

TARGET PBD

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

EDISI GURU

TINGKATAN 4
KSSM

BIOLOGI BIOLOGY



Melancarkan
Pentaksiran Bilik
Darjah (PBD)



Memantapkan
Pentaksiran sumatif
& SPM



Menyokong
Pembelajaran dan
Pemudahcaraan
(PdPc) Mesra Digital



Meningkatkan
Tahap Penguasaan
Murid

PAKEJ PERCUMA UNTUK KEMUDAHAN GURU

EDISI GURU

VERSI CETAK

PEMERKASAAN PBD & SPM

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

PEMBELAJARAN DIGITAL

- ⚡ Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian

RESOS DIGITAL GURU



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



BAHAN
SOKONGAN
PdPc
EKSTRA!



Edisi Guru



Edisi Murid



Kandungan

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

KANDUNGAN	
Rekod Pentaksiran Murid Nota Grafik (Bab 1 – Bab 15) Modul PBD	N1 – N14 1 – 150
BAB 1 Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal <i>Introduction to Biology and Laboratory Rules</i>	1
1.1 Bidang Biologi dan Kerjaya	1
1.2 Keselamatan dan Peraturan dalam Makmal	2
1.3 Berkomunikasi dalam Biologi	5
1.4 Penjelasan Saintifik dalam Biologi	7
BAB 2 Biologi Sel dan Organisasi Sel <i>Cell Biology and Organisation</i>	8
2.1 Struktur dan Fungsi Sel	8
2.2 Proses Hidup Organisma Unisel	14
2.3 Proses Hidup Organisma Multisel	16
2.4 Aras Organisasi	17
BAB 3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma <i>Movement of Substances Across the Plasma Membrane</i>	20
3.1 Struktur Membran Plasma	20
3.2 Konsep Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma	22
3.3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Organisma Hidup	28
3.4 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Kehidupan Harian	31
BAB 4 Komposisi Kimia dalam Sel <i>Chemical Composition in a Cell</i>	34
4.1 Air	34
4.2 Karbohidrat	35
4.3 Protein	38
4.4 Lipid	39
4.5 Asid Nukleik	40
BAB 5 Metabolisme dan Enzim <i>Metabolism and Enzymes</i>	41
5.1 Metabolisme	41
5.2 Enzim	41
5.3 Aplikasi Enzim dalam Kehidupan Harian	48
BAB 6 Pembahagian Sel <i>Cell Division</i>	49
6.1 Pembahagian Sel	49
6.2 Kitar Sel dan Mitosis	50
6.3 Meiosis	53
6.4 Isu Pembahagian Sel Terhadap Kesihatan Manusia	57
BAB 7 Respirasi Sel <i>Cellular Respiration</i>	58
7.1 Penghasilan Tenaga melalui Respirasi Sel	58
7.2 Respirasi Aerob	59
7.3 Fermentasi	62



Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan prestasi Tahap Penguasaan murid.

REKOD PENTAKSIRAN MURID				
BIOLOGI Tingkatan 4				
Name: _____		Tingkatan: _____		
Bab	TP	Deskriptor	Maka surat	(✓) Menguasai (0) Belum menguasai
TUMBUHAN DAN HAYATAN	1	PENGENALAN KEPADA BIOLOGI DAN PERATURAN MAKMAL	1, 5, 17, 34 - 37, 39, 41, 43, 58, 59	
	2	BIOLOGI SEL DAN ORGANISASI SEL	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 - 18, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 58, 63	
	3	PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA	3, 4, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 33, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 58, 59, 62	
	4	KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL	7, 13, 27, 29, 36, 43, 48, 51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	
	5	METABOLISME DAN ENZIM	57, 63	
	6	PEMBAHAGIAN SEL		
	7	RESPIRASI SEL	31, 32	



Nota Grafik

Nota dalam persembahan grafik yang mudah diikuti oleh murid dan mencakupi setiap bab.

NOTA GRAFIK!	
BAB 1 Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal <i>Introduction to Biology and Laboratory Rules</i>	
Peralatan Keselamatan Makmal dan Fungsinya <i>Laboratory Safety Equipments and their Functions</i>	
Kabinet keselamatan biologi Melindungi persekitaran daripada patogen <i>Biological safety cabinet</i> To protect the surrounding from pathogen	Kabinet aliran lamina Menyediakan kawasan kerja yang steril dengan aliran udara yang ditapis di dalam kabinet aliran lamina <i>Laminar flow cabinet</i> To provide a sterile area for experiment with filtered air flow
Kebuk wasap Memberi perlindungan daripada terhidu gas-gas berbahaya seperti bromin, klorin dan nitrogen dioksida <i>Fume hood</i> To protect from inhaling harmful gases such as bromine, chlorine and nitrogen dioxide	
Stesen pancuran kecemasan Membersihkan dan membasuh bahagian anggota badan atau pakaian yang terkena tumpahan bahan kimia dalam kuantiti yang banyak atau berkepekatan tinggi <i>Emergency shower station</i> To wash and rinse part of the body which has been exposed to large quantity or highly concentrated hazardous chemicals	Stesen pencuci mata Membersihkan dan mencuci mata yang terkena percikan bahan kimia <i>Eye wash station</i> To rinse and flush away chemicals that splashed into eyes
Langkah-langkah Mengurangkan Tumpahan Bahan Kimia Am <i>Steps to Handle General Chemical Spills</i>	
Maklumkan kepada guru Inform the teacher	Jadikan kawasan tumpahan sebagai kawasan larangan Mark the chemical spill area as restricted area
Sekat tumpahan bahan kimia daripada merebak menggunakan pasir Prevent the spill from spreading by using sand	Kaut tumpahan bahan kimia menggunakan alat yang sesuai Scoop the chemical spill using appropriate tool
Buang dengan selamat Dispose safely	





Modul PBD » Pentaksiran Formatif

BAB 8

MODUL PBD
TEMA 2: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Sistem Respirasi dalam Manusia dan Haiwan
Respiratory Systems in Humans and Animals

8.1 Jenis Sistem Respirasi
Types of Respiratory System

1. Padankan struktur respirasi dengan organisma.
Match the respiratory structure with the organisms.

Struktur respirasi Respiratory structure	Organisma Organism
Kulit dan paru-paru Skin and lungs	Manusia Human
Sistem trakea Tracheal system	Ikan Fish
Paru-paru Lungs	Katak Frog
Insang Gills	Serangga Insect

2. Rajah di bawah menunjukkan struktur respirasi ikan dan katak.
The diagram below shows the respiratory structure of fish and frog.

(a) Nyatakan dua ciri yang sama bagi struktur P dan Q untuk meningkatkan kecekapan pertukaran gas.
State two similarities for structures P and Q to increase the efficiency of gaseous exchange.

3. Kedua-duanya mempunyai jumlah luas permukaan yang besar / Both have large total surface area.
Kedua-duanya mempunyai dinding yang nipis / Both have thin wall.
Kedua-duanya dilengkapi dengan jaringan kapilari darah yang banyak.
Both are complete with dense network of blood capillaries.
[Mana-mana dua / Any two]

4. MAHIR SPM

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



1. Praktis topikal yang menilai kesemua Tahap Penguasaan (TP1-6) yang tercakup dalam DSKP.
2. Soalan yang mematuhi Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) serta menepati kandungan dalam buku teks.
3. Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) untuk mencabar pemikiran murid.
4. Integrasi soalan berformat SPM yang melatih murid supaya mahir dengan bentuk soalan SPM, termasuk soalan aplikasi harian.

Biologi Tingkatan 4 Bab 6

5. Rajah di bawah menunjukkan stokinosis dalam sel haiwan dan sel tumbuhan. Bagaimanakah stokinosis berlaku pada sel haiwan dan sel tumbuhan?
The diagram below shows the cytokinesis in animal cell and plant cell. Explain how does cytokinesis occur in animal cells and plant cells.

(a) Stokinosis dalam sel haiwan
Cytokinesis in animal cells

(b) Stokinosis dalam sel tumbuhan
Cytokinesis in plant cells

(i) Mikrofiliamen terbentuk di satah khatulistiwa antara dua nukleus.
Microfilaments are formed at the equator of the cell between two nuclei.

(ii) Mikrofiliamen mengecut untuk membentuk belahan penenturan.
Microfilaments contract to form a cleavage furrow.

(iii) Sel dipisahkan menjadi dua sel anak.
The cell is separated into two daughter cells.

(i) Vesikel berkumpul di satah khatulistiwa antara dua nukleus dan beracutan membentuk plat sel.
Vesicles gather at the equator of the cell between two nuclei and fuse to form cell plate.

(ii) Plat sel beracutan dengan membran plasma dan membentuk selaput sel baharu.
Cell plate fuses with plasma membrane and forms new cell wall.

6. Mitosis penting dalam kebanyakan proses hidup.
Mitosis is important in most of living processes.

(a) Seorang pekerja mengalami luka pada tangan. Selepas beberapa hari, didapati lukanya sembuh. Terangkan bagaimana mitosis membantu dalam penyembuhan luka.
A worker had a wound on his hand. After a few days it was found that the wound is healed. Explain how mitosis helps in healing the wound.

• Mitosis menghasilkan sel-sel baharu / Mitosis produces new cells.
• Menggantikan sel-sel yang rosak / To replace damaged cells.
• Menutupi luka / Cover the wound.

(b) Seorang peladang ingin menghasilkan pokok pisang dalam jumlah yang banyak dalam masa yang singkat. Nyatakan teknik yang digunakan dan terangkan ciri-ciri tumbuhan yang dihasilkan melalui teknik ini.
A farmer wants to produce a large number of banana plants in a short time for commercial purpose. State the technique used and explain the characteristics of plants produced by the technique.

Teknik / Technique: Kultur Tissue / Culture tissue

Ciri-ciri tumbuhan / Characteristics of plants:

- Mempunyai kandungan genetik yang sama / Have the same genetic content
- Mempunyai ciri-ciri yang sama terhadap penyakit / Have the same resistance towards diseases
- Mempunyai ciri-ciri yang sama seperti induk / Have the same features as parent

Biologi Tingkatan 4 Bab 6

3. Langkahkan jadual di bawah tentang jenis-jenis karbohidrat berdasarkan kepekatan zat terlarutnya.
Complete the table below about the types of solutions based on their solute concentrations.

Larutan hipotonik Hypotonic solution	Larutan isotonic Isotonic solution	Larutan hipertonik Hypertonic solution
Larutan hipotonik ialah larutan yang mengandungi kepekatan zat terlarut yang lebih rendah. A hypotonic solution is a solution that contains a lower concentration of solute.	Larutan isotonic ialah larutan yang mengandungi kepekatan zat terlarut yang sama dengan larutan lain. An isotonic solution is a solution that contains a equal concentration as the other solution.	Larutan hipertonik ialah larutan yang mengandungi kepekatan zat terlarut yang lebih tinggi. A hypertonic solution is a solution that contains a higher concentration of solute.

4. Nyatakan pemerhatian anda bagi tabung didih A dan B.
State your observations of boiling tube A and B.

5. Dalam tabung didih A, larutan natrium klorida 4.5% adalah hipertonik kepada sel-sel darah merah. Air meninggalkan sel-sel darah merah. Air mengalir keluar daripada sel-sel darah merah.
In boiling tube A, 4.5% sodium chloride solution is hypertonic to the red blood cells. Water leaves out from the cells by osmosis. The cells experience crenation and are deposited at the bottom of the boiling tube.

6. Dalam tabung didih B, air salin adalah hipotonik kepada sel-sel darah merah. Air memasuki sel-sel darah merah. Sel-sel darah merah mengembang dan pecah.
In boiling tube B, distilled water is hypotonic to the red blood cells. Water enters the cells by osmosis. The red blood cells experience hemolysis and burst.

7. Cerdikan satu kepekatan yang sesuai untuk mengimpor sel darah merah. Nyatakan alasan anda.
Suggest one suitable concentration for import of red blood cells. State your reason.

Larutan natrium klorida 0.9% adalah hipotonik kepada sel-sel darah merah. Berapa sel-sel darah merah yang akan pecah?
0.9% sodium chloride solution is hypotonic to the red blood cells. The degree of the cells will be change. The haemolysis will occur.

8. Berikan empat isu kesihatan yang lain berkaitan tabak pemakaian dalam Peta Buah di bawah.
State four other health issues related to smoking habits in the Fruit Map below.

Isu kesihatan Health issues

- Gastritis / Gastritis
- Anoreksia nervosa / Anorexia nervosa
- Disfungsi otot / Muscle dysfunction
- Bufera nervosa / Buffer nerve

Biologi Tingkatan 4 Bab 4

4.2 Karbohidrat
Carbohydrates

1. Senaraikan unsur-unsur dalam karbohidrat dalam Peta Buatan di bawah. Kemudian, nyatakan nobahya.
List down the elements in the carbohydrates in the Circle Map below. Then, state its nobahya.

2. Langkahkan Peta Pokok di bawah untuk mengelaskan jenis-jenis karbohidrat dan contoh contohnya.
Complete the Tree Map below to classify types of carbohydrates and their examples.

3. Rajah di bawah menunjukkan makanan yang mengandungi karbohidrat.
The diagram below shows food which contain carbohydrates.

(a) Berdasarkan rajah, namakan jenis karbohidrat dalam madu, susu dan sayur hijau.
Based on the diagram, name the types of carbohydrates that are found in honey, milk and green vegetables.

(b) Madu / Honey: Monosakarida / Monosaccharides
Susu / Milk: Disakarida / Disaccharides
Sayur hijau / Green vegetables: Polisakarida / Polysaccharides

(c) Sayur hijau / Green vegetables: Polisakarida / Polysaccharides

Biologi Tingkatan 4 Bab 3

3.4 Pergaliran Bahan Perantara Membran Plasma dalam Kehidupan
Movement of Substances Across a Plasma Membrane and Its Application in Daily Life

1. Lakukan eksperimen di bawah dan jawab soalan berikut.
Do the experiment below and answer the following questions.

2. Pergerakan bahan: Bagaimanakah pergerakan zat terlarut berlaku?
Substance movement: How does the solute movement occur?

3. Eksperimen wajib
Mandatory experiment

4. Nyatakan pemerhatian anda bagi tabung didih A dan B.
State your observations of boiling tube A and B.

5. Dalam tabung didih A, larutan natrium klorida 4.5% adalah hipertonik kepada sel-sel darah merah. Air meninggalkan sel-sel darah merah. Air mengalir keluar daripada sel-sel darah merah.
In boiling tube A, 4.5% sodium chloride solution is hypertonic to the red blood cells. Water leaves out from the cells by osmosis. The cells experience crenation and are deposited at the bottom of the boiling tube.

6. Dalam tabung didih B, air salin adalah hipotonik kepada sel-sel darah merah. Air memasuki sel-sel darah merah. Sel-sel darah merah mengembang dan pecah.
In boiling tube B, distilled water is hypotonic to the red blood cells. Water enters the cells by osmosis. The red blood cells experience hemolysis and burst.

7. Cerdikan satu kepekatan yang sesuai untuk mengimpor sel darah merah. Nyatakan alasan anda.
Suggest one suitable concentration for import of red blood cells. State your reason.

Larutan natrium klorida 0.9% adalah hipotonik kepada sel-sel darah merah. Berapa sel-sel darah merah yang akan pecah?
0.9% sodium chloride solution is hypotonic to the red blood cells. The degree of the cells will be change. The haemolysis will occur.

Modul SPM >> Pentaksiran Sumatif

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



MODUL SPM		
UJIAN	SKOP	HALAMAN
UJIAN 1	Bab 1 – Bab 3	152
UJIAN 2	Bab 4 – Bab 6	160
UJIAN 3	Bab 7 – Bab 9	169
UJIAN 4	Bab 10 – Bab 12	179
UJIAN 5	Bab 13 – Bab 15	187
PENTAKSIRAN AKHIR TAHUN	Bab 1 – Bab 15	192

Junglah juga Pelangi Online Test (POT) untuk latihan ekstra!
 DPO POT
<https://pelangibooks.com/TargetedStudy>
 Enrolment key: 1994415



PENTAKSIRAN AKHIR TAHUN

1 Jan 15 minit
2 hour 15 minutes
(40 marks / 40 marks)

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

1. Rajah 1 menunjukkan satu beg plastik biobahaya.

Diagram 1 shows a biohazard plastic bag.

Apakah contoh sisa buangan yang menggunakan beg plastik biobahaya ketika mengendalikan sisa terbiot? *What is the example of waste that uses the biohazard plastic bag during the management of the waste?*

A. Jajin / Brain
 B. Bekas kultur plastik / Plastic culture container
 C. Sisa sisa makanan / Food waste
 D. Kultur kullar bioteknologi / Biotechnology culture

2. Semasa metamorfosis, seekor berudu bertukar menjadi katak. Apakah organ terbiot? *During metamorphosis, a tadpole turns into a frog. What is the organ?*

A. Locomotor / Locomotor
 B. Jasad Golgi / Golgi apparatus
 C. Mitochondria / Mitochondria
 D. Sentriol / Centriole

3. Rajah 2 menunjukkan satu Peromyscus sp.

Diagram 2 shows a Peromyscus sp.

Antara yang berikut, yang manakah bukan fungsi Struktur X? *Which of the following is not a function of structure X?*

A. Menghasilkan tenaga mekanikal ke dalam otot / To convert the food particles into useful energy
 B. Memasangkan makanan / To connect food
 C. Menyediakan air / To provide water
 D. Memerembek racun untuk membunuh pemangsa / To secrete poison to kill predators

Skor /100

14.1 Sokongan dan Pergerakan dalam Manusia dan Haiwan *Support and Movement in Humans and Animals*

14.1 Jina Rangka 133

14.2 Sistem Otak Rangka 134

14.3 Mekanisme Pengangkutan dan Gerak Alir 138

14.4 Isu Kesihatan Sistem Otak Rangka Manusia 140

14.5 Perkembangan Seks, Perkembangan dan Pertumbuhan dalam Manusia dan Haiwan *Sex Reproduction, Development and Growth in Humans and Animals*

14.5.1 Sistem Pembiakan Manusia 141

14.5.2 Gametogenesis Manusia 142

14.5.3 Kitar Haid 144

MODUL SPM

Ujian 1
 Ujian 2
 Ujian 3
 Ujian 4
 Ujian 5
 Pentaksiran Akhir Tahun

JAWAPAN

<https://pelangibooks.com/TargetedStudy>

JAWAPAN BAB 1

1. Bahan-bahan yang berikut dibuang ke dalam tong. *Which of the following is not a function of structure X?*

A. Menghasilkan tenaga mekanikal ke dalam otot / To convert the food particles into useful energy
 B. Memasangkan makanan / To connect food
 C. Menyediakan air / To provide water
 D. Memerembek racun untuk membunuh pemangsa / To secrete poison to kill predators

2. Antara yang berikut, yang manakah bukan fungsi Struktur X? *Which of the following is not a function of structure X?*

A. Menghasilkan tenaga mekanikal ke dalam otot / To convert the food particles into useful energy
 B. Memasangkan makanan / To connect food
 C. Menyediakan air / To provide water
 D. Memerembek racun untuk membunuh pemangsa / To secrete poison to kill predators

3. Rajah 3 menunjukkan satu darah merah yang matang, neuron motor dan spina. *Diagram 3 shows a mature red blood cell, a motor neuron and a spine.*

Bagaimana struktur tersebut disesuaikan dengan fungsinya? *How the structures are adapted to their functions?*

(10 marks / 10 marks)

4. Peromyscus sp. ialah organisma unisel tetapi boleh berfungsi sebagai suatu unit kehidupan yang lengkap. *Peromyscus sp. is a unicellular organism but it can function as a complete unit of life.*

Berikan pernyataan yang diberi, huraikan bagaimana Peromyscus sp. menjalankan proses hidup melalui dan pengekalan. *Based on the statement given, describe how Peromyscus sp. can carry out the life processes of nutrition and reproduction.*

(10 marks / 10 marks)

5. Terangkan mengapa Peromyscus sp. tidak memerlukan sistem organ seperti sistem pernafasan terbiot dalam organisma multisel. *Explain why Peromyscus sp. does not require organ systems such as the respiratory system found in multicellular organisms.*

(10 marks / 10 marks)

RESOS DIGITAL GURU

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

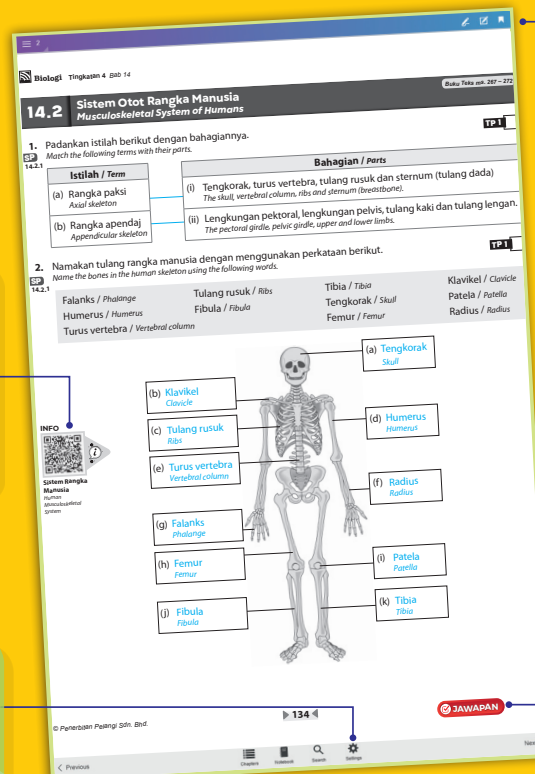
PANDUAN PENGGUNAAN

1 Apakah itu ?

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



Halaman Contoh



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

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

Alat sokongan lain:

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

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

2 BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!

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

Bahan pengajaran

- e-RPH (Microsoft Word)
- Edisi Guru pdf
- PPT Fokus Soalan SPM
- Peta Konsep
- Infografik
- Simulasi
- Model 3D

Bahan latihan

- Kertas 3 SPM
- Bank Soalan SPM

- Boleh dimuat turun
- Boleh dimainkan



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

CONTOH HALAMAN EDISI GURU DENGAN CADANGAN BAHAN SOKONGAN PDPC EKSTRA



eP+ Peta Konsep

➤ Peta Konsep

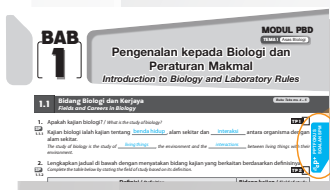
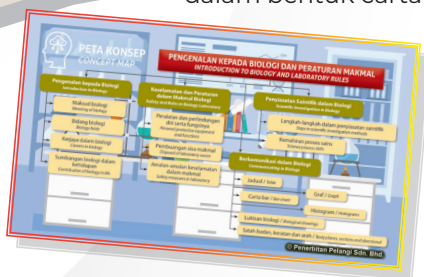
Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta



eP+ Infografik

➤ Infografik

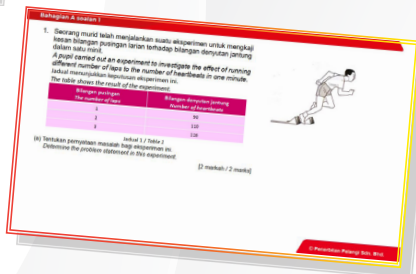
Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik

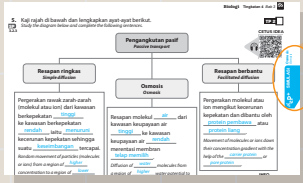


eP+ PPT Fokus Soalan SPM

➤ PPT Fokus Soalan SPM

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

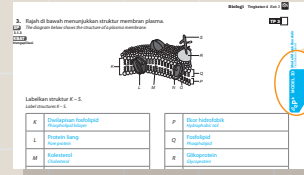
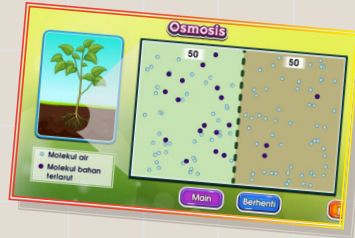




eP+ Simulasi

Simulasi

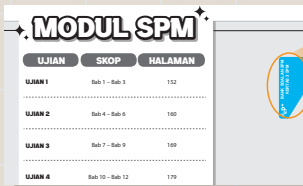
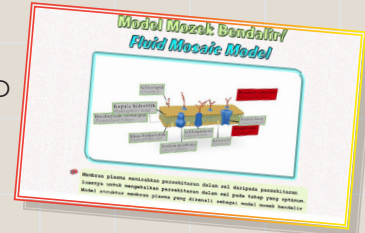
Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains



eP+ Model 3D

Model 3D

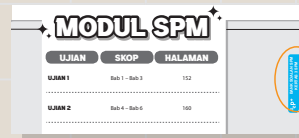
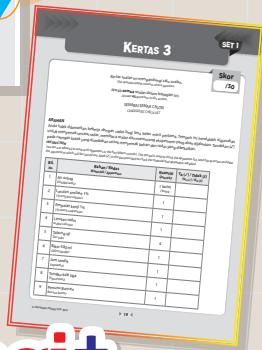
Visual interaktif dalam bentuk 3D



eP+ Kertas 3 SPM

Kertas 3 SPM

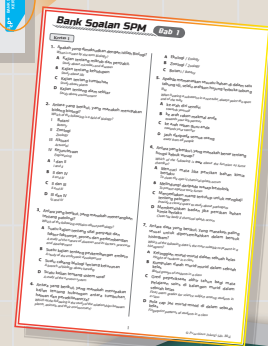
Soalan mengikut format Kertas 3 SPM



eP+ Bank Soalan SPM

Bank Soalan SPM

Soalan berpiawai SPM mengikut topik



ePelangi+

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+?

