Memperkenalkan chatbot AI yang direka khas untuk guru



Mengapakah AI Buddy?



... kerana setiap guru mempunyai keperluan PdPc yang berbeza.
AI Buddy menjana RPH secara dinamik yang disesuaikan mengikut topik, tempoh pengajaran dan objektif pembelajaran. ***#RPH***

... kerana setiap guru memerlukan bentuk nota yang berbeza mengikut keperluan murid.
AI Buddy memenuhi keperluan tersebut dengan menjana nota dalam bentuk peta minda, jadual atau penerangan yang lebih mudah difahami. ***#Nota Pintar***

... kerana setiap guru memerlukan latihan yang sesuai untuk murid.
AI Buddy menjana soalan mengikut format peperiksaan, aras kesukaran dan hasil pembelajaran yang dipilih.
#Soalan Berformatkan Peperiksaan

... kerana setiap murid mempunyai tahap penguasaan yang berbeza.
AI Buddy menjana latihan pemulihan dan pengayaan yang disesuaikan mengikut keperluan mereka. ***#Praktis Pemulihan dan Praktis Pengayaan***

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.



Bagaimanakah AI Buddy digunakan?



LOG MASUK

Log masuk ke ePelangi+.
https://plus.pelangibooks.com/



KLIK

Klik pautan AI Buddy bagi buku ini.
** Akaun Gemini diperlukan*



TANYA

Mulakan perbualan dengan bertanya tentang RPH, nota, soalan atau praktis.



TERIMA

Edit atau guna maklum balas.

Prom Berkesan untuk Menjana Hasil yang Diingini

RPH

1. Bina RPH bab *[urutan]*, *[bilangan]* minit, *[BM/DLP]*.
2. Bina RPH topik *[nama]*, *[bilangan]* jam, aras murid *[rendah/sederhana/tinggi]*.
3. Sediakan RPH bab *[urutan]*.

Soalan Berformatkan Peperiksaan

1. Beri soalan interaktif Kertas 2 Bahagian *[A/B/C]*, topik *[nama]*.
2. Sediakan soalan Kertas 1, bab *[urutan]*, aras *[rendah/sederhana/tinggi]*.
3. Sediakan *[bilangan]* soalan Kertas 1, nisbah aras R:S:T *[nombor nisbah]*.

Nota Pintar

1. Buat nota penting untuk murid, bab *[urutan]*, *[BM/DLP]*.
2. Jana nota infografik, topik *[nama]*.
3. Sediakan nota dengan kuiz, topik *[nama]*.

Praktis Pemulihan dan Praktis Pengayaan

1. Beri *[bilangan]* soalan *[pemulihan/pengayaan]*, bab *[urutan]*.
2. Sediakan latihan *[pengayaan/KBAT/mencabar]*, topik *[nama]*.
3. Sediakan latihan *[pemulihan/asas]* dengan bimbingan, bab *[urutan]*.

Memperkasakan Pembelajaran dengan Awan-AI



Peringatan:
AI Buddy dan Awan-AI merupakan alat bantuan pembelajaran berasaskan kecerdasan buatan (AI). Respons yang diberikan mungkin mengandungi kesilapan. Anda disarankan sentiasa menyemak maklumat dengan buku teks, guru atau sumber rujukan yang sah.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

CIRI-CIRI BUKU (EDISI CETAK)

1 Kandungan

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

2 Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan **prestasi** Tahap Penguasaan Murid.

HALAMAN PBD FORMATIF

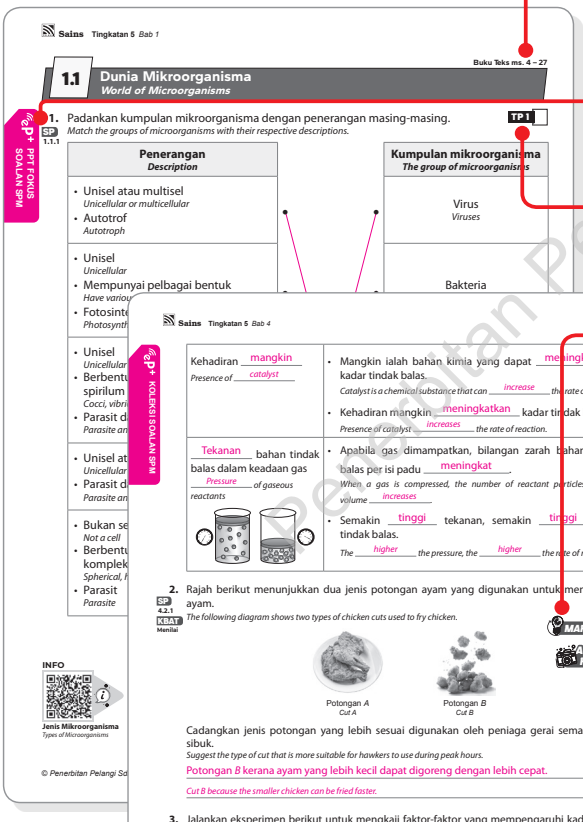


3 Nota Pecut

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

4 Petunjuk Muka Surat Buku Teks

Petunjuk muka surat disediakan untuk memudahkan **rujuk silang**.



5 Standard Pembelajaran (SP)

Petunjuk soalan yang dibina berdasarkan tafsiran DSKP dan membantu guru **melaksanakan PdPc** dengan lebih berkesan.



6 Tahap Penguasaan

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

7 Mahir SPM

Integrasi soalan berformat SPM.

8 Kemahiran Proses Sains

Soalan yang menguji pengetahuan dan pemahaman murid dalam kemahiran proses sains.

9 Aplikasi Harian

Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

10 Jom Reka Cipta

Soalan reka cipta SPM yang berfokus pada STEM sesuai digunakan untuk mengukur pencapaian Tahap Penguasaan 6 murid.

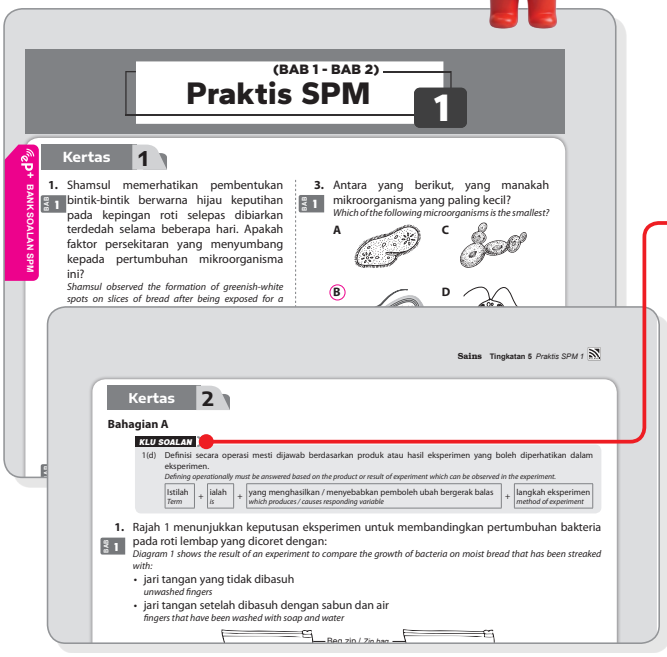
11 Eksperimen, Eksperimen Wajib & Aktiviti

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

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

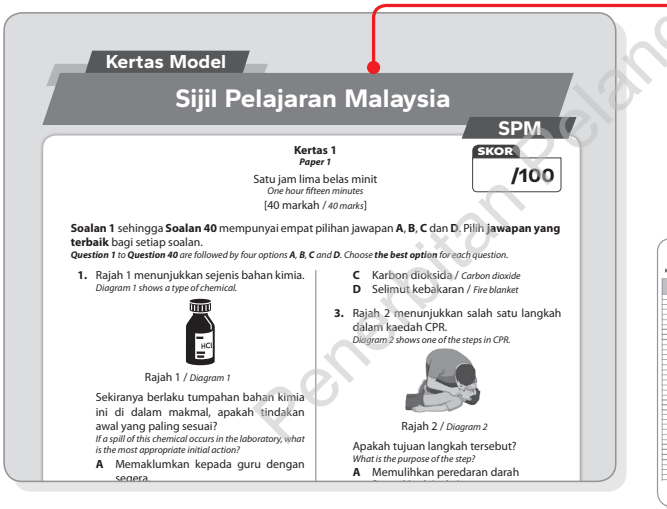


HALAMAN PBD SUMATIF



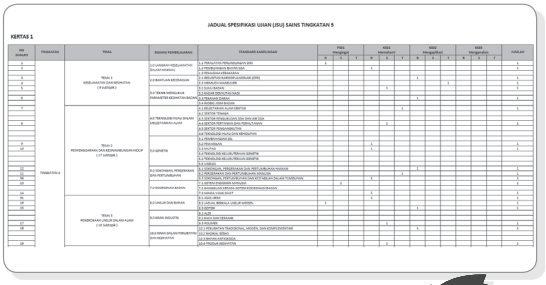
12 Klu Soalan

Tip ringkas untuk membantu murid menjawab soalan dengan tepat.



13 Kertas Model SPM

Kertas model lengkap yang digubal mengikut format SPM dan kriteria Jadual Spesifikasi Ujian (JSU).



14 Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)

Cakupan soalan mengikut tajuk dinyatakan dalam jadual ini.

Jawapan

https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiScT5Jwp

15 Jawapan Kod QR

Kod QR jawapan keseluruhan buku disediakan di halaman Kandungan.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

16

BAHAN SOKONGAN DIGITAL Kod QR



Pautan Video

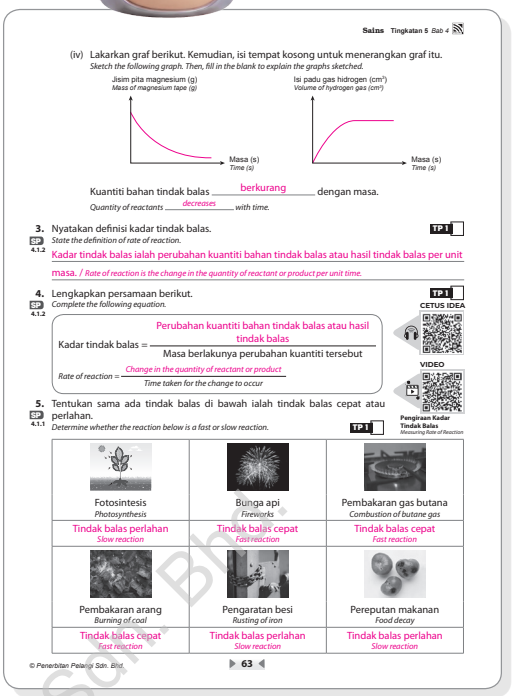
Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.

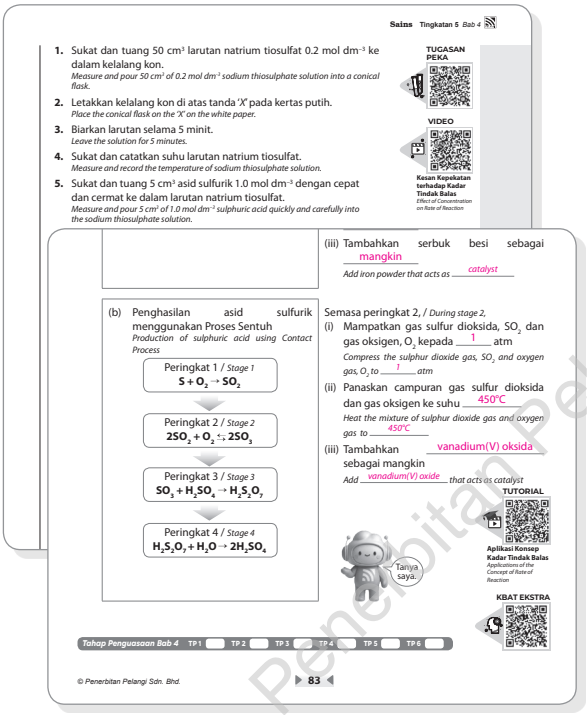
Pautan Info

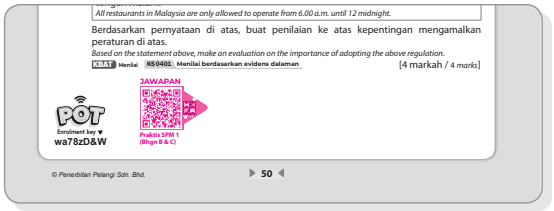
Pautan info pelbagai sumber untuk menyokong pemahaman murid.

