

EXCEL PBD

MODUL PdPc & SPM

Tingkatan

5

KSSM

Pakej dan Keistimewaan

SAINS SCIENCE

EDISI GURU

Memantapkan
**Pentaksiran
Sumatif & SPM**

Menyokong
Pembelajaran dan
Pemudahcaraan (PdPc)
Mesra Digital

Melancarkan
**Pentaksiran Bilik Darjah
(PBD)**

Meningkatkan
**Tahap Penguasaan
Murid**



Pakej istimewa direka khusus untuk membantu guru menjalankan PdPc sama ada secara bersemuka, hibrid atau digital.

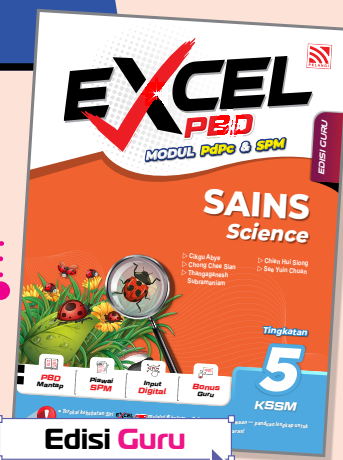
EDISI GURU & MURID

- ⚡ Nota Xpress
- ⚡ PBD Formatif
- ⚡ Praktis SPM
- ⚡ Kertas Model SPM **Kod QR**
- ⚡ Jawapan **Kod QR**

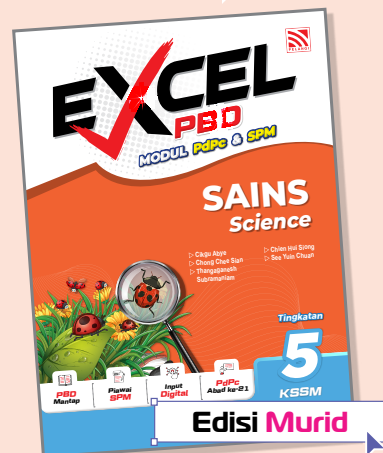


INPUT DIGITAL

- ⚡ Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian untuk murid dan guru



Edisi Guru



Edisi Murid

ePelangi+

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

EG-i

+

BAHAN
SOKONGAN
PdPc
EKSTRA!

Ciri-ciri Buku (Edisi Cetak)

1

Kandungan

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

Kandungan	
Rekod Pentaksiran Murid	iv – vi
BAB 1 Mikroorganisma <i>Microorganisms</i>	1
Nota Xpress	1
1.1 Dunia Mikroorganisma	2
1.2 Mikroorganisma Berfaedah	13
1.3 Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma	17
BAB 2 Nutrisi dan Teknologi Makanan <i>Nutrition and Food Technology</i>	22
Nota Xpress	22
2.1 Gizi Seimbang dan Nilai Kalori	24
2.2 Keperluan Nutrien oleh Tumbuhan	30
2.3 Kitar Nitrogen	34
2.4 Teknologi Pengeluaran Makanan	36
2.5 Teknologi Pemrosesan Makanan	38
2.6 Makanan Kesihatan dan Suplemen Kesihatan	40
Praktis SPM 1 (Bab 1 – Bab 2)	42
BAB 3 Kelestarian Alam Sekitar <i>Sustainability of the Environment</i>	51
Nota Xpress	51
3.1 Kitaran Hayat Produk	52
3.2 Pencemaran Alam Sekitar	55
3.3 Pemeliharaan dan Pemuliharaan Alam Sekitar	58
Jom Reka Cipta	59
BAB 4 Kadar Tindak Balas <i>Rate of Reaction</i>	60
Nota Xpress	60
4.1 Pengenalalan Kadar Tindak Balas	61

JAWAPAN

<https://qr.pelangibooks.com/?u=ExcelScT5/wp>



2

Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan prestasi Tahap Penguasaan Murid.

Rekod Pentaksiran Murid				
SAINS Tingkatan 5				
Nama: _____		Tingkatan: _____		
Rah	TP	Deskriptor	Muka surat	(%) Menguasai (X) Belum menguasai
TEMA 1: PENYERAPAN DAN NUTRISI HAYAT	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 tugas-tugas mudah	3, 12, 18, 21, 26, 31, 34, 36, 39, 41, 52, 53, 54, 55, 56, 58	
	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, 18, 25, 26, 31, 35, 37, 55, 56	
	5	Menilai pengetahuan mengenai mikroorganisma, nutrisi dan teknologi makanan, kelestarian alam dalam konteks keputusan untuk melaksanakan satu tugas-tugas	3, 6, 14, 16, 24, 28, 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 tugas-tugas dalam situasi baru secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ekonomi/biologi masyarakat	38, 59	

Jawapan Kod QR

Kod QR jawapan keseluruhan buku disediakan di halaman Kandungan



3

Nota Xpress

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

BAB 1

Mikroorganisma
Microorganisms

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 Bakteriafagi Bacteriophage Virus influenza Influenza virus	Bakteria Streptococcus pneumoniae Vibrio cholerae	Protozoa Amoeba sp. Paramecium sp.	Alga Spirulina sp. Chlamydomonas sp.	Fungi Mould Yeast
---	--	---	---	------------------------------------

Jom Reka Cipta

Anda diminta untuk menghasilkan gas metana daripada sisa makanan. Anda dibekalkan dengan bahan-bahan berikut:
 You are asked to produce methane gas from food waste. You are provided with the following materials:

(a) 100 g sisa sayur-sayuran / 100 g of vegetables waste
 (b) 100 g sisa buah-buahan / 100 g of fruit waste
 (c) Air suling / Distilled water
 (d) Balon getah / Rubber balloon
 (e) 1 botol mineral / 1 mineral bottle
 (f) Pita pelekat / Cellulose tape

4

Jom Reka Cipta

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

5 Petunjuk Muka Surat Buku Teks
Petunjuk muka surat disediakan untuk memudahkan **rujuk silang**.

6 Standard Pembelajaran (SP)
Petunjuk soalan yang dibina berdasarkan tafsiran DSKP dan membantu guru **melaksanakan PdPc** dengan lebih berkesan.

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

Sains Tingkatan 5 Bab 1

5. Rajah menunjukkan larutan pembersih ekoenzim dan bahan pencuci kimia yang digunakan dalam kehidupan seharian.
The diagram shows an eco enzyme cleaning solution and a chemical cleaning solution used in our daily lives.



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.

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

SP 11.3

KBAT Menganalisis

TP 4

MAHIR SPM

APLIKASI HARIAN

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

KEKEMAHIRAN PROSES SAINS

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.

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



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



Keputusan / Results:

5.3 Alkohol

1. Alkohol merupakan sebatian karbon organik.
Alcohol is an organic carbon compound.

(a) Bulatkan unsur yang terkandung dalam alkohol.
Circle the elements found in alcohol.

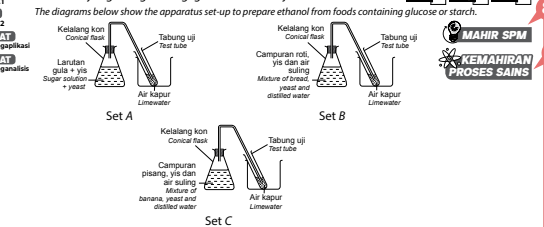
Karbon Carbon Nitrogen Nitrogen Oksigen Oxygen Sulfur Sulphur

(b) Lengkapkan pernyataan di bawah untuk menunjukkan penghasilan alkohol.
Complete the statement below to show the production of alcohol.

Alkohol dapat dihasilkan melalui proses **penapaian** dengan menggunakan tindakan **ya** terhadap makanan yang mengandungi **glukosa** atau **kanji**.

Alcohol is produced through the **fermentation** process by using the action of **yeast** on food containing **glucose** or **starch**.

2. Rajah-rajah di bawah menunjukkan susunan radas untuk menyediakan etanol daripada makanan yang mengandungi glukosa atau kanji.
The diagrams below show the apparatus set-up to prepare ethanol from foods containing glucose or starch.



(a) (i) Lengkapkan pemerhatian dalam jadual di bawah selepas set A, B dan C diletakkan dalam makmal selama satu minggu. **MAHIR SPM** **TP 2** **TP 3** **TP 4**
Complete the observation in the table below after sets A, B and C are kept in the laboratory for one week.

Bahan Substance	Pemerhatian / Observation	
	Awal / Beginning	Akhir / End
Glukosa + air suling + yeast Glucose + distilled water + yeast	Larutan tidak berwarna Colourless solution	Larutan keruh Cloudy solution
Roti + air suling + yeast Bread + distilled water + yeast	Larutan berwarna putih White solution	Campuran keruh Cloudy mixture

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

103

8 Mahir SPM
Integrasi soalan berformat SPM.

9 Kemahiran Proses Sains
Soalan yang menguji pengetahuan dan pemahaman murid dalam kemahiran proses sains.

10 Aplikasi Harian
Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

11 Eksperimen, Eksperimen Wajib & Aktiviti
Eksperimen dan aktiviti sains disertakan untuk mengukuhkan kemahiran saintifik serta menggalakkan inkuiri dan pembelajaran sendiri.





Pautan Video

Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.



Pautan Info

Pautan info pelbagai sumber yang sesuai untuk menyokong pemahaman murid.



Video Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.



Aktiviti PAK-21



Projek STEM

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

Sains Tingkatan 5 Bab 1

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:

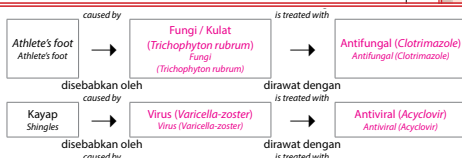
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrisi steril, pita selofan, tiga piring Petri steril (dengan penutup berlabel G, H dan I), dawai gelung, peti sejuk, inkubator dan termometer. *Bacillus* sp. culture solution, sterile nutrient agar, cellophane tape, three sterile Petri dishes (with 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



CETUS IDEA



Sains Tingkatan 5 Bab 1

3. Padankan teknik-teknik aseptik berikut dengan penerangan yang betul.
Match the following aseptic techniques with the correct explanation.

TP-2

SP

1.3.2

Antiseptik

Antiseptics

Disinfektan

Disinfectants

Bahan kimia yang digunakan untuk mensterilkan benda bukan hidup seperti peralatan hospital dan tempat-tempat seperti bilik pembedahan.
Chemical substances used to sterilise non-living objects such as hospital equipment and places such as operating room.

Bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mencegah pembiakan bakteria pada permukaan kulit dan luka tanpa merosakkan tisu-tisu.
Chemical substances used to kill or prevent the growth of bacteria on the skin surface and wound without damaging tissues.

4. Kaji keratan akhbar berikut.
Study the following newspaper clippings.

SP

1.3.1

KEBAT

Mengapahat

PUTRAJAYA: Orang ramai dinasihatkan supaya menggunakan antibiotik secara rasional dan berhemah bagi mengurangkan kegunaan antibiotik atau rintangan antimikrob (AMR).
PUTRAJAYA: The public is advised to use antibiotics rationally and prudently to reduce antibiotic resistance or antimicrobial resistance (AMR).

(Dipetik dan diubah suai daripada Berita Harian Nov 2021)
(Adapted and modified from Berita Harian, Nov 2021)

- Isi tempat kosong untuk menerangkan penggunaan antibiotik.
Fill in the blanks to explain the usage of antibiotics.

TP-3

- (a) Apakah antibiotik?

What is antibiotic?

Antibiotik ialah ubat yang digunakan untuk membunuh atau merencatkan pertumbuhan bakteria. Doktor biasanya memberi antibiotik untuk merawat penyakit jangkitan bakteria. Antibiotik tidak berkesan terhadap penyakit jangkitan virus.

Antibiotics are drugs used to kill or inhibit the growth of bacteria. Doctors usually prescribe antibiotics to treat bacterial infections. Antibiotics are ineffective against viral infections.

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan kegunaan antibiotik?

What is meant by antibiotic resistance?

Kekebalan antibiotik berