

# BAB I: ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan.
2	Memahami organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai organisasi tisu tumbuhan dan pertumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

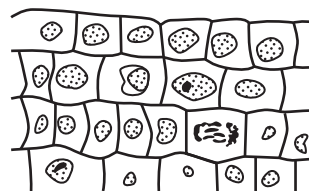
1. Berikan dua jenis tisu tumbuhan. **TP 1**  
*State two types of plant tissues.*

- (a) Tisu Meristem/ Meristem tissues  
 (b) Tisu kekal / Permanent tissues

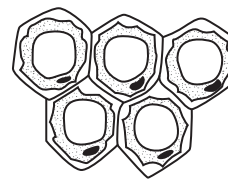
2. (a) Terangkan bagaimana tisu batang berikut membolehkan menjalankan fungsi. **TP 2**  
*Explain how the following tissues in a stem enable it to carry out its function.*

- (i) Parenkima: Menyimpan kanji, protein dan air. Tisu ini juga boleh menjalankan proses fotosintesis  
*Parenchyma: To store starch, protein and water. This tissue can also carry out photosynthesis*
- (ii) Kolenkima: Menguatkan tisu yang menyokong tumbuhan.  
*Collenchyma: Strengthening tissues that help support the plant.*
- (iii) Sklerenkima: Menguatkan tisu yang menyokong tumbuhan.  
*Sclerenchyma: Strengthening tissues that help support the plant.*

(b) Rajah menunjukkan dua contoh tisu yang terdapat dalam tumbuhan. **TP 4**  
*Diagram shows two examples of tissues in plants.*



Tisu meristem  
*Meristematic tissue*



Tisu kolenkima  
*Collenchyma tissue*

Berdasarkan rajah di atas, nyatakan dua ciri bagi setiap tisu.  
*Based on the above diagram, state two characteristics of each tissue.*

(i) Tisu meristem / Meristematic tissue: [2 marks]

- Terdiri daripada sel kecil, berdinding nipis, nukleus besar, sitoplasma padat, tiada vakuol  
*Consists of small cell, thin walls, large nuclei, dense cytoplasm, no vacuole*

[mana-mana dua ciri / any two characteristic]

(ii) Tisu kolenkima / Collenchyma tissue: [2 marks]

- Dinding sel tebal dan tidak sekata / dinding sel yang menebal di sudut / dinding sel yang tebal  
*Unevenly thickened cell wall /thickened cell wall at the corner /thick cell wall*

- Mempunyai vakuol besar / Have large vacuole

## BAB 2: STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai struktur dan fungsi daun.
2	Memahami struktur dan fungsi daun serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan struktur dan fungsi daun dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

1. Nyatakan tiga faktor pengehad yang utama dalam fotosintesis. **TP 1**

*State three main limiting factors in photosynthesis.*

(a) Keamatan cahaya / Light intensity

(b) Suhu / Temperature

(c) Kepekatan karbon dioksida / Concentration of carbon dioxide

2. Apakah kesan faktor persekitaran terhadap kadar fotosintesis? **TP 2**

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

Kadar fotosintesis bertambah apabila keamatan cahaya, suhu dan kepekatan karbon dioksida meningkat

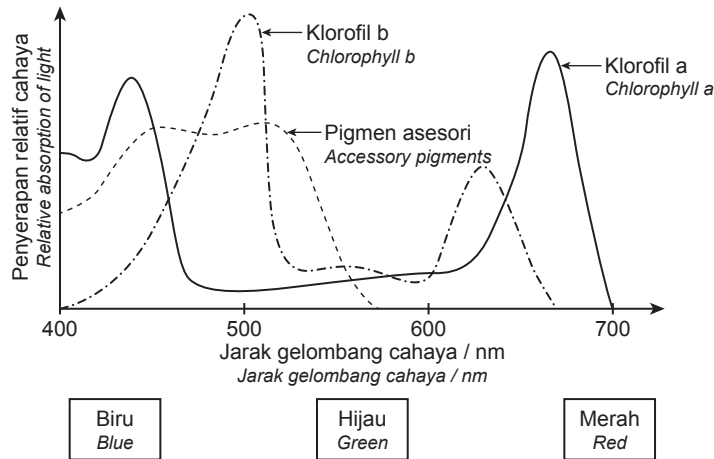
*The rate of photosynthesis increases when the light intensity, temperature and carbon dioxide concentration increases*

3. Nyatakan perbandingan antara fotosintesis dengan respirasi sel dalam tumbuhan. **TP 4**

*State the comparison between photosynthesis and cellular respiration in plants.*