Video Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.







Pelangi Online Test

Soalan Objektif berpiawai SPM.

Jawapan Bahagian B & C

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

Tugasan PEKA

Tugasan PEKA berdasarkan Eksperimen Wajib bagi Sains Tingkatan 5.

Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.

Aktiviti PAK-21

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

Projek STEM

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

Cetus Idea

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

KBAT Ekstra

Praktis menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.

Komik

Bahan grafik yang meringkaskan konsep menjadi visual yang santai dan mudah difahami.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

EDISI GURU INTERAKTIF (EG-i)

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



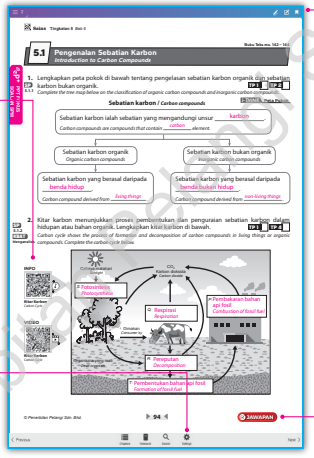
Apakah itu EG-i ?

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

Halaman Contoh EG-i

Klik Kod QR untuk mengakses bahan seperti Cetus Idea (audio), Video, Komik dan Tutorial (video).

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



Alat sokongan lain:

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

Klik butang JAWAPAN untuk memaparkan atau melenyapkan jawapan semasa penyampaian PdPc.



ePelangi+

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?

Langkah 1

DAFTAR AKAUN

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

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

Langkah 2

ENROLMEN

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

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

Langkah 3

AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA ePlus

ePlus Peta Konsep

Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta.



ePlus PETA KONSEP INFOGRAFIK

ePlus Infografik

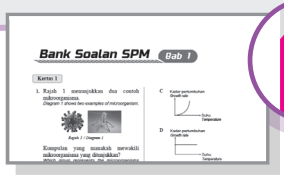
Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik.



ePlus PETA KONSEP INFOGRAFIK

ePlus Bank Soalan SPM

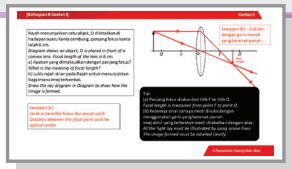
Soalan berformat SPM mengikut topik.



ePlus BANK SOALAN SPM

ePlus PPT Fokus Soalan SPM

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



ePlus PPT FOKUS SOALAN SPM

ePlus Koleksi Soalan Bhgn C SPM

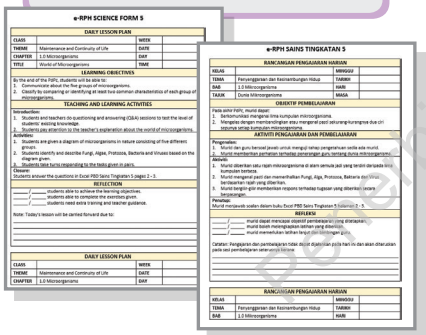
Bahan untuk melatih murid supaya mahir menjawab Soalan 11, Bahagian C, Kertas 2 Sains SPM daripada topik-topik Sains Tingkatan 5.



ePlus KOLEKSI SOALAN SPM

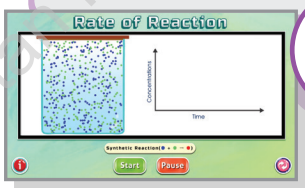
ePlus e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.



ePlus Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.

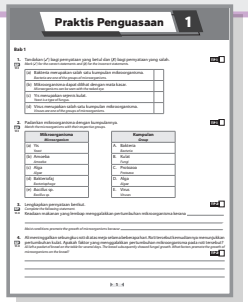


ePlus SIMULASI



ePlus Praktis Penguasaan

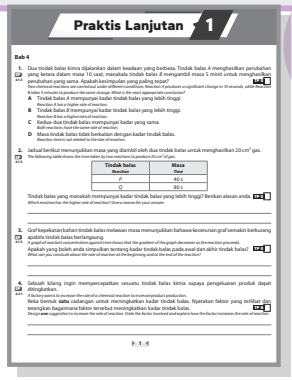
Soalan yang membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran asas.



ePlus PRAKTIS PENGUASAAN

ePlus Praktis Lanjutan

Lanjutan Soalan yang mengembangkan pengetahuan dan mencabar pemikiran murid.



ePlus PRAKTIS LANJUTAN

Boleh dimuat turun

Boleh diedit

Boleh dimainkan

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KOLEKSI BAHAN SOKONGAN DIGITAL



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

BAHAN SOKONGAN PEMBELAJARAN DIGITAL

Awan-AI

Cetus Idea

Tutorial

Info

Video

Komik

KBAT Ekstra

Simulasi

Tugasan PEKA

Aktiviti PAK-21

Projek STEM

Kertas Model SPM

POT

Jawapan

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

RESOS DIGITAL GURU ePelangi+

e-RPH

Peta Konsep

Infografik

Tugasan PEKA

JSU

Sila akses ke ePelangi+ untuk mendapatkan resos digital guru eksklusif!

- AI Buddy
- Edisi Guru Interaktif dengan butang JAWAPAN
- Edisi Guru PDF
- PPT Fokus Soalan SPM
- Simulasi
- Bank Soalan SPM
- Praktis Penguasaan & Praktis Lanjutan
- Koleksi Soalan Bhgn C SPM
- Teknik Menjawab Kertas 2 Sains SPM



Kandungan

Rekod Pentaksiran Murid iv – vi

Bab 1 Mikroorganisma *Microorganisms* **1**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 1

1.1 Dunia Mikroorganisma 2
Info 3D PEKA PPT / Koleksi Soalan / PEKA / Pr. Penguasaan

1.2 Mikrooganisma Berfaedah 13
Info Tutorial PAK-21

1.3 Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma 17
Cetus idea Video Info PAK-21 Komik KBAT Ekstra
Koleksi Soalan

Bab 2 Nutrisi dan Teknologi Makanan *Nutrition and Food Technology* **22**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 22

2.1 Gizi Seimbang dan Nilai Kalori 24
Cetus idea Video Info Tutorial PPT / Koleksi Soalan/ Pr. Penguasaan

2.2 Keperluan Nutrien oleh Tumbuhan 30
PEKA Koleksi Soalan / PEKA

2.3 Kitar Nitrogen 34
Cetus idea Video

2.4 Teknologi Pengeluaran Makanan 36
Info

2.5 Teknologi Pemprosesan Makanan 38
Cetus idea Info Tutorial

2.6 Makanan Kesihatan dan Suplemen Kesihatan 40
KBAT Ekstra

Praktis SPM 1 (Bab 1 – Bab 2) Bank Soalan SPM 42

Bab 3 Kelestarian Alam Sekitar *Sustainability of the Environment* **51**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 51

3.1 Kitaran Hayat Produk 52
Cetus idea Komik PPT

3.2 Pencemaran Alam Sekitar 55
Cetus idea Info Pr. Penguasaan

3.3 Pemeliharaan dan Pemuliharaan Alam Sekitar 58
Info Tutorial

Jom Reka Cipta 59

Bab 4 Kadar Tindak Balas *Rate of Reaction* **60**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 60

4.1 Pengenalan Kadar Tindak Balas 61
Cetus idea Video Info Tutorial PPT / Simulasi

4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas 69
Video PEKA Koleksi Soalan / PEKA / Pr. Lanjutan

4.3 Aplikasi Konsep Kadar Tindak Balas 83
Tutorial KBAT Ekstra

Praktis SPM 2 (Bab 3 – Bab 4) Bank Soalan SPM 84

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Bab 5 Sebatian Karbon *Carbon Compounds* **93**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 93

5.1 Pengenalan Sebatian Karbon 94
Video Info PPT

5.2 Hidrokarbon 96
Video Projek STEM

5.3 Alkohol 103
Cetus idea Video Tutorial

5.4 Lemak 108
Info

5.5 Minyak Sawit 110
Cetus idea Info 3D Tutorial
PEKA PAK-21 KBAT Ekstra PEKA / Pr. Penguasaan

Jom Reka Cipta 117

Bab 6 Elektrokimia *Electrochemistry* **118**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 118

6.1 Sel Elektrolitik 119
Cetus idea Video 3D Tutorial PPT / Simulasi

6.2 Sel Kimia 136
Cetus idea Tutorial Projek STEM KBAT Ekstra

Praktis SPM 3 (Bab 5 – Bab 6) Bank Soalan SPM 138

Bab 7 Cahaya dan Optik *Light and Optics* **148**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 148

7.1 Pembentukan Imej oleh Kanta 149
Video Tutorial PPT / Simulasi

7.2 Peralatan Optik 155
Info KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Jom Reka Cipta 159

Bab 8 Daya dan Tekanan *Force and Pressure* **160**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 160

8.1 Tekanan dalam Bendalir 161
Info Tutorial Projek STEM Komik KBAT Ekstra PPT / Simulasi / Pr. Lanjutan

Bab 9 Teknologi Angkasa Lepas *Space Technology* **171**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 171

9.1 Satelit 172
Cetus idea Video Tutorial PAK-21 PPT

9.2 Sistem Penentu Sejagat (*Global Positioning System*, GPS) 179
Tutorial KBAT Ekstra

Praktis SPM 4 (Bab 7 – Bab 9) Bank Soalan SPM 183

Kertas Model SPM & JSU
https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiScT5KM
JSU

Jawapan
https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiScT5Jwp

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Rekod Pentaksiran Murid

Sains Tingkatan 5

Nama: ..... **Tingkatan:** .....

	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (✗) Belum menguasai
TEMA 1 : PENYENGGARAAN DAN KESINAMBUNGAN HIDUP	1 MIKROORGANISMA	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran sains mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam	2, 3, 13, 24, 40, 52	
		2	Memahami mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam dan dapat menjelaskan kefahaman tersebut	3, 7, 15, 17, 18, 24, 25, 30, 34, 36, 38, 40, 41, 52, 53, 58	
		3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam dan dapat melaksanakan tugasan mudah	3, 12, 18, 21, 26, 31, 34, 36, 39, 41, 52, 53, 54, 55, 56, 58	
	2 NUTRISI DAN TEKNOLOGI MAKANAN	4	Menganalisis pengetahuan mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam	4, 6, 8, 12, 14, 19, 25, 26, 29, 31, 35, 37, 55, 56	
	3 KELESTARIAN ALAM	5	Menilai pengetahuan mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugasan	3, 6, 14, 16, 29, 30, 35, 37, 38, 54, 57	
		6	Mencipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam, dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan satu tugasan dalam situasi baru secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/budaya masyarakat	38, 59	

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Bab **1**

Mikroorganisma
Microorganisms

NOTA PECUT

Imbas saya

P+ PETA KONSEP INFOGRAFIK

Flora normal: Mikroorganisma pada manusia dan haiwan yang tidak menyebabkan penyakit.
Normal flora: *Microorganisms found in humans and animals that do not cause illness.*

Pengelasan mikroorganisma / *Classification of microorganism*

Virus *Viruses*

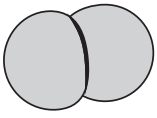


Bakteriofaj
Bacteriophage

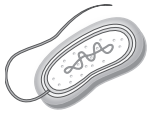


Virus influenza
Influenza virus

Bakteria *Bacteria*

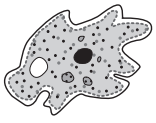


Streptococcus pneumoniae



Vibrio cholerae

Protozoa *Protozoa*



Amoeba sp.



Paramecium sp.

Alga *Algae*



Spirogyra sp.

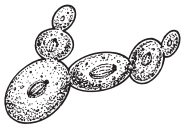


Chlamydomonas sp.

