swamps at the river mouth.



- (i) Nyatakan nama spesies tumbuhan di zon A, B dan C.  
State the name of the plant species in zones A,B and C.
- Zon A  
Zone A: .....
- Zon B  
Zone B: .....
- Zon C  
Zone C: .....

- (ii) Zone A mempunyai struktur tanah yang lembut dan kurang pengudaraan. Jelaskan satu ciri penyesuaian bagi spesies tumbuhan perintis yang tumbuh di zon A.  
*Zone A has a soft and poorly ventilated soil structure. Explain one adapted characteristic of the pioneering plant species that grows in zone A.*

.....

.....

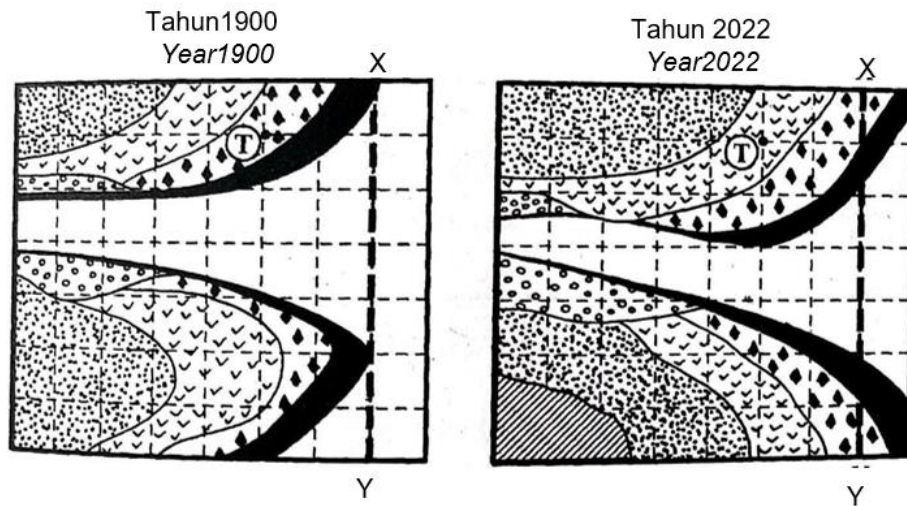
.....

.....

.....

.....

- (c) Rajah di bawah menunjukkan perubahan yang berlaku di kawasan paya bakau pada kedudukan XY pada tahun 1990 dan tahun 2022.  
*Diagram below shows the changes that occurred in the mangrove swamp area at the position of XY on year 1990 and 2022.*



- (i) Nyatakan nama proses yang menyebabkan peralihan kedudukan XY pada tahun 2022.  
*State the name of the process that led to the XY position shift on 2022 .*

.....

- (ii) Terangkan proses yang dinyatakan dalam (c)(i).  
*Describe the process that stated in (c)(i).*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) Terangkan mengapa ekosistem di dalam rajah di atas perlu dipelihara dan pulihara.  
*Explain why the ecosystem in the diagram above need to be preserved and conserved.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 24.2 Ekologi Populasi**  
**CS 24.2 Population Ecology**

**SP 24.2.1 Menghuraikan faktor yang mempengaruhi populasi**  
**LS 24.2.1 Describe factors affecting population distribution**

9. (a) Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi taburan populasi bagi organisma berikut.  
*State the factors that affect the population distribution for the following organisms.*

(i) Pokok kelapa  
*Coconut plant:* .....

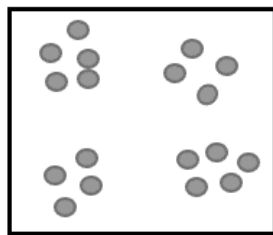
.....

(ii) Siput  
*Snail:* .....

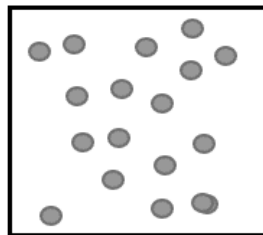
.....

- (b) Rajah berikut menunjukkan tiga jenis corak taburan populasi. Nyatakan jenis corak populasi taburan bagi setiap rajah berikut.

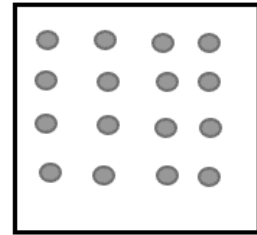
*The following diagram shows three patterns of population distribution. State the distribution pattern for each of the diagram.*



.....



.....



.....

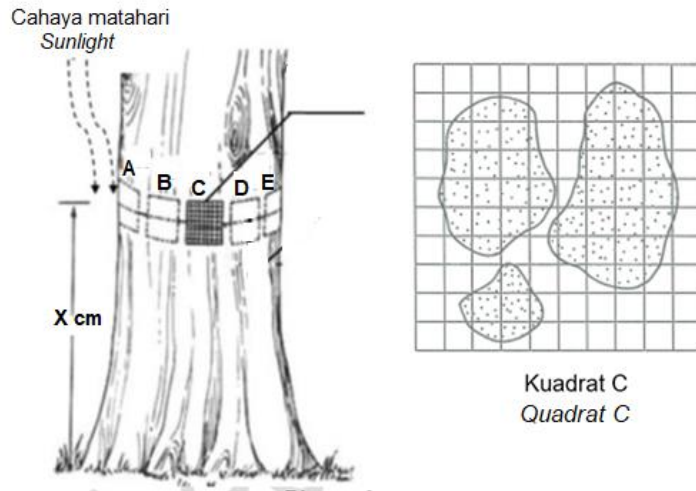
**SP 24.2.2 Menganalisis data untuk menganggarkan saiz populasi organisma menggunakan**

- i) Teknik persempelan kuadrat**
- ii) Teknik tangkap-tanda-lepas tangkap semula**

**LS 24.2.2 Analyse data to estimate population size of organisms using:**

- i) quadrat sampling technique.**
- ii) capture-mark-release-recapture technique**

10. (a) *Pleurococcus* sp. adalah sejenis alga hijau yang tumbuh pada batang pokok. Sekumpulan murid menjalankan kajian lapangan untuk menganggarkan populasi *Pleurococcus* sp. pada sebatang pokok. *Pleurococcus* sp is a type of green algae that grows on tree trunks. A group of students conducted a field study to estimate the population of *Pleurococcus* sp. on a tree.



- (i) Nyatakan teknik yang digunakan untuk menganggarkan populasi *Pleurococcus* sp. dalam rajah.  
*State the technique used to estimate the population of Pleurococcus sp. in the diagram.*
- .....

- (ii) Keputusan yang diperolehi dalam kajian lapangan tersebut dicatatkan dalam jadual di bawah.  
*The result obtained in the field study are recorded in the table below.*

Kuadrat <i>Quadrat</i>	A	B	C	D	E
Luas kawasan yang diliputi (cm <sup>2</sup> ) <i>Area of covered (cm<sup>2</sup>)</i>	50	70		75	45

Kira dan catatkan luas yang dilitupi oleh *Pleurococcus* sp. pada kuadrat C dalam jadual di atas.

*Measure and record the area covered by Pleurococcus sp on square C in the table above.*

- (iii) Hitungkan peratus litupan *Pleurococcus* sp. pada batang pokok tersebut.  
*Calculate the percentage of Pleurococcus sp. cover on the trunk of the tree.*

- (iv) Nyatakan kuadrat yang menerima cahaya matahari yang paling tinggi dan paling rendah.  
*State the quadrat that receive the highest sunlight and the lowest sunlight.*

Paling tinggi

*The highest:* .....

Paling rendah

*The lowest:* .....

- (v) Keamatan cahaya matahari yang berbeza mempengaruhi kadar pertumbuhan *Pleurococcus* sp. Terangkan pernyataan tersebut.  
*Different light intensity affects the growth rate of Pleurococcus sp. Explain the statement.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Kajian lapangan untuk menganggar saiz populasi siput babi telah dijalankan di kebun sayur. Pada hari pertama, sebanyak 30 ekor siput babi telah ditangkap. Siput babi telah ditanda dan dilepaskan semula. Selepas seminggu, tangkapan kedua dijalankan. Sebanyak 40 ekor siput babi ditangkap dalam tangkapan kedua. 15 daripadanya bertanda.  
*A field study to estimate the size of the snail population has been conducted in vegetable farm. On the first day of the capture, a total of 30 snails were caught. The snails were marked and released. After a week, the second capture is carried out. A total of 40 snails were caught in the second capture. 15 of them are marked.*

- (i) Nyatakan nama teknik yang digunakan.  
*State the name of the technique used.*

.....

- (ii) Cadangkan penanda yang sesuai digunakan dalam kajian ini dan berikan alasan anda.  
*Suggest a marker that is appropriate to be used in this study and give your reason.*

.....  
.....  
.....  
.....

(iii) Kira populasi siput babi dalam kebun tersebut berdasarkan keputusan yang diperoleh.  
*Calculate the population of snails in the garden based on the results obtained.*

(iv) Nyatakan keperluan asas untuk memastikan siput babi boleh menghuni di kawasan tersebut.  
*State the basic need to enable snails to inhabit at the area.*

.....  
.....  
.....  
.....

**BAB 25.0 KELESTARIAN ALAM SEKITAR**  
**CHAPTER 25.0 ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY**

**SK 25.1 Ancaman Alam Sekitar**  
**C2 25.1 Threats to Environment**

**SP 25.1.1 Menghuraikan maksud kelestarian alam sekitar.**  
**LS 25.1.1 Describe the meaning of environmental sustainability.**

1. Terangkan maksud kelestarian alam sekitar.  
*Explain the meaning of environmental sustainability.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 25.1.2 Menganalisis ancaman alam sekitar**  
**LS 25.1.2 Analyse threats to environment**

2. (a) Rajah berikut menunjukkan fenomena yang berlaku di bumi akibat perubahan ketebalan lapisan gas X.  
*Diagram shows a phenomenon that occurs on earth as a result of the changes in the thickness of the layer of gas, X.*



- (i) Nyatakan nama gas X.  
*State the name of gas X.*
- .....
- (ii) Berikan dua aktiviti manusia yang menyumbang kepada peningkatan ketebalan lapisan gas X.  
*Give two human activities that contribute to the increasing in the thickness of the layer of gas X.*
- 1.....
- 2.....
- (iii) Nyatakan nama fenomena yang ditunjukkan dalam rajah tersebut.  
*State the name of the phenomena shown in the diagram.*
- .....

- (iv) Huraikan bagaimana fenomena ini berlaku.  
*Describe how the phenomenon happens.*

.....

.....

.....

.....

- (v) Jelaskan kesan fenomena tersebut terhadap alam sekitar.  
*Explain the impact of the above phenomenon on the environment.*

.....

.....

.....

.....

- (vi) Cadangkan dua langkah yang boleh diambil untuk mengatasi fenomena ini.  
*Suggest two steps that can be taken to overcome this phenomenon.*

.....

.....

.....

.....

- (b) Rajah di bawah menunjukkan sejenis aktiviti yang dijalankan oleh manusia.  
*Diagram below shows an activity carried out by humans.*



- (i) Terangkan aktiviti tersebut.  
*Explain the activity.*

.....

.....

.....

.....

- (ii) Nyatakan tiga tujuan aktiviti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.  
*State three purposes of the activity shown in the diagram.*

.....

.....

.....

.....

- (iii) Terangkan dua kesan aktiviti yang dijalankan dalam rajah di atas terhadap alam sekitar  
*Explain two impacts of the activity shown in the diagram toward the environment.*

.....

.....

.....

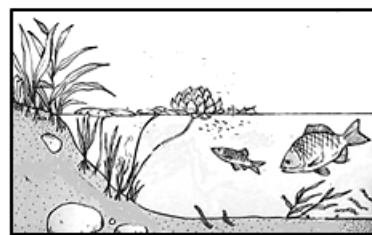
.....

- (c) Rajah berikut menunjukkan aktiviti A yang dijalankan berdekatan dengan sebuah kolam.  
*The following diagram shows activity A that is carried out near a pond.*

*The following diagram shows activity A that is carried out near a pond.*



Aktiviti A  
*Activity A*



Kolam berdekatan  
*Nearby pond*

- (i) Aktiviti A menyebabkan peningkatan kadar pertumbuhan alga di kolam berdekatan. Terangkan mengapa.  
*Activity A causes the increase of alga blooming in the nearby pond. Explain why.*

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Nyatakan keadaan yang berlaku di kolam berdekatan.  
*State the condition that happens in the nearby pond.*

.....