	Fotosintesis / Photosynthesis	Respirasi sel / Cellular respiration
(a) Jenis tindak balas metabolic <i>Type of metabolic reaction</i>	Anabolisme <i>Anabolism</i>	Katabolisme <i>Catabolism</i>
(b) Tapak tindak balas <i>Site of reaction</i>	Kloroplas <i>Chloroplast</i>	Sitoplasma (glikolisis), mitokondrion <i>Cytosol (glycolysis), mitochondrion</i>
(c) Sel terlibat <i>Cell involved</i>	Sel yang mengandungi klorofil <i>Cells that contains chlorophyll</i>	Sel aktif secara metabolik <i>Every actively metabolising cell</i>
(d) Bahan mentah <i>Raw materials</i>	1. Karbon dioksida / Carbon dioxide 2. Air / Water	1. Glukosa / Glucose 2. Oksigen / Oxygen
(e) Bahan terhasil <i>End products</i>	1. Glukosa / Glucose 2. Oksigen / Oxygen	1. Karbon dioksida / Carbon dioxide 2. Air / Water

4. Rajah menunjukkan graf spektrum penyerapan pigmen fotosintesis bagi tumbuhan tertentu.  
Diagram shows the graph of the absorption spectrum for the photosynthetic pigments in a typical plant.



- (a) Berdasarkan Rajah 5, terangkan mengapa daun tumbuhan biasanya berwarna hijau. **TP 3**  
Based on Diagram 5, explain why plant leaves are normally green in colour.

Cahaya hijau diserap paling sedikit / Green light is absorbed least

- dipantulkan daripada daun dan memberikan warna hijau / reflected from leaves to give the green colour

- (b) Fotosintesis melibatkan sebilangan pigmen berbeza untuk menyerap tenaga cahaya. Huraikan satu kelebihan tumbuhan yang mempunyai pigmen berbeza untuk menyerap tenaga cahaya. **TP 4**  
Photosynthesis involves a number of different plant pigments which absorb light energy. Describe one advantage of plants having different pigments to absorb light energy.

Dapat menyerap cahaya merah dan biru / Can absorb both red and blue light

- (c) Cahaya diserap oleh beberapa pigmen berlainan selain klorofil a. Terangkan kelebihan ini terhadap fotosintesis. **TP 5**  
Light being absorbed by a number of different pigments, and not just chlorophyll a. Explain the advantage to photosynthesis.

- Pigmen berlainan menyerap cahaya pada jarak gelombang yang berbeza / The different pigments absorb light in different wave length
- klorofil a hanya menyerap cahaya pada jarak gelombang yang terhad / chlorophyll a only absorbs light in a limited wave length
- meningkatkan julat jarak gelombang untuk tumbuhan memperoleh tenaga / increases the range of wavelengths from which a plant can obtain energy
- jumlah cahaya yang lebih tinggi dapat diserap untuk fotosintesis / greater amount of light is absorbed for photosynthesis

4. Reka cipta satu eksperimen tentang kesan faktor persekitaran terhadap kadar transpirasi dengan menggunakan potometer. **TP 6**  
Design an experiment on the effects of environmental factors on rate of transpiration using a photometer.

Merujuk Eksperimen pada muka surat 29

## BAB 3: NUTRISI DALAM TUMBUHAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai nutrisi dalam tumbuhan
2	Memahami nutrisi dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai nutrisi dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

1. Terangkan mengapa mineral adalah penting bagi tumbuhan.

(a) Explain why minerals are important in a plant.

Mineral diperlukan untuk membina molekul utama seperti klorofil, asid amino, kalsium pektat dan ATP.

Tanpa mineral tumbuhan tidak dapat tumbuh atau berfungsi dengan baik.

*Minerals are needed to make critical molecules such as chlorophyll, amino acids, calcium pectate and ATP. Without which the plant cannot grow or function well.*

(b) Beri dua jenis mineral dalam tumbuhan dan fungsinya. **TP 1** **TP 2**  
Give two types of minerals in plants and its function.

Mineral / Mineral	Fungsi / Function
Magnesium / Magnesium	Sebahagian molekul klorofil / part of chlorophyll molecule
Kalsium / Calcium	Digunakan untuk membina lamela tengah dinding sel tumbuhan / Used to build the middle lamella of plant cell walls

(c) Ion apa yang mesti diperoleh oleh tumbuhan dari tanah untuk membina ATP? **TP 3**  
What ions must a plant obtain from the soil in order to make ATP?

Ion fosfat / phosphate ions

(d) Terangkan bagaimana mineral diangkut dari akar ke kawasan pertumbuhan di tumbuhan. **TP 4**  
Describe how minerals are transported from the roots to the growing points in the plant.

Diangkut bersama air melalui salur xilem. / Transported in water up the xylem vessels.

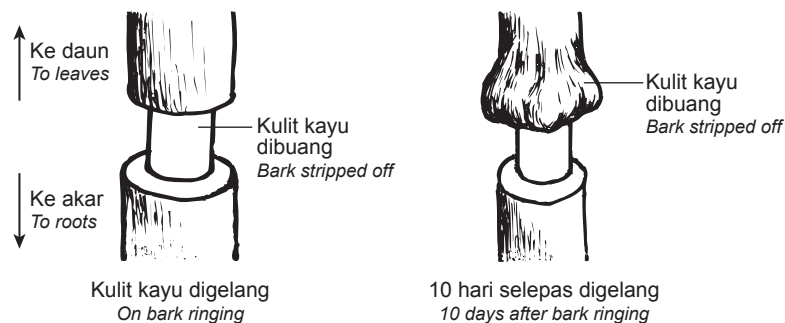
(e) Nyata dan terangkan baja tiruan yang dapat digunakan oleh petani untuk meningkatkan bekalan nitrat, fosfat dan kalium kepada tanaman mereka. **TP 5**  
State and explain the artificial fertiliser which farmers can use to increase the supply of nitrate, phosphate and potassium to their crops.

- Baja sebatian NPK mengandungi nitrogen (N) sebagai nitrat, fosforus (P) sebagai fosfat dan kalium (K) dalam perkadaran yang sesuai. / NPK compound fertiliser contains nitrogen (N) as nitrate, phosphorus (P) as phosphate and potassium (K) in suitable proportions.
- ammonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) boleh digunakan sebagai sumber nitrogen / ammonium nitrate ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) may be used as a source of nitrogen.
- superfosfat sebagai sumber fosforus / superphosphates as a source of phosphorus

## BAB 4: PENGANGKUTAN DALAM TUMBUHAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pengangkutan dalam tumbuhan.
2	Memahami pengangkutan dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai pengangkutan dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai pengangkutan dalam tumbuhan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

1. Pergelangan kulit kayu adalah proses apabila gelang kulit dikeluarkan dari pokok. Dalam proses ini, tisu yang mengangkut gula di tumbuhan dikeluarkan seperti ditunjukkan dalam rajah di bawah.  
*Bark ringing is the process when a ring of bark is removed from a tree. In the process, the tissue that transports sugar in the plant is removed as shown in the diagram below.*



- (a) (i) Namakan tisu yang dikeluarkan bersama kulit kayu. **TP 1**  
*Name the tissue that has been removed with the bark.*  
 Floem / Phloem
- 
- (ii) Namakan organ di mana gula dihasilkan dalam tumbuhan dan proses sintesis gula. **TP 2**  
*Name the organ where sugars are formed in the plant and name the process of synthesis of sugars.*  
 Organ: Daun / Leaves  
 Process: Fotosintesis / Photosynthesis
- 
- (b) (i) Terangkan mengapa bahagian atas gelang membengkak selepas 10 hari. **TP 3**  
*Explain why the upper part of the ring swollen after 10 days.*
- Floem dikeluarkan, produk fotosintesis / gula tidak dapat dibawa ke bahagian lain tumbuhan  
*Phloem removed, photosynthetic products / sugar cannot be transported downwards to other parts of plant*
  - Pengumpulan produk fotosintesis / gula / Accumulation of photosynthesis product / sugar
- 
- (ii) Terangkan mengapa kebanyakan pokok akan mati jika batang kulit kayu dikeluarkan. **TP 4**  
*Explain why the majority of trees will die when a ring of bark is removed.*
- Tidak ada gula yang sampai ke akar / No sugar arrives to roots
  - Aktiviti metabolisme / respirasi di akar terhenti – Akar mati oleh itu tumbuhan mati / Metabolic activity / respiration in roots stops - Roots die therefore plant dies
  - Tiada pengambilan air, pokok akan mati. / There is no water uptake, so tree dies.

## BAB 5: GERAK BALAS DALAM TUMBUHAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai gerak balas dalam tumbuhan.
2	Memahami gerak balas dalam tumbuhan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai gerak balas dalam tumbuhan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Nyatakan tiga ciri gerak balas tropisme. **TP 1**  
*State three characteristics of tropism.*

Gerak balas pertumbuhan berarah. / *The directional growth responses.*

Gerak balas berlaku perlahan dan tidak jelas. / *The response occurs slow and not apparent.*

Arah gerak balas pertumbuhan bergantung kepada arah rangsangan.

*The response direction is dependent on the direction of the stimulus.*

2. Apakah perbezaan antara gerak balas tropisme dengan gerak balas nasti? **TP 2**  
*What are the differences between tropism response and nastic responses?*

Gerak balas tropisme / <i>Tropism response</i>	Gerak balas nasti / <i>Nastic response</i>
Gerak balas berarah <i>Directional response</i>	Gerak balas tidak berarah <i>Non-directional response</i>
Pergerakan tidak berbalik <i>The movements are irreversible</i>	Pergerakan adalah berbalik <i>The movements are reversible</i>
Pergerakan perlahan <i>Slow movement</i>	Pergerakan pantas <i>Quick movements</i>
Berlaku di batang atau akar <i>Occurs at stem or roots</i>	Berlaku di daun <i>Occurs at leaves</i>

3. Berikut merupakan fungsi fitohormon Q.  
*The following shows the functions of phytohormone Q.*

- Merangsang pemasakan buah  
*Stimulates ripening in fruits*
- Merangsang penuaan tumbuhan  
*Stimulates senescence process in plants*

- (a) Apakah maksud fitohormon? / *What is the meaning of phytohormone?* **TP 1**

Fitohormon merupakan bahan kimia yang merangsang dan menyelaraskan gerak balas dalam tumbuhan terhadap rangsangan pada kepekatan yang sangat rendah.

*Phytohormones are chemical substances that stimulate and coordinate responses in plants, at low concentrations.*

- (b) Namakan fitohormon Q. / *Name phytohormone Q.* **TP 3**

Etilena / *Ethylene*

## BAB 6: PEMBIAKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BERBUNGA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga.
2	Memahami pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pembiakan seks dalam tumbuhan berbunga dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

1. Nyatakan fungsi bahagian bunga yang berikut. **TP 1**  
*State the functions of the following parts of a flower.*

Struktur / Structure	Fungsi / Function
Filamen <i>Filament</i>	Menyokong anter <i>Supports the anther</i>
Petal <i>Petal</i>	Menarik serangga pendebungaan <i>Attracts pollinating insects</i>
Stigma <i>Stigma</i>	Terima butir debunga <i>Receives the pollen grains</i>
Stil <i>Style</i>	Menyokong stigma <i>Supports the stigma</i>
Ovari <i>Ovary</i>	Mengandungi ovul <i>Contains ovule</i>
Ovul <i>Ovule</i>	Menghasilkan ovum <i>Produces ovum</i>

2. Bandingkan bahagian jantan dengan betina bunga. **TP 2**  
*Compare between male and female parts of a flower.*

Persamaan / Similarities	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghasilkan gamet <i>Produces gametes</i></li> <li>Terletak pada organ bunga <i>Located at the flower's organ</i></li> </ul>	
Perbezaan / Differences	
Bahagian jantan bunga / Male flower part	Bahagian betina bunga / Female flower part
Terdiri daripada stamen <i>Consists of stamen</i>	Terdiri daripada karpel <i>Consists of carpel</i>
Mempunyai filamen dan anter <i>Has filament and anther</i>	Mempunyai stigma, ovari dan stil <i>Has stigma, ovary and style</i>
Menghasilkan debunga <i>Produces pollen grains</i>	Menghasilkan pundi embrio <i>Produces embryo sac</i>

3. Cadangkan satu cara untuk menyimpan biji benih agar tahan lama. Terangkan cadangan anda. **TP 6**  
*Suggest one way to store seeds so that they last longer. Explain your suggestion.*

Simpan biji benih di dalam bekas kedap udara. Embrio tidak dapat bercambah tanpa udara dan air.

Store the seeds in an air tight container. Embryo doesn't germinate without air and water.

## BAB 7: PENYESUAIAN TUMBUHAN PADA HABITAT

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai penyesuaian tumbuhan.
2	Memahami penyesuaian tumbuhan pada habitat serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai penyesuaian tumbuhan pada habitat dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

1. Apakah maksud adaptasi? **TP 1**  
*What is the meaning of adaptation?*

Adaptasi merupakan penyesuaian organisma terhadap persekitaran.

*Adaptation is the adjustment of an organism to the environment.*

2. Namakan tumbuhan yang berikut berdasarkan habitat. **TP 2**  
*Name the following plants based on their habitats.*

- (a) Tumbuhan yang disesuaikan untuk tumbuh di tanah atau air yang mempunyai kandungan garam yang tinggi.

*Plants that are adapted to grow in soil or water of high content of salt.*

Halofit / Halophytes

- (b) Tumbuhan yang disesuaikan untuk hidup di kawasan panas dan kering dengan bekalan air yang terhad seperti gurun.

*Plants that are adapted to live in hot and dry area with limited water supply such as deserts.*

Xerofit / Xerophytes

- (c) Tumbuhan yang disesuaikan untuk hidup di air tawar.

*Plants that are adapted to live in freshwater.*

Hidrofit / Hydrophytes

- (d) Tumbuhan yang hidup di kawasan dengan keadaan bekalan air yang mencukupi.

*Plants living in conditions of adequate water supply.*

Mesofit / Mesophytes

3. Sekumpulan murid mengkaji sejenis tumbuhan semasa kajian lapangan. Berdasarkan pemerhatian mereka, tumbuhan tersebut mempunyai daun yang nipis dan lebar serta disokong oleh daya keapungan air. Pada pendapat anda, apakah jenis tumbuhan ini? Sokong jawapan anda dengan fakta biologi. **TP 4**  
*A group of students studied a plant during a field work. Based on their observations, the plant has a thin and broad leaves and supported by water buoyancy. In your opinion, what type of plant is this? Support your answer with biological facts.*

Tumbuhan tersebut ialah hidrofit. Hidrofit merupakan tumbuhan yang hidup di kawasan air tawar. Daun yang nipis dapat meningkatkan kadar resapan air dan garam mineral. Daun yang lebar membolehkan tumbuhan tersebut mendapat cahaya matahari yang maksimum.

*The plant is a hydrophyte. Hydrophyte is a plant that lives in freshwater habitat. The thin leaves can increase the rate of water and mineral salts absorption. The broad leaves enable the plant to get a maximum amount of sunlight.*

## BAB 8: BIODIVERSITI

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai biodiversiti.
2	Memahami biodiversiti serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai biodiversiti dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

1. Senaraikan enam alam (kingdom) dalam pengelasan organisma. **TP 1**  
*List down six kingdoms in the classification of organisms.*

Archaeobacteria, Eubacteria, Protista, Fungi, Plantae, Animalia

2. Berikan satu contoh dalam setiap alam. **TP 2**  
*Complete the table below to show the main features of organisms in each kingdom.*

Archaeobacteria	Bilangan sel <i>Number of cells</i>	Struktur dinding sel <i>Structure of cell wall</i>	Kehadiran klorofil <i>Presence of chlorophyll</i>	Kehadiran nukleus <i>Presence of nucleus</i>
Eubacteria	Unisel <i>Unicellular</i>	Dinding sel diperbuat daripada peptidoglikan <i>Cell wall made up of peptidoglycan</i>	Ada bakteria yang mempunyai klorofil <i>Some bacteria have chlorophyll</i>	Tidak mempunyai nukleus <i>Do not have a nucleus</i>
Protista	Unisel dan multisel <i>Unicellular and multicellular</i>	Protozoa tidak mempunyai dinding sel manakala alga mempunyai dinding sel <i>Protozoa does not have a cell wall whereas algae have a cell wall</i>	Semua alga mempunyai klorofil <i>All algae have chlorophyll</i> Ada protozoa yang mempunyai klorofil <i>Some protozoa have chlorophyll</i>	Mempunyai nukleus <i>Have a nucleus</i>
Archaeobacteria	Unisel <i>Unicellular</i>	Dinding sel tidak mempunyai peptidoglikan <i>Cell wall does not have peptidoglycan</i>	Tiada klorofil <i>No chlorophyll</i>	Tidak mempunyai nukleus <i>Do not have a nucleus</i>
Plantae	Multisel <i>Multicellular</i>	Dinding sel terdiri daripada selulosa <i>Cell wall consists of cellulose</i>	Ada klorofil <i>Have chlorophyll</i>	Mempunyai nukleus <i>Have a nucleus</i>
Animalia	Multisel <i>Multicellular</i>	Tiada dinding sel <i>No cell wall</i>	Tiada klorofil <i>No chlorophyll</i>	Mempunyai nukleus <i>Have a nucleus</i>

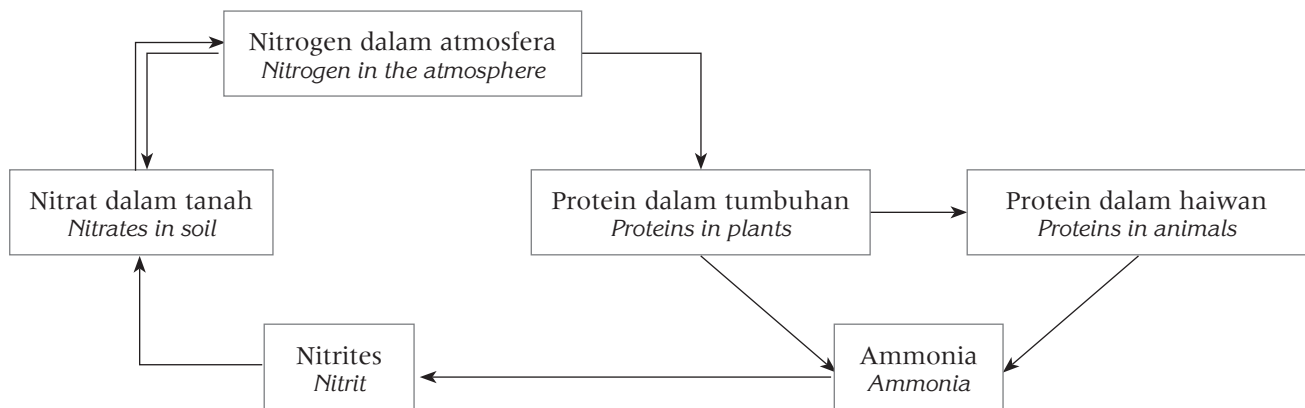
3. Lengkapkan jadual di bawah untuk menulis nama saintifik gajah. **TP 1**  
*Complete the table below to write scientific name of elephant.*

Nama biasa / <i>Common name</i>	Nama saintifik / <i>Scientific name</i>	
	Cetakan / <i>Printed</i>	Tulisan / <i>Handwritten</i>
Gajah / <i>Elephant</i>	<i>Elephas maximus</i>	<u>Elephas maximus</u>

4. Padankan jenis biodiversiti dengan penerangannya. **TP 2**  
 Match the types of biodiversity to their explanations.

Jenis biodiversiti Types of biodiversity	Penerangan Explanation
(a) Diversiti ekosistem Ecosystem diversity	Bilangan dan jumlah spesies yang terdapat dalam komuniti yang berlainan. The number and abundance of species present in different communities.
(b) Diversiti spesies Species diversity	Kepelbagaian ekosistem daratan dan akuatik yang terdapat di suatu kawasan atau di Bumi. The variety of terrestrial and aquatic ecosystems found in an area or on the Earth.
(c) Diversiti genetik Genetic diversity	Variasi genetik individu dalam satu populasi. The individual genetic variation within a population.

5. Rajah di bawah menunjukkan kitar nitrogen. Terangkan peranan mikroorganisma dalam kitar nitrogen. **TP 4**  
 The diagram below shows the nitrogen cycle. Explain the role of microorganisms in the nitrogen cycle.



- *Rhizobium* sp. dan *Azotobacter* sp. mengikat nitrogen daripada atmosfera dan menukarkannya kepada ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ).  
*Rhizobium* sp. and *Azotobacter* sp. fixes the nitrogen from the atmosphere and changes to ammonium ions ( $\text{NH}_4^+$ ).
- *Nitrosomonas* sp. menukarkan ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) kepada ion nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) melalui proses nitrifikasi.  
*Nitrosomonas* sp. convert ammonium ions ( $\text{NH}_4^+$ ) into nitrite ions ( $\text{NO}_2^-$ ) via nitrification.
- *Nitrobacter* sp. menukarkan ion nitrit kepada ion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ).  
*Nitrobacter* sp. convert nitrite ions into nitrate ions ( $\text{NO}_3^-$ ).
- Nitrat diserap oleh akar tumbuhan dan digunakan untuk sintesis protein.  
 The nitrates will be absorbed by plant roots and used to synthesise proteins.
- Bakteria pendenitritan menukar nitrat di dalam tanah menjadi gas nitrogen melalui proses pendenitritan.  
 Denitrifying bacteria converts nitrates in the soil into nitrogen gas through denitrification process.

6. Lengkapkan jadual di bawah untuk menunjukkan jenis mikroorganisma mengikut penerangan. **TP 2**  
 Complete the table below to show the types of microorganisms according to the explanation.

	Characteristics Ciri-ciri	Jenis mikroorganisma Types of microorganisms
(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unisel / <i>Unicellular</i></li> <li>Wujud dalam pelbagai bentuk (kokus, vibrio, basilus, spirillum) <i>Exist in various forms (coccus, vibrio, bacillus, spirillum)</i></li> </ul>	Bakteria <i>Bacteria</i>
(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paling kecil dan paling ringkas <i>Smallest and simplest</i></li> <li>Terdiri hanya daripada asid nukleik yang dilindungi oleh suatu lapisan kapsid protein <i>Consist only of nucleic acid protected by a layer of protein capsid</i></li> </ul>	Virus <i>Virus</i>
(c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unicellular <i>Unisel</i></li> <li>Hidup di dalam air tawar, air masin, usus atau tanah lembab <i>Live in freshwater, salt water, intestines or moist soil</i></li> </ul>	Protozoa <i>Protozoa</i>
(d)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquatic <i>Akuatik</i></li> <li>Presence of chlorophyll <i>Kehadiran klorofil</i></li> <li>Unicellular or multicellular <i>Unisel atau multisel</i></li> </ul>	Algae <i>Alga</i>
(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidup atas bahan mereput, makanan dan tempat-tempat gelap dan lembap <i>Live on decaying matter, food and dark and humid places</i></li> <li>Tiada klorofil <i>No chlorophyll</i></li> </ul>	Kulat <i>Fungi</i>

7. Lengkapkan jadual di bawah tentang simptom-simptom penyakit yang disebabkan oleh patogen. **TP 2**  
 Complete the table below about the symptoms of disease caused by pathogens.

Penyakit Disease	Symptom Symptoms
Tuberkulosis <i>Tuberculosis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesak nafas / <i>Shortness of breath</i></li> <li>Batuk berdarah / <i>Coughing blood</i></li> <li>Penurunan berat badan / <i>Loss of weight</i></li> </ul>
Hepatitis B <i>Hepatitis B</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kulit dan lapisan sklera mata bertukar kuning <i>Skin and eyes sclera become yellowish</i></li> <li>Abdomen menjadi bengkak <i>Swollen chest</i></li> <li>Sirosis hati <i>Hepatic cirrhosis</i></li> </ul>
Disentri <i>Dysentery</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cirit-birit / <i>Diarrhoea</i></li> <li>Sakit perut / <i>Stomach ache</i></li> <li>Muntah / <i>Vomit</i></li> </ul>
Panau <i>Tinea versicolour</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kulit mempunyai tompok-tompok putih dan merah jambu <i>Whitish and pinkish patches on the skin</i></li> </ul>

## BAB 9: EKOSISTEM

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai ekosistem.
2	Memahami ekosistem serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai ekosistem untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Beri definisi istilah berikut / *Define the following terms:* **TP 1**

(i) ekosistem / *ecosystem*

- Unit yang terdiri daripada organisma hidup / komponen biotik dan persekitaran abiotik yang saling berinteraksi

*Unit made up of living organisms / biotic component and the abiotic environment which interacting together*

(ii) habitat / habitat

- Tempat organisma hidup yang menyediakan makanan, perlindungan dan tapak untuk membiak.