Fungi *Fungi*



Mukor
Mucor



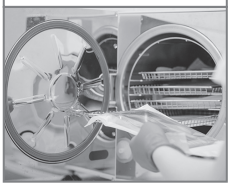
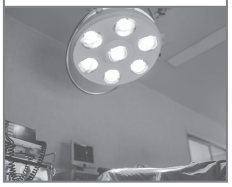
Yis
Yeast

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma
Factors affecting the growth of microorganisms

Kelembapan *Humidity*	Suhu *Temperature*	Nutrisi *Nutrition*	Cahaya *Light intensity*	Nilai pH *pH value*

Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma
Prevention and Treatment of Diseases Caused by Microorganisms

Teknik aseptik / *Aseptic techniques*

Pensterilan *Sterilisation*	Pendidihan *Boiling*	Penggunaan antiseptik *Use of antiseptic*	Penggunaan disinfektan *Use of disinfectants*	Penggunaan sinaran *Use of radiation*
				

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 4 – 27

1.1 Dunia Mikroorganisma
World of Microorganisms

ePT+ PPT FOKUS SOALAN SPM

1. Padankan kumpulan mikroorganisma dengan penerangan masing-masing. **TP 1**

SP 1.1.1 *Match the groups of microorganisms with their respective descriptions.*

Penerangan *Description*	**Kumpulan mikroorganisma** *The group of microorganisms*
• Unisel atau multisel *Unicellular or multicellular* • Autotrof *Autotroph*	Virus *Viruses*
• Unisel *Unicellular* • Mempunyai pelbagai bentuk *Have various shapes* • Fotosintesis, fagositosis atau parasit *Photosynthesis, phagocytosis or parasite*	Bakteria *Bacteria*
• Unisel *Unicellular* • Berbentuk kokus, vibrio, basilus, spirilum *Cocci, vibrio, bacillus or spirilla in shape* • Parasit dan saprofit *Parasite and saprophyte*	Fungi (atau Kulat) *Fungi*
• Unisel atau multisel *Unicellular or multicellular* • Parasit dan saprofit *Parasite and saprophyte*	Protozoa *Protozoa*
• Bukan sel *Not a cell* • Berbentuk sfera, heliks, polihedral, kompleks *Spherical, helical, polyhedral, complex in shape* • Parasit *Parasite*	Alga *Algae*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

INFO
Jenis Mikroorganisma
Types of Microorganisms

MODEL 3D
Virus
Virus



© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Tandakan (✓) pada pernyataan yang betul tentang flora normal. TP 2 TP 5
Mark (✓) the correct statements about normal flora.

SP 1.1.1
KBAT Menilai

(a)	Flora normal merujuk kepada mikroorganisma yang boleh dijumpai dalam badan organisma hidup dan boleh membantu organisma tersebut. *Normal flora refers to microorganisms that are present in living organisms and are beneficial to the organisms.*	✓
(b)	Bakteria di dalam usus besar manusia menguraikan makanan yang tidak tercerna dan mensintesiskan vitamin B_{12} dan vitamin K. *Bacteria in the human large intestine can break down undigested food and synthesise vitamin B_{12} and vitamin K.*	✓
(c)	Flora normal dalam badan manusia mensintesiskan enzim yang dapat melawan jangkitan penyakit yang disebabkan oleh patogen. *Normal flora in the human body synthesises an enzyme that is able to act against infectious diseases caused by pathogens.*	
(d)	Flora normal bersaing dengan tisu-tisu badan untuk mendapatkan nutrien dan menggalakkan pembentukan sel-sel kanser. *Normal flora competes with body tissues to obtain nutrients and stimulate the formation of cancerous cells.*	

INFO
Flora Normal
Normal Flora

INFO
Fagositosis
Phagocystosis

3. Nyatakan **tiga** ciri kehidupan yang tidak dilakukan oleh virus di luar perumah. TP 1
*State **three** living characteristics unable to be performed by viruses outside their host.*
SP 1.1.1

Respirasi, perkumuhan dan pertumbuhan

Respiration, excretion and growth

4. Nyatakan penyesuaian yang terdapat pada *Bacillus anthracis* yang membolehkan bakteria ini bertahan dalam persekitaran yang ekstrem seperti kawasan yang terlalu panas atau terlalu sejuk. TP 2
State the adaptation of Bacillus anthracis to withstand extreme surroundings such as very hot or cold places.
SP 1.1.1

Endospora dengan permukaan perlindungan yang kuat.

Endospores with a strong protective coat.

5. Alga ialah organisma yang hidup dalam air dan kawasan lembap. Namun, mengapakah alga tidak dapat ditemui di dasar laut dalam? TP 3
Algae are organisms that live in water and moist areas. However, why are algae not found at the bottom of the deep ocean?
SP 1.1.1
KBAT Mengaplikasi

Alga memerlukan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis.

Algae need sunlight to carry out photosynthesis.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

6. Jalankan eksperimen di bawah. TP 4
Carry out the experiment below.

SP 1.1.2
KBAT Menganalisis

EKSPERIMEN WAJIB

ePP+ KOLEKSI SOALAN SPM

Tujuan / *Aim*:
Untuk membandingkan pertumbuhan bakteria pada agar-agar nutrien steril yang dicoret dengan:
To compare the growth of bacteria on sterile nutrient agar that has been streaked with:
(a) jari tangan yang tidak dibasuh
unwashed fingers
(b) jari tangan setelah dibasuh dengan air sahaja
fingers that have been washed with water only
(c) jari tangan setelah dibasuh dengan sabun dan air
fingers that have been washed with soap and water

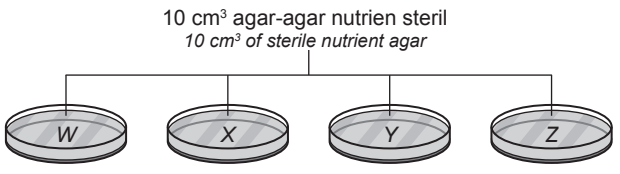
Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Bagaimanakah tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril mempengaruhi kadar pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar nutrien steril tersebut?
How does the cleanliness level of the fingers which streak the surface of the sterile nutrient agar affects the rate of bacterial growth on the surface of the sterile nutrient agar?

Hipotesis / *Hypothesis*:
Apabila tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril bertambah, pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar akan berkurang.
When the cleanliness level of the fingers which streak the surface of the sterile nutrient agar increases, the bacterial growth on the surface of the sterile nutrient agar will decrease.

Pemboleh ubah / *Variables*:
(a) Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kebersihan jari tangan
Manipulated variable: The cleanliness level of the finger
(b) Pemboleh ubah bergerak balas: Bilangan koloni bakteria
Responding variable: The number of bacterial colony
(c) Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu persekitaran
Constant variable: Surrounding temperature

Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Agar-agar nutrien steril, pita selofan, pen penanda, empat piring Petri steril dengan penutup berlabel *W*, *X*, *Y* dan *Z*, dan silinder penyukat yang steril (10 cm^3)
Sterile nutrient agar, cellophane tape, marker pen, four sterile Petri dishes with lids labelled W, X, Y and Z, and sterile measuring cylinder (10 cm^3)

Prosedur / *Procedure*:
1. Sediakan susunan radas seperti berikut.
Prepare the following apparatus setup.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Jalankan langkah berikut.
Perform the following steps.

Piring Petri *Petri dish*	**Permukaan agar-agar nutrien steril** *Surface of nutrient agar*
W	Dicoret dengan jari tangan yang tidak dibasuh *Streaked with unwashed fingers*
X	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja *Streaked with fingers that have been washed with water only*
Y	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan sabun dan air *Streaked with fingers that have been washed with soap and water*
Z	Tidak dicoret dengan jari tangan *Not streaked with any fingers*

3. Tutup piring Petri *W*, *X*, *Y* dan *Z* dan lekatkan penutup dengan pita selofan. Terbalikkan setiap piring Petri.
Close Petri dishes W, X, Y and Z and seal the lids with cellophane tape. Invert each Petri dish.

4. Simpan semua piring Petri secara terbalik di dalam almari gelap pada suhu bilik selama tiga hari.
Store all Petri dishes inverted in a dark cupboard at room temperature for three days.

5. Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri selepas tiga hari.
Observe bacterial colonies in each Petri dish after three days.

Keputusan / *Results*:

Piring Petri *Petri dish*	**Permukaan agar-agar nutrien steril** *Surface of nutrient agar*	**Bilangan koloni** *Number of bacterial colonies*
W	Dicoret dengan jari tangan yang tidak dibasuh *Streaked with unwashed fingers*	11
X	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja *Streaked with fingers that have been washed with water only*	6
Y	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan sabun dan air *Streaked with fingers that have been washed with soap and water*	2
Z	Tidak dicoret dengan jari tangan *Not streaked with any fingers*	0

Perbincangan / *Discussion*:

1. Nyatakan inferens bagi keempat-empat eksperimen.
State the inferences for the four experiments.

W	Tidak bersih. Terdapat banyak mikroorganisma / bakteria. *Not clean. There are many microorganisms / bacteria.*
X	Kurang bersih. Terdapat mikroorganisma / bakteria. *Less clean. There are microorganism / bacteria.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Y	Sangat bersih. Terdapat sedikit mikroorganisma / bakteria. *Very clean. There are few microorganisms / bacteria.*
Z	Tidak ada mikroorganisma / bakteria. *No microorganism / bacteria.*

2. Agar-agar nutrien dan piring Petri disterilkan untuk membunuh mikroorganisma pada agar-agar nutrien dan piring Petri. Apakah fungsi agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri *Z*?

Nutrient agar and Petri dishes are sterilised to kill microorganisms on nutrient agar and Petri dishes. What is the function of sterile nutrient agar in Petri dish Z?

Sebagai kawalan untuk membandingkan keputusan eksperimen.

As a control to compare the results of the experiment.

Kesimpulan / *Conclusion*:

Tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril bertambah, pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar nutrien steril itu akan berkurang.

When the cleanliness level of the fingers which streak the surface of the sterile nutrient agar increases, the bacterial growth on the surface of the sterile nutrient agar will decrease.

7. SP 1.1.2 Kita dinasihatkan supaya kerap mencuci tangan dengan pensanitasi tangan atau air dan sabun untuk mengelakkan jangkitan virus koronavirus (COVID-19). Penyakit COVID-19 boleh menjangkiti salur pernafasan dan menyebabkan kematian.

We are advised to wash our hands frequently with hand sanitiser or with water and soap to prevent coronavirus (COVID-19) infection. COVID-19 infection disease can infect the respiratory tract and may cause death.

(a) KBAT Menganalisis Apakah sebab kebersihan tangan perlu ditekankan dalam semua urusan harian ketika wabak virus COVID-19 melanda dunia? **TP 4**

What is the reason hand cleanliness needs to be emphasised in all daily matters during the COVID-19 virus pandemic?

Permukaan tangan berkemungkinan ada virus COVID-19.

The surface of hands may contain COVID-19 virus.

(b) KBAT Menilai Selain kerap mencuci tangan dan membersihkan permukaan yang disentuh oleh orang, apakah langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah jangkitan COVID-19? **TP 5**

Instead of frequently washing hands and cleaning the surfaces touched by people, what measures can be taken to prevent the infection of COVID-19?

- Virus COVID-19 dijangkiti melalui udara.

  The COVID-19 virus is spread through the air.

- Memakai topeng muka / pelindung muka // Mengamalkan penjarakan fizikal.

  Wears a mask / face shield // Practises physical distancing.

- Untuk mengelakkan virus sampai ke hidung dan mulut / salur pernafasan.

  To prevent the virus from reaching the nose and mouth / respiratory tract.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

8. Lengkapkan pernyataan di bawah TP 2
SP 1.1.2 *Complete the statement below.*

Semua kumpulan mikroorganisma (kecuali ___alga___) boleh menjadi ___patogen___, iaitu mikroorganisma yang boleh menjangkiti manusia dan menyebabkan manusia jatuh sakit.

All groups of microorganisms (except ___algae___) can be ___pathogens___, which are the microorganisms that can infect humans and cause them to fall sick.