LANGKAH 1 DAFTAR AKAUN

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

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

LANGKAH 2 ENROLMENT

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

Masukkan *Enrolment Key* untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

LANGKAH 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun atau dimainkan.

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

HUBUNGI WAKIL PELANGI

PERKHIDMATAN & SOKONGAN

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



PELANGI

Books Gallery

GALERI PAMERAN ONSITE & ONLINE

Bangi

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

Johor Bahru

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

E-MEL KHIDMAT PELANGGAN PELANGI

service1@pelangibooks.com



**PRODUK, PROMOSI PERKHIDMATAN &
PROGRAM PELANGI TERKINI**



PelangiPublishing



PelangiBooks



PelangiBooks

KANDUNGAN

Rekod Pentaksiran Murid

v

Nota Grafik (Bab 1 – Bab 15)



N1 – N14

Modul PBD

1 – 150

BAB 1 Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal

Introduction to Biology and Laboratory Rules

1

- 1.1 Bidang Biologi dan Kerjaya 1
- 1.2 Keselamatan dan Peraturan dalam Makmal Biologi 2
- 1.3 Berkomunikasi dalam Biologi 5
- 1.4 Penyasatan Saintifik dalam Biologi 7

BAB 2 Biologi Sel dan Organisasi Sel

Cell Biology and Organisation

8

- 2.1 Struktur dan Fungsi Sel 8
- 2.2 Proses Hidup Organisma Unisel 14
- 2.3 Proses Hidup Organisma Multisel 16
- 2.4 Aras Organisasi 17

BAB 3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma

Movement of Substances Across the Plasma Membrane

20

- 3.1 Struktur Membran Plasma 20
- 3.2 Konsep Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma 22
- 3.3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Organisma Hidup 28
- 3.4 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Kehidupan Harian 31

BAB 4 Komposisi Kimia dalam Sel

Chemical Composition in a Cell

34

- 4.1 Air 34
- 4.2 Karbohidrat 35
- 4.3 Protein 38
- 4.4 Lipid 39
- 4.5 Asid Nukleik 40

BAB 5 Metabolisme dan Enzim

Metabolism and Enzymes

41

- 5.1 Metabolisme 41
- 5.2 Enzim 41
- 5.3 Aplikasi Enzim dalam Kehidupan Harian 48

BAB 6 Pembahagian Sel

Cell Division

49

- 6.1 Pembahagian Sel 49
- 6.2 Kitar Sel dan Mitosis 50
- 6.3 Meiosis 53
- 6.4 Isu Pembahagian Sel Terhadap Kesihatan Manusia 57

BAB 7 Respirasi Sel

Cellular Respiration

58

- 7.1 Penghasilan Tenaga melalui Respirasi Sel 58
- 7.2 Respirasi Aerob 59
- 7.3 Fermentasi 62

BAB 8 Sistem Respirasi dalam Manusia dan Haiwan *Respiratory Systems in Humans and Animals* 67

- 8.1 Jenis Sistem Respirasi   67
- 8.2 Mekanisme Pernafasan  69
- 8.3 Pertukaran Gas dalam Manusia 71
- 8.4 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Respirasi Manusia  72

BAB 9 Nutrisi dan Sistem Pencernaan Manusia *Nutrition and the Human Digestive System* 73

- 9.1 Sistem Pencernaan   73
- 9.2 Pencernaan  74
- 9.3 Penyerapan  82
- 9.4 Asimilasi 83
- 9.5 Penyahinjaan 85
- 9.6 Gizi Seimbang  86
- 9.7 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Pencernaan dan Tabiat Pemakanan  92

BAB 10 Pengangkutan dalam Manusia dan Haiwan *Transport in Humans and Animals* 94

- 10.1 Jenis Sistem Peredaran   94
- 10.2 Sistem Peredaran Manusia   96
- 10.3 Mekanisme Denyutan Jantung  100
- 10.4 Mekanisme Pembekuan Darah 101
- 10.5 Kumpulan Darah Manusia 102

- 10.6 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Peredaran Manusia 103

- 10.7 Sistem Limfa Manusia  104

- 10.8 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Limfa Manusia   107

BAB 11 Keimunan Manusia *Immunity in Humans* 108

- 11.1 Pertahanan Badan     108
- 11.2 Tindakan Antibodi 110
- 11.3 Jenis Keimunan  111
- 11.4 Isu Kesihatan Berkaitan Keimunan Manusia  112

BAB 12 Koordinasi dan Gerak Balas dalam Manusia *Coordination and Response in Humans* 113

- 12.1 Koordinasi dan Gerak Balas   113
- 12.2 Sistem Saraf  115
- 12.3 Neuron dan Sinaps  117
- 12.4 Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal 119
- 12.5 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Saraf Manusia 120
- 12.6 Sistem Endokrin   121
- 12.7 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Endokrin Manusia  124

BAB 13 Homeostasis dan Sistem Urinari Manusia *Homeostasis and the Human Urinary System* 125

- 13.1 Homeostasis   125
- 13.2 Sistem Urinari  128
- 13.3 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Urinari 132

BAB 14 Sokongan dan Pergerakan dalam Manusia dan Haiwan *Support and Movement in Humans and Animals* 133

- 14.1 Jenis Rangka   133
- 14.2 Sistem Otot Rangka Manusia   134
- 14.3 Mekanisme Pergerakan dan Gerak Alih   138
- 14.4 Isu Kesihatan Sistem Otot Rangka Manusia  140

BAB 15 Pembiakan Seks, Perkembangan dan Pertumbuhan dalam Manusia dan Haiwan *Sexual Reproduction, Development and Growth in Humans and Animals* 141

- 15.1 Sistem Pembiakan Manusia  141
- 15.2 Gametogenesis Manusia 142
- 15.3 Kitar Haid   144

15.4 Perkembangan Fetus Manusia  146

15.5 Pembentukan Kembar  148

15.6 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Pembiakan Manusia 148

15.7 Pertumbuhan dalam Manusia dan Haiwan   149

MODUL SPM    151 – 196

- ▷ Ujian 1
- ▷ Ujian 2
- ▷ Ujian 3
- ▷ Ujian 4
- ▷ Ujian 5
- ▷ Pentaksiran Akhir Tahun 

▶▶▶ JAWAPAN

<https://qr.pelangibooks.com/?u=TargetBioT4Jwp>



REKOD PENTAKSIRAN MURID

BIOLOGI *Tingkatan 4*

Nama:

Tingkatan:

TEMA 1 : ASAS BIOLOGI	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (X) Belum menguasai
	1 PENGENALAN KEPADA BIOLOGI DAN PERATURAN MAKMAL	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal, biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel dan respirasi sel	1, 5, 17, 34 – 37, 39, 41, 43, 58, 59	
	2 BIOLOGI SEL DAN ORGANISASI SEL	2	Memahami pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal, biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel, dan respirasi sel	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 – 18, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 58, 63	
	3 PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA	3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal, biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel, dan respirasi sel	3, 4, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 33, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 58, 59, 62	
	4 KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL	4	Menganalisis pengetahuan mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal, biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel, dan respirasi sel	7, 13, 27, 29, 36, 43, 48, 51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	
	5 METABOLISME DAN ENZIM	5	Menilai pengetahuan mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel, dan respirasi sel	57, 63	
	6 PEMBAHAGIAN SEL	6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal, biologi sel dan organisasi sel, pergerakan bahan merentasi membran plasma, komposisi kimia dalam sel, metabolisme dan enzim, pembahagian sel, dan respirasi sel	31, 32	
	7 RESPIRASI SEL				

NOTA GRAFIK!

BAB

1



Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal *Introduction to Biology and Laboratory Rules*

Peralatan Keselamatan Makmal dan Fungsinya *Laboratory Safety Equipments and their Functions*



Kabinet keselamatan biologi

Melindungi persekitaran daripada patogen
Biological safety cabinet
To protect the surrounding from pathogen



Kabinet aliran lamina

Menyediakan kawasan kerja yang steril dengan aliran udara yang ditapis di dalam kabinet aliran lamina
Laminar flow cabinet
To provide a sterile area for experiment with filtered air flow



Kebuk wasap

Memberi perlindungan daripada terhidu gas-gas berbahaya seperti bromin, klorin dan nitrogen dioksida
Fume hood
To protect from inhaling harmful gases such as bromine, chlorine and nitrogen dioxide



Stesen pancuran kecemasan

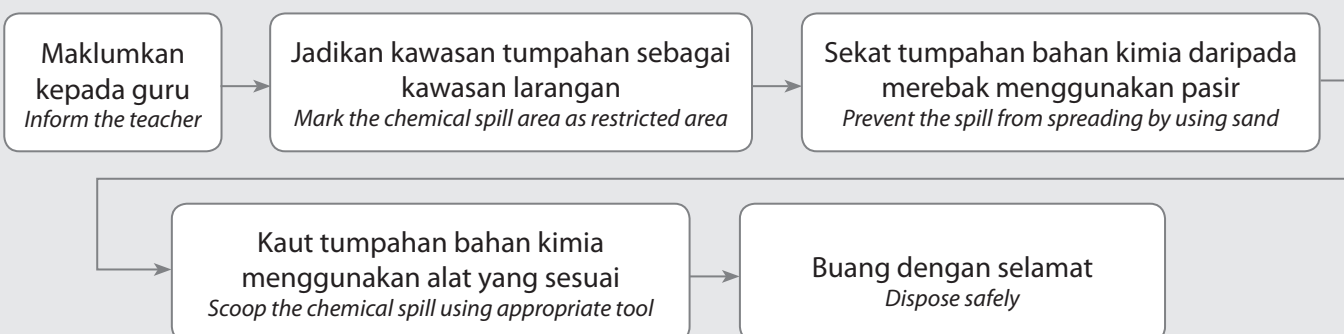
Membersih dan membilas bahagian anggota badan atau pakaian yang terkena tumpahan bahan kimia dalam kuantiti yang banyak atau berkepekatan tinggi
Emergency shower station
To wash and rinse part of the body which has been exposed to large quantity or highly concentrated hazardous chemicals



Stesen pencuci mata

Membilas dan mencuci mata yang terkena percikan bahan kimia
Eye wash station
To rinse and flush away chemicals that splashed into eyes.

Langkah-langkah Menguruskan Tumpahan Bahan Kimia Am *Steps to Handle General Chemical Spills*



BAB 1

Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Makmal

Introduction to Biology and Laboratory Rules

1.1 Bidang Biologi dan Kerjaya

Fields and Careers in Biology

Buku Teks ms. 4 – 5

TP 1

1. Apakah kajian biologi? / What is the study of biology?

SP

1.1.1

Kajian biologi ialah kajian tentang benda hidup, alam sekitar dan interaksi antara organisma dengan alam sekitar.

The study of biology is the study of living things, the environment and the interactions between living things with their environment.

TP 2

2. Lengkapkan jadual di bawah dengan menyatakan bidang kajian yang berkaitan berdasarkan definisinya.

SP

1.1.2

Definisi / Definition	Bidang kajian / Field of study
(a) Kajian mengenai pewarisan dan variasi genetik <i>Study of inheritance and genetic variation</i>	Genetik <i>Genetics</i>
(b) Kajian mengenai struktur dalaman dan organisasi organisma <i>Study of internal structure and organisation of organisms</i>	Anatomi <i>Anatomy</i>
(c) Kajian mengenai cara pemulihan dan pengekalan kesihatan manusia <i>Study of how to restore and maintain the human health</i>	Perubatan <i>Medical</i>
(d) Kajian mengenai struktur dan fungsi sel <i>Study of the structure and functions of cells</i>	Sitologi <i>Cytology</i>

TP 2

3. Padankan bidang biologi dengan perkembangannya.

SP

1.1.3

Bidang biologi <i>Field in Biology</i>	Perkembangan <i>Development</i>
(a) Perubatan <i>Medical</i>	(i) Penggunaan mikroorganisma untuk menghasilkan makanan seperti keju dan roti <i>Use of microorganisms in food production such as cheese and bread</i>
(b) Pertanian <i>Agriculture</i>	(ii) Inovasi pertanian seperti hidroponik dan aeroponik <i>Agricultural innovations such as hydroponic and aeroponic</i>
(c) Farmasi <i>Pharmaceutical</i>	(iii) Penggunaan pengetahuan dan teknik bioteknologi untuk menghasilkan produk berguna <i>The use of knowledge and biotechnological techniques to produce useful products</i>
(d) Penghasilan makanan <i>Food production</i>	(iv) Persenyawaan <i>in vitro</i> , rawatan hormon dan pembedahan <i>In vitro fertilisation, hormonal treatment and surgery</i>
(e) Bioteknologi <i>Biotechnology</i>	(v) Penghasilan ubatan moden seperti pil sintetik dan vitamin <i>Production of modern medicines such as synthetic pills and vitamins</i>

4. Tentukan sama ada pasangan kerjaya dan bidang kajian yang berikut adalah **Benar** atau **Palsu**.

TP 2

SP State whether each pair of the following career and field of study is **True** or **False**.