*The place where an organism lives that can provide food, shelter and a breeding site for a living organism.*

2. Terangkan jenis interaksi antara komponen biosis. / *Explain the types of interactions between biotic components.*

**TP 2**

(a) Simbiosis / *Symbiosis*

- Adalah interaksi rapat di antara dua atau lebih spesies yang hidup bersama. Simbion sama ada mendapat untung, tidak terjejas, atau rugi. / *is a close interaction between two or more species which live together. The symbionts may benefit from, be unaffected by, or be harmed by the relationship.*

(b) Komensalisme / *Commensalism*

- Adalah hubungan simbiosis di mana satu organisma mendapat untung, dan organisma lain tidak untung atau rugi.

*Is a symbiotic relationship in which one organism benefits, and the other one is neither benefit nor harmed.*

(c) Parasitisme / *Parasitism*

- Adalah hubungan simbiosis di mana satu organisma hidup di organisma lain. Oleh itu, parasit untung dan organisma perumah rugi. / *Is a symbiotic relationship in which one organism lives in or on another organism.*

*Thus, the parasite benefits and the host organism is harm.*

3. Apakah jenis interaksi yang digunakan oleh peladang untuk menangkap tikus di ladang pokok kelapa sawit?

Terangkan. **TP 3**

*What is the interaction used by farmer to catch the rats in the oil palm farm? Explain.*

**Pemangsaan / Predation**

**Guna burung hantu untuk menangkap tikus / Use owl to catch rats**

## BAB 10: KELESTARIAN ALAM SEKITAR

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai kelestarian alam
2	Memahami kelestarian alam serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah yang melibatkan isu alam.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

1. Apakah konsep 5R? **TP 1**  
*What is 5R concept?*

- (a) Menolak / Refuse (d) Baiki / Repair  
 (b) Kurangkan / Reduce (e) Kitar semula / Recycle  
 (c) Guna semula / Reuse

2. Terangkan teknologi hijau. / *Explain green technology.* **TP 2**

Pembangunan dan aplikasi produk, peralatan serta sistem untuk memelihara alam sekitar dan alam semulajadi dan meminimumkan atau mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia. / The development and application of products, equipment and systems used to conserve the natural environment and resources, which minimises or reduces negative impacts of human activities.

3. Cadangkan amalan yang menyumbang kepada kelestarian alam. **TP 3**  
*Suggest the practices that contribute to environmental Sustainability.*

1. Konsep 5R / 5R concept
2. Menanam lebih banyak pokok / bercucuk tanam / Plant more trees / Grow your own garden
3. Penjimatan tenaga dan kurangkan pembaziran / Conserving energy and minimizing waste
4. Membeli peralatan elektrik cekap tenaga / Purchase energy efficient appliances
5. Pengangkutan mesra alam / hijau / Environmental friendly / Green transportation
6. Penjanaan tenaga menggunakan angin / Using wind to produce energy
7. Sumber tenaga boleh diperbaharui / Renewable energy resources

4. Dicadangkan bahawa kadar peningkatan kepekatan karbon dioksida dapat diturunkan oleh proses fotosintesis. Jelaskan. **TP 4**

*It is suggested that the rate of increase in carbon dioxide concentration can be slowed down by photosynthesis. Explain.*

Karbon dioksida adalah bahan mentah proses fotosintesis / Carbon dioxide is a raw material for photosynthesis

1. Peningkatan kepekatan karbon dioksida atmosfera akan meningkatkan kadar fotosintesis / An increase in atmospheric carbon dioxide concentration will result in an increase in the overall photosynthetic rate
2. Oleh itu, lebih banyak karbon dioksida dalam atmosfera akan diserap / Hence, more carbon dioxide in the atmosphere will be absorbed to counteract the increase

## BAB II: PEWARISAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali tentang pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pewarisan.
2	Memahami pewarisan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai pewarisan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Apakah maksud gen dan alel? **TP 1** **TP 2**  
 What is the meaning of gene and allele?

(a) Gen / Gene

Panjang tertentu DNA di kromosom, berada pada kedudukan yang disebut lokus. / A specific length of DNA of the chromosome, occupying a position called a locus.

(b) Alel / Alleles

Bentuk alternatif gen bagi trait tertentu. / The alternative forms of gene for a trait.

2. Apakah nisbah kemungkinan kumpulan darah anak jika bapa mempunyai kumpulan darah B manakala ibu mempunyai kumpulan darah A? **TP 3**  
 What is the possible blood group child if the father has blood group B while the mother has blood group A?

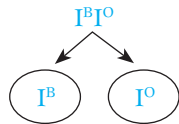
Induk / Parental (P)

Fenotip / Phenotypes :

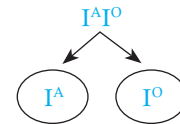
Kumpulan darah B / Blood group B

Kumpulan darah A / Blood group A

Genotip / Genotypes :



X  
Meiosis



Gamet / Gametes:

Persenyawaan / Fertilisation

		Gamet jantan / Male gametes	
		♂	♂
♀ Gamet betina Female gametes	♀	$I^A I^B$	$I^A I^O$
	♀	$I^B I^O$	$I^O I^O$

Generasi  $F_1$  /  $F_1$  Generation

Genotip / Genotypes :

$I^A I^B$

$I^A I^O$

$I^B I^O$

$I^O I^O$

Fenotip / Phenotypes :

Kumpulan darah  $\frac{AB}{AB}$   
Blood group  $\frac{AB}{AB}$

Kumpulan darah  $\frac{A}{A}$   
Blood group  $\frac{A}{A}$

Kumpulan darah  $\frac{B}{B}$   
Blood group  $\frac{B}{B}$

Kumpulan darah  $\frac{O}{O}$   
Blood group  $\frac{O}{O}$

Nisbah fenotip

Phenotypic ratio :

$\frac{1}{1}$

:

$\frac{1}{1}$

:

$\frac{1}{1}$

:

$\frac{1}{1}$

## BAB 12: VARIASI

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai variasi.
2	Memahami variasi serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai variasi dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

1. Nyatakan jenis variasi. **TP 1**

*State the types of variations.*

Variasi selanjur dan variasi tak selanjur

*Continuous variation and discontinuous variation.*

2. Terangkan setiap jenis variasi. **TP 2**

*Explain the types of variation.*

- (a) Variasi selanjur

*Continuous variation*

Mempunyai pelbagai fenotip perantaraan di antara dua ekstrem.

*Has a continuous range of intermediate phenotypes between two extremes.*

- (b) Variasi tak selanjur

*Discontinuous variation*

Mempunyai beberapa fenotip berbeza tanpa perantaraan.

*Has only a few distinct phenotypes with no intermediates.*

3. Perbandingan antara variasi selanjur dengan variasi tak selanjur:

*Comparison of continuous and discontinuous variations:*

Variasi selanjur / <i>Continuous variation</i>	Variasi tak selanjur / <i>Discontinuous variation</i>
1. Perbezaan ciri adalah tidak ketara. <i>The differences in a character are not distinctive.</i>	1. Perbezaan ciri adalah ketara. <i>The differences in a character are distinctive</i>
2. Terdapat ciri perantaraan. <i>Have intermediate phenotypes.</i>	2. Tiada ciri perantaraan <i>Have no intermediate phenotypes.</i>
3. Ciri-ciri adalah kuantitatif – boleh diukur. <i>The characteristics are usually quantitative – they can be measured.</i>	3. Ciri-ciri adalah kualitatif – tidak boleh diukur. <i>The characteristics are usually qualitative – they cannot be measured.</i>
4. Disebabkan oleh faktor genetik dan faktor persekitaran. <i>They are caused by genetic and environmental factors.</i>	4. Disebabkan oleh faktor genetik sahaja dan tidak dipengaruhi oleh persekitaran. <i>They are caused by genetic factors only and are not affected by the environment.</i>
5. Graf lengkung taburan normal. (bentuk loceng) <i>A normal distribution curve. (bell shape)</i>	5. Graf taburan diskrit (bentuk bar berasingan) <i>A discrete distribution (separate bar column)</i>

## BAB 13: TEKNOLOGI GENETIK

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai teknologi genetik.
2	Memahami teknologi genetik serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai teknologi genetik dalam kehidupan harian untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
3	Menilai pengetahuan kesan teknologi genetik dalam kehidupan harian dan dalam industri dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas

1. Apakah kejuruteraan genetik? **TP 1** **TP 2**  
*What is genetic engineering?*

Proses manipulasi urutan DNA organisma untuk membentuk kombinasi gen baharu dengan trait baharu.

*The manipulation of DNA sequences in organisms to produce new combination of genes with new traits.*

2. Berikan dua aplikasi bioteknologi dalam kehidupan. **TP 3**  
*Give two applications of biotechnology in life.*

Terapi gen , pemprofilan DNA, pembersihan tumpahan minyak, bioinformatik

*Gene therapy, DNA profiling, cleaning of oil spills, bioinformatics*

[mana-mana dua jawapan / any two answers]

3. Justifikasikan kebaikan dan keburukan penghasilan GMO dan GMF. **TP 5**  
*Justify the advantages and disadvantages of GMOs and GMF productions.*

Kebaikan penghasilan GMO dan GMF:

*Advantages of GMO and GMF productions*

1. Pertambahan hasil pertanian / *Increased crop yields*
2. Peningkatan nilai pemakanan / *Improved nutritional value*
3. Peningkatan daya rintangan terhadap perosak / *Increased resistance to pests*
4. Penyingkiran ciri penyebab alergi dalam makanan / *Elimination of allergy-causing properties of food*
5. Peningkatan perisa dan tekstur makanan / *Improved flavour and texture of food*
6. Merendahkan pembaziran dan kos / *Reduction of wastage and cost*

Keburukan penghasilan GMO dan GMF:

*Disadvantages of GMO and GMF productions*

1. Ancaman terhadap kesihatan manusia / *Threats to human health*
2. Ancaman terhadap persekitaran / *Threats to the environment*
3. Kemungkinan penghasilan 'organisma super' / *Possible production of 'super organisms'*
4. Masalah etika / *Ethical problems*