9. Pertumbuhan mikroorganisma dipengaruhi oleh pelbagai faktor. Lengkapkan jadual di bawah untuk menerangkan faktor-faktor tersebut. TP 2
SP 1.1.3 *The growth of microorganisms is affected by various factors. Complete the table below to explain the factors.*

Faktor-faktor *Factors*	**Penerangan** *Explanation*
(a) Kelembapan *Moisture*	(i) Mikroorganisma memerlukan ___air___ untuk menjalankan tindak balas biokimia dan pertumbuhan. *Microorganisms need ___water___ for biochemical reactions and growth.* (ii) Kebanyakan mikroorganisma akan ___mati___ dalam keadaan kering manakala sebilangan lagi akan membentuk ___spora___. *Most microorganisms will ___die___ in dry conditions but some will form ___spores___.*
(b) Cahaya *Light*	(i) Mikroorganisma yang mempunyai ___kloroplas___ seperti alga bertumbuh dengan baik dalam keadaan bercahaya. *Microorganisms with ___chloroplasts___ such as algae can grow well in well-lit environments.* (ii) Mikroorganisma lain lebih gemar keadaan yang ___gelap___. *Most other microorganisms prefer ___dark___ environments.*
(c) Suhu *Temperature*	(i) Suhu optimum untuk pertumbuhan kebanyakan mikroorganisma ialah ___35°C hingga 40°C___. *The optimum temperature for microbial growth is mostly between ___35°C to 40°C___.* (ii) Mikroorganisma menjadi ___kurang aktif___ pada suhu rendah (<5°C). *Microorganisms become ___less active___ at low temperatures (<5°C).* (iii) Mikroorganisma akan ___mati___ pada suhu yang tinggi (>60°C). *Microorganisms will ___die___ at high temperatures (>60°C).*
(d) Nutrien *Nutrients*	(i) Semua mikroorganisma memerlukan nutrien kecuali ___virus___. *All microorganisms require nutrients except ___viruses___.*
(e) Nilai pH *pH value*	(i) Kebanyakan mikroorganisma bertumbuh dengan cepat dalam keadaan ___neutral___. *Most microorganisms grow rapidly in ___neutral___ conditions.* (ii) Kebanyakan mikroorganisma akan mati dalam keadaan ___berasid___ atau ___beralkali___ yang ekstrem. *Most microorganisms will die in extremely ___acidic___ or ___alkaline___ environments.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

10. Jalankan eksperimen di bawah. TP 4
Carry out the experiment below.

SP 1.1.3
KBAT Menganalisis

EKSPERIMEN WAJIB

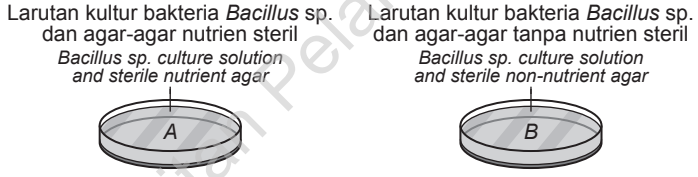
Murid di dalam kelas dibahagikan kepada lima kumpulan iaitu *P*, *Q*, *R*, *S* dan *T*. Setiap kumpulan ditugaskan untuk mengkaji satu faktor yang berlainan terhadap pertumbuhan mikroorganisma (*Bacillus* sp.).
Students in the class are divided into five groups which are P, Q, R, S and T. Each group is assigned to investigate one different factor that affects the growth of microorganisms (Bacillus sp.).

(a) Kumpulan *P* : Kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
Group P : Effect of nutrients on the growth of Bacillus sp.

Tujuan / *Aim*:
Untuk mengkaji kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
To study the effect of nutrients on the growth of Bacillus sp.

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
What is the effect of nutrients on the growth of Bacillus sp.?

Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, agar-agar tanpa nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril (dengan penutup berlabel *A* dan *B*) dan dawai gelung
Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, sterile non-nutrient agar, cellophane tape, two Petri dishes (with lids labelled A and B) and wire loop



Keputusan / *Results*:

Piring Petri *Petri dish*	Kehadiran nutrien dalam agar-agar *Presence of nutrient in agar*	Bilangan koloni bakteria *Number of bacterial colonies*
A	Ada / *Yes*	8
B	Tidak ada / *No*	2

(b) Kumpulan *Q* : Kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
Group Q : Effect of humidity on the growth of Bacillus sp.

Tujuan / *Aim*:
Untuk mengkaji kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
To study the effect of humidity on the growth of Bacillus sp.

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
What is the effect of humidity on the growth of Bacillus sp.?

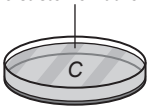
Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril (dengan penutup berlabel *C* dan *D*), dawai gelung dan ketuhar
Bacillus sp. culture solution, moist sterile nutrient agar, cellophane tape and two sterile Petri dishes (with lids labelled C and D), wire loop and oven

ePT+ KOLEKSI SOALAN SPM

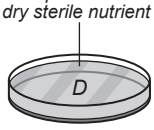
Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp. dan agar-agar nutrien steril yang lembap
Bacillus sp. culture solution and moist sterile nutrient agar



Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp. dan agar-agar nutrien steril yang kering
Bacillus sp. culture solution and dry sterile nutrient agar



Keputusan / *Results*:

Piring Petri *Petri dish*	**Kelembapan agar-agar nutrien** *Moisture content of nutrient agar*	**Bilangan koloni bakteria** *Number of bacterial colonies*
C	Tinggi / *High*	7
D	Rendah / *Low*	2

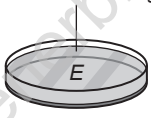
(c) Kumpulan *R* : Kesan cahaya terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
Group R : Effect of light on the growth of Bacillus sp.

Tujuan / *Aim*:
Untuk mengkaji kesan cahaya terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
To study the effect of light on the growth of Bacillus sp.

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan cahaya terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
What is the effect of light on the growth of Bacillus sp.?

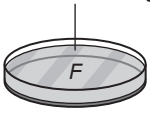
Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril (dengan penutup berlabel *E* dan *F*) dan dawai gelung
Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, cellophane tape, two sterile Petri dishes (with lids labelled E and F) and wire loop

Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp. dan agar-agar nutrien steril
Bacillus sp. culture solution and sterile nutrient agar



Di dalam almari yang gelap
Inside a dark cupboard

Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp. dan agar-agar nutrien steril
Bacillus sp. culture solution and sterile nutrient agar



Di kawasan cerah
In a bright area

Keputusan / *Results*:

Piring Petri *Petri dish*	**Kehadiran cahaya** *Presence of light*	**Bilangan koloni bakteria** *Number of bacterial colonies*
E	Tidak ada / *Absent*	7
F	Ada / *Present*	3

(d) Kumpulan *S* : Kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
Group S : Effect of temperature on the growth of Bacillus sp.

Tujuan / *Aim*:
Untuk mengkaji kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
To study the effect of temperature on the growth of Bacillus sp.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

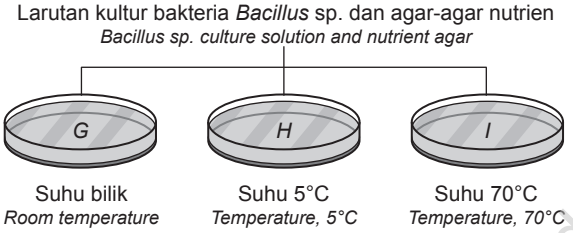
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
What is the effect of temperature on the growth of Bacillus sp.?

Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, tiga piring Petri steril (dengan penutup berlabel *G*, *H* dan *I*), dawai gelung, peti sejuk, inkubator dan termometer.
Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, cellophane tape, three sterile Petri dishes (with lids labelled G, H and I), wire loop, refrigerator, incubator and thermometer.

TUGASAN PEKA





Keputusan / *Results*:

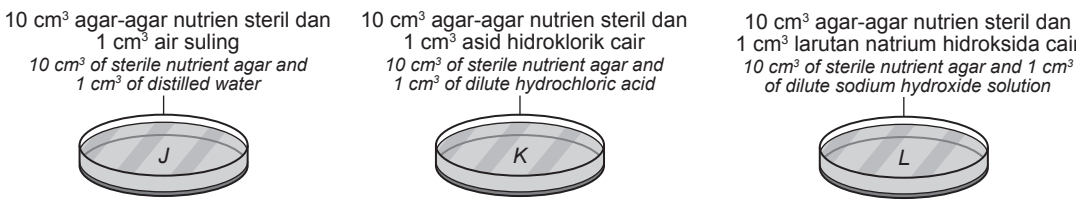
Piring Petri *Petri dish*	**Suhu (°C)** *Temperature (°C)*	**Bilangan koloni bakteria** *Number of bacterial colonies*
G	Suhu bilik / *Room temperature*	8
H	5	1
I	70	0

(e) Kumpulan *T* : Kesan nilai pH terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
Group T : Effect of pH value on the growth of Bacillus sp.

Tujuan / *Aim*:
Untuk mengkaji kesan nilai pH terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
To study the effect of pH value on the growth of Bacillus sp.

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan nilai pH terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
What is the effect of pH value on the growth of Bacillus sp.?

Bahan dan Radas / *Apparatus and Materials*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril yang lembap, asid hidroklorik cair, larutan natrium hidroksida cair, air suling, pita selofan, tiga piring Petri steril (dengan penutup berlabel *J*, *K* dan *L*), tiga bikar, dawai gelung dan tiga picagari.
Bacillus sp. culture solution, moist sterile nutrient agar, dilute hydrochloric acid, dilute sodium hydroxide solution, distilled water, cellophane tape, three sterile Petri dishes (with lids labelled J, K and L), three beakers, three wire loops and three syringes.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Keputusan / *Results*:

Piring Petri *Petri dish*	**Nilai pH** *pH value*	**Bilangan koloni bakteria** *Number of bacterial colonies*
J	7	6
K	Kurang daripada pH 7 *Less than pH 7*	1
L	Lebih daripada pH 7 *More than pH 7*	1

Perbincangan / *Discussion*:

1. Nyatakan hipotesis bagi eksperimen untuk kelima-lima kumpulan.
State the hypotheses for the experiment for the five groups.

P	*Bacillus* sp. memerlukan nutrien untuk pertumbuhan. *Bacillus sp. requires nutrient for growth.*
Q	Kelembapan yang rendah merencatkan pertumbuhan *Bacillus* sp.. *Low humidity inhibits the growth of Bacillus sp..*
R	Cahaya merencatkan pertumbuhan *Bacillus* sp.. *Light inhibits the growth of Bacillus sp..*
S	Pertumbuhan *Bacillus* sp. adalah paling pesat pada suhu bilik. *The growth of Bacillus sp. is the highest at room temperature.*
T	Pertumbuhan *Bacillus* sp. adalah paling pesat pada nilai pH 7. *The growth of Bacillus sp. is the highest at pH 7.*

2. Nyatakan **lima** faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Bacillus* sp..
*State **five** factors that affect the growth of Bacillus sp..*

Kehadiran nutrien, kelembapan, kehadiran/keamatan cahaya, suhu dan nilai pH.

Presence of nutrient, humidity, presence/intensity of light, temperature and pH value.

3. Nyatakan pemboleh ubah bergerak balas dalam eksperimen ini.
State the responding variable in the experiment.

Bilangan koloni *Bacillus* sp. // Pertumbuhan mikroorganisma

Number of Bacillus sp. colonies // The growth of microorganisms

4. Terangkan bagaimana bilangan koloni bakteria dihubungkaitkan dengan pertumbuhan bakteria.
Explain how the number of bacterial colonies is related to bacterial growth.

Semakin banyak bilangan koloni bakteria, semakin tinggi kadar pertumbuhan bakteria.

The greater the number of bacterial colonies, the higher the growth of bacteria.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

SP 1.1.3
KBAT Mengaplikasi
KBAT Menganalisis

ePRAKTIS PENGUASAAN

TP 3 TP 4

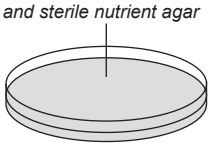
MAHIR SPM

KEMAHIRAN PROSES SAINS

11. Rajah menunjukkan eksperimen untuk mengkaji kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
The diagram shows an experiment to study the effect of nutrients on the growth of Bacillus sp.