1.1.4

Kerjaya <i>Career</i>	Bidang kajian <i>Field of study</i>	Benar / Palsu <i>True / False</i>
(a) Doktor <i>Doctor</i>	Perubatan <i>Medical</i>	Benar <i>True</i>
(b) Pensyarah <i>Lecturer</i>	Ekologi <i>Ecology</i>	Benar <i>True</i>
(c) Ahli marin biologi <i>Marine biologist</i>	Patologi tumbuhan <i>Plant pathology</i>	Palsu <i>False</i>
(d) Doktor veterinar <i>Veterinary doctor</i>	Zoologi <i>Zoology</i>	Benar <i>True</i>
(e) Ahli farmasi <i>Pharmacist</i>	Entomologi <i>Entomology</i>	Palsu <i>False</i>
(f) Ahli mikrobiologi <i>Microbiologist</i>	Mikrobiologi <i>Microbiology</i>	Benar <i>True</i>

1.2

Keselamatan dan Peraturan dalam Makmal Biologi *Safety and Rules in Biology Laboratory*

Buku Teks ms. 6 – 10

1. Namakan peralatan perlindungan diri berdasarkan fungsinya.

TP 2

SP Name the personal protective equipment based on its functions.

1.2.1

Peralatan <i>Equipment</i>	Fungsi <i>Function</i>
Kasut makmal <i>Lab shoes</i>	(a) Mengelakkan kecederaan akibat terpijak serpihan kaca atau tumpahan bahan kimia <i>Prevents injury from glass shards or chemical spills</i>
Baju makmal <i>Lab coat</i>	(b) Melindungi pakaian dan badan daripada tumpahan bahan kimia <i>Protects the clothes and body from chemical spills</i>
Gogal <i>Goggles</i>	(c) Mencegah mata daripada terkena percikan bahan kimia <i>Protect the eyes from chemical splashes</i>
Topeng muka <i>Face mask</i>	(d) Melindungi sistem pernafasan daripada asap, wap dan habuk <i>Protects respiratory system from smoke, vapour and dust</i>
Sarung tangan <i>Laboratory gloves</i>	(e) Melindungi tangan semasa mengendalikan sampel biologi <i>Protect the hands while handling biological samples</i>



2. Padankan peralatan keselamatan makmal dengan fungsinya.

Match the laboratory safety equipment to its function.

TP 2

Peralatan keselamatan makmal <i>Laboratory safety equipment</i>	Fungsi <i>Function</i>
(a) Stesen pancuran kecemasan <i>Emergency shower station</i>	(i) Digunakan untuk melakukan kerja yang melibatkan wap, habuk atau gas-gas berbahaya (seperti klorin, bromin dan nitrogen dioksida) <i>Used to carry out work that involves vapour, dust or hazardous gases (such as chlorine, bromine and nitrogen dioxide)</i>
(b) Stesen pencuci mata <i>Eye wash station</i>	(ii) Digunakan untuk menyediakan persekitaran yang steril dan bebas daripada sebarang pencemaran <i>Used to prepare an environment that is sterile and free from any contamination</i>
(c) Kabinet keselamatan biologi <i>Biological safety cabinet</i>	(iii) Digunakan semasa mengendalikan mikroorganisma untuk mengelakkan spesimen daripada mencemari pengguna dan persekitaran <i>Used during the handling of microorganisms to prevent the specimens from contaminating the user and the environment</i>
(d) Kebuk wasap <i>Fume hood</i>	(iv) Digunakan untuk membasuh anggota badan dan pakaian yang dicemari bahan-bahan kimia berbahaya <i>Used to wash the body parts and clothing contaminated by hazardous chemicals</i>
(e) Kabinet aliran lamina <i>Laminar flow cabinet</i>	(v) Digunakan untuk mencuci mata apabila terkena bahan kimia seperti asid dan alkali <i>Used to wash the eyes when exposed to chemical substances such as acid and alkali</i>

3. Namakan bahan-bahan yang boleh dibuang ke dalam singki dan bahan-bahan yang tidak boleh dibuang ke dalam singki.

Name the substances that can be disposed into the sink and the substances that cannot be disposed into the sink.

SP

 1.2.2
1.2.3

KBAT

Mengaplikasi



MAHIR SPM TP 3

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pelarut organik seperti alkohol, aseton, benzena
<i>Organic solvents such as alcohol, acetone, benzene</i> • Bahan kimia dengan pH 5 dan pH 9
<i>Chemicals with pH between pH 5 and pH 9</i> • Cecair atau larutan dengan kepekatan rendah dan tidak berbahaya
<i>Liquids or solutions with low concentration and are harmless</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Bahan dengan pH kurang daripada 5 atau lebih daripada 9
<i>Substances with pH less than 5 or more than 9</i> • Bahan kimia (asid, gris, minyak)
<i>Chemicals (acids, grease, oil)</i> |
|--|--|

Bahan-bahan yang boleh dibuang ke dalam singki <i>Substances that can be disposed into the sink</i>	Bahan-bahan yang tidak boleh dibuang ke dalam singki <i>Substances that cannot be disposed into the sink</i>
• Bahan kimia dengan pH 5 dan pH 9 <i>Chemicals with pH between pH 5 and pH 9</i> • Cecair atau larutan dengan kepekatan rendah dan tidak berbahaya <i>Liquids or solutions with low concentration and are harmless</i>	• Pelarut organik seperti alkohol, aseton, benzena <i>Organic solvents such as alcohol, acetone, benzene</i> • Bahan dengan pH kurang daripada 5 atau lebih daripada 9 / <i>Substances with pH less than 5 or more than 9</i> • Bahan kimia (asid, gris, minyak) / <i>Chemicals (acids, grease, oil)</i>

4. Nyatakan jenis dan kaedah pengurusan bahan sisa biologi berikut.

SP *State the type and the method to manage the following biological wastes.*

1.2.4

(a) Kategori A / Category A

Sisa tajam / Sharp wastes

Buangkan ke dalam bekas khas untuk sisa tajam.

Discarded into a special bin for sharp wastes.

(b) Kategori B / Category B

Sisa tidak tajam / Non-sharp wastes

Buang ke dalam beg plastik biobahaya, disteril dan kemudian dibuang ke dalam tong biobahaya.

Discarded into the biohazard plastic bags, sterilised and then discarded into the biohazard bin.

(c) Kategori C / Category C

Bangkai haiwan / Animal carcasses

Balut dengan kertas tisu, bungkus dalam beg plastik biobahaya dan disejukbekukan.

Wrap with tissue paper, pack into the biohazard plastic bag and is frozen.

(d) Kategori D / Category D

Cecair / Liquids

Sisa dinyahkontaminasi secara autoklaf sebelum dilupuskan.

The waste is decontaminated by autoclaving before disposal.

5. Semasa menjalankan suatu eksperimen, seorang murid tertumpah bahan kimia. Nyatakan langkah-langkah yang perlu diambil untuk menguruskan tumpahan bahan kimia tersebut.

A student accidentally spills a chemical substance while conducting an experiment.

SP
1.2.5

KBAT
Mengaplikasi

Give the steps that are needed to be taken in handling the chemical substance.

- Segera maklumkan kepada guru atau pembantu makmal.

Report to the teacher or laboratory assistant quickly.

- Jadikan kawasan tumpahan sebagai kawasan larangan.

Declare the spill area as a restricted zone.

- Tabur pasir untuk menyekat tumpahan bahan kimia daripada merebak.

Sprinkle sand to prevent the chemical spill from spreading.

- Kautkan tumpahan bahan kimia dengan menggunakan alat yang sesuai.

Scoop up the chemical spill using appropriate equipment.

- Buang tumpahan bahan kimia dengan selamat.

Dispose the chemical spill safely.

VIDEO



Peraturan Makmal
Laboratory Rules



MAHIR SPM

TP 3

6. Senaraikan **tiga** amalan sikap saintifik dan nilai murni dalam makmal biologi.

*List down **three** scientific attitudes and noble values in a biology laboratory.*

TP 3

(a) Minat dan sifat ingin tahu tentang alam sekeliling / Having interest and curiosity towards the environment

(b) Jujur dan tepat dalam merekod serta mengesahkan data / Being honest and accurate in recording and validating data

(c) Rajin dan tabah dalam menjalankan sesuatu kajian / Being diligent and persevering in carrying out a study



1.3 Berkomunikasi dalam Biologi Communicating in Biology

1. Nyatakan maklumat yang perlu ada dalam sebuah jadual untuk mempersembahkan keputusan sebuah eksperimen.

SP
1.3.1

State the information needed in a table to present the results of an experiment.

TP 2

Jadual 1: Kadar transpirasi pada suhu berlainan
Table 1: Rate of transpiration at different temperatures

Suhu (°C) Temperature (°C)	Isi padu oksigen yang dibebaskan (cm ³) Volume of oxygen released (cm ³)
30	2.0
40	14.0
50	12.0
60	6.0
70	3.0

- (a) **Tajuk lajur di sebelah kiri:**
Pemboleh ubah
dimanipulasikan

Title on the left column:

Manipulated variable

- (b) **Tajuk lajur di sebelah kanan:**
Pemboleh ubah
bergerak balas

Title on the right column:

responding variable

- (c) **Unit** untuk kuantiti hendaklah ditulis di tajuk lajur dan bukan bersebelahan nilai berangka.

Contoh: Suhu /°C atau Suhu (°C)

The units for the quantities shown should always be in the column

heading and not alongside the numerical value.

Example: Temperature /°C or Temperature (°C)

- (d) • Nilai berangka dalam bentuk perpuluhan dan bukan pecahan

Numerical values written in decimal form, not in fraction

- Guna tempat perpuluhan yang sama untuk semua nilai di lajur yang sama (sama ada satu tempat perpuluhan atau dua tempat perpuluhan)

Use the same number of decimal places for all values in a particular column (either one decimal place or two decimal places)

2. Nyatakan **tiga** jenis graf yang boleh dilukis berdasarkan data daripada eksperimen.

SP
1.3.2

State **three** types of graphs that can be drawn based on the data from an experiment.

TP 1

Graf garis, carta bar dan histogram

Line graph, bar chart and histogram

3. Apakah ciri-ciri lukisan biologi?

SP
1.3.3

What are the characteristics of a biological drawing?

TP 2

- **Besar dan tepat dengan menggunakan pensel yang tajam**

Large and accurate using a sharp pencil

- **Tidak berlorek secara artistik**

Not shaded artistically

- **Garis yang dilukis perlu jelas dan tidak terputus-putus**

Lines drawn must be clear and continuous

- **Mesti berlabel / Must be labelled**

- **Mempunyai tajuk / Must have titles**

CETUS IDEA



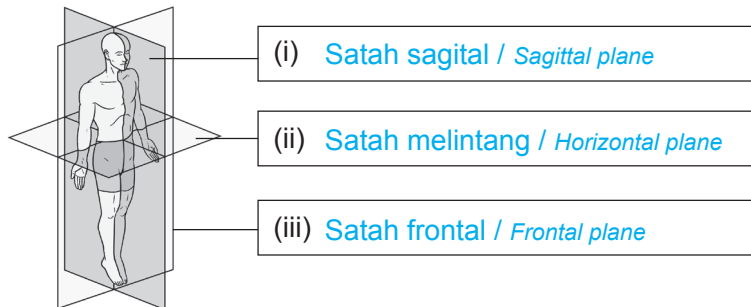
4. Pemerhatian struktur organisma dibuat berdasarkan

SP *The observation of the structure of an organism is done based on*
1.3.4

(a) satah / plane

Lengkapkan satah badan manusia di bawah.

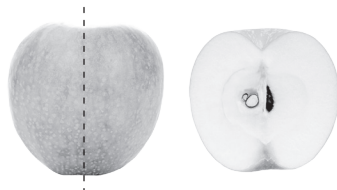
Complete the human body planes below.



(b) keratan / section

Kenal pasti jenis keratan di bawah.

Identify the types of sections below.