- (iii) Keadaan dalam (c)(ii) memberi kesan kepada ekosistem kolam tersebut. Bincangkan kesan tersebut.  
*The condition in (c)(ii) gives effects to the pond ecosystem. Discuss the effects.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (iv) Ramalkan tahap BOD air kolam tersebut. Berikan wajaran kepada ramalan anda.  
*Predict the BOD level of the pond water. Give justification to your prediction.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

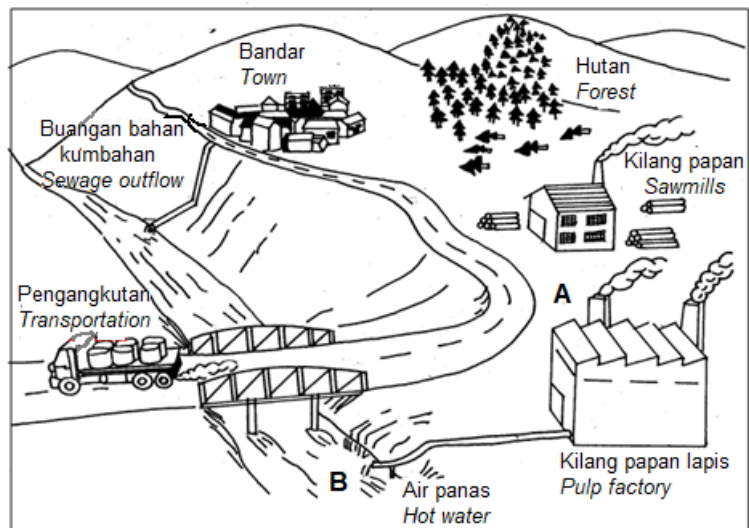
- (v) Cadangkan satu larutan yang boleh digunakan untuk menguji kehadiran oksigen dalam sampel air kolam.  
*Suggest a solution that can be used to test the presence of oxygen in the pool water sample.*

.....

- (vi) Senarai aktiviti lain yang boleh menyebabkan fenomena di atas.  
*List of other activities that can cause the above phenomenon.*

.....  
.....  
.....  
.....

- (d) Rajah di bawah menunjukkan aktiviti manusia di suatu kawasan.  
*Diagram below shows human activities in an area.*



- (i) Nyatakan jenis pencemaran bagi kawasan yang bertanda A dan B.  
*State the type of pollution of the area marked as A and B.*

A: .....

B: .....

- (ii) Berdasarkan rajah di atas, berikan satu sumber pencemaran udara dan nyatakan nama satu bahan pencemar.  
*Based on the diagram, give a source of air pollution and state the name of a pollutant produced.*

Sumber pencemaran  
*Source of pollution:* .....

Bahan pencemar  
*Pollutant:* .....

- (iii) Suhu air pada Kawasan B telah meningkat kerana air panas yang terhasil daripada proses penyejukan generator telah dialirkan ke kawasan tersebut.  
*The water temperature in Area B has increased as the hot water resulting from the generator cooling process has been drained into the area.*

Apakah kesan peningkatan suhu air terhadap kandungan oksigen di dalam air?  
*What is the effect of increasing water temperature on the oxygen content in the water?*

.....

- (iv) Berikan dua kesan akibat peningkatan suhu air terhadap organisma akuatik di Kawasan B.  
*Give two effects caused by the increase of temperature on the aquatic organisms in Area B.*

1 .....

.....

2 .....

.....



**SK 25.2 Memeliharaaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem**  
**CS 25.2 Preservation, Conservation and Restoration of Ecosystem**

**SP 25.2.1 Mendefinisikan pemeliharaan ekosistem. Pemuliharaan ekosistem pemulihan ekosistem**

**LS 25.2.1 Defines the preservation of ecosystems, conservation ecosystem, restoration system**

3. (a) Nyatakan maksud pemeliharaan ekosistem dan pemuliharaan ekosistem.  
*State the meaning of ecosystem preservation and ecosystem conservation.*

Pemeliharaan ekosistem

*Ecosystem preservation:* .....

.....

.....

Pemuliharaan ekosistem

*Ecosystem conservation:* .....

.....

.....

- (b) Berikan satu contoh pemeliharaan ekosistem yang dijalankan di Malaysia.  
*Give an example of ecosystem preservation carried out in Malaysia.*

.....

- (c) Nyatakan dua langkah pemulihan ekosistem yang boleh diambil bagi memastikan kesinambungan sumber alam untuk generasi akan datang.  
*State two ecosystem restoration measures that can be taken to ensure the continuity of natural resources for future generations.*

1 .....

.....

2 .....

.....

- (d) Nyatakan dua jenis strategi pemuliharaan yang dilaksanakan bagi memastikan komponen-komponen ekosistem yang terancam dapat diselamatkan.  
*State two types of conservation strategies implemented to ensure that the components of the threatened ecosystem can be saved.*

1 .....

2 .....

**SP 25.2.2 Mewajarkan keperluan:**

**LS 25.2.2 Justifying the requirements:**

- (i) pemeliharaan ekosistem  
*Presevation of ecosystem*
- (ii) pemuliharaan ekosistem  
*Conservation ecosystem*
- (iii) pemulihan ekosistem  
*Restoration ecosystem*

4. (a) Rajah menunjukkan ekosistem paya bakau.  
*Diagram shows a mangrove swamp ecosystem.*



- (i) Nyatakan tiga sebab ekosistem dalam rajah perlu dipelihara dan dipulihara.  
*State three reasons for the ecosystem in the diagram need to be nurtured and restored.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (ii) Terangkan dua kepentingan pemeliharaan dan pemuliharaan hutan hujan tropika di Malaysia untuk tujuan pengurusan berterusan ekosistem.  
*Explain two importance of preservation and conservation of tropical rainforest in Malaysia for the purpose of sustainable management of ecosystem.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SK 25.3 Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar**  
**CS 25.3 Practices in environmental sustainability**

**SP 25.3.1 Menjana idea berkaitan amalan yang menyumbang kepada kelestarian alam.**

**LS 25.3.1 Generate ideas related to practices that contribute to environmental Sustainability.**

5. (a) Senaraikan tujuh amalan untuk kelestarian alam sekitar.

*List seven practices for environmental sustainability.*

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

6 .....

7 .....

(b) Cadangkan tiga amalan yang boleh mengurangkan penggunaan bahan api fosil.

*Suggest three practices that can reduce fossil fuel consumption.*

1 .....

2 .....

3 .....

**SP 25.3.2 Membincangkan status sekuriti makanan di Malaysia.**

**LS 25.3.2 Discuss the status of food security in Malaysia**

6. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan sekuriti makanan?

*What is meant by food security?*

.....

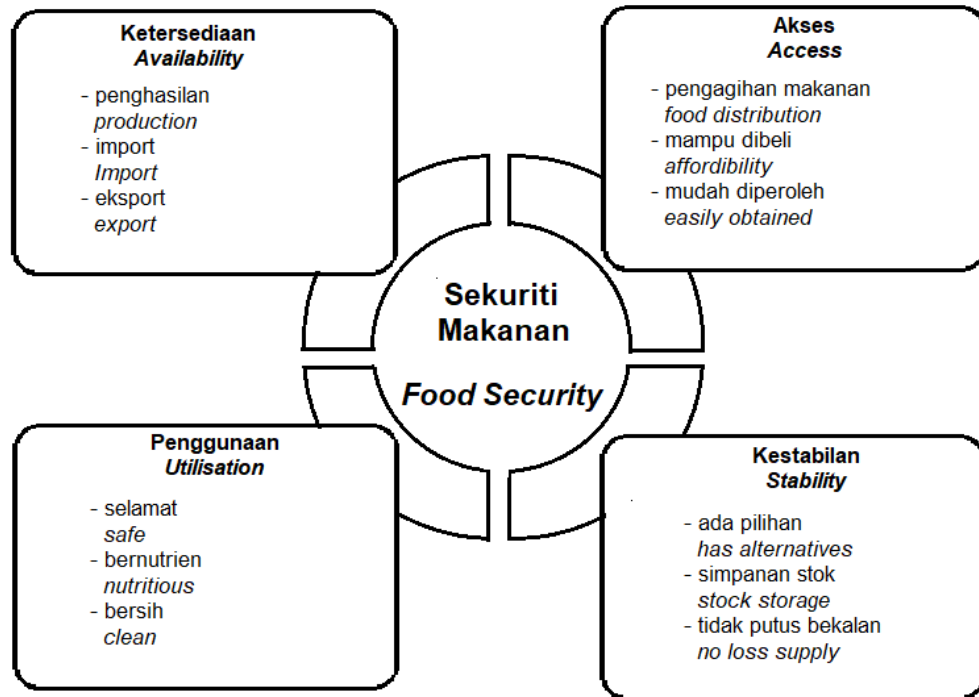
.....

.....

.....

.....

- (b) Rajah berikut menunjukkan maklumat tentang sekuriti makanan.  
*The following diagram shows the information about food security.*



Wajarkan bagaimana pihak berkuasa dapat memastikan sekuriti makanan dapat terjamin di negara kita.  
*Justify how can authority ensures that the food security is assured in our country.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 25.4 Teknologi Hijau**  
**CS 25.4 Green Technology**

**SP 25.4.1 Mendefinisikan teknologi hijau**  
**LS 25.4.1 Define green technology**

7. (a) Terangkan maksud teknologi hijau.  
*Explain the meaning of green technology.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Terangkan ciri-ciri sesuatu produk, peralatan atau sistem yang boleh dikategorikan sebagai teknologi hijau.  
*Explain the characteristic of a product, equipment or system that can be categorised as green technology.*

1 .....  
2 .....  
3 .....  
4 .....  
5 .....

**SP 25.4.2 Mewajarkan penggunaan teknologi hijau dalam melestarikan alam**  
**LS 25.4.2 Justify the use of green technology in Environmental sustainability.**

8. Persekitaran adalah salah satu Tonggak Dasar Teknologi Hijau Malaysia (NGTP) yang memulihara dan meminimumkan kesan kepada alam sekitar. Rajah di bawah adalah produk teknologi hijau.

*Environment is one of the pillars of the Malaysian Green Technology Policy (NGTP) which conserves and minimises the impact on the environment.*

*The diagram below are products of green technology.*



*Jelaskan bagaimana produk di atas dapat melestarikan alam sekitar.*  
*Explain how the above products can preserve the environment.*

.....

.....

.....

.....

**BAB 26 PEWARISAN**  
**CHAPTER 26 INHERITANCE**

**SK 26.1 PEWARISAN MONOHIBRID**  
**CS 26.1 MONOHYBRID INHERITANCE**

**SP 26.1.1 Menghuraikan maksud kacukan monohibrid.**  
**LS 26.1.1 Describe the meaning of a monohybrid cross.**

1. Huraikan maksud kacukan monohibrid.  
*Describe the meaning of monohybrid cross.*

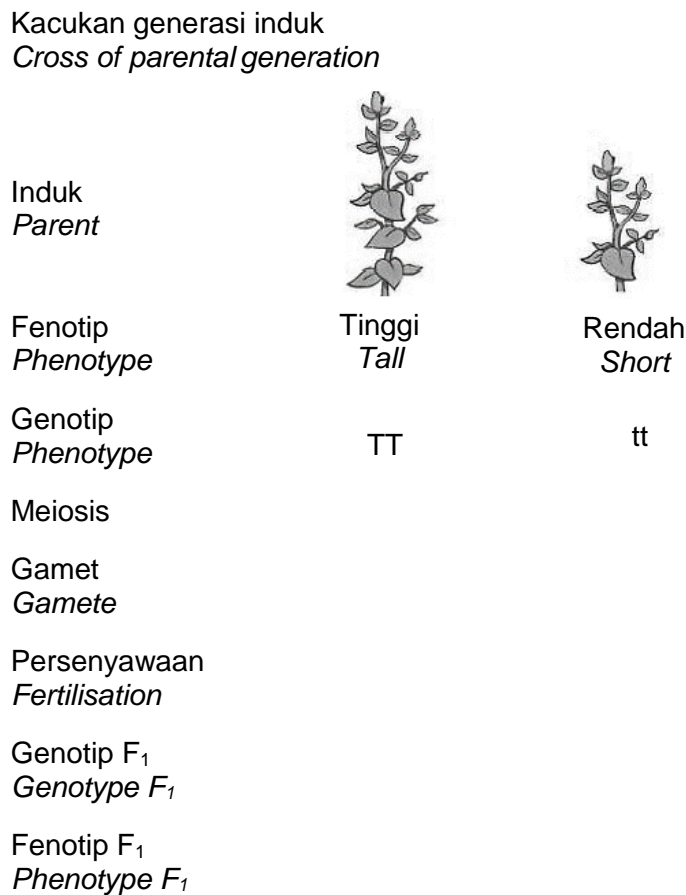
.....

.....

.....

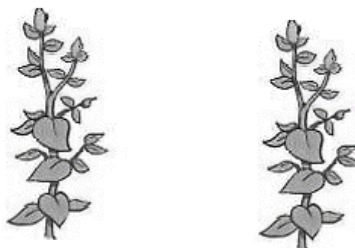
**SP 26.1.2 Menerangkan kacukan monohibrid berdasarkan eksperimen Mendel.**  
**LS 26.1.2 Explain a monohybrid cross based on Mendel's experiments.**

2. (a) (i) Lengkapkan rajah skema berikut:  
*Complete the following schematic diagram:*



Kacukan generasi F<sub>1</sub>  
Cross of F<sub>1</sub> generation

Induk  
Parent



Fenotip F<sub>1</sub>  
Phenotype F<sub>1</sub>

Tinggi  
Tall

Tinggi  
Tall

Genotip F<sub>1</sub>  
Phenotype F<sub>1</sub>

Tt

Tt

Meiosis

Gamet  
Gamete

Persenyawaan  
Fertilisation

Genotip F<sub>2</sub>  
Genotype F<sub>2</sub>

Fenotip F<sub>2</sub>  
Phenotype F<sub>2</sub>

Nisbah fenotip F<sub>2</sub>  
Phenotype ratio F<sub>2</sub>

- (ii) Terangkan kacukan monohibrid berdasarkan eksperimen rajah skema di 2(a)(i).  
Explain the monohybrid cross based on schematic diagram in 2(a)(i).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

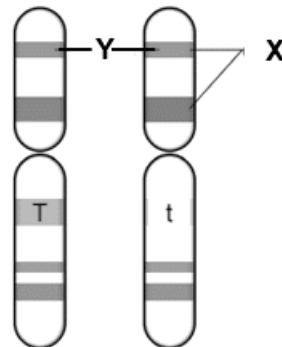
**SP 26.1.3 Membezakan istilah yang berhubung dengan pewarisan:**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| i. Gen dan alel.                   | v. Trait dominan dan trait resesif.      |
| ii. Ciri dan trait.                | vi. Homozigot dan heterozigot.           |
| iii. Fenotip dan genotip.          | vii. Baka tulen dan hibrid.              |
| iv. Alel dominan dan alel resesif. | viii. Generasi induk dan generasi filial |

**LS 26.1.3 Differentiate terms related to inheritance:**

- |   |   |
|---|---|
| i. Genes and alleles.                       | v. Dominant traits and recessive traits           |
| ii. Characteristics and traits.             | vi. Homozygotes and heterozygotes.                |
| iii. Phenotypes and genotypes.              | vii. Pure breeds and hybrids.                     |
| iv. Dominant alleles and recessive alleles. | viii. Parental generation and filial generations. |

3. Nyatakan nama X dan Y.  
State the name of X and Y.



Kromosom homolog  
Homologous chromosome

Lengkapkan jadual di bawah dengan menulis maksud setiap istilah.  
Complete the table below by writing the meaning of each term.

<b>Istilah Term</b>	<b>Maksud Meaning</b>
Gen Gene	
Alel Allele	
Ciri Characteristics	
Trait Trait	
Fenotip Phenotype	
Genotip Genotype	
Alel dominan Dominant allele	

Alel resesif <i>Recessive allele</i>	
Trait dominan <i>Dominant trait</i>	
Trait resesif <i>Recessive trait</i>	
Homozigot <i>Homozygotes</i>	
Heterozigot <i>Heterozygotes</i>	
Baka tulen <i>Pure breed</i>	
Hibrid <i>Hybrids</i>	
Generasi induk <i>Parental generations</i>	
Generasi filial <i>Filial generations</i>	

**SP 26.1.4 Membina rajah kacukan pewarisan monohybrid.**  
**LS 26.1.4 Construct monohybrid cross diagrams.**

4. Lengkapkan rajah skema berikut:  
*Complete the following schematic diagram:*

Kacukan generasi induk  
*Cross of parental generation*

Fenotip induk <i>Parental phenotype</i>	Ungu <i>Purple</i>	Putih <i>White</i>
--	-----------------------	-----------------------

Genotip induk <i>Parental phenotype</i>	BB	bb
--	----	----

Meiosis

Gamet  
*Gamete*

Persenyawaan  
*Fertilisation*

Genotip F<sub>1</sub>  
*Genotype F<sub>1</sub>*

Fenotip F<sub>1</sub>  
*Phenotype F<sub>1</sub>*

Kacukan generasi F<sub>1</sub>  
*Cross of F<sub>1</sub> generation*

Genotip F <sub>1</sub> <i>Genotype F<sub>1</sub></i>	Ungu <i>Purple</i>	Ungu <i>Purple</i>
---	-----------------------	-----------------------

Fenotip F <sub>1</sub> <i>Phenotype F<sub>1</sub></i>	Bb	Bb
--	----	----

Meiosis

Gamet  
*Gamete*

Persenyawaan  
*Fertilisation*

Genotip F<sub>2</sub>  
*Genotype F<sub>2</sub>*

Fenotip F<sub>2</sub>  
*Phenotype F<sub>2</sub>*





Nisbah fenotip F<sub>2</sub>  
*Phenotype ratio F<sub>2</sub>*

**SP 26.1.5 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial dalam kacukan monohibrid**

***SP 26.1.5 Determine genotypic and phenotypic ratios of filial generations in a monohybrid cross***

5. (a) (i) Pokok kacang pis berbunga ungu adalah dominan terhadap pokok kacang pis berbunga putih. Pokok kacang pis berbunga ungu yang heterozigot telah dikacukkan dengan pokok kacang pis berbunga putih yang homozigot resesif. Menggunakan segi empat Punnett, tunjukkan nisbah genotip dan fenotip yang diperolehi.  
Gunakan huruf B bagi mewakili alel dominan bagi trait ungu dan huruf b bagi mewakili alel resesif bagi trait putih.  
*Purple flower pea plant are dominant towards white flower pea plant. A heterozygous purple flower pea plant is crossed with a homozygous recessive white flower pea plant. Using a Punnett square, show the ratio of genotype and phenotype obtained.*  
*Use letter B to represent the dominant allele for purple trait and letter b to represent the recessive allele for white trait.*

- (ii) Rajah dibawah menunjukkan ciri dan trait bagi kacukan monohibrid yang dilakukan oleh Mendel antara pokok-pokok kacang pis (*Pisum sativum*).  
*Diagram below shows the characteristics and traits of monohybrid crosses that Mendel made between garden pea plants (Pisum sativum).*

<b>Ciri</b> <b>Characteristic</b>	<b>Fenotip F<sub>2</sub></b> <b>Phenotype F<sub>2</sub></b>	
Bentuk biji Seed shape	 5474 bulat 5474 round	 1850 kedut 1850 wrinkled
Warna biji Seed color	 6022 kuning 6022 yellow	 2001 hijau 2001 green

Hitung nisbah fenotip dominan kepada fenotip resesif bagi setiap ciri yang ditunjukkan.  
*Calculate the ratio of phenotype dominant to phenotype recessive for each characteristics shown.*

**SP 26.1.6 Memerihalkan Hukum Mendel I.**  
**SP 26.1.6 Describe Mendel's First Law .**

6. Huraikan Hukum Mendel 1 berdasarkan rumusan daripada eksperimen monohibrid Mendel  
*Describe Mendel's First Law based on summary of Mendel monohybrid experiment*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 26.2 PEWARISAN DIHIBRID**  
**CS 26.2 DIHYBRID INHERITANCE**

**SP 26.2.1 Menghuraikan maksud pewarisan kacukan dihibrid.**  
**LS 26.2.1 Describe the meaning of a dihybrid cross.**

7. Huraikan maksud kacukan dihibrid  
*Describe the meaning of dihybrid cross*

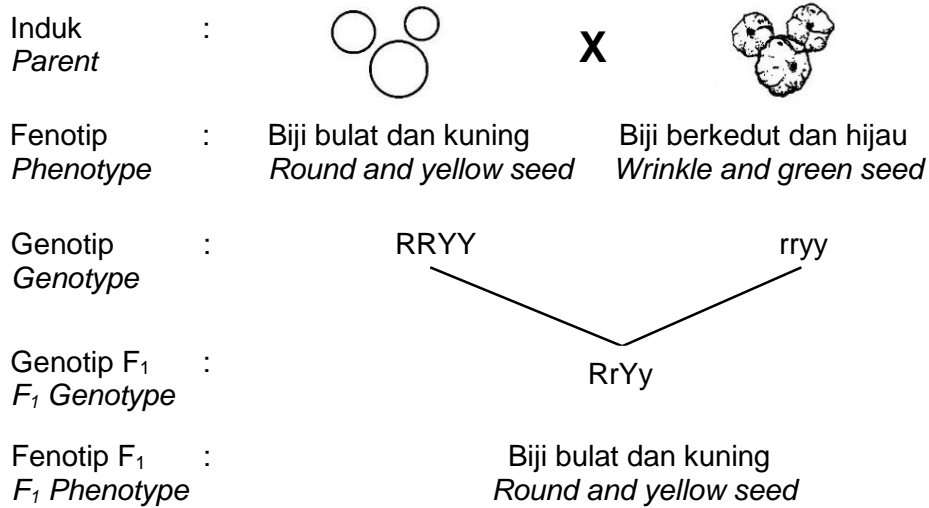
.....  
.....

**SP 26.2.2 Menerangkan kacukan dihibrid berdasarkan eksperimen Mendel.**  
**LS 26.2.2 Explain a dihybrid cross based on Mendel's experiments.**

8. Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul.  
*Fill in the blank with correct answer.*
1. Dalam pewarisan dihibrid, dua induk ..... digunakan untuk mengkaji dua ciri pada kacang pis, iaitu warna biji benih dan bentuk biji benih.  
*In dihybrid inheritance, two ..... parents are used to study the characteristics of pea, namely seed colour and seed shape.*
  2. Dua induk baka tulen ini mempunyai pasangan alel homozigot ..... dan homozigot .....  
*The two purebreed parents either have a pair of homozygous ..... alleles or a pair of homozygous ..... alleles.*
  3. Kacukan antara dua induk tulen ini menghasilkan generasi F1 yang menunjukkan trait yang dominan, iaitu biji benih ..... dan .....  
*Fertilisation between the two purebreed parents produce offsprings in F1 generation with the dominant traits of ..... and ..... seeds.*
  4. Ciri bagi bentuk biji benih dikawal oleh sepasang ..... dan warna biji benih dikawal oleh sepasang ..... Hanya trait ..... sahaja kelihatan, iaitu bulat dan kuning.  
*Seed shape characteristic is controlled by a pair of ..... and seed colour is controlled by a pair of ..... Only the ..... traits, namely round and yellow are observed.*
  5. Semasa pembentukan ....., mana-mana alel bagi ..... boleh berpasangan dengan mana-mana alel bagi .....  
*During formation of ....., any allele for ..... can pair with any allele for .....*

**SP 26.2.3 Membina rajah kacukan pewarisan dihibrid.**  
**LS 26.2.3 Construct a dihybrid cross diagram.**

9. Rajah menunjukkan kacukan antara pokok kacang pis berbiji bulat dan kuning dengan pokok kacang pis berbiji kedut dan hijau. Semua anak generasi F<sub>1</sub> yang terhasil adalah berbiji bulat dan kuning.  
*Diagram shows the cross of a round and yellow seed pea plant with wrinkled and green seed pea plant. All of the offspring in the F<sub>1</sub> generation produced are round and yellow seeds.*



Kekunci / Key:

R : Mewakili alel bagi biji bulat  
*Represents allele for round seed*

r : Mewakili alel bagi biji berkedut  
*Represents allele for wrinkled seed*

Y : Mewakili alel bagi biji kuning  
*Represents allele for yellow seed*

y : Mewakili alel bagi biji hijau  
*Represents allele for green seed*

Kacukan generasi F<sub>1</sub>  
 Cross of F<sub>1</sub> generation

♀	♂	RY	Ry	rY	ry
RY					
Ry					
rY					
ry					

**SP 26.2.4 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial dalam kacukan dihibrid.**

**LS 26.2.4 Determine genotypic and phenotypic ratios of filial generations in a dihybrid cross.**

10. Berdasarkan soalan 9, tentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial yang dihasilkan dalam kacukan antara pokok kacang pis berbiji bulat dan kuning dengan pokok kacang pis berbiji kedut dan hijau.

*Based on question 9, determine the genotypic and phenotypic ratios of filial generations produced in the cross of a round and yellow seed pea plant with wrinkled and green seed pea plant.*

**SP 26.2.5 Memerihalkan Hukum Mendel II.**

**LS 26.2.5 Describe Mendel's Second Law.**

11. Terangkan Hukum Mendel II berdasarkan rumusan daripada eksperimen dihibrid Mendel.  
*Explain the Mendel's Second Law based on summary of Mendel dihybrid experiment.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 26.3 GEN DAN ALEL**  
**CS 26.3 GENES AND ALLELS**

**SP 26.3.1 Menghuraikan maksud lokus.**  
**LS 26.3.1 Describe the meaning of locus.**

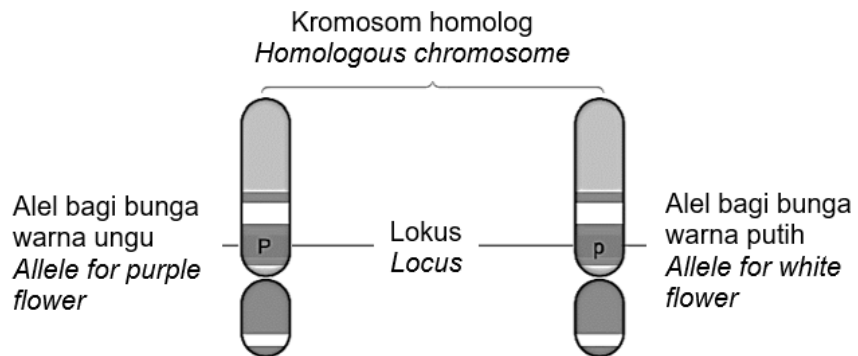
12. Definiskan lokus.  
*Define locus.*

.....

.....

**SP 26.3.2 Menghubung kait alel dan lokus dengan gen pada kromosom.**  
**SP 26.3.2 Relate alleles and loci to genes in a chromosome.**

13. Rajah di bawah menunjukkan sepasang kromosom homolog.  
*Diagram below shows a pair of homologous chromosomes.*



Berdasarkan rajah, terangkan hubungan antara lokus, gen dan alel.  
*Based on the diagram, explain the relationship between locus, gene and allele.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 26.4 PEWARISAN DIHIBRID**  
**CS 26.4 DIHYBRID INHERITANCE**

**SP 26.4.1 Mengenal pasti jenis kromosom manusia: (i) autosom. (ii) kromosom seks.**  
**LS 26.4.1 Identify types of human chromosomes: (i) autosomes. (ii) sex chromosomes**

14. (a) Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul.  
*Fill in the blank with correct answer.*

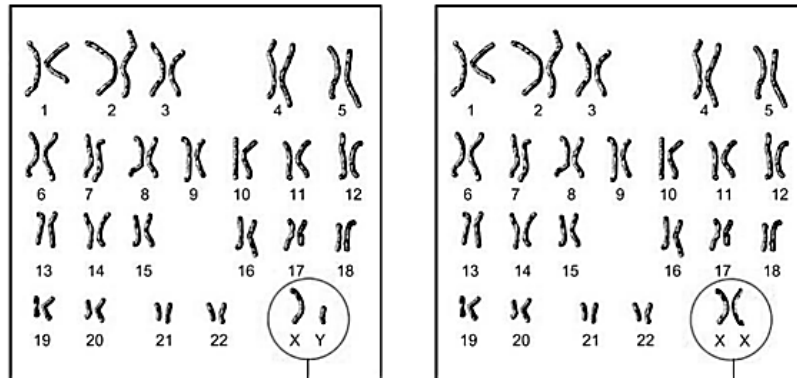
1. Terdapat dua jenis kromosom dalam manusia, iaitu .....  
 dan .....  
*There are two types of human ....., namely autosomes  
 and .....*
2. Sel soma manusia mempunyai ..... autosom dan ..... kromosom seks.  
*Human somatic cell consists of ..... autosomes and ..... sex chromosomes.*

(b)

	<b>Autosom</b> <b>Autosome</b>	<b>Kromosom seks</b> <b>Sex chromosome</b>
Ciri <i>Characteristic</i>		
Fungsi <i>Function</i>		
Contoh <i>Example</i>		

**SP 26.4.2 Menganalisis dan menghuraikan kariotip manusia**  
**LS 26.4.2 Analyse and describe human karyotypes.**

15. (a) Rajah di bawah menunjukkan kariotip manusia.  
*Diagram below shows human karyotypes.*



Kromosom seks  
*Sex chromosome*

Kromosom seks  
*Sex chromosome*

Berdasarkan rajah tersebut, huraikan kariotip manusia.  
*Based on the diagram, describe human karyotype.*

.....

.....

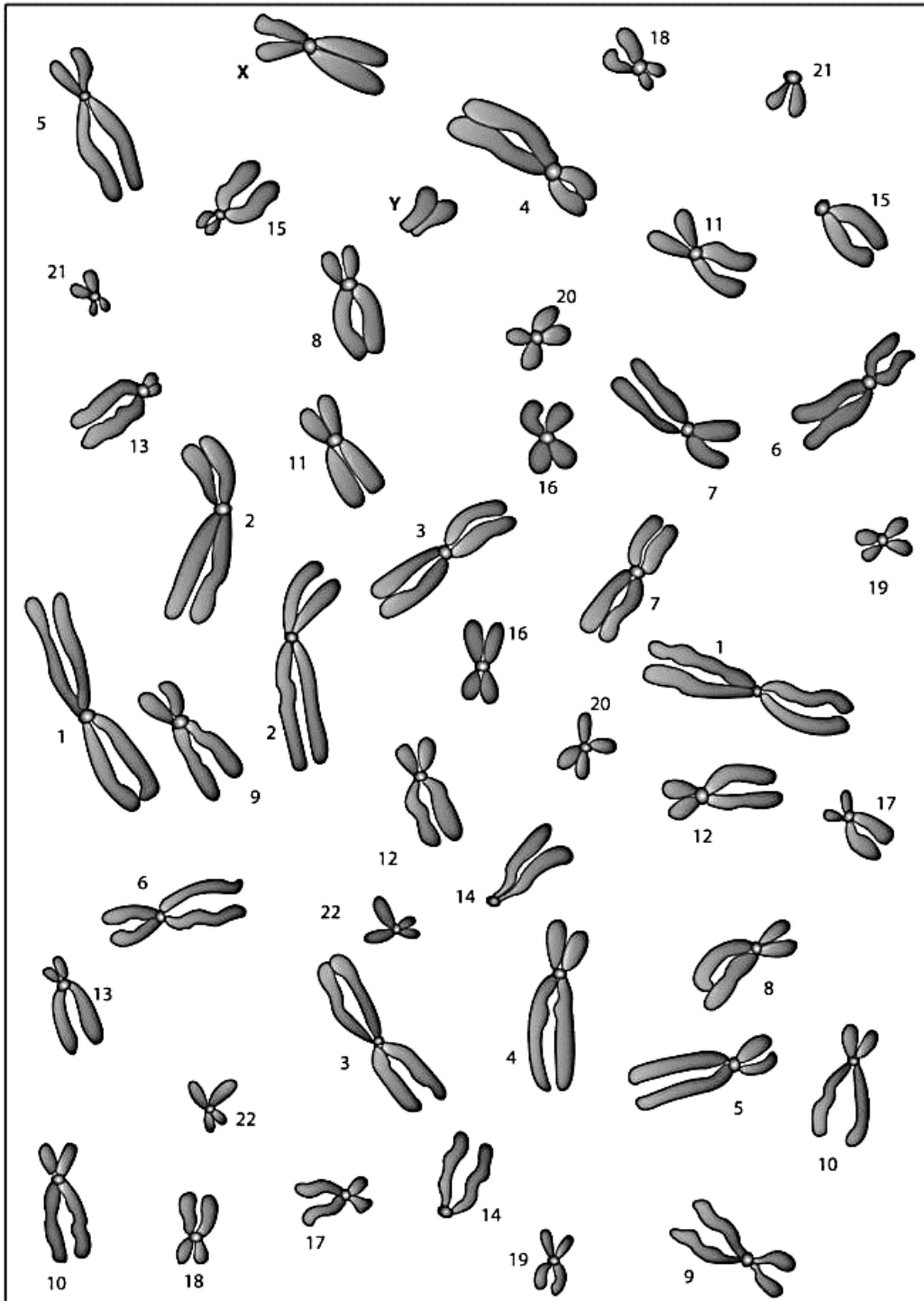
.....

.....

.....

**SP 26.4.3 Memadankan kromosom paternal dan kromosom maternal dalam lukisan/ mikrograf kromosom manusia untuk membina kariotip lengkap seseorang individu**  
**SP 26.4.3 Match paternal and maternal chromosomes of humans in a drawing/ micrograph to build a complete karyotype of an individual.**

16. Padankan kromosom paternal dan kromosom maternal dalam rajah di bawah untuk membina kariotip lengkap seseorang individu.  
*Match paternal and maternal chromosomes in the diagram below to build a complete karyotype of an individual.*



Ruang jawapan bagi soalan 16.  
*Answer space question 16.*

**SP 26.4.4 Memerihalkan Hukum Mendel dengan pewarisan manusia.**

**LS 26.4.4 Relate Mendel's Laws to human inheritance.**

17. (a) Fill in the blank.

*Isi tempat kosong.*

1. Perubahan bilangan kromosom boleh terjadi akibat kegagalan kromosom homolog berpisah semasa ..... atau kromatid kembar gagal terpisah semasa.....

*Changes in number of chromosomes can occur due to failure of homologous chromosomes to separate during ..... or failure of sister chromatids to separate during .....*

2. Peristiwa ini dipanggil sebagai ..... dan boleh berlaku kepada kromosom-kromosom tertentu.

*This disorder is known as ..... which can occur in some chromosomes.*

3. Apabila tak disjungsi berlaku dalam manusia, gamet, sama ada sperma atau ovum, boleh mempunyai bilangan kromosom yang ..... daripada 23, iaitu 22 atau ..... daripada 23, iaitu 24.

*When nondisjunction occurs in humans, either male gamete (sperm) or female gamete (ovum) can possess chromosome number of ..... than 23, that is 22 or ..... than 23, which is 24.*

4. Maka, apabila persenyawaan berlaku ..... yang terhasil mungkin mempunyai 45 kromosom atau ..... kromosom.

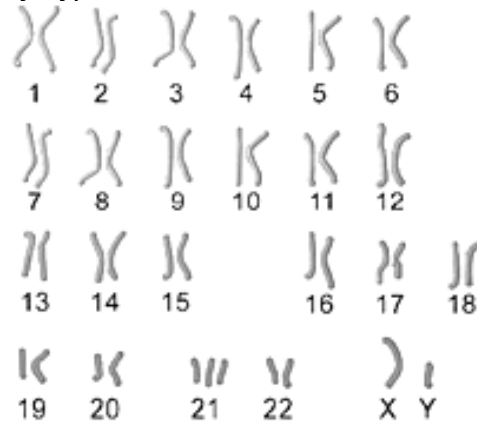
*Therefore, fertilisation that involves the abnormal gamete with a normal gamete produces a ..... with 45 chromosomes or ..... chromosomes.*

5. Contoh-contoh penyakit genetik yang disebabkan oleh tak disjungsi kromosom termasuklah....., .....dan .....

*Examples of genetic diseases caused by nondisjunction are ....., .....and .....*

(b) Namakan dan terangkan kariotip dalam rajah di bawah.  
*Name and explain the karyotype below.*

(i)



Jenis kariotip / *Type of karyotype:* .....

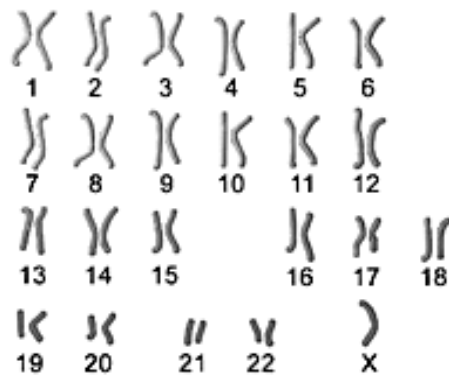
Penerangan / *Explanation:*

.....

.....

.....

(ii)



Jenis kariotip / *Type of karyotype:* .....

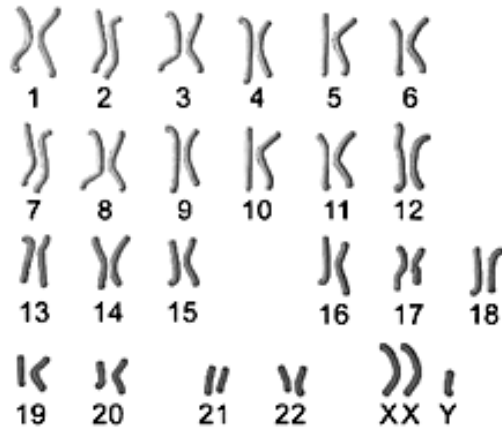
Penerangan / *Explanation:*

.....

.....

.....

(iii)



Jenis kariotip / *Type of karyotype*: .....

Penerangan / *Explanation*:

.....

.....

.....

**SP 26.4.5 Menganalisis pewarisan manusia dengan membina rajah kacukan pewarisan.**  
**SP 26.4.5 Analyze human inheritance by constructing inheritance cross diagrams.**

18. (a) Seorang lelaki yang mempunyai kumpulan darah A berkahwin dengan seorang perempuan yang mempunyai kumpulan darah B. Terangkan kemungkinan pasangan ini mendapat anak yang mempunyai kumpulan darah O dengan menggunakan rajah skema.  
*A man with A blood group married a woman with B blood group. Explain the probability of the couple in getting a child with O blood group by using a schematic diagram.*

- (b) Seorang lelaki yang Rhesus positif (heterozigot) berkahwin dengan seorang perempuan yang Rhesus negatif. Terangkan kemungkinan pasangan ini mendapat anak yang Rhesus negatif dengan menggunakan rajah skema.  
*A Rhesus positive (heterozygous) man married a Rhesus negative woman with. Explain the probability of the couple in getting a child with Rhesus negative by using a schematic diagram.*

- (c) Terangkan pewarisan talasemia pada manusia.  
*Explain thalassemia inheritance in human.*

1. Penyakit talasemia ialah penyakit .....  
*Thalassemia is an ..... disease.*
2. Talasemia berlaku disebabkan oleh ..... yang berlaku pada autosom, iaitu pada kromosom ..... atau .....  
*Thalassemia is due to ..... on an autosome, that is on chromosome ..... or .....*
3. Talasemia merupakan penyakit yang disebabkan oleh pembentukan ..... dan .....  
*Thalassemia is due to the formation of ..... and .....*
4. Saiz sel darah merah adalah lebih ..... dan lebih .....  
*The red blood cell is ..... and .....*
5. Pembawa talasemia dikatakan sebagai ..... yang mana seseorang individu itu mempunyai alel resesif talasemia tetapi tidak mempunyai.....  
*Thalassemia carrier is said to have a ..... in which the individual possesses recessive allele of thalassemia but the individual does not show any .....*
6. Pengesanan talasemia hanya boleh dibuat melalui.....  
*Detection of thalassemia can only be confirmed by a .....*

7. Penghidap talasemia pula dikatakan sebagai ..... yang mana seseorang individu itu membawa kedua-dua ..... talasemia.

*A thalassemia patient is said to have ..... when the individual has both the .....*

8. Penghidap talasemia major akan menunjukkan tanda-tanda talasemia seperti kelihatan ....., ....., sesak nafas serta perubahan pada pembentukan ..... sejak dari umur 3 - 18 bulan.

*A thalassemia patient shows symptoms such as ....., ....., breathing difficulty and changes in ..... formation from the age of 3 to 18 months.*

- (d) Lukis rajah skema yang menunjukkan penentuan jantina anak.

*Draw a schematic diagram that shows the determination of children's gender.*

- (e) Seorang lelaki yang mempunyai penglihatan normal berkahwin dengan seorang perempuan yang heterozigot untuk buta warna. Terangkan kemungkinan pasangan ini mendapat anak yang buta warna dengan menggunakan rajah skema.  
*Colour blindness when a man with normal eyesight marries a woman who is heterozygous for colour blindness. Explain the probability of the couple in getting a child with colour blindness by using a schematic diagram.*

- (f) Hemofilia adalah penyakit terangkai seks. Bapanya seorang lelaki normal dengan genotip  $X^HY$ , manakala ibunya seorang wanita pembawa hemofilia dengan genotip  $X^H X^h$ . Lukis rajah skema yang menunjukkan pewarisan hemofilia dalam kalangan anak-anak mereka.  
*Haemophilia is a sex-linked disease. The father is a normal male with genotype  $X^H Y$ , while the mother is a haemophiliac carrier female with genotype  $X^H X^h$ . Draw a schematic diagram to show the inheritance of haemophilia among their children.*

- (g) Kebolehan menggulung lidah adalah satu trait dominan.  
*Ability to roll tongue is a dominant trait.*

Seorang lelaki yang heterozigot untuk kebolehan menggulung lidah berkahwin dengan seorang perempuan yang homozigot resesif untuk kebolehan menggulung lidah. Terangkan kemungkinan pasangan ini mendapat anak yang boleh menggulung lidah dengan menggunakan rajah skema.

*A man who is heterozygous for ability to roll tongue marries a woman who is homozygous recessive for ability to roll tongue. Explain the probability of the couple in getting a child with ability to roll tongue.*

- (h) Bentuk cuping telinga tidak melekap pula adalah dominan terhadap cuping telinga melekap.  
*Free earlobe is a dominant trait whereas attached earlobe is a recessive trait.*

Seorang lelaki yang heterozigot untuk bentuk cuping telinga berkahwin dengan seorang perempuan yang homozigot resesif untuk bentuk cuping telinga. Terangkan kemungkinan pasangan ini mendapat anak yang boleh mempunyai cuping telinga melekap dengan menggunakan rajah skema.

*A man who is heterozygous for types of earlobes marries a woman who is homozygous recessive for types of earlobes. Explain the probability of the couple in getting a child with attached earlobe by using schematic diagram.*

**SP 26.4.6 Menganalisis pewarisan manusia dengan mengkaji pedigree keluarga.**  
**SP 26.4.6 Analyse human inheritance by studying family pedigrees.**

**19. Pedigri Keluarga**  
**Family Pedigree**

1. Pedigri atau salasilah keluarga boleh dianalisis untuk menyiasat .....  
*Family pedigree or lineage can be analysed to investigate .....*
2. Pedigri keluarga merupakan satu ..... melalui beberapa generasi untuk menunjukkan hubungan antara ..... dan ..... ciri yang dikaji daripada nenek moyang sepunya kepada individu-individu dalam generasi semasa.  
*Family pedigree is a ..... through a few generations to show ..... relationship and ..... of characteristics from ancestors to the individuals in the present generation.*
3. Analisis pedigree keluarga ini membolehkan ahli genetik membuat ramalan tentang pewarisan ..... yang berkenaan; dan juga mengenal pasti sifat ..... gen atau sifat ..... gen.  
*Analysis of family pedigree enables the geneticist to predict an inheritance ..... of interest and also to identify the features of ..... or ..... gene.*
4. Biasanya ciri gen ..... muncul dalam semua generasi, manakala ciri gen ..... mungkin tersembunyi dalam generasi-generasi yang tertentu.  
*Normally a ..... gene appears in every generation whereas a ..... gene is probably hidden in certain generations.*

**BAB 27 VARIASI**  
**CHAPTER 27 VARIATION**

**SK 27.1 JENIS DAN FAKTOR VARIASI**  
**CS 27.1 TYPES AND FACTORS OF VARIATION**

**SP 27.1.1 Menghuraikan maksud variasi.**  
**LS 27.1.1 Describe the meaning of variation.**

1. Definisikan variasi.  
*Define variation.*

.....

.....

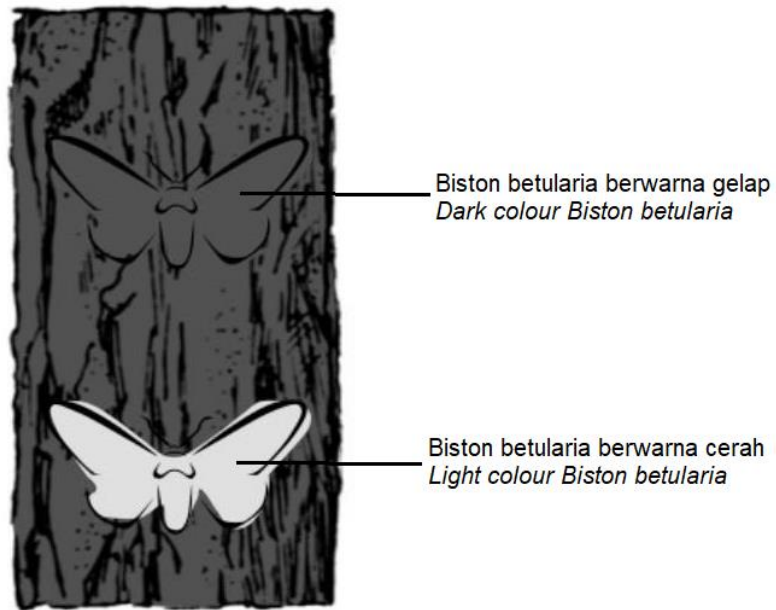
.....

**SP 27.1.2 Mewajarkan keperluan variasi untuk kemandirian spesies.**  
**LS 27.1.2 Justify the necessity of variation for the survival of species**

2. (a) **Keperluan Variasi untuk Kemandirian Spesies**  
***The Necessity of Variation for the Survival of Species***

1. Variasi memainkan peranan yang penting dalam ..... dan merupakan asas bagi proses.....  
*Variation plays an important role in ..... and forms the basis of .....*
2. Pemilihan semula jadi ialah satu daya evolusi yang ..... dan ..... dalam sesuatu persekitaran semula jadi.  
*Natural selection is an evolutionary force that ..... and ..... ones from the natural environment.*
3. Melalui pemilihan semula jadi, spesies yang mempunyai ..... yang membolehkan mereka menyesuaikan diri mengikut keadaan sekeliling dapat meneruskan hidup serta meneruskan proses pembiakan bagi ..... spesies.  
*Through natural selection, species that possess ..... which enable them to adapt to their surrounding will continue to live and breed for the ..... of the species.*

- (b) Rajah menunjukkan seekor kupu-kupu putih dan seekor kupu-kupu kelabu yang sama spesies pada batang pokok.  
*Diagram shows a white-coloured moth and grey-coloured moth of the same species on a tree trunk.*



Populasi kupu-kupu kelabu melebihi populasi kupu-kupu putih. Terangkan mengapa.  
*The population of grey-coloured moth is more than the white-coloured moth. Explain why.*

.....

.....

.....

.....

- (c) Nyatakan tiga keperluan variasi.  
*State three necessity of variation.*

1. ....

.....

2. ....

.....

3. ....

.....



- (c) Lukis graf variasi selanjar dan variasi tak selanjar.  
*Draw a graph of continuous variation and discontinuous variation.*

<b>Graf variasi selanjar</b> <b><i>Graph of continuous variation</i></b>	<b>Graf variasi tak selanjar</b> <b><i>Graph of discontinuous variation</i></b>

**SP 27.1.4 Membanding dan membezakan antara variasi selanjar dengan variasi tak selanjar.**  
**SP 27.1.4 Compare and contrast continuous and discontinuous variations.**

4. Banding dan bezakan antara variasi selanjar dengan variasi tak selanjar  
*Compare and contrast between continuous and discontinuous variation*

Persamaan :

*Similarities :*

.....  
.....

Perbezaan:

*Differences:*

<b>Variasi selanjar</b> <b><i>Continuous variation</i></b>	<b>Variasi tak selanjar</b> <b><i>Discontinuous variation</i></b>

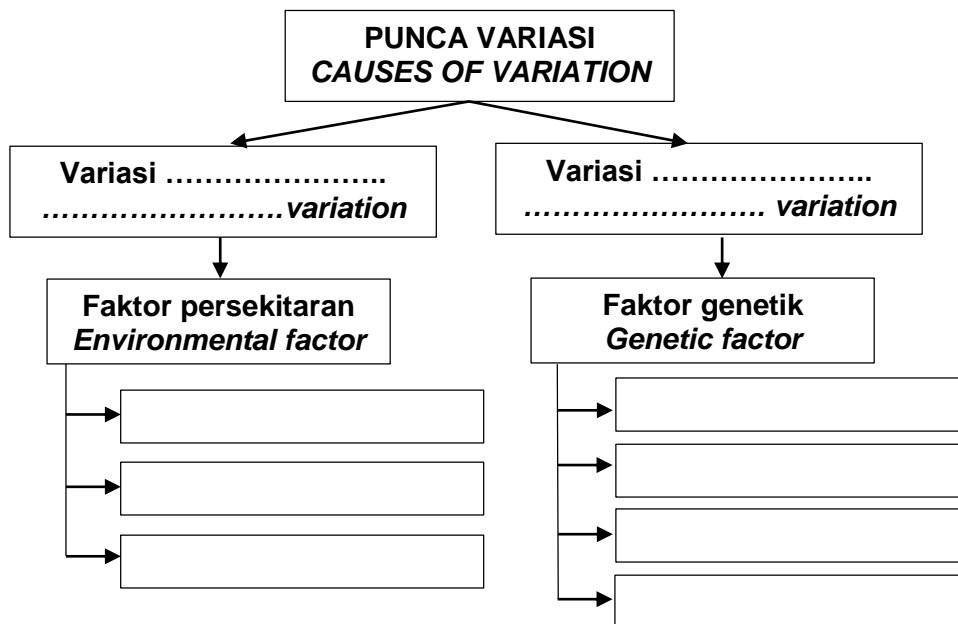
**SP 27.1.5 Menghubung kait punca variasi dengan jenis variasi:**

- (i) faktor genetik - pindah silang, penyusunan bebas kromosom, persenyawaan rawak, mutasi.
- (ii) faktor persekitaran – suhu, cahaya, pH

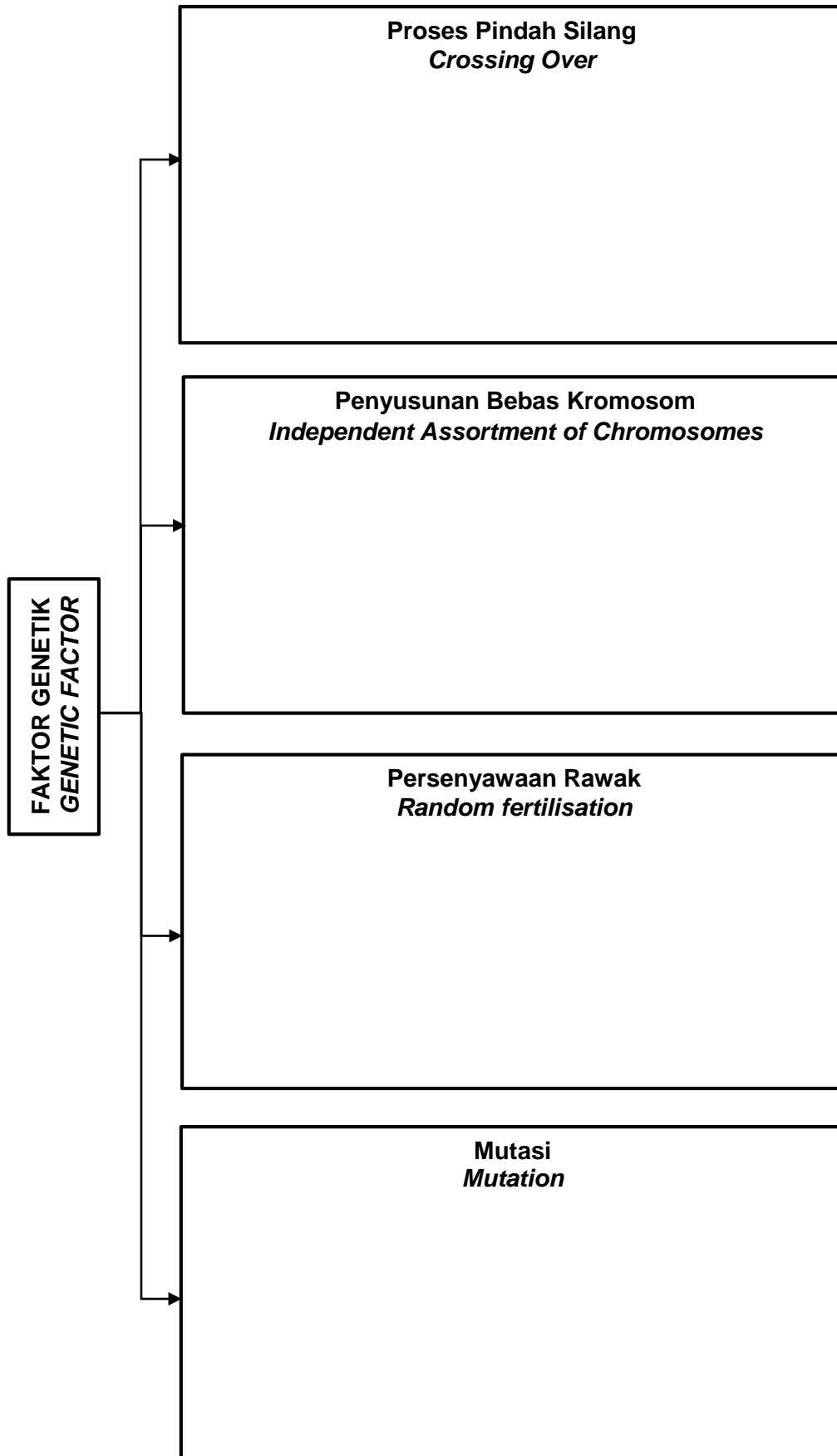
**LS 27.1.5 Relate causes of variation to types of variation:**

- (i) *genetic factors - crossing over, independent assortment of chromosomes, random fertilization, mutation*
- (ii) *enviromental factors – temperature, light, pH*

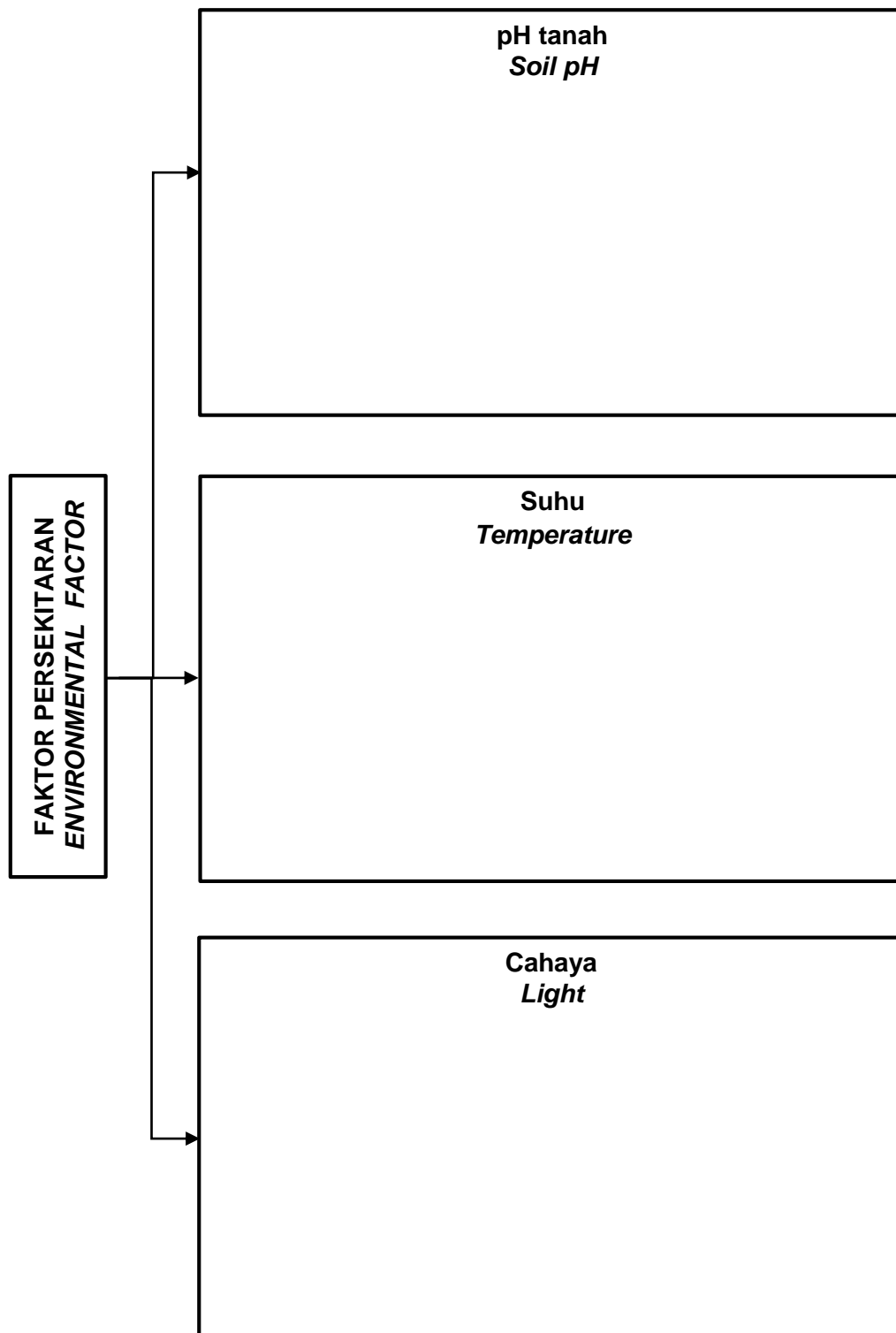
5. (a) Isi tempat kosong.  
*Fill in the blank.*



- (b) Terangkan secara ringkas bagaimana faktor genetik menyebabkan variasi.  
*Explain briefly how genetic factor causes variation.*



- (c) Terangkan secara ringkas bagaimana faktor persekitaran menyebabkan variasi.  
*Explain briefly how environmental factor causes variation.*

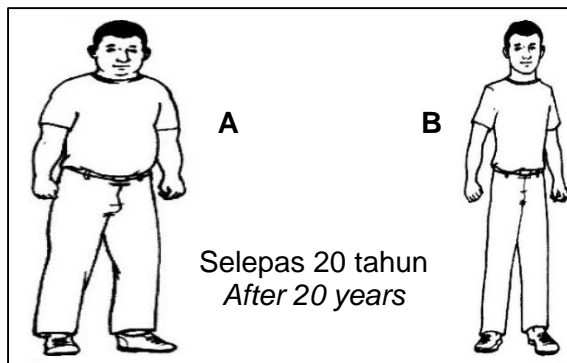
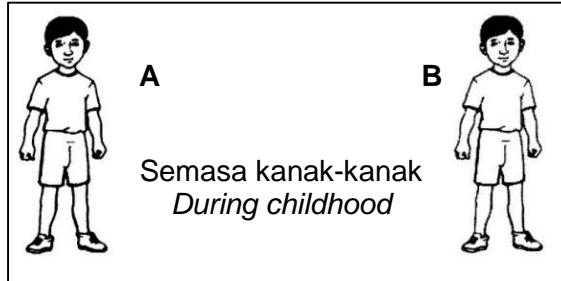


**SP 27.1.6** Memerihalkan variasi yang berpunca daripada interaksi antara faktor genetik dengan faktor persekitaran.

**LS 27.1.6** Describe variation caused by interactions between genetic and environmental factors.

6. Rajah menunjukkan kembar seiras yang sama semasa zaman kanak-kanak dan selepas 20 tahun.

*Diagram shows the same identical twins during childhood and after 20 years.*



Terangkan faktor yang menyebabkan perbezaan tersebut.

*Explain factor that cause the differences.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SK 27.2 VARIASI DALAM MANUSIA**  
**CS 27.2 VARIATION IN HUMANS**

**SP 27.2.1 Menghubung kait jenis variasi dengan pewarisan manusia.**  
**LS 27.2.1 Relate variation to human inheritance.**

7. Lengkapkan jadual berikut.  
*Complete the table.*

<b>Ciri</b> <b>Characteristics</b>	<b>Trait dalam manusia</b> <b>Traits in humans</b>	
	<b>Dominan</b> <b>Dominant</b>	<b>Resesif</b> <b>Recessive</b>
Ketinggian <i>Height</i>		
Jenis rambut <i>Type of hair</i>		
Kecenderungan penggunaan tangan <i>Tendency to use hands</i>		
Kehadiran lesung pipit <i>Presence of dimples</i>		
Kebolehan menggulung lidah <i>Ability to roll tongue</i>		
Lekapan cuping telinga <i>Type of earlobes</i>		

**SK 27.3 MUTASI**  
**CS 27.3 MUTATION**

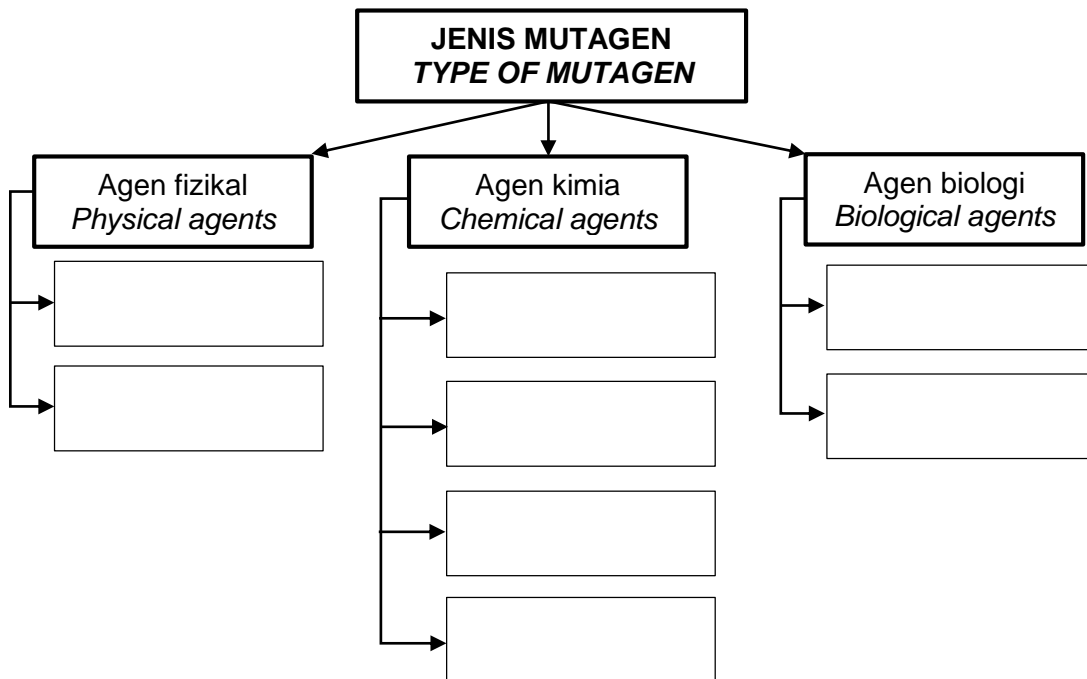
**SP 27.3.1** Menghuraikan maksud: (i) mutagen. (ii) mutasi. (iii) mutan.  
**LS 27.3.1** Describe the terms: (i) mutagen. (ii) mutation. (iii) mutant.

8. Isi tempat kosong  
*Fill in the blank*

1. Mutasi ialah perubahan secara ..... dan ..... pada ..... dalam sel organisma.  
*Mutation is a ..... and ..... change of ..... of the cell in an organism.*
2. Bahan yang dapat menyebabkan mutasi atau meningkatkan kadar mutasi pada aras yang berbahaya ialah .....  
*A substance which causes mutation or increases the mutation rate to a dangerous level is called a .....*
3. Proses mutasi berlaku secara ..... dalam keadaan semula jadi.  
*Mutation occurs ..... in natural conditions.*
4. Bahan mutasi baharu yang dihasilkan oleh mutasi disebut .....  
*New genetic material produced by mutation is called a .....*
5. Mutan boleh wujud sebagai ..... mutan, ..... mutan, ..... mutan atau ..... mutan.  
*A mutant can exist as mutant ....., mutant ....., mutant .....  
Or mutant .....*
6. Mutasi yang berlaku dalam sel soma, sebagai contohnya, sel dalam sumsum tulang boleh menyebabkan ..... berlaku.  
*Mutation that occurs in somatic cells, for example, cells in bone marrow can cause .....*

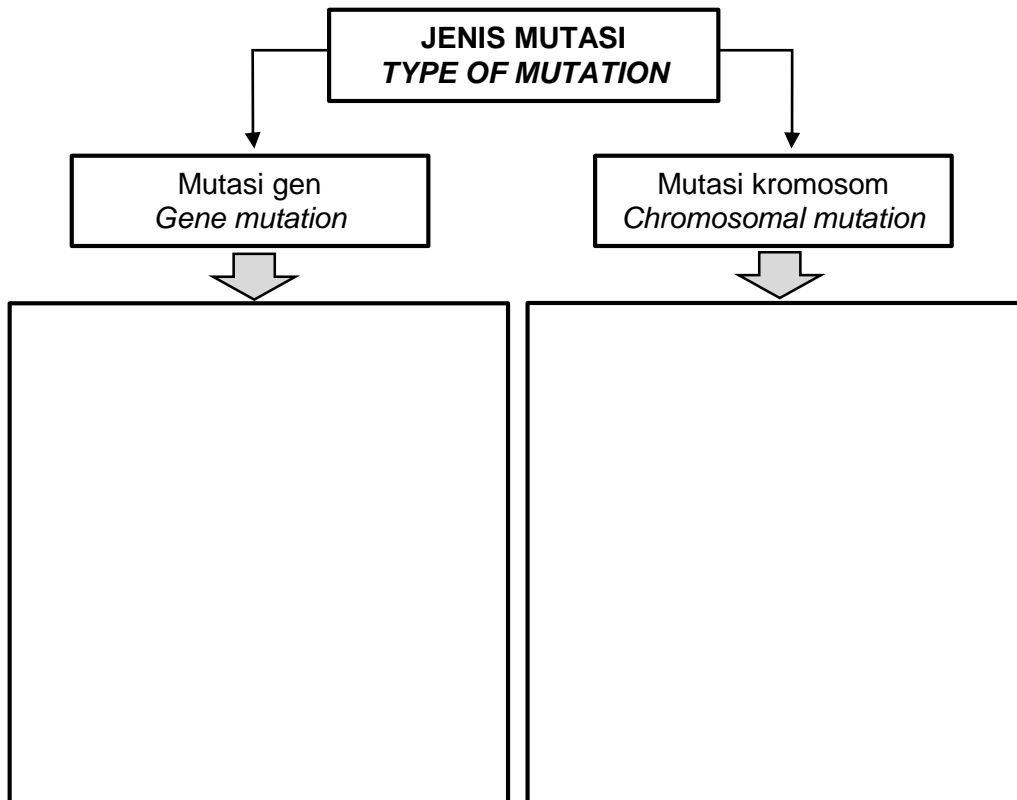
SP 27.3.2 Memerihalkan jenis mutagen: (i) agen fizikal. (ii) agen kimia. (iii) agen biologi.  
LS 27.3.2 Describe the types of mutagen: (i) physical agents. (ii) chemical agents. (iii) biological agents.

10.



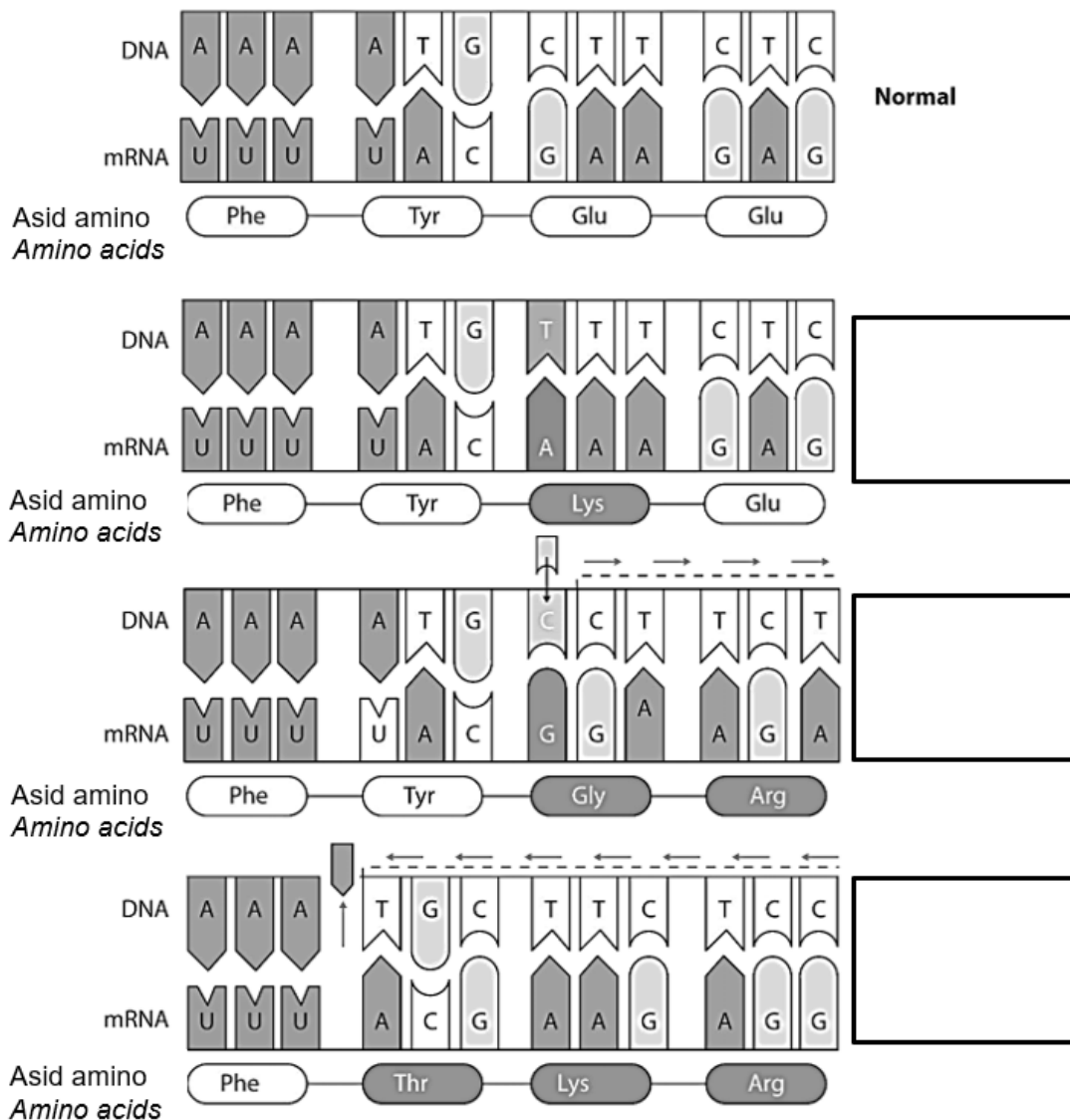
SP 27.3.3 Menghuraikan jenis mutasi dengan contoh: (i) mutasi gen. (ii) mutasi kromosom.  
LS 27.3.3 Describe with examples types of mutations: (i) gene mutation. (ii) chromosomal mutation.

11. (a)



(b) **Mutasi gen**  
**Gene mutation**

Dengan menggunakan rajah berikut, kelaskan mutasi gen berdasarkan perubahan pada bes bernitrogen. Namakan satu contoh penyakit bagi setiap jenis mutasi gen.  
*By using the following diagram, classify gene mutations based on changes in nitrogenous base. Name one example of disease for each type of gene mutation.*

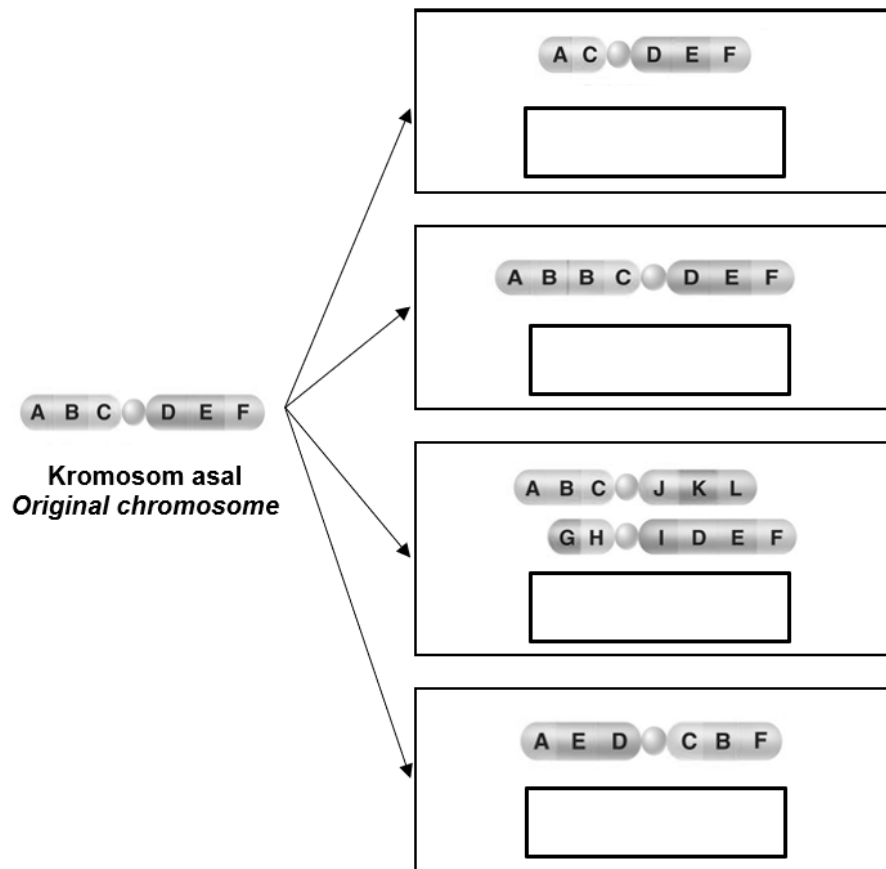




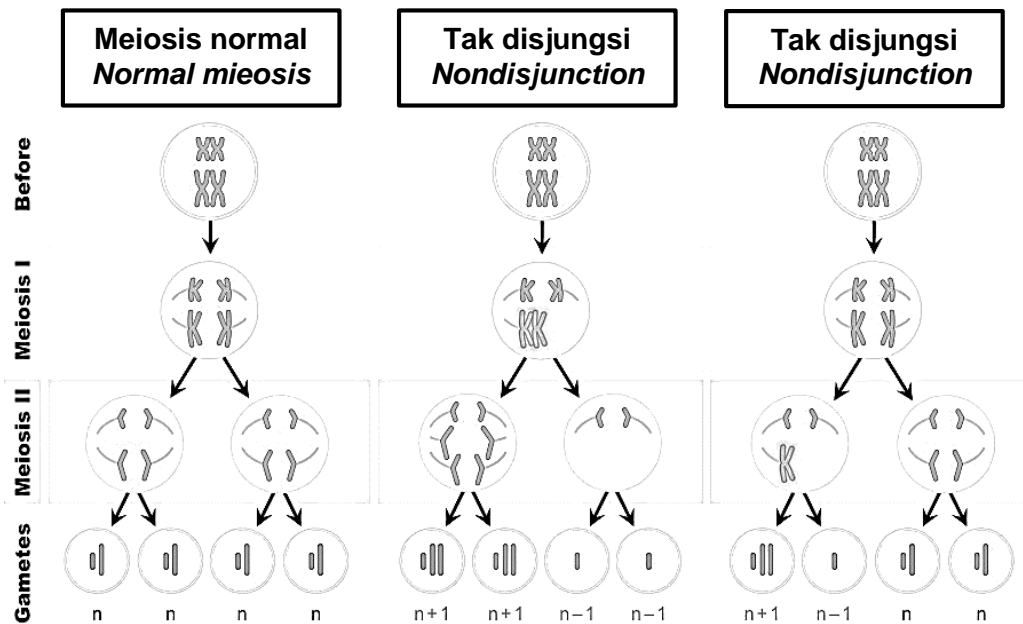
12 (a) **Mutasi kromosom**  
**Chromosomal mutation**

Dengan menggunakan rajah berikut, kelaskan mutasi kromosom berdasarkan perubahan yang berlaku.

*By using the following diagram, classify gene mutations based on changes occur.*



- (b) Tak disjungsi pada kromosom semasa meiosis  
*Nondisjunctions in chromosomes during meiosis*



- Dalam perubahan bilangan kromosom, organisma diploid ..... satu atau lebih kromosom, atau ..... satu atau lebih kromosom tambahan.  
*A change in chromosomal number causes a diploid organism to ..... one or more chromosomes, or ..... one or more chromosomes.*
- Keadaan ini berlaku apabila kromosom homolog gagal terpisah semasa ..... meiosis atau kromatid kembar gagal terpisah semasa ..... meiosis.  
*The change occurs when homologous chromosomes fail to separate during ..... in meiosis or sister-chromatids fail to separate during ..... in meiosis.*
- Hal ini mungkin disebabkan ..... yang normal gagal terbentuk semasa meiosis.  
*This is probably because the normal ..... fail to form during meiosis.*
- Fenomena ini dikenali sebagai ..... dan ini mengakibatkan bilangan kromosom yang .....  
*The phenomenon is known as ..... and it causes ..... in the number of chromosomes and in a gamete.*
- Gamet mungkin ..... satu atau lebih kromosom atau ..... satu atau lebih kromosom  
*The gamete may ..... one or more chromosomes or ..... one or more chromosomes.*

- (c) Penyakit yang dialami akibat mutasi bilangan kromosom.  
*Diseases caused by mutation of chromosomal number.*

<b>Penyakit</b> <i>Diseases</i>	<b>Bilangan kromosom</b> <i>Chromosome number</i>	<b>Ciri-ciri penyakit</b> <i>Characteristics of diseases</i>
Sindrom Down <i>Down Syndrome</i>		
Sindrom Cri du chat <i>Cri du chat syndrome</i>		
Sindrom Klinefelter <i>Klinefelter Syndrome</i>		
Sindrom Jacob <i>Jacob Syndrome</i>		
Sindrom Turner <i>Turner Syndrome</i>		

**SP 27.3.4 Menghubung kait mutasi sel soma dan sel gamet dengan variasi.**  
**SP 27.3.4 Relate mutations of somatic cells and gametes to variation.**

13. (a) Perbezaan antara mutasi sel soma dengan sel gamet  
*Differences between mutations of somatic cells and gametes*

<b>Mutasi sel soma</b> <b><i>Mutation in somatic cells</i></b>	<b>Mutasi sel gamet</b> <b><i>Mutation in gametes</i></b>

**BAB 28 TEKNOLOGI GENETIK**  
**CHAPTER 28 GENETIC TECHNOLOGY**

**SK 28.1 KEJURUTERAAN GENETIK**  
**CS 28.1 GENETIC ENGINEERING**

**SP 28.1.1 Menghuraikan maksud kejuruteraan genetik dan organisma terubah suai genetik**

**LS 28.1.1 Describe the terms of genetic engineering and genetically modified organisms**

1. (a) Kejuruteraan genetik telah digunakan dalam penghasilan insulin untuk kegunaan pesakit-pesakit diabetes melitus.  
*Genetic engineering has been used in the production of insulin for the use of diabetes mellitus patients.*

Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan kejuruteraan genetik.  
*Explain what is meant by genetic engineering.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) 'Super salmon' merupakan satu contoh organisma terubah suai genetik (GMO). Apakah yang dimaksudkan dengan organisma terubah suai genetik?  
*Super salmon is an example of genetically modified organism. What is meant by genetically modified organism?*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**SP 28.1.2 Menerangkan aplikasi kejuruteraan genetik**  
**LS 28.1.2 Explain the application of genetic engineering**

2. (a) Terangkan bagaimana kejuruteraan genetik membantu dalam merawat pesakit hemofilia.

*Explain how genetic engineering helps in treating haemophilic patients.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Teknologi DNA rekombinan telah berjaya menghasilkan banyak tanaman seperti padi, nanas, jagung dan kacang soya.

*Recombinant DNA technology has successfully produced many beneficial varieties of crops such as paddy, pineapple, corn and soya bean.*

- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan makanan terubah suai genetik (GMF)?  
*What is meant by genetically modified food (GMF)?*

.....  
.....  
.....

- (ii) Nyatakan ciri-ciri makanan terubah suai genetik.

*State the characteristics of genetically modified food.*

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

- (iii) Pengambilan makanan terubah suai genetik oleh manusia berkemungkinan dapat membawa pelbagai implikasi yang masih belum diketahui terhadap kesihatan. Bincangkan kebaikan dan keburukan makanan terubah suai genetik kepada manusia.

*Consumption of genetically modified food by humans may cause health implications which are still unknown. Discuss the advantages and disadvantages of genetically modified food to humans.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(iv) Terangkan kelebihan ikan 'super salmon' dan ubi kentang GMF.  
*Explain the advantages of super salmon fish and GMF potato.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(c) Pada masa dahulu, insulin untuk merawat pesakit kencing manis diekstrak daripada pankreas lembu atau babi. Kini, insulin dihasilkan daripada teknologi kejuruteraan genetik secara komersil. Terangkan penghasilan insulin daripada bakteria *Escherichia coli*.  
*In the older days, insulin was extracted from pancreases of cattle or pigs to treat diabetes mellitus patients. Nowday, insulin can be commercially produced by genetic engineering. Describe the production of insulin from Escherichia coli bacteria.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (d) Cadangkan mengapa penggunaan insulin yang dihasilkan melalui kejuruteraan genetik lebih baik berbanding insulin yang diperolehi daripada pankreas haiwan. *Suggest why the use of insulin produced through genetic engineering is better than insulin obtained from the pancreas of animals.*

.....  
.....  
.....  
.....

**SK 28.2 BIOTEKNOLOGI**  
**CS 28.2 BIOTECHNOLOGY**

**SP 28.2.1 Menghuraikan maksud bioteknologi**  
**LS 28.2.1 Explain the meaning of biotechnology**

- 1 (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan bioteknologi?  
*What is meant by biotechnology?*

.....  
.....  
.....

- (ii) Apakah empat aktiviti utama dalam bioteknologi?  
*What are the four main activities in biotechnology?*

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

- (iii) Apakah yang dimaksudkan dengan bioteknologi biru?  
*What is meant by blue biotechnology?*

.....  
.....  
.....

- (iv) Berikan satu contoh aktiviti dalam bioteknologi putih.  
*Gives one example of activity in white biotechnology.*

.....

**SP 28.2.2 Memerihalkan aplikasi bioteknologi dalam kehidupan**

**LS 28.2.2 Describe applications of biotechnology in life**

1 (a) (i) Ashanti DeSilva merupakan pesakit pertama yang menerima rawatan terapi gen bagi mengubati penyakit ADA-SCID. Terangkan bagaimana terapi gen dijalankan.  
*The first successful gene therapy was performed on Ashanti Desilva, a patient with ADA-SCID. Describe how therapy gene is done.*

.....  
.....  
.....

(ii) Nyatakan penyakit-penyakit yang boleh dirawat dengan terapi gen.  
*State the diseases that can be cured by gene therapy.*

1. ....
2. ....
3. ....

(b) (i) Dua orang lelaki mendakwa bahawa mereka adalah bapa kandung kepada kanak-kanak M. Nyatakan nama teknik yang boleh digunakan untuk mengesahkan dakwaan tersebut?  
*Two men claim that they are the biological father of child M. State the name of the techniques can be used to verify the claim?*

.....

(ii) Terangkan teknik yang dinyatakan di (b)(i).  
*Describe the technique stated in (b)(i).*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(iii) Namakan **dua** tisu atau bendalir badan di mana sampel DNA boleh diekstrak untuk digunakan dalam teknik yang dinyatakan dalam (b)(i).  
*Name **two** tissues or body fluids from which DNA samples can be extracted for the use in the technique stated in (b)(i).*

1. ....
2. ....

(iv) Selain daripada kes yang dinyatakan di (b)(i), nyatakan kegunaan lain bagi teknik tersebut.

*Apart from the case mentioned in (b)(i), state other uses of the technique.*

1. ....
2. ....
3. ....

2 (a) (i) Kapas Bt adalah satu contoh organisma terubah suai genetik (GMO). Terangkan kebaikan penggunaan baka kapas Bt di ladang-ladang kapas. *Bt cotton is an example of a genetically modified organism (GMO). Explain the benefits of using Bt cotton breed in cotton fields.*

.....  
.....  
.....  
.....

(ii) Selain kapas Bt, terdapat juga tumbuhan Bt lain seperti jagung Bt dan terung Bt. Terangkan bagaimana tumbuhan Bt dilindungi dari serangga perosak. *In addition to Bt cotton, there are also other Bt plants such as BT corn and Bt brinjal. Explain how Bt plants are protected from pests.*

.....  
.....  
.....  
.....

(b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan bioremediasi? *What is meant by bioremediation?*

.....  
.....

(ii) Terangkan mengapa tumpahan minyak di lautan dapat dirawat menggunakan teknik yang dinyatakan di (b)(i). *Explain why oil spillage in the ocean can be treated by using the technique stated in (b)(i).*

.....  
.....  
.....

(iii) Namakan **bakteria** yang digunakan dalam merawat masalah pencemaran yang dinyatakan dalam (b)(ii). *Name the **bacteria** used in treating the pollution problem mentioned in (b)(ii).*

.....