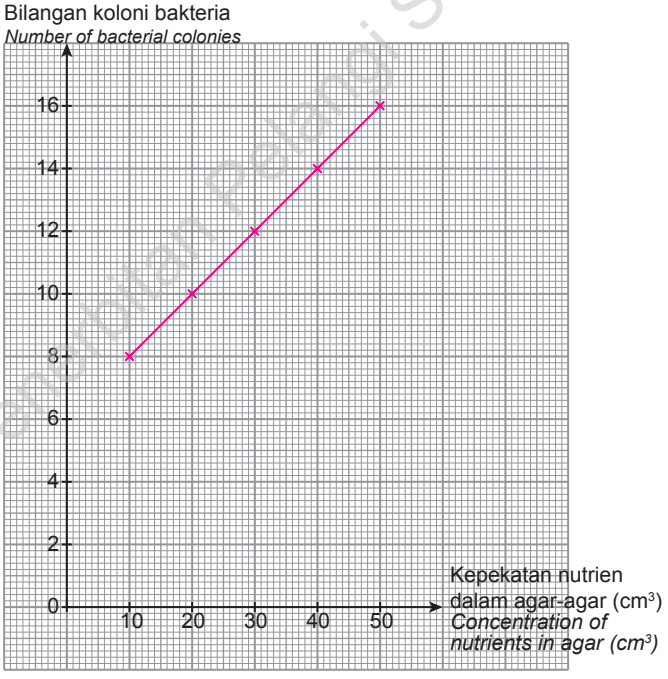
Piring Petri *Petri dish*	Kepekatan nutrien dalam agar-agar (cm^3) *Concentration of nutrients in agar (cm^3)*	Bilangan koloni bakteria *Number of bacterial colonies*
A	10	8
B	20	10
C	30	12
D	40	14
E	50	16

Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp. dan agar-agar nutrien steril
Bacillus sp. culture solution and sterile nutrient agar



Jadual di atas menunjukkan keputusan eksperimen ini.
The table above shows the result of the experiment.

(a) Berdasarkan keputusan dalam jadual, lukiskan graf kepekatan nutrien dalam agar-agar melawan bilangan koloni bakteria. **SS 0106 Berkomunikasi**
Based on the results in the table, draw a graph of the concentration of nutrients in agar against the number of bacterial colonies.



(b) Nyatakan hubungan antara kepekatan nutrien dalam agar-agar dengan bilangan koloni bakteria. **SS 0108 Mentafsir data**
State the relationship between the concentration of nutrients in agar and the number of bacterial colonies.

Semakin tinggi kepekatan nutrien dalam agar-agar, semakin banyak bilangan koloni bakteria.

The higher the concentration of nutrients in agar, the higher the number of bacterial colonies.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 28 – 32

1.2 Mikroorganisma Berfaedah
Useful Microorganisms

1. Lengkapkan rajah di bawah untuk menunjukkan kegunaan mikroorganisma berfaedah dalam pelbagai bidang.
SP 1.2.1
Complete the diagram below to show the use of useful microorganisms in various fields.

TP 1
i-THINK Peta Dakap

Kegunaan mikroorganisma berfaedah
The use of useful microorganisms

Perindustrian *Industry*
- Penghasilan ___makanan___ seperti minuman beralkohol, keju dan yogurt
  ___Food___ *production such as alcoholic beverages, cheese and yogurt*
- Penguraian tisu lembut pada kulit haiwan untuk proses pembuatan barangan ___kulit___
  Decomposition of soft tissue in animal skins for the ___leather___ *goods manufacturing process*

Pertanian *Agriculture*
- Peranan penting dalam ___kitar nitrogen___ seperti bakteria pengikat nitrogen
  Important role in the ___nitrogen cycle___ *such as nitrogen-fixing bacteria*
- ___Pencernaan___ makanan bagi haiwan herbivor dan anai-anai
  ___Digestion___ *of food by herbivores and termites*

Perubatan *Medicine*
- Penghasilan ___antibiotik___ untuk merencatkan pertumbuhan mikroorganisma
  Production of ___antibiotics___ *to inhibit the growth of microorganisms*
- Penghasilan ___vaksin___ untuk merangsang sistem keimunan
  Production of ___vaccines___ *to stimulate the immune system*
- Penghasilan ___insulin___ untuk rawatan diabetes melitus
  Production of ___insulin___ *for the treatment of diabetes mellitus*



TUTORIAL
Mikroorganisma Berfaedah
Useful Microorganisms

AKTIVITI PAK-21
Aplikasi Mikroorganisma
Application of microorganisms

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Rajah menunjukkan peranan dua jenis mikroorganisma, *P* dan *Q*.
The diagram shows two types of microorganisms, P and Q.

TP 4 TP 5

SP 1.2.1

KBAT Menganalisis

KBAT Menilai

MAHIR SPM

APLIKASI HARIAN



(a) (i) Namakan mikroorganisma *Q*.
Name microorganism Q.

Yis / *Yeast*

(ii) Nyatakan process *X*.
State process X.

Penapaian / *Fermentation*

(iii) Terangkan hubungan antara pokok kekacang dengan mikroorganisma *P*.
Explain the relationship between the legume plants and microorganism P.

Pokok kekacang membekalkan ___nutrien___ untuk pertumbuhan mikroorganisma *P*. Mikroorganisma *P* ___mengikat___ nitrogen di udara dan membekalkan nitrogen kepada pokok kekacang.

Legume plants provide ___nutrients___ *for the growth of microorganism P. Microorganism P* ___fixed___ *nitrogen in the air and provided it to legume plants.*

INFO

Bakteria dalam Kitar Nitrogen
Bacteria in Nitrogen Cycle

(b) Penisilin merupakan kelas antibiotik yang dihasilkan melalui proses *X*.
Penicillin is a class of antibiotics produced by process X.
Berdasarkan pernyataan di atas, lengkapkan jadual di bawah.
Based on the above statement, complete the table below.

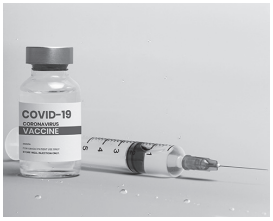
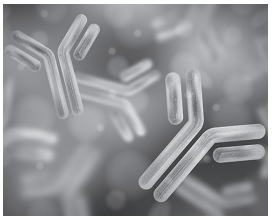
(i)	Mikroorganisma yang digunakan untuk menghasilkan penisilin *The microorganism used to produce penicillin*	Fungi / *Fungi (Penicillium chrysogenum)*
(ii)	Jangkitan mikroorganisma yang boleh dirawat dengan penisilin *The microorganism infection, which can be treated with penicillin*	Bakteria *Bacteria*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

3. Padankan istilah vaksin, antibodi dan antibiotik dengan penerangan yang betul. **TP 2**

SP 1.2.1 *Match the terms vaccine, antibody and antibiotic with the correct explanation.*

Vaksin *Vaccine* 	• Bahan yang mengandungi bakteria atau virus yang dilemahkan atau dimatikan untuk disuntik ke dalam badan manusia. *Substances that contain weakened or dead bacteria or viruses to be injected into the human body.* • Bahan ini merangsang sel darah putih untuk menghasilkan antibodi. *This substance stimulates white blood cells to produce antibodies.* • Contohnya, BCG diberikan kepada bayi atau kanak-kanak supaya mempunyai keimunan terhadap penyakit tuberkulosis (TB). *For example, BCG is given to babies or children to produce immunity toward tuberculosis (TB).*
Antibodi *Antibody* 	• Bahan ini ialah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengawal pertumbuhan bakteria. *This substance is the chemical used to kill or control the growth of bacteria.* • Contohnya, penisilin dapat menghalang pembentukan dinding sel bakteria dan menyebabkan sel bakteria pecah. *For example, penicillin can inhibit the formation of bacterial cell wall and cause the bacterial cell to rupture.*
Antibiotik *Antibiotic* 	Bahan protein yang dirembeskan oleh sel darah putih yang bertindak ke atas patogen. *A protein substance released by white blood cells to act on pathogens.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

4. Apakah potensi kegunaan mikroorganisma dalam bioteknologi dan kelestarian alam sekitar pada masa hadapan? **TP 2**

SP 1.2.2 *What are the potential uses of microorganisms in biotechnology and environmental sustainability in the future?*

(a) Ekoenzim yang dihasilkan daripada bahan buangan pertanian dengan menggunakan mikroorganisma boleh digunakan sebagai larutan pembersih yang mesra alam.

Eco enzyme produced from agricultural waste by using microorganisms can be used as an environmental friendly cleaning solution.

(b) Serum bakteria *Lactobacillus* sp. berfungsi untuk merawat sisa kumbahan dan menyingkirkan bau busuk.

Bacterial serum Lactobacillus sp. is used to treat sewage and remove stink odour.

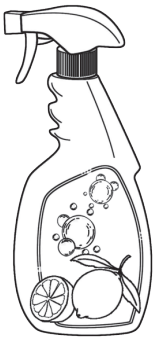
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

5. Rajah menunjukkan larutan pembersih ekoenzim dan bahan pencuci kimia yang digunakan dalam kehidupan seharian. TP 5

The diagram shows an eco enzyme cleaning solution and a chemical cleaning solution used in our daily lives.

SP 1.2.2
KBAT Menilai

MAHIR SPM
APLIKASI HARIAN



Bahan pencuci kimia
Chemical cleaning solution



Larutan pembersih ekoenzim
Eco enzyme cleaning solution

(a) Namakan proses penghasilan larutan pembersih ekoenzim.
Name the process to produce an eco enzyme cleaning solution.

Penapaian / *Fermentation*

(b) Nyatakan **dua** kelebihan larutan pembersih ekoenzim berbanding dengan bahan pencuci kimia.
*State **two** advantages of eco enzyme cleaning solution compared to chemical cleaning solution.*

- Pencuci ekoenzim tidak perlu disental kerana lemak dan minyak mudah ditanggalkan.

  Eco enzymes do not need to be scrubbed because fats and oils are easily removed.

- Kos penyediaan pencuci ekoenzim adalah rendah.

  The cost of preparing eco enzymes is low.

(c) Ah Seng mendapati saliran rumahnya tersumbat dan berbau busuk. Dia ingin menggunakan kaedah Teknologi Hijau dalam mengatasi masalah saliran rumahnya.
Ah Seng found his house drains clogged and had foul odours. He wants to solve the problem with the Green Technology method.

(i) Nyatakan **satu** kaedah untuk mengatasi masalah saliran di rumah Ah Seng.
*State **one** method to solve the drainage problem in Ah Seng's house.*

Serum bakteria *Lactobacillus* sp.

Lactobacillus sp. bacterial serum

(ii) Mengapakah penggunaan bahan kimia tidak digalakkan untuk menyingkirkan bahan pencemar di dalam sistem saliran?
Why is the use of chemicals not recommended to remove pollutants in the drainage system?

Mencemarkan alam sekitar // Menyebabkan pencemaran air

Pollute the environment // Cause water pollution

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 33 – 41

1.3 Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma
Prevention and Treatment of Diseases Caused by Microorganisms

1. Lengkapkan jadual di bawah tentang teknik-teknik aseptik. **TP 2**
SP 1.3.2 *Complete the table below on aseptic techniques.*

Teknik aseptik *Aseptic techniques*	**Penerangan** *Explanation*
Pensterilan *Sterilisation*	Proses membunuh atau menyingkirkan mikroorganisma *Process of killing or eliminating microorganisms*
Pendidihan *Boiling*	Pemanasan air pada suhu 100°C *Heating of water at a temperature of 100°C*
Antiseptik *Antiseptic*	Bahan kimia yang disapukan pada permukaan kulit atau luka untuk mencegah jangkitan patogen *Chemical substance that can be applied to the skin or wounds to prevent pathogenic infections*
Disinfektan *Disinfectant*	Bahan kimia yang digunakan pada benda bukan hidup untuk membunuh patogen *Chemical substance used on non-living things to kill pathogens*
Penyinaran *Radiation*	Sinar ultraungu, sinar-X dan sinar gama yang digunakan untuk membunuh mikroorganisma *Ultraviolet ray, X-ray and gamma ray used to kill microorganisms*

INFO
Teknik Aseptik
Aseptic Technique

KOMIK
Antiseptik
Antiseptic

2. Lengkapkan peta titi berikut mengenai kaedah pensterilan. **TP 2**
SP 1.3.2 *Complete the following bridge map on methods of sterilisation.*

Autoklaf *Autoclave* | Periuk tekanan *Pressure cooker* | Sabun *Soap* | Penapis mikron *Micron filter* | Sinar ultraungu *Ultraviolet rays*

CETUS IDEA
i-THINK Peta Titi

Kaedah Pensterilan	Haba	as	Bahan kimia	as	Sinaran	as	Tekanan tinggi	as	Penapis
Contoh	Autoklaf		Sabun		Sinar ultraungu		Periuk tekanan		Penapis mikron
Methods of sterilisation	*Heat*	as	*Chemical substances*	as	*Radiation*	as	*High pressure*	as	*Filter*
Example	*Autoclave*		*Soap*		*Ultraviolet rays*		*Pressure cooker*		*Micron filter*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

3. Tuliskan Benar pada pernyataan yang betul dan Palsu pada pernyataan yang salah. **TP 2**

SP 1.3.2

Write True for the correct statements and False for the wrong statements.

(a) Antiseptik seperti *proflavine* dapat membunuh mikroorganisma, manakala *povidone* menyekat atau menghalang pertumbuhan mikroorganisma. *Antiseptics such as proflavine can kill microorganisms, while povidone blocks or prevents the growth of microorganisms.*	Palsu *False*
(b) Disinfektan sesuai digunakan pada kulit atau luka bagi menghentikan pendarahan. *Disinfectants are suitable to be used on skin or wounds to stop the bleeding.*	Palsu *False*
(c) Sinar ultraungu digunakan untuk membunuh mikroorganisma di dalam bilik bedah. *Ultraviolet rays are used to kill microorganisms in operating theatres.*	Benar *True*

4. Tandakan (✓) pada pernyataan yang betul yang menerangkan penggunaan antibiotik.

SP 1.3.3

KBAT Mengaplikasi

Mark (✓) the correct statement which explains the usage of antibiotics. **TP 3**

(a) Antibiotik merupakan ubat yang diberikan oleh doktor apabila seseorang pesakit dijangkiti dengan virus. *Antibiotics are medicines given by a doctor to a patient who is infected with a virus.*	
(b) Antiobitik diambil setiap hari mengikut preskripsi doktor untuk mengurangkan pertumbuhan bakteria. *Antibiotics are taken every day according to the doctor's prescription to reduce the growth of bacteria.*	✓
(c) Kerintangan antibiotik berlaku apabila seseorang pesakit mengambil antibiotik untuk merawat jangkitan yang disebabkan oleh virus. *Antibiotic resistance occurs when a patient takes antibiotics to treat on virus infection.*	✓

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

INFO

Antibiotik
Antibiotics

AKTIVITI PAK-21

Antibiotik
Antibiotics



© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

5. Jalankan eksperimen di bawah.
SP 1.3.3
Carry out the experiment below.

TP 4

KBAT Menganalisis

EKSPERIMEN WAJIB

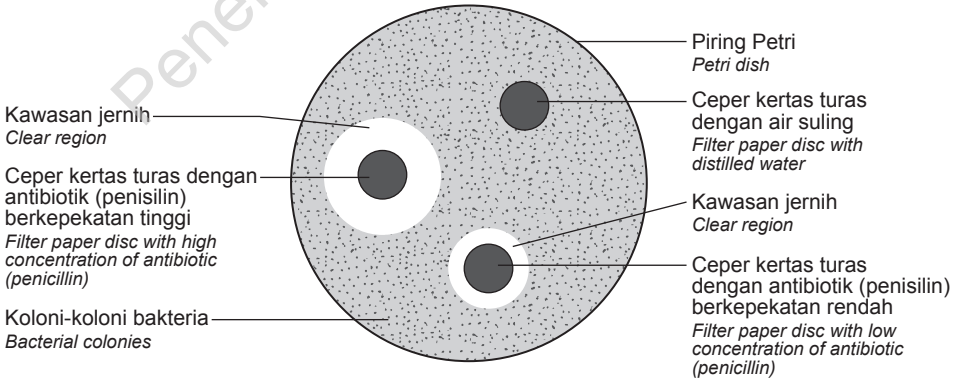
Tujuan / *Aims*:
Untuk mengkaji kesan kepekatan antibiotik (penisilin) terhadap pertumbuhan bakteria (*Bacillus* sp.).
To study the effect of concentration of antibiotic (penicillin) on the growth of bacteria (Bacillus sp.).

Pernyataan masalah / *Problem statement*:
Apakah kesan kepekatan antibiotik terhadap pertumbuhan bakteria?
What is the effect of concentration of antibiotic on the growth of bacteria?

Hipotesis / *Hypothesis*:
Semakin tinggi kepekatan antibiotik, semakin rendah pertumbuhan bakteria.
The higher the concentration of antibiotic, the lower the growth of bacteria.

Pemboleh ubah / *Variables*:
(a) Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kepekatan antibiotik
Manipulated variable: The concentration of antibiotic
(b) Pemboleh ubah bergerak balas: Luas kawasan jernih
Responding variable: The area of clear region
(c) Pemboleh ubah dimalarkan: Jenis bakteria (*Bacillus* sp.)
Constant variable: Type of bacteria (Bacillus sp.)

Bahan dan Radas / *Materials and apparatus*:
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, tiga ceper kertas turas berdiameter 6 mm, larutan penisilin, air suling, pen penanda, pita selofan, piring Petri dengan penutup, picagari, forseps steril dan kertas grid lut sinar
Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, three filter paper discs of 6 mm in diameter, penicillin solutions, distilled water, marker pen, cellophane tape, Petri dish with lid, syringe, sterile forceps and transparent grid sheet



VIDEO

Kesan Antibiotik terhadap Pertumbuhan Bakteria
The Effect of Antibiotic on the Growth of Bacteria

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Prosedur / *Procedure*:

1. Sediakan susunan radas seperti dalam rajah.
   Prepare the apparatus set-up as in the diagram.
2. Tutup piring Petri dan lekatkan penutup dengan pita selofan.
   Cover the Petri dish and seal the lids with cellophane tape.
3. Simpan piring Petri di dalam almari gelap pada suhu bilik selama tiga hari.
   Keep the Petri dish in a dark cupboard at room temperature for three days.
4. Perhatikan kawasan jernih yang mengelilingi setiap ceper kertas turas di dalam piring Petri. Lakarkan permerhatian.
   Observe the clear region around each filter paper disc in the Petri dish. Sketch observations.
5. Ukur luas kawasan jernih dengan menggunakan kertas grid lut sinar.
   Measure the area of the clear regions using transparent grid sheet.

Keputusan / *Result*:

Ceper kertas turas *Filter paper disc*	**Luas kawasan jernih (cm^2)** *Area of clear region* (cm^2)
Ceper kertas turas dengan air suling *Filter paper disc with distilled water*	0
Ceper kertas turas dengan antibiotik berkepekatan tinggi *Filter paper disc with high concentration of antibiotic*	4.6
Ceper kertas turas dengan antibiotik berkepekatan rendah *Filter paper disc with low concentration of antibiotic*	0.8

Perbincangan / *Discussion*:

1. Apakah fungsi penggunaan ceper kertas turas yang direndam dalam air suling dalam eksperimen ini?
   What is the purpose of using a filter paper disc soaked in distilled water in this experiment?

   Sebagai kawalan untuk membandingkan keputusan eksperimen.

   As a control to compare the result of the experiment.

2. Bagaimanakah keluasan kawasan jernih pada permukaan agar-agar nutrien dikaitkan dengan tindakan penisilin terhadap pertumbuhan bakteria?
   How is the area of clear region on the surface of the nutrient agar related to the action of penicillin on bacterial growth?

   - Kawasan jernih pada agar-agar nutrien ialah kawasan yang tidak ada koloni bakteria / pertumbuhan bateria yang terencat.

     The clear region on the surface of the nutrient agar is the region without bacterial colonies or where bacterial growth is inhibited.

   - Maka, keluasan jernih yang terbentuk di sekitar ceper kertas turas dengan penisilin menunjukkan tindakan penisilin yang merencatkan pertumbuhan bakteria.

     Therefore, the clear region formed around the filter paper disc with penicillin shows the action of penicillin which inhibits the growth of bacteria.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

3. Terangkan keputusan yang diperoleh.
Explain the results obtained.

- Luas kawasan jernih di sekitar ceper kertas turas dengan antibiotik (penisilin) berkepekatan tinggi adalah lebih besar.
  The clear region around the filter paper disc with high concentration of penicillin is larger.
- Hal ini menunjukkan bahawa semakin tinggi kepekatan antibiotik, semakin rendah pertumbuhan bakteria.
  This shows that the higher the concentration of penicillin, the lower the growth of bacteria.

Kesimpulan / *Conclusion*:
Semakin tinggi kepekatan antibiotik, semakin besar luas kawasan jernih di atas permukaan agar-agar nutrien.
The higher the concentration of an antibiotic, the larger the clear area on the surface of the nutrient agar.

6. Isi tempat kosong untuk menerangkan kaedah rawatan penyakit berjangkit. **TP 3**
Fill in the blanks to explain the methods of treating infectious diseases.

SP 1.3.4
KBAT Mengaplikasi

(a) Penyakit kayap disebabkan oleh Varicella-zoster dan dapat dirawat dengan antiviral seperti acyclovir.
Shingles is caused by the Varicella-zoster and can be treated with antivirals such as acyclovir.

(b) Penyakit pneumonia disebabkan oleh Streptococcus pneumoniae dan dapat dirawat dengan antibiotik seperti penisilin.
Pneumonia is caused by Streptococcus pneumoniae and can be treated with antibiotics such as penicillin.

(c) Penyakit athlete's foot disebabkan oleh Trichophyton rubrum dan dapat dirawat dengan antifungal seperti clotrimazole.
Athlete's foot is caused by Trichophyton rubrum and can be treated with antifungal such as clotrimazole.

CETUS IDEA

KBAT EKSTRA

Tahap Penguasaan Bab 1 TP 1 TP 2 TP 3 TP 4 TP 5 TP 6

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Kertas 1

1. BAB 1 Shamsul memerhatikan pembentukan bintik-bintik berwarna hijau keputihan pada kepingan roti selepas dibiarkan terdedah selama beberapa hari. Apakah faktor persekitaran yang menyumbang kepada pertumbuhan mikroorganisma ini?
Shamsul observed the formation of greenish-white spots on slices of bread after being exposed for a few days. What are the environmental factors that contribute to the growth of these microorganisms?

A Kehadiran cahaya matahari
The presence of light

B Kelembapan udara
Air humidity

C Suhu bilik yang tinggi
High room temperature

D Kehadiran angin
The presence of wind

2. BAB 1 Rajah 1 menunjukkan tiga jenis mikroorganisma, *P*, *Q* dan *R*.
Diagram 1 shows three types of microorganisms, P, Q and R.



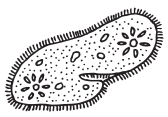
P *Q* *R*

Rajah 1 / *Diagram 1*

Nyatakan mikroorganisma *P*, *Q* dan *R*.
State microorganisms P, Q and R.

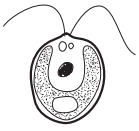
	P	*Q*	*R*
A	Virus *Virus*	Kulat *Fungi*	Bakteria *Bacteria*
B	Kulat *Fungi*	Virus *Virus*	Kulat *Fungi*
C	Bakteria *Bacteria*	Bakteria *Bacteria*	Virus *Virus*
D	Bakteria *Bacteria*	Kulat *Fungi*	Virus *Virus*

3. BAB 1 Antara yang berikut, yang manakah mikroorganisma yang paling kecil?
Which of the following microorganisms is the smallest?

A


C


B


D


4. BAB 1 Maklumat berikut menunjukkan teknik untuk mengawal penyebaran mikroorganisma.
The following information shows techniques for controlling the spread of microorganisms.

- Sinaran / *Radiation*
- Penapis / *Filter*
- Haba / *Heat*

Apakah teknik tersebut?
What is the technique?

A Teknik aseptik
Aseptic techniques

B Teknik sinaran
Radiation techniques

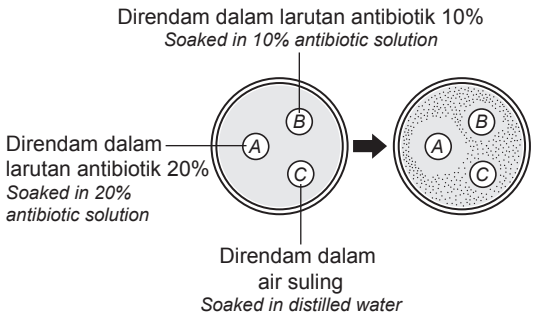
C Teknik disinfektan
Disinfectant techniques

D Teknik pensterilan
Sterilisation techniques

5. BAB 1 Tiga cakera kertas turas, *A*, *B* dan *C*, diletakkan pada piring Petri yang mengandungi agar nutrien dan kultur bakteria. Rajah 2 menunjukkan pemerhatian eksperimen.
Three filter paper discs, A, B and C, are placed on the Petri dish containing nutrient agar with cultured bacteria. Diagram 2 shows the observations for the experiment.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.