(i) Keratan membujur
Longitudinal section

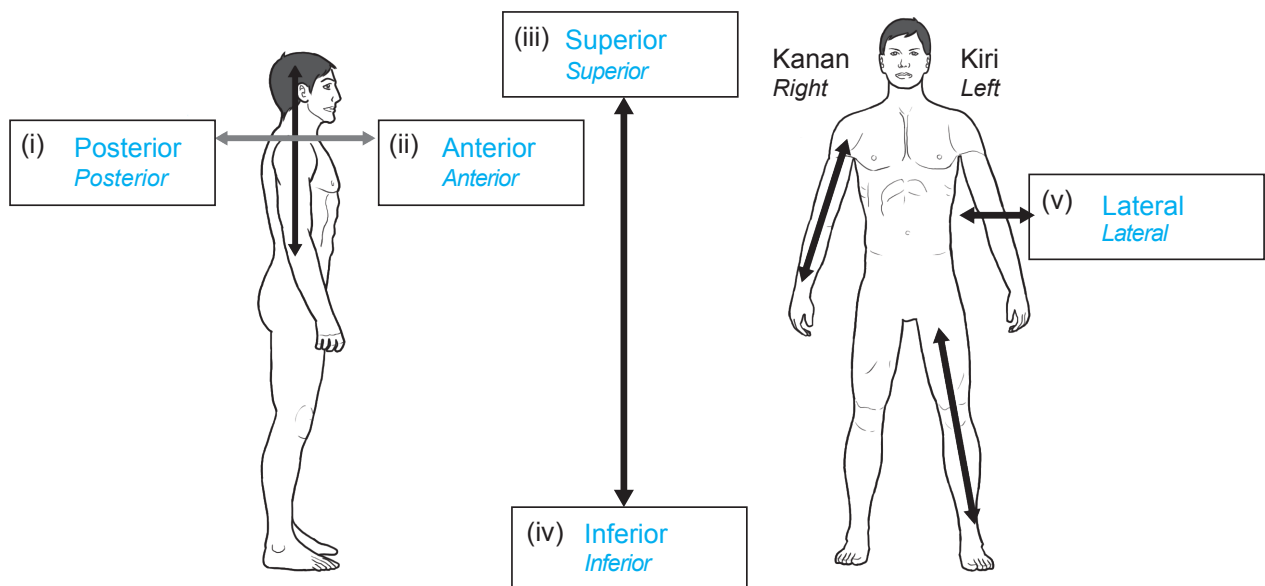


(ii) Keratan rentas / melintang
Cross section / horizontal

(c) arah / direction

Kenal pasti jenis arah di bawah.

Identify the types of direction below.



1.4 Penyasatan Saintifik dalam Biologi

Scientific Investigation in Biology

 SP
1.4.1

 KBAT
Menganalisis

1. Sekumpulan murid menjalankan satu eksperimen untuk mengkaji kesan kepekatan glukosa yang berbeza dalam pembuatan roti menggunakan yis. Jadual di bawah menunjukkan keputusan eksperimen.

A group of students carried out an experiment to study the effect of different concentrations of glucose in bread making by using yeast. The table below shows the result of the experiment.



MAHIR SPM

TP 4

Kepekatan larutan glukosa (g dm^{-3}) Concentration of glucose (g dm^{-3})	Masa yang diambil untuk saiz doh berganda (minit) Time taken for the dough to double in size (minutes)
0.00	80
0.05	60
0.10	40
0.15	30

- (a) Kenal pasti pernyataan masalah untuk eksperimen ini. / Identify the problem statement of this experiment.

Adakah kepekatan glukosa yang berbeza mempengaruhi masa yang diambil untuk saiz doh berganda?

Do the different concentrations of glucose affect the time taken for the dough to double in size?

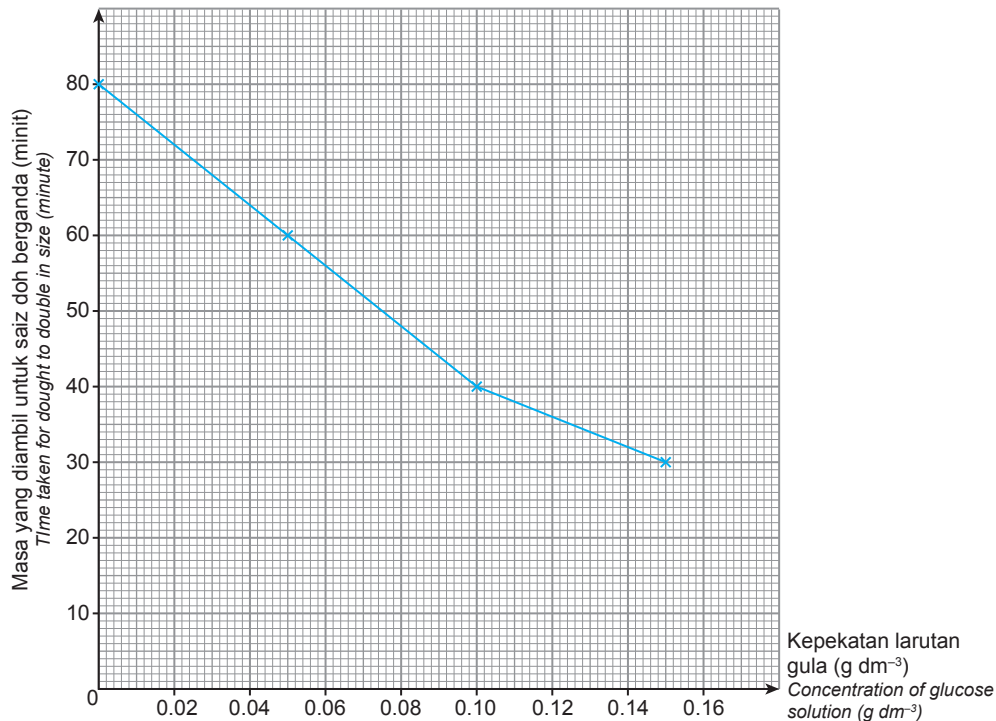
- (b) Nyatakan satu hipotesis yang sesuai untuk eksperimen ini. / State a suitable hypothesis for this experiment.

Semakin tinggi kepekatan glukosa, semakin pendek masa yang diambil untuk saiz doh berganda.

The higher the concentration of glucose, the shorter the time taken for dough to double in size.

- (c) Lukis satu graf garisan bagi masa yang diambil untuk saiz doh berganda melawan kepekatan larutan glukosa.

Draw a line graph of the time taken for the dough to double in size against the concentration of glucose solution.


 AKTIVITI
PAK-21

 Kaedah
Penyasatan
Saintifik
Scientific
Investigation
Method

KBAT EKSTRA



BAB 5

Metabolisme dan Enzim Metabolism and Enzymes

5.1 Metabolisme Metabolism

Buku Teks ms. 86

TP 2

1. Berikan definisi metabolisme. / Give the definition of metabolism.

SP
5.1.1

Metabolisme ialah semua tindak balas kimia yang berlaku di dalam sel-sel hidup.

Metabolism is all chemical reactions occurring in living cells.

TP 2

2. Lengkapkan jadual di bawah tentang jenis-jenis metabolisme.

SP
5.1.2

Complete the table below about the types of metabolism.

Katabolisme / Catabolism	Anabolisme / Anabolism
Katabolisme ialah proses penguraian bahan daripada bentuk yang <u>kompleks</u> kepada bentuk yang <u>ringkas</u> .	Anabolisme ialah proses sintesis molekul <u>kompleks</u> daripada molekul <u>ringkas</u> .
<i>Catabolism is the process of breaking down <u>complex</u> substances into <u>simple</u> substances.</i>	<i>Anabolism is the process of synthesising <u>complex</u> molecules from <u>simple</u> molecules.</i>

5.2 Enzim Enzymes

Buku Teks ms. 86 – 94

TP 1

1. Berikan definisi enzim. / Give the definition of enzyme.

SP
5.2.1

Enzim ialah mangkin biologi yang boleh mempercepatkan tindak balas biokimia dalam sel.

Enzymes are biological catalysts which can speed up a biochemical reaction in the cell.

TP 1

2. Apakah keperluan enzim dalam metabolisme? / What are the necessities of enzymes in metabolism?

SP
5.2.2

(a) Enzim mempercepatkan kadar tindak balas biokimia di dalam sel tetapi tidak berubah di akhir tindak balas tersebut.

Enzymes speed up the rate of biochemical reactions in the cells but remain unchanged at the end of the reactions.

(b) Tanpa enzim, tindak balas biokimia seperti pencernaan makanan, respirasi sel, sintesis molekul organik, pembahagian sel dan aktiviti-aktiviti lain akan berlaku dengan sangat perlahan.

Without enzymes, the biochemical reactions such as food digestion, cellular respiration, synthesis of organic molecules, cell division and other activities would occur too slowly.

TP 2

3. Namakan enzim berdasarkan substrat yang diberikan.

SP
5.2.3

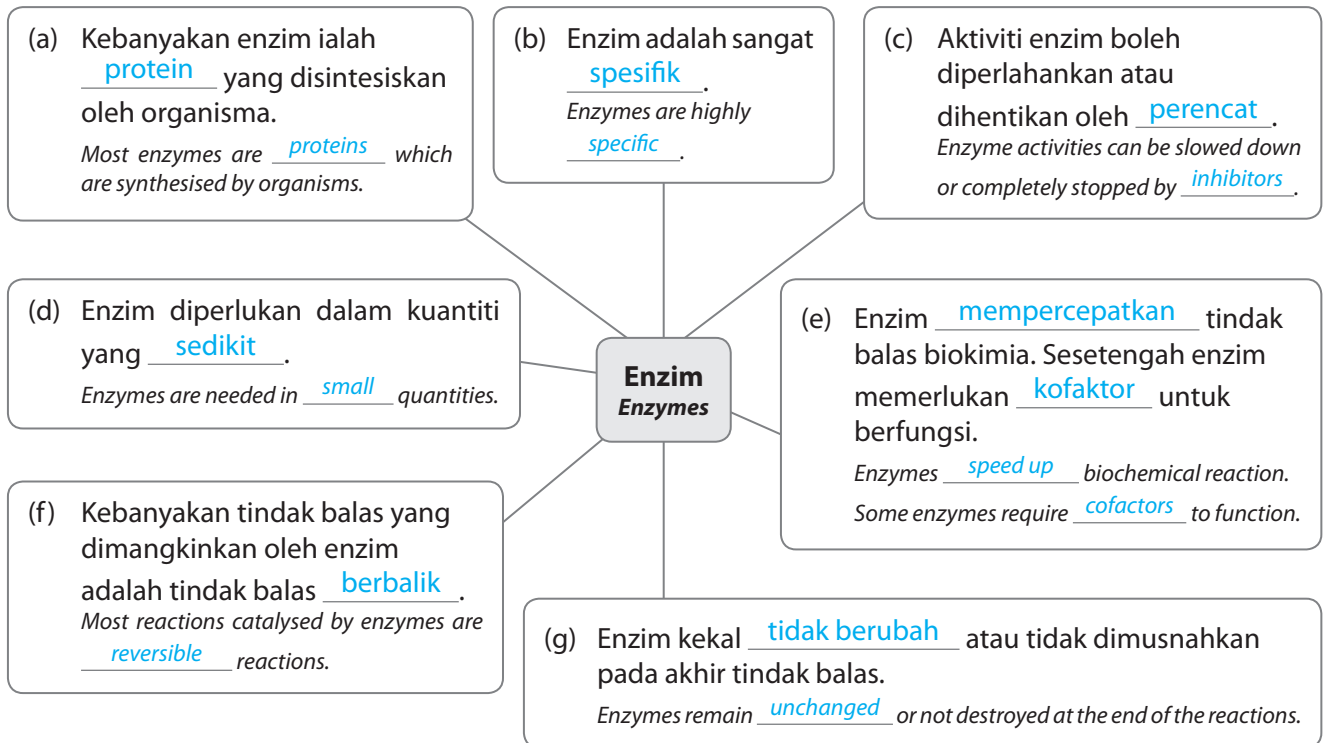
Name the enzymes based on the substrates given.

Substrat / Substrate	Enzim / Enzyme	Substrat / Substrate	Enzim / Enzyme
(a) Maltosa / Maltose	<u>Maltase / Maltase</u>	(c) Lipid / Lipid	<u>Lipase / Lipase</u>
(b) Sukrosa / Sucrose	<u>Sukrase / Sucrase</u>	(d) Hidrolisis / Hydrolysis	<u>Hidrolase / Hidrolase</u>

4. Lengkapkan rajah di bawah tentang sifat-sifat umum enzim.

TP 2

SP Complete the diagram below about general characteristics of enzymes.
5.2.4

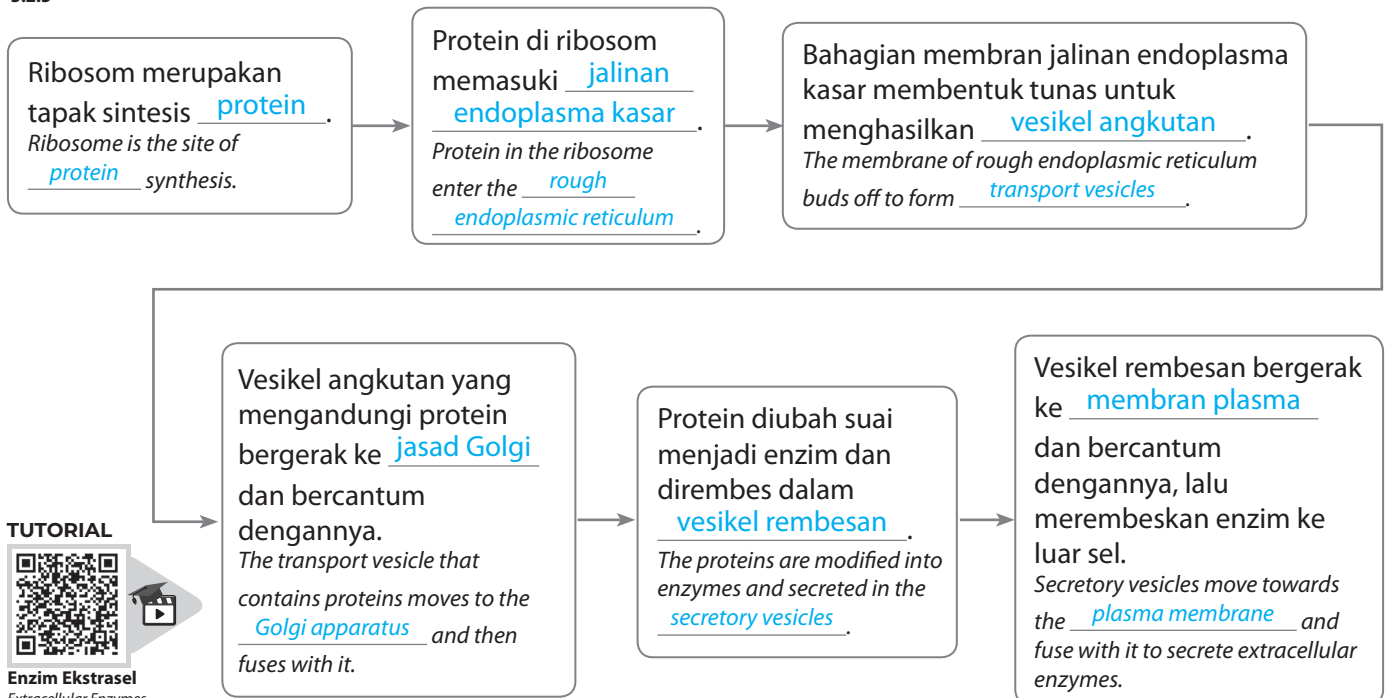


5. Lengkapkan Peta Alir di bawah tentang penghasilan enzim ekstrasel.

TP 2

SP Complete the Flow Map below about the production of extracellular enzymes.
5.2.5

i-THINK Peta Alir

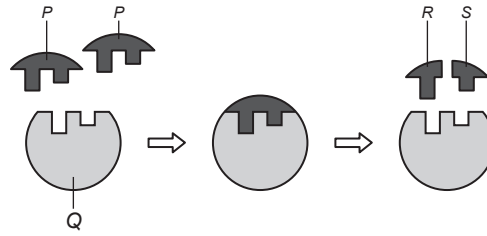




6. Rajah di bawah menunjukkan hipotesis 'mangga dan kunci' bagi tindak balas amilase.

SP
5.2.6
5.2.7

The diagram below shows the 'lock and key' hypothesis for amylase enzyme reaction.



- (a) (i) Berdasarkan rajah, nyatakan simbol yang mewakili substrat.
Based on the diagram, state the symbol that represents substrate.

TP 2

P

KBAT
Menganalisis

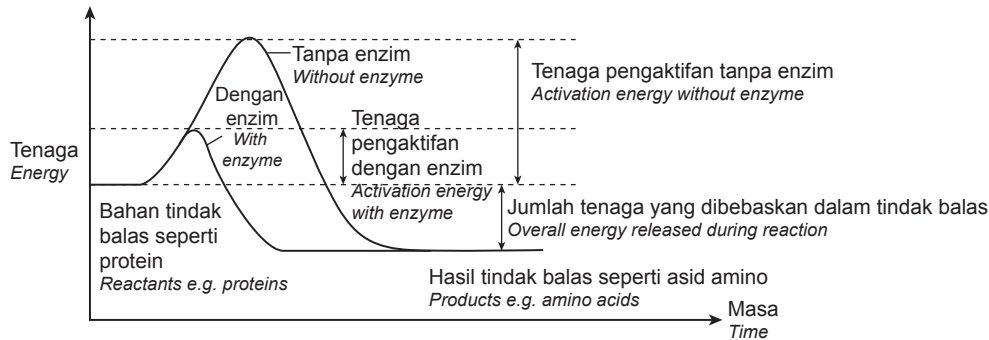
- (ii) Berdasarkan rajah, terangkan mekanisme tindak balas amilase.
Based on the diagram, explain the mechanism of amylase action.

TP 4

- Molekul substrat mempunyai bentuk yang sepadan dengan tapak aktif enzim.
The substrate structure is complementary to the active sites of the enzyme.
- Molekul substrat bergabung dengan tapak aktif enzim membentuk kompleks enzim-substrat.
The substrate molecule combines with the active site of the enzyme to form enzyme-substrate complex.
- Tindak balas berlaku dan produk terhasil. Produk meninggalkan tapak aktif enzim.
A reaction takes place and a product is formed. The product then leaves the active site of the enzyme.

- (b) Rajah di bawah menunjukkan tenaga pengaktifan bagi satu tindak balas yang dimungkinkan oleh enzim dan satu tindak balas yang tidak dimungkinkan oleh enzim.

The diagram below shows the activation energy for an enzyme catalysed reaction and an uncatalysed reaction.



VIDEO



Hipotesis
'Mangga
dan Kunci'
'Lock and Key'
Hypothesis

- (i) Apakah maksud tenaga pengaktifan? / What is the meaning of activation energy?

TP 1

Tenaga pengaktifan ialah tenaga yang diperlukan untuk memecah ikatan dalam molekul substrat sebelum tindak balas boleh berlaku.

Activation energy is the energy needed to break the bond in the substrate molecule before reaction can occur.

KBAT
Menganalisis

- (ii) Apakah kesimpulan yang dapat dibuat daripada rajah ini? / What can be deduced from the diagram?

TP 4

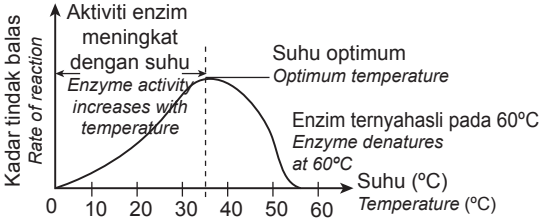
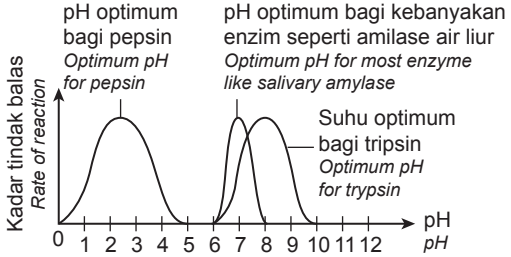
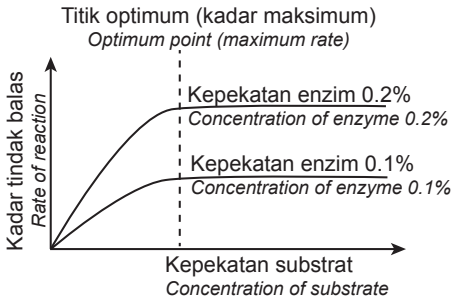
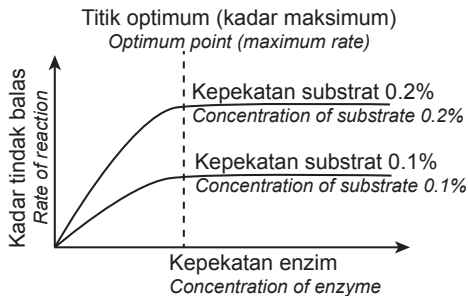
Enzim menurunkan tenaga pengaktifan yang diperlukan untuk tindak balas biokimia berlaku. Ini membolehkan tindak balas biokimia di dalam sel hidup berlaku pada suhu badan normal.

The enzymes lower the activation energy that is needed for the biochemical reaction to occur. This enables the biochemical reactions in living cells to occur at normal body temperature.

7. Lengkapkan jadual di bawah.

SP Complete the table below.
5.2.8

TP 2

Suhu Temperature	pH pH
Pada suhu optimum 37°C, aktiviti enzim maksimum At the optimum temperature of 37°C, enzyme activity maximum 	
Pada suhu rendah, kadar tindak balas yang dimangkin oleh enzim juga (a) <u>rendah</u>. Apabila suhu meningkat, molekul substrat bergerak lebih pantas dan kadar tindak balas enzim menjadi (b) <u>lebih cepat</u>. Getaran yang kuat oleh molekul-molekul enzim boleh mengubah bentuk tiga dimensi enzim lalu menyebabkan bentuk (c) <u>tapak aktif</u> enzim turut berubah. Enzim (d) <u>ternyahasli</u> dan tidak lagi boleh bergabung dengan substrat. At low temperature, reaction rate catalysed by enzyme is (a) <u>low</u>. As the temperature increases, substrate molecules move faster, and the enzymatic reaction rate also (b) <u>increases</u> accordingly. Strong vibrations of enzyme molecules may alter the three dimensional structure of enzyme that results in changes of their (c) <u>active sites</u>. The enzymes are (d) <u>denatured</u> and can no longer bind to their substrates.	Kebanyakan enzim berfungsi secara (a) <u>optimum</u> pada julat pH sederhana, antara 6 hingga 8. Perubahan dalam pH boleh (b) <u>mengubah</u> cas tapak aktif (c) <u>enzim</u> dan permukaan substrat. Ini mengurangkan keupayaan kedua-dua molekul untuk bergabung. Apabila pH kembali optimum, cas ion pada enzim kembali kepada keadaan (d) <u>asal</u> dan enzim akan berfungsi semula. Most enzymes function at (a) <u>optimum</u> pH range of between 6 and 8. Changes in pH may (b) <u>alter</u> the ionic charges at the active sites of the (c) <u>enzyme</u> and surfaces of substrate molecules. This reduces the ability of both molecules to combine. When pH returns to optimum, ionic charges of enzymes revert to their (d) <u>normal</u> state and enzymes will return to function.
Kepekatan substrat Concentration of substrate	Kepekatan enzim Concentration of enzyme
	



Apabila kepekatan substrat bertambah, kadar tindak balas akan (a) meningkat. Selepas kadar maksimum, sebarang peningkatan kepekatan substrat tidak akan memberi kesan terhadap kadar tindak balas kerana tapak aktif enzim sudah (b) tepu.

As the concentration of substrate (a) increases, the rate of reaction also increases. Beyond the maximum reaction rate, any increase in substrate concentration will not increase the reaction rate because the enzyme active sites are already (b) saturated.

Apabila kepekatan enzim meningkat, terdapat lebih (a) banyak molekul enzim. Ini meningkatkan peluang untuk molekul (b) substrat terikat pada tapak aktif. Kadar tindak balas akan (c) meningkat. Selepas tindak balas mencapai kadar maksimum, tindak balas menjadi (d) malar kerana dihadkan oleh (e) kepekatan substrat.

As the concentration of enzyme increases, (a) more molecules of enzymes are available. This increases the chance of (b) substrate molecules to bind at the active site. The rate of reaction (c) increases. Beyond the maximum reaction rate, the rate becomes (d) constant because the (e) substrate concentration becomes the limiting factor.

8. Jalankan eksperimen di bawah dan jawab soalan berikut.

Carry out the experiments below and answer the following questions.

SP
5.2.9
KBAT
Mengaplikasi

TP 3

EKSPERIMEN WAJIB



Pernyataan masalah: Apakah kesan suhu terhadap aktiviti amilase terhadap kanji?

Problem statement: What are the effects of temperature on the activity of amylase on starch?

Hipotesis: Kadar tindak balas amilase akan meningkat apabila meningkatnya suhu. Kadar akan menurun apabila suhu melebihi suhu optimum.

Hypothesis: The reaction rate of amylase increases with increase in temperature. The rate decreases beyond the optimum temperature.

Pemboleh ubah / Variables:

(a) Dimanipulasikan: Suhu medium

Manipulated: Temperature of the medium

(b) Bergerak balas: Kadar tindak balas amilase

Responding: Reaction rate of amylase

(c) Dimalarkan: Kepekatan larutan amilase dan ampaian kanji

Fixed: Concentration of amylase solution dan starch suspension

Bahan: Ampaian kanji 1%, larutan enzim amilase 0.5%, larutan iodin, ais dan air suling

Materials: 1% starch suspension, 0.5% amylase enzyme solution, iodine solution, ice and distilled water

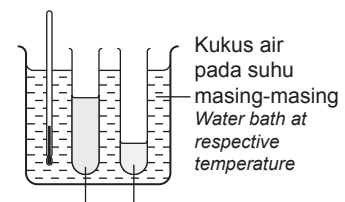
Radas: Bikar, tabung uji, picagari, penitis, rod kaca, jubin putih berlekuk, termometer, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, rak tabung uji, silinder penyukat dan jam randik

Apparatus: Beaker, test tube, syringe, dropper, glass rod, white grooved tile, thermometer, Bunsen burner, tripod stand, wire gauze, test tube rack, measuring cylinder and stopwatch

Prosedur / Procedure:

1. Dengan menggunakan picagari, masukkan 5 ml ampaian kanji 1% ke dalam setiap tabung uji yang berlabel A1, B1, C1, D1 dan E1.

Using a syringe, put 5 ml of 1% starch suspension into each test tube labelled A1, B1, C1, D1 and E1.



5 ml ampaian kanji
5 ml starch suspension

2 ml larutan enzim amilase
2 ml amylase solution

2. Dengan menggunakan picagari yang lain, masukkan 2 ml larutan enzim amilase ke dalam setiap tabung uji yang dilabelkan A2, B2, C2, D2 dan E2.
Using another syringe, put 2 ml amylase enzyme solution in each test tube labelled A2, B2, C2, D2 and E2.
3. Tabung uji A1 dan A2, B1 dan B2, C1 dan C2, D1 dan D2, E1 dan E2, masing-masing dimasukkan ke dalam 5 kukus air yang suhunya ditetapkan pada 20°C, 30°C, 40°C, 50°C dan 60°C.
Test tubes A1 and A2, B1 and B2, C1 and C2, D1 and D2, E1 and E2, are placed respectively in 5 separate water baths at fixed temperatures of 20°C, 30°C, 40°C, 50°C and 60°C.
4. Rendam semua tabung uji selama 5 minit. / *Incubate all test tubes for 5 minutes.*
5. Sementara itu, sediakan sekeping jubin putih berlekuk kering dan titiskan setitis larutan iodin ke dalam lekuk jubin tersebut.
Meanwhile, prepare a dry, white grooved tile and put a drop of iodine solution into the tile.
6. Selepas 5 minit rendaman, tuangkan ampai kanji dalam tabung uji A1 ke dalam tabung uji A2. Kacau campuran tersebut menggunakan rod kaca. Mulakan jam randik dengan serta-merta.
After incubating for 5 minutes, pour the starch suspension in test tube A1 into test tube A2. Stir the mixture with a glass rod. Start the stopwatch immediately.
7. Gunakan penitis untuk mengambil setitis campuran daripada tabung uji A2 dan titiskan dengan segera ke dalam lekuk pertama jubin yang mengandungi setitis larutan iodin (lekuk yang pertama dianggap sebagai minit sifar).
Use the dropper to extract a drop of the mixture from test tube A2 and drop it immediately into the first groove on the tile containing the iodine solution (the first groove is considered as zero minute).
8. Ulang ujian iodin setiap 30 minit. Bilas penitis dengan air di dalam bikar selepas setiap persampelan. Rekodkan masa yang diambil untuk hidrolisis kanji menjadi lengkap, iaitu masa apabila campuran kekal kuning keperangan apabila diuji dengan larutan iodin.
Repeat the iodine test every 30 minutes. Rinse the dropper with the water from the beaker after each sampling. Record the time taken to complete the starch hydrolysis, that is, the time when the mixture remains brownish yellow in colour when tested with the iodine solution.
9. Rendam semua tabung uji di dalam kukus air masing-masing sepanjang eksperimen. Ulang langkah 5 hingga 8 untuk pasangan tabung uji B1/B2, C1/C2, D1/D2 dan E1/E2.
Keep all test tubes immersed in the respective water baths throughout the experiment. Repeat steps 5 to 8 for each pair of test tubes B1/B2, C1/C2, D1/D2 and E1/E2.
10. Rekodkan keputusan anda dalam jadual yang sesuai. Plotkan graf untuk menunjukkan kadar tindak balas enzim (minit^{-1}) melawan suhu ($^{\circ}\text{C}$).
Record your results in an appropriate table. Plot your graph to show the reaction rate of the enzyme (minute^{-1}) against temperature ($^{\circ}\text{C}$).

Perbincangan / Discussion:

1. Mengapakah semua tabung uji diletakkan di dalam kukus air selama 5 minit sebelum eksperimen dimulakan? / *Why are the test tubes placed in a water bath for 5 minutes before starting the experiment?*

Menstabilkan suhu larutan sebelum memulakan eksperimen.

To stabilise the temperature of the solutions before starting the experiment.

2. Apakah suhu optimum bagi amilase bertindak ke atas kanji?
What is the optimum temperature for amylase to act on starch?

37°C

Kesimpulan / Conclusion:

Aktiviti amilase dipengaruhi oleh suhu. Kadar tindak balas meningkat apabila suhu meningkat sehingga mencapai suhu optimum pada 37°C. Kadar tindak balas menurun apabila suhu melebihi suhu optimum.

Activity of amylase is affected by temperature. The rate of reaction increases as the temperature increases until it reaches the optimum temperature at 37°C. The rate of reaction decreases when the temperature rises above the optimum temperature.



9. Jalankan eksperimen di bawah dan jawab soalan berikut.

Carry out the experiment below and answer the following questions.

SP

5.2.9

KBAT

Mengaplikasi

TP 3

EKSPERIMEN



Pernyataan masalah: Apakah pH optimum bagi tindak balas enzim pepsin?

Problem statement: What is the optimum pH of a pepsin enzyme reaction?

Hipotesis: pH 2 paling optimum bagi tindak balas enzim pepsin

Hypothesis: pH 2 is the most optimum for the pepsin enzyme reaction

Pemboleh ubah / Variables:

(a) Dimanipulasikan: pH medium tindak balas

Manipulated: pH of medium reaction

(b) Bergerak balas: Kejernihan atau kekeruhan campuran tindak balas

Responding: The clarity or turbidity of the reaction mixture

(c) Dimalarkan: Kepekatan albumen, kepekatan larutan pepsin dan suhu medium tindak balas

Fixed: Albumen concentration, pepsin solution concentration and temperature of reaction medium

Bahan: Ampaian albumen (putih telur), larutan pepsin 1%, asid hidroklorik 0.1 M, larutan natrium hidroksida 0.1 M, kukus air bersuhu 37°C, kertas pH dan air suling

Materials: Albumen suspension (egg white), 1% pepsin solution, 0.1 M hydrochloric acid, 0.1 M sodium hydroxide solution, water bath at temperature of 37°C, pH paper and distilled water

Radas: Bikar, penitis, termometer, tabung uji, picagari 5 ml (tanpa jarum), jam randik, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, termometer dan rak tabung uji

Apparatus: Beaker, dropper, thermometer, test tube, 5 ml syringe (without needle), stopwatch, Bunsen burner, tripod stand, wire gauze, thermometer and test tube rack

Prosedur:

Procedure:

1. Sediakan tiga tabung uji dan label sebagai P, Q dan R.

Prepare three test tubes and label as P, Q and R.

2. Masukkan 5 ml ampaian albumen ke dalam setiap tabung uji dengan picagari.

Put 5 ml albumen suspension in each test tube using a syringe.

3. Tambahkan larutan berikut ke dalam setiap tabung uji:

Add the following solution into each test tube:

(a) P: 1 ml asid hidroklorik 0.1 M + 1 ml larutan pepsin 1%

P: 1 ml 0.1 M hydrochloric acid + 1 ml 1% pepsin solution

(b) Q: 1 ml air suling + 1 ml larutan pepsin 1%

Q: 1 ml distilled water + 1 ml 1% pepsin solution

(c) R: 1 ml larutan natrium hidroksida 0.1 M + 1 ml larutan pepsin 1%

R: 1 ml 0.1 M sodium hydroxide solution + 1 ml 1% pepsin solution

4. Celup sehelai kertas pH ke dalam setiap tabung uji dan rekodkan pH campuran.

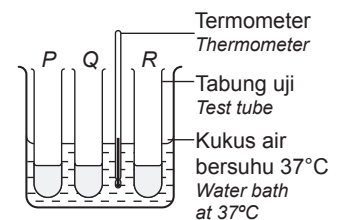
Dip a piece of pH paper into each test tube and record the pH of the mixture.

5. Masukkan semua tabung uji ke dalam kukus air yang suhunya ditetapkan pada 37°C selama 20 minit.

Put all the test tubes in a water bath with a fixed temperature of 37°C for 20 minutes.

6. Perhatikan keadaan campuran pada permulaan eksperimen dan selepas 20 minit.

Observe the state of the mixture at the beginning of the experiment and after 20 minutes.



Perbincangan / Discussion:

1. Apakah yang dapat diperhatikan pada tabung uji P? Jelaskan.

What can be observed in test tube P? Explain.

Di dalam tabung uji P, protein albumen telur telah terhidrolisis oleh pepsin lalu membentuk polipeptida yang larut dalam air. Kandungan di dalam tabung uji P bertukar menjadi jernih selepas 15 minit.

In test tube P, the egg albumen proteins have been hydrolysed by pepsin into the polypeptides that is soluble in water. The contents in tube P turn clear after 15 minutes.

2. Apakah yang dapat diperhatikan pada tabung uji Q dan R? Jelaskan.

What can be observed in test tube Q and R? Explain.

Kandungan tabung uji Q dan R kekal keruh selepas 15 minit. Albumen telur tidak terhidrolisis kepada polipeptida terlarut.

The contents in tubes Q and R remain cloudy after 15 minutes. The egg albumen has not been hydrolysed into soluble polypeptides.

5.3 Aplikasi Enzim dalam Kehidupan Harian

Buku Teks ms. 95

1. Puan Siti telah memerap semangkuk daging dengan kepingan buah nenas yang segar seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah. Buah nenas mengandungi enzim yang boleh melembutkan daging.

SP
5.3.1

Mrs Siti marinated a bowl of meat with fresh pineapple pieces as shown in the diagram below. The pineapple contains enzymes that can tenderise the meat.

INFO



Kepentingan Enzim
The Importance of Enzymes



MAHIR SPM



APLIKASI HARIAN

- (a) Mengapakah daging itu diperap dengan buah nenas beberapa jam sebelum dimasak dan bukannya semasa memasak?

KBAT
Mengaplikasi

TP 3

Why is the meat marinated with the pineapple a few hours before cooking and not during cooking?

Semasa memasak, suhu yang tinggi menyahasilkan enzim dan daging tidak akan menjadi lembut.

During cooking, the high temperature will denature the enzyme and the meat will not become tender.

- (b) Nyatakan enzim yang terlibat. Terangkan bagaimana enzim itu boleh melembutkan daging.

KBAT
Menganalisis

TP 4

State the enzyme involved. Explain how the enzyme can tenderise the meat.

Enzim protease dalam buah nenas menguraikan protein kepada molekul yang ringkas. Ikatan diuraikan. Ini menjadikan daging itu senang dikunyah.

The protease enzyme in the pineapple breaks down protein into simple molecules. The bonds are broken. This makes the meat easier to chew.

KBAT EKSTRA



MODUL SPM

UJIAN

SKOP

HALAMAN

UJIAN 1

Bab 1 – Bab 3

152

UJIAN 2

Bab 4 – Bab 6

160

UJIAN 3

Bab 7 – Bab 9

169

UJIAN 4

Bab 10 – Bab 12

179

UJIAN 5

Bab 13 – Bab 15

187

PENTAKSIRAN AKHIR TAHUN

Bab 1 – Bab 15



**Pentaksiran
Akhir Tahun
(K1 & K2)**

<https://qr.pelangibooks.com/?u=TargetBioT4PAT>

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



<https://qr.pelangibooks.com/?u=POTBIO4>

Enrolment key: fmyAd&r8



KERTAS 1

BAB 1

1. Perkataan 'Biologi' berasal daripada dua kata dasar Bahasa Yunani iaitu 'bios' dan 'logos'. Apakah maksudnya?

The word 'Biology' comes from the Greek words 'bios' and 'logos'. What does it mean?

- A Benda hidup
Living things
- B Kajian mengenai kehidupan**
Study of life
- C Kajian mengenai kitar hidup
Study of life cycle
- D Kajian mengenai persekitaran
Study of environment

BAB 1

2. Seorang ahli biologi membuat kajian tentang asid deoksiribonukleik (DNA). Ahli biologi yang manakah membuat kajian ini?

A biologist studies deoxyribonucleic acid (DNA). Which biologist studies about this?

- A Ahli botani / *Botanist*
- B Pakar onkologi / *Oncologist*
- C Ahli ekologi / *Ecologist*
- D Pakar genetik / *Geneticist***

BAB 1

3. Antara yang berikut, yang manakah merujuk kepada bahagian anterior seekor ikan?

Which of the following refers to the anterior part of the fish?

- A Kepala / Head**
- B Ekor / *Tail*
- C Atas / *Above*
- D Bawah / *Below*

BAB 1

4. Rajah 1 menunjukkan beberapa peralatan perlindungan diri yang mesti dipakai semasa melakukan penyiasatan saintifik di dalam makmal biologi.

Diagram 1 shows some personal protective equipments that needs to be worn when carrying out scientific investigations in the biology laboratory.



Rajah 1 / Diagram 1

- Apakah tujuan memakai peralatan perlindungan diri ini ?

What is the purpose of wearing this personal protective gear?

- A Supaya kelihatan professional
To look like a professional
- B Membantu menjalankan penyiasatan saintifik dengan lebih efektif
To allow scientific investigation to be done more effectively
- C Melindungi badan daripada terkena percikan bahan kimia**
To protect the body from chemical splashes
- D Melindungi badan daripada terkena sinaran radioaktif
To protect the body from the emission of radioactive rays

BAB 2

5. Antara yang berikut, yang manakah kesan jika suatu sel tidak mempunyai jalinan endoplasma?

Which of the following are the effects if a cell does not have endoplasmic reticulum?

- I Sel tersebut tidak dapat menjalankan fotosintesis
The cell cannot carry out photosynthesis
- II Sel tersebut tidak dapat mengawal aktiviti-aktiviti sel
The cell cannot control the cellular activities
- III Sel tersebut tidak dapat mengangkut protein
The cell cannot transport proteins
- IV Sel tersebut tidak dapat mengangkut lipid dan steroid
The cell cannot transport lipid and steroid

- A I dan II
I and II
- B I dan IV
I and IV
- C II dan IV
II and IV
- D III dan IV**
III and IV

BAB 2

6. Antara tisu yang berikut, yang manakah membentuk jantung?

Which of the following tissues form a heart?

- I Tisu epitelium
Epithelium tissue
 - II Tisu penghubung
Connective tissue
 - III Tisu adipos
Adipose tissue
 - IV Tisu tulang
Bone tissue
- A I dan II / I and II**
 - B I dan IV / *I and IV*
 - C II dan IV / *II and IV*
 - D III dan IV / *III and IV*

KERTAS 2

Bahagian A

KLU SOALAN

1. (c) Hipotesis menghubungkan pemboleh ubah dimanipulasikan dengan pemboleh ubah bergerak balas.
Hypothesis is a statement relating the manipulated variable and the responding variable.

BAB 1

1. Seorang murid telah menjalankan satu eksperimen untuk mengkaji kesan pusingan larian terhadap bilangan denyutan jantung dalam satu minit.

A student carried out an experiment to investigate the effect of running different number of laps to the number of heartbeats in one minute.

Bilangan pusingan larian <i>The number of laps</i>	Bilangan denyutan jantung dalam seminit <i>Number of heartbeats in a minute</i>
1	90
2	110
3	116

Jadual 1 / Table 1

- (a) Tentukan pernyataan masalah bagi eksperimen ini. / *Determine the problem statement in this experiment.*

Apakah kesan bilangan pusingan larian terhadap bilangan denyutan jantung dalam satu minit?

What is the effect of running different number of laps to the number of heartbeats in one minute?

[1 markah / 1 mark]

- (b) Kenal pasti pemboleh ubah berikut. / *Identify the following variables.*

- (i) Pemboleh ubah dimanipulasikan / *Manipulated variable:*

Bilangan pusingan larian / *The number of laps*

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas / *Responding variable:*

Bilangan denyutan jantung dalam satu minit / *Number of heartbeats in one minute*

- (iii) Pemboleh ubah dimalarkan / *Constant variable:*

Kelajuan berlari / *Speed of running*

[3 markah / 3 marks]

- (c) Cadangkan satu hipotesis bagi eksperimen ini. / *Suggest a hypothesis for this experiment.*

Apabila bilangan pusingan larian bertambah, bilangan denyutan jantung dalam seminit juga bertambah. / *As the number of laps increases, the number of heartbeats in a minute also increases.*

[1 markah / 1 mark]

- (d) Berdasarkan Jadual 1, nyatakan hubungan antara bilangan pusingan larian terhadap bilangan denyutan jantung dalam seminit.

Based on Table 1, state the relationship between the number of laps to the number of heartbeats in a minute.

Semakin bertambah bilangan pusingan larian, semakin bertambah bilangan denyutan jantung dalam masa seminit. / *As the number of laps increases, the number of heartbeats in a minute also increases.*

[2 markah / 2 marks]

Bahagian B

KLU SOALAN

4. (c) Kaedah saintifik dijalankan untuk membuktikan kesahihan sesuatu hipotesis.
Scientific method is carried out to prove the validity of a hypothesis that has been made.

BAB 1

4. (a) Apakah maksud biologi?

What is the meaning of biology?

[2 markah / 2 marks]

- (b) Huraikan secara ringkas empat jenis kerjaya yang berkaitan dengan biologi.

Explain briefly four types of careers that are related to biology.

[8 markah / 8 marks]

- (c) Terangkan cara bagaimana melakukan kaedah saintifik semasa melakukan sesuatu eksperimen.

Explain the method on how to carry out a scientific method when conducting an experiment.

[10 markah / 10 marks]

KLU SOALAN

5. (a) Sel tumbuhan mempunyai dinding sel selulosa, kloroplas dan vakuol yang besar yang tidak terdapat dalam sel haiwan.
Plant cells have cellulose cell wall, chloroplast and large vacuole which are not present in animal cells.

BAB 2

5. Berikut menunjukkan pemerhatian yang dibuat oleh Jeevan terhadap slaid sel-sel tumbuhan di bawah mikroskop elektron.

The following shows the observation made by Jeevan on slides of plant cells under an electron microscope.

- Organel X adalah besar dan kelihatan seperti suatu kantung berisi air.
Organelle X is large and appears like a sac filled with water.
- Organel Y berbentuk sfera dan dikelilingi oleh membran dwilapisan. Bebenang panjang dan nipis bertaburan dalam organel. Terdapat juga suatu struktur bulat dan gelap di dalam organel itu.
Organelle Y is spherical and surrounded by a double membrane. Long, thin threads are scattered within the organelle. A round and dark structure is also found within the organelle.
- Organel Z terdiri daripada suatu timbunan kantung pipih bermembran. Membran boleh kelihatan bertunas keluar sebagai vesikel pada hujung Z.
Organelle Z consists of a stack of flattened membrane-bound sacs. Membrane can be seen budding off as vesicles at one end of Z.

- (a) Berdasarkan pemerhatian Jeevan, kenal pasti organel X, Y dan Z. Berikan alasan-alasan anda.

Based on Jeevan's observations, identify organelles X, Y and Z. Give your reasons.

KBAT Menganalisis

[7 markah / 7 marks]

- (b) Namakan **tiga** organel yang terdapat di dalam suatu sel haiwan dan terangkan fungsinya.

*Name **three** organelles that can be found in an animal cell and explain their functions.*

[6 markah / 6 marks]

- (c) Ramalkan apa yang akan berlaku jika sel itu tidak mempunyai jasad Golgi. Terangkan jawapan anda.

Predict what will happen if a cell does not have Golgi apparatus. Explain your answer.

KBAT Menganalisis

[7 markah / 7 marks]

KLU SOALAN ➔

6. (c) Pengangkutan pasif tidak melibatkan penggunaan tenaga manakala pengangkutan aktif memerlukan tenaga. 6(c)(i) dan 6(c)(ii) merupakan contoh pengangkutan aktif manakala 6(c)(iii) merupakan contoh pengangkutan pasif.
Passive transport does not require energy whereas active transport requires energy. 6(c)(i) and 6(c)(ii) are the examples of active transport whereas 6(c)(iii) is the example of passive transport.

BAB 3

6. (a) Takrifkan istilah yang berikut:

Define the following terms:

- (i) Resapan / Diffusion
- (ii) Osmosis / Osmosis
- (iii) Pengangkutan aktif / Active transport

[4 markah / 4 marks]

- (b) Dengan menggunakan rajah, terangkan perbezaan antara proses resapan ringkas dengan osmosis.

By using a diagram, explain the differences between simple diffusion and osmosis.

KBAT Mengaplikasi

[6 markah / 6 marks]

- (c) Huraikan bagaimana proses pengangkutan memainkan peranan dalam:

Describe how the transport process plays a role in the following:

- (i) Penyerapan air oleh akar tumbuhan
Absorption of water by plant root
- (ii) Penyerapan glukosa dan asid lemak di dalam ileum
Absorption of glucose and fatty acids in the ileum
- (iii) Pertukaran gas respirasi pada alveolus
Exchange of respiratory gases at the alveolus

[10 markah / 10 marks]

Bahagian C

KLU SOALAN ➔

7. (b) Hipotesis menghubungkan pemboleh ubah dimanipulasikan dengan pemboleh ubah bergerak balas.
Hypothesis is a statement relating the manipulated variable and the responding variable.
 (c) Larutan asid tidak boleh dibuang ke dalam singki dan berbahaya jika terkena kulit.
Acid solution cannot be disposed into the sink and is dangerous if it is splashed on the skin.

BAB 1

7. Seorang murid memerhatikan beberapa biji benih yang terjatuh ke atas tanah yang basah bercambah selepas beberapa hari manakala biji benih yang terjatuh ke atas tanah kering tidak bercambah.

A pupil observed some seeds that dropped on wet soil germinated whereas those that dropped on dry soil did not germinate.

- (a) Apakah pernyataan masalah yang dapat dibuat daripada pemerhatian ini?

What problem statement can be derived from this observation?

KBAT Mengaplikasi

[2 markah / 2 marks]

- (b) Berdasarkan pemerhatian di atas, huraikan satu eksperimen yang dapat memberi jawapan bagi pernyataan masalah tersebut. Huraian anda hendaklah merangkumi:

Based on the above observation, describe a laboratory experiment that can provide an answer to the problem statement. Your description must include:

- (i) Tujuan / Aim
- (ii) Hipotesis / Hypothesis
- (iii) Pemboleh ubah / Variables
- (iv) Bahan dan radas / Apparatus and materials

KBAT Mereka cipta

[8 markah / 8 marks]

- (c) Semasa menjalankan suatu eksperimen di dalam makmal, seorang murid telah menumpahkan sedikit asid ke atas meja secara tidak sengaja. Apakah langkah yang perlu diambil untuk mengendalikan tumpahan asid itu?

While conducting an experiment in the laboratory, a pupil accidentally spills some acid on the table. What are the steps that he has to take to handle the acid spills?

KBAT Mengaplikasi

[10 markah / 10 marks]



KLU SOALAN

8. (b) (ii) Pertukaran oksigen dan karbon dioksida berlaku secara resapan ringkas melalui membran plasma.
Exchange of oxygen and carbon dioxide gases occur by simple diffusion through the plasma membrane.

BAB 2

8. (a) Rajah 3 menunjukkan sel darah merah yang matang, neuron motor dan sperma.

Diagram 3 shows a mature red blood cell, a motor neurone and a sperm.

Bagaimanakah struktur tersebut disesuaikan dengan fungsinya?

How the structures are adapted to their functions?

[10 markah / 10 marks]

- (b) *Paramecium* sp. ialah organisma unisel tetapi boleh berfungsi sebagai suatu unit kehidupan yang lengkap.

Paramecium sp. is a unicellular organism but it can function as a complete unit of life.

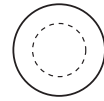
- (i) Berdasarkan pernyataan yang diberi, huraikan bagaimana *Paramecium* sp. menjalankan proses hidup nutrisi dan pembiakan.

Based on the statement given, describe how *Paramecium* sp. can carry out the life processes of nutrition and reproduction.

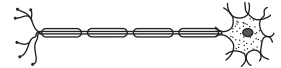
- (ii) Terangkan mengapa *Paramecium* sp. tidak memerlukan sistem organ seperti sistem respirasi yang terdapat dalam organisma multisel.

Explain why *Paramecium* sp. does not require organ systems such as the respiratory system found in multicellular organisms.

[10 markah / 10 marks]



Sel darah merah / Red blood cell



Neuron motor / Motor neurone



Sperma / Sperm

Rajah 3 / Diagram 3

KLU SOALAN

9. (c) (i) Baja mengandungi banyak mineral yang akan meningkatkan kepekatan zat terlarut.
Fertilisers contain a lot of minerals that will increase solute concentration.

BAB 3

9. (a) Terangkan bagaimana sel-sel berikut bergerak balas apabila berada dalam air suling.

Explain how the following cells respond when immerse in distilled water.

- (i) Sel tumbuhan / Plant cell

- (ii) Sel darah merah / Red blood cell

[5 markah / 5 marks]

- (b) Apakah kepentingan gerak balas di 9(a)(i) kepada tumbuhan?

What is the importance of the response in 9(a)(i) to plants?

[5 markah / 5 marks]

- (c) Terangkan pernyataan yang berikut:

Explain the following statements:

- (i) Penggunaan baja berlebihan menyebabkan kelayuan tumbuhan.

The use of excessive fertilisers causes wilting of plants.

[5 markah / 5 marks]

- (ii) Ikan masin boleh disimpan lebih lama daripada ikan segar.

Salted fish can be kept longer than a fresh fish.

[5 markah / 5 marks]

KBAT Mengaplikasi

JAWAPAN



Ujian 1
(Bhgn B & C)