Rajah 2 / *Diagram 2*

Antara pernyataan berikut, yang manakah betul tentang eksperimen ini?
Which of the following statements is true about the experiment?

A Kawasan jernih menunjukkan pertumbuhan bakteria yang pesat.
The clear region shows rapid bacterial growth.

B Kawasan jernih ialah kawasan yang tiada kandungan nutrien.
The clear region is a region without nutrients.

C Cakera kertas turas *A* menghasilkan ruang tanpa bakteria yang lebih luas berbanding cakera kertas turas *B*.
Filter paper disc A produces a larger space without bacteria compared to filter paper disc B.

D Cakera kertas turas *C* menghasilkan ruang tanpa bakteria yang lebih luas berbanding cakera kertas turas *B*.
Filter paper disc C produces a larger space without bacteria compared to filter paper disc B.

KBAT Menganalisis

6. BAB 1
Antara pernyataan berikut, yang manakah benar tentang kegunaan serum bakteria *Lactobacillus* sp.?
Which of the following statements is correct about the uses of Lactobacillus sp. bacterial serum?

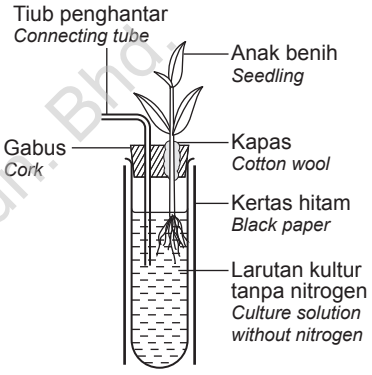
A Mengemulsikan lemak dan gris kepada buih.
Emulsifies fat and grease into foam.

B Membantu pencernaan haiwan ternakan.
Facilitates animal digestion.

C Membantu dalam proses penapaian untuk menghasilkan alkohol.
Helps in the fermentation process to produce alcohol.

D Meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air melalui proses fotosintesis.
Increases the dissolved oxygen content in the water through photosynthesis.

7. BAB 2
Rajah 3 menunjukkan satu eksperimen yang disediakan oleh Ravi untuk mengkaji keperluan nutrien bagi pertumbuhan anak benih.
Diagram 3 shows an experiment prepared by Ravi to study the requirement of nutrients for the growth of seedlings.



Rajah 3 / *Diagram 3*

Apakah perubahan yang dapat diperhatikan oleh Ravi pada anak benih selepas tiga minggu?
What changes can be observed by Ravi in the seedlings after three weeks?

A Warna ungu kelihatan pada bahagian atas daun.
Purple is observed at the top of the leaves.

B Pertumbuhan akar anak benih terbantut.
The growth of seedling's roots deteriorates.

C Daun di bahagian bawah anak benih layu dengan tisu mati di tepi daun.
Leaves at the bottom of the seedlings are wilted and have dead tissues around the edges.

D Klorosis berlaku pada bahagian bawah daun.
Chlorosis occurs at the bottom of the leaves.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

8. BAB 2

Sate merupakan salah satu hidangan kegemaran masyarakat di Malaysia. Sate terdiri daripada potongan kecil daging yang diperap dengan rempah, dicucuk pada lidi dan dibakar. Mengapakah hidangan ini sering dihidangkan bersama dengan timun dan bawang?

Satay is one of the community's favorite dishes in Malaysia. It consists of small pieces of seasoned meat skewered on sticks and grilled. Why is the satay dish always served with cucumber and onion?

A Untuk menambah keenakan rasa sate.
To increase the taste of satay.

B Dapat membantu membakar kandungan lemak dalam sate.
Can help burn fat content in satay.

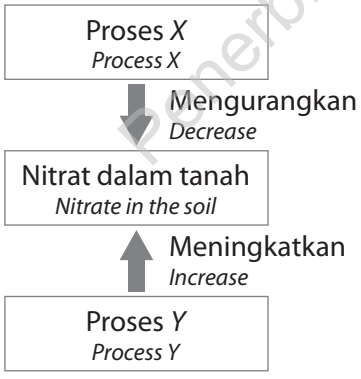
C Sebagai hiasan makanan yang dapat menarik perhatian pelanggan.
As a garnish to attract customers.

D Mengandungi bahan antioksidan yang dapat meneutralkan radikal bebas yang terhasil semasa sate dibakar.
Contains antioxidants that can neutralise free radicals produced when the satay is grilled.

KBAT Mengaplikasi

9. BAB 2

Rajah 4 menunjukkan proses dalam kitar nitrogen.
Diagram 4 shows the process in the nitrogen cycle.



Rajah 4 / *Diagram 4*

Apakah proses *X* dan proses *Y*?
What are processes X and Y?

	X	*Y*
A	Letusan gunung berapi *Volcanic eruptions*	Pendenitritan *Denitrification*
B	Pendenitritan *Denitrification*	Letusan gunung berapi *Volcanic eruptions*
C	Penitritan *Nitrification*	Pengikatan nitrogen *Nitrogen fixation*
D	Pengikatan nitrogen *Nitrogen fixation*	Penitritan *Nitrification*

KBAT Menganalisis

10. BAB 2

Antara yang berikut, yang manakah menunjukkan kesan pengambilan pengawet terhadap kesihatan?
Which of the following shows the health effects of consuming preservatives?

A Diabetes melitus
Diabetes mellitus

B Keracunan makanan
Food poisoning

C Kecacatan fetus
Foetal defects

D Tekanan darah tinggi
High blood pressure



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Kertas 2

Bahagian A

KLU SOALAN

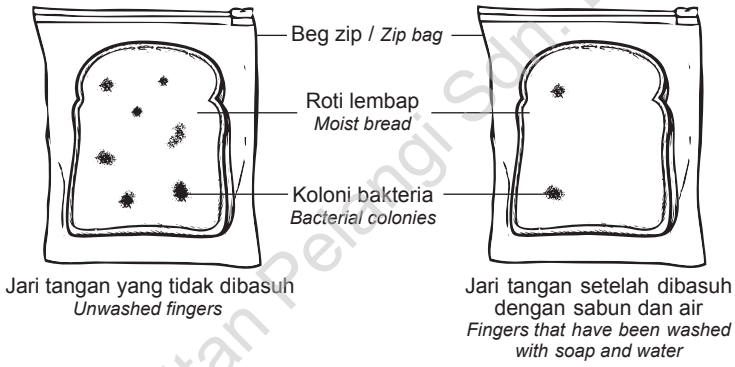
1(d) Definisi secara operasi mesti dijawab berdasarkan produk atau hasil eksperimen yang boleh diperhatikan dalam eksperimen.
Defining operationally must be answered based on the product or result of experiment which can be observed in the experiment.

Istilah *Term*	+	ialah *is*	+	yang menghasilkan / menyebabkan pemboleh ubah bergerak balas *which produces / causes responding variable*	+	langkah eksperimen *method of experiment*

BAB 1

1. Rajah 1 menunjukkan keputusan eksperimen untuk membandingkan pertumbuhan bakteria pada roti lembap yang dicoret dengan:
Diagram 1 shows the result of an experiment to compare the growth of bacteria on moist bread that has been streaked with:

- jari tangan yang tidak dibasuh
  unwashed fingers
- jari tangan setelah dibasuh dengan sabun dan air
  fingers that have been washed with soap and water



Rajah 1 / *Diagram 1*

(a) Nyatakan **satu** hipotesis bagi eksperimen ini.
*State **one** hypothesis for this experiment.*

Apabila tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan roti yang lembap meningkat, pertumbuhan bakteria pada permukaan roti itu akan berkurang.

When the cleanliness level of the fingers that streak the surface of the moist bread increases, the bacterial growth on the surface of the bread will decrease.

SS 0111 **Membuat hipotesis** [1 markah / 1 *mark*]

(b) Nyatakan pemboleh ubah dalam eksperimen ini.
State the variables in this experiment.

(i) Pemboleh ubah dimanipulasikan / *Manipulated variable*

Kebersihan jari tangan yang mencoret roti. / *Cleanliness of the fingers which streak the bread.*

[1 markah / 1 *mark*]

(ii) Pemboleh ubah dimalarkan / *Constant variable*

Suhu persekitaran / *Environment temperature*

SS 0110 **Mengawal pemboleh ubah** [1 markah / 1 *mark*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(c) Selain daripada menggunakan roti, agar-agar nutrien juga digunakan di makmal bagi menjalankan eksperimen ini. Apakah persamaan antara penggunaan roti dengan agar-agar nutrien?
Apart from using bread, nutrient agar is also used in the laboratory in order to conduct this experiment. What is the similarity between the usage of bread and nutrient agar?

Roti dan agar-agar nutrien mengandungi nutrien.

Bread and nutrient agar contain nutrients.

KBAT Menganalisis SS 0302 Analisis perkaitan [1 markah / 1 *mark*]

(d) Apakah yang dimaksudkan dengan pertumbuhan bakteria berdasarkan eksperimen ini (definisi secara operasi)?
What is meant by the growth of bacteria in this experiment (operational definition)?

Pertumbuhan bakteria ialah bilangan koloni bakteria yang tumbuh di atas permukaan roti selepas disimpan di dalam almari gelap selama tiga hari.

Growth of bacteria is the number of bacterial colonies on the surface of bread after being kept in a dark cupboard for three days.

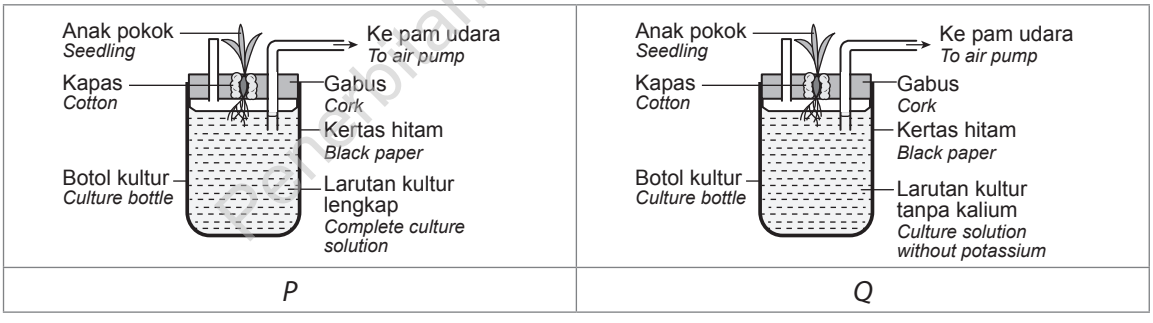
SS 0109 Mendefinisi secara operasi [1 markah / 1 *mark*]

KLU SOALAN

2(a) Kalium ialah makronutrien yang diperlukan untuk mensintesiskan protein dan menggalakkan pembahagian sel tumbuhan.
Potassium is a macronutrient required to synthesise proteins and promote plant cell division.

BAB 2

2. Rajah 2 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji kesan kekurangan kalium ke atas pertumbuhan anak pokok.
Diagram 2 shows the apparatus set-up to study the effect of potassium deficiency on the growth of seedling.



Rajah 2 / *Diagram 2*

(a) Berdasarkan Rajah 2, nyatakan **satu** pemerhatian pada anak pokok dalam set *Q*.
*Based on Diagram 2, state **one** observation on the seedling in set Q.*

Pertumbuhan akar pada anak benih terbantut. / *The growth of root in seedlings is stunted.*

SS 0101 Memerhati [1 markah / 1 *mark*]

(b) Nyatakan **satu** hipotesis bagi eksperimen ini.
*State **one** hypothesis for this experiment.*

Kekurangan kalium merencatkan pertumbuhan tumbuhan.

Deficiency of potassium stunts plant growth.

SS 0111 Membuat hipotesis [1 markah / 1 *mark*]

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(c) Nyatakan pemboleh ubah bagi eksperimen ini.
State the variables in this experiment.

(i) Pemboleh ubah bergerak balas / *Responding variable*
Pertumbuhan tumbuhan / *Growth of plant*

[1 markah / 1 *mark*]

(ii) Pemboleh ubah dimanipulasikan / *Manipulated variable*
Jenis larutan kultur / *Type of culture solution*

SS 0110 Mengawal pemboleh ubah [1 markah / 1 *mark*]

(d) Nyatakan fungsi set *P* dalam eksperimen ini.
State the function of set P in this experiment.

Sebagai kawalan / *As control*

KBAT Menganalisis KS 0301 Analisis unsur-unsur [1 markah / 1 *mark*]

Bahagian B

KLU SOALAN

3(d) Suhu dalam autoklaf adalah antara 121°C – 132°C, manakala suhu air mendidih ialah 100°C.
The temperature in an autoclave is between 121°C – 132°C, while the temperature of boiling water is 100°C.

BAB 1

3. Rajah 3 menunjukkan dua jenis teknik aseptik.
Diagram 3 shows two types of aseptic techniques.



Teknik *X* / *Technique X* Teknik *Y* / *Technique Y*

Rajah 3 / *Diagram* 3

(a) Nyatakan teknik *X*.
State technique X.

PS0101 Perkara khusus atau spesifik [1 markah / 1 *mark*]

(b) Terangkan sebab teknik *Y* tidak sesuai untuk digunakan bagi membunuh virus yang menyebabkan selsema.
Explain why technique Y is not suitable for killing viruses that cause flu.

KS0104 Pemahaman tentang perkara universal dan abstrak [1 markah / 1 *mark*]

(c) Mei Lin terjatuh dan berdarah semasa bermain bola jaring. Nyatakan teknik yang sesuai untuk merawat Mei Lin. Terangkan jawapan anda.
Mei Lin falls and bleeds during netball games. State the technique that can be applied to treat Mei Lin. Explain your answer.

KBAT Mengaplikasi KS0201 Aplikasi pengetahuan sains [2 markah / 2 *marks*]

(d) Terangkan sebab penggunaan autoklaf lebih berkesan berbanding pendidihan air untuk merawat sisa biologi.
Explain why the use of an autoclave is more effective than boiling water in treating biological waste.

KBAT Menganalisis KS0301 Analisis unsur-unsur [2 markah / 2 *marks*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

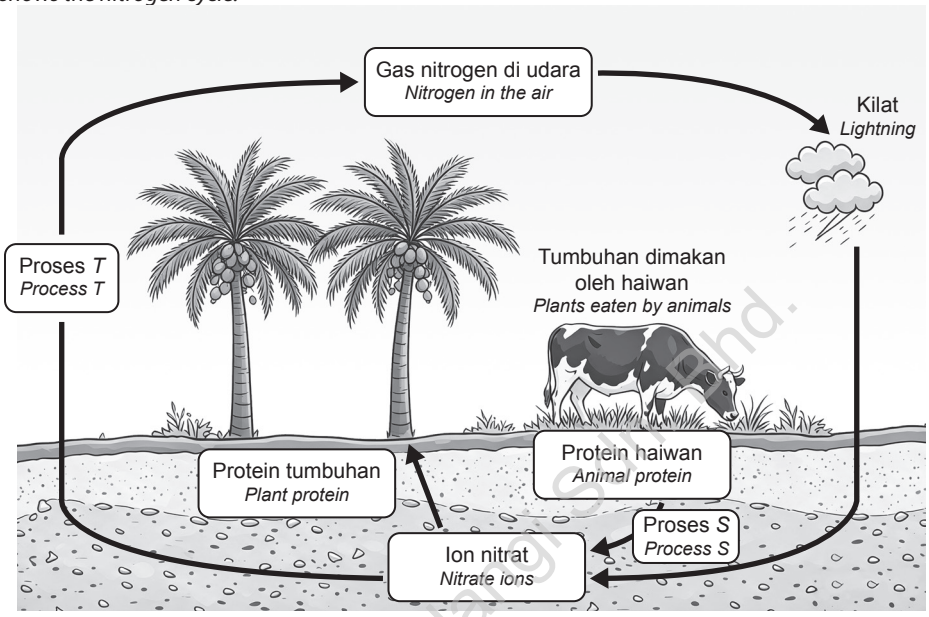
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KLU SOALAN

4(c) Bakteria pengikat nitrogen wujud di dalam tanah, air atau hidup bersimbiosis dengan nodul akar pokok kekacang.
Nitrogen-fixing bacteria exists in the soil, water or living symbiotically in legume plant root nodules.

BAB 2

4. Rajah 4 menunjukkan kitar nitrogen.
Diagram 4 shows the nitrogen cycle.



Rajah 4 / *Diagram 4*

(a) Nyatakan proses *T*.
State process T.
PS 0101 **Perkara khusus atau spesifik** [1 markah / 1 *mark*]

(b) Nyatakan **dua** kepentingan kitar nitrogen kepada alam sekitar.
*State **two** importance of the nitrogen cycle to the environment.*
KS0104 **Pemahaman tentang perkara universal dan abstrak** [2 markah / 2 *marks*]

(c) Pokok kekacang ditanam di antara pokok-pokok getah. Terangkan kepentingan penanaman pokok kekacang kepada pokok getah.
Leguminous plants are planted between the rubber trees. Explain the importance of leguminous plants to rubber trees.
KBAT **Menganalisis** **KS0301** **Analisis unsur-unsur** [2 markah / 2 *marks*]

(d) Seorang petani menggunakan baja nitrat untuk mengatasi masalah kekurangan nitrogen di tanah pertaniannya. Wajarkan tindakan beliau.
A farmer used nitrate fertiliser to overcome the nitrogen deficiency problem in his agricultural land. Justify his action.
KBAT **Menilai** **KS0401** **Menilai berdasarkan evidens dalaman** [1 markah / 1 *mark*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Bahagian C

KLU SOALAN

5 Antibiotik merupakan ubat yang digunakan untuk melawan jangkitan bakteria. Apabila kepekatan antibiotik meningkat, lebih banyak bakteria termusnah.
Antibiotics are medicines used to treat bacterial infections. When the concentration of the antibiotic increases, the more bacteria are destroyed.

5. Berikut ialah perbualan antara dua lelaki tentang antibiotik.
BAB 1
The following is a conversation between two men about antibiotics.

Samad: Tadi saya berjumpa dengan doktor. Dia memberikan saya ubat antibiotik.
Just now I met the doctor. He gives me antibiotics as medicine.

Amir: Antibiotik akan diberi sekiranya kita dijangkiti dengan bakteria.
Antibiotics are given when we are infected with bacteria.

Berdasarkan perbualan di atas, anda diminta merancang satu eksperimen dengan menggunakan **larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.** serta bahan dan radas lain di makmal untuk mengkaji kesan kepekatan antibiotik (penisilin) terhadap pertumbuhan bakteria.
*Based on the above conversation, you are asked to plan an experiment by using **Bacillus sp. bacterial culture solution** and other materials and apparatus in the laboratory to study the effects of antibiotic (penicillin) concentration on the growth of bacteria.*

Perancangan anda haruslah mengandungi aspek-aspek berikut:
Your planning must contain the following aspects:

(a) Pernyataan masalah
Problem statement
SS 0101 **Memerhati** [1 markah / 1 *mark*]

(b) Hipotesis
Hypothesis
SS 0111 **Membuat hipotesis** [1 markah / 1 *mark*]

(c) (i) Pemboleh ubah dimalarkan
Constant variable
(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable
SS 0110 **Mengawal pemboleh ubah** [2 markah / 2 *marks*]

(d) Lakaran susunan bahan dan radas yang berlabel
Sketching of the labelled materials and apparatus arragement
SS 0203 **Melakar spesimen, bahan dan peralatan sains** [2 markah / 2 *marks*]

(e) Jangkaan pemerhatian yang menyokong hipotesis anda
Prediction of observation that supports your hypothesis
SS 0105 **Meramal** [1 markah / 1 *mark*]

(f) **Tiga** aspek yang diperlukan untuk melukis carta palang eksperimen tersebut
***Three** aspects that are needed to draw the bar chart of the experiment*
SS 0106 **Berkomunikasi** [3 markah / 3 *marks*]

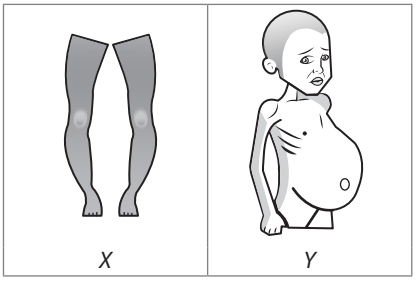
KLU SOALAN

6(b) Keperluan tenaga adalah berbeza bagi setiap kumpulan sasaran. Antara faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tenaga harian termasuklah umur, pekerjaan atau aktiviti harian, jantina, saiz atau berat badan, cuaca dan tahap kesihatan.
Energy requirement are different for each target group. Among the factors affecting daily energy requirement include age, occupation or daily activities, gender, size or body weight, climate and health condition.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

6. (a) Rajah 5.1 menunjukkan dua penyakit disebabkan malnutrisi.
Diagram 5.1 shows two diseases caused by malnutrition.



Rajah 5.1 / *Diagram 5.1*

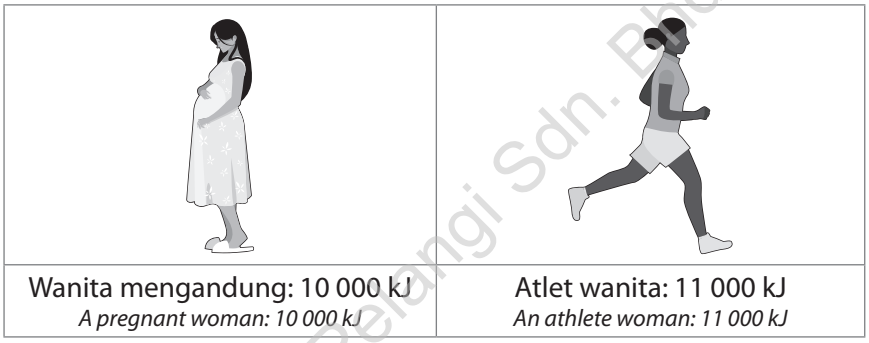
(i) Nyatakan penyakit *X* dan *Y*.
State diseases X and Y.

PS 0101 Perkara khusus atau spesifik [2 markah / *2 marks*]

(ii) Terangkan makanan yang perlu diambil oleh kanak-kanak bagi mengelakkan penyakit-penyakit tersebut.
Explain the food that should be taken by children to avoid those diseases.

KS 0301 Analisis unsur-unsur [2 markah / *2 marks*]

(b) Rajah 5.2 menunjukkan dua individu dengan keperluan tenaga yang berbeza.
Diagram 5.2 shows two different individuals with different needs of energy.



Wanita mengandung: 10 000 kJ *A pregnant woman: 10 000 kJ*	Atlet wanita: 11 000 kJ *An athlete woman: 11 000 kJ*

Rajah 5.2 / *Diagram 5.2*

Berdasarkan pengetahuan anda mengenai gizi seimbang, terangkan faktor-faktor yang mempengaruhi keperluan tenaga dalam kedua-dua individu tersebut.
Based on your knowledge on balanced diet, explain the factors that affect the energy requirement in these two individuals.

KBAT Menganalisis KS 0302 Analisis perkaitan [4 markah / *4 marks*]

(c) Kaji pernyataan berikut.
Study the following statement.

> Semua restoran di Malaysia hanya dibenarkan beroperasi dari jam 6 pagi hingga 12 tengah malam.
> *All restaurants in Malaysia are only allowed to operate from 6.00 a.m. until 12 midnight.*

Berdasarkan pernyataan di atas, buat penilaian ke atas kepentingan mengamalkan peraturan di atas.
Based on the statement above, make an evaluation on the importance of adopting the above regulation.

KBAT Menilai KS 0401 Menilai berdasarkan evidens dalaman [4 markah / *4 marks*]

POT
Enrolment key ♥
wa78zD&W

JAWAPAN
Praktis SPM 1
(Bhgn B & C)

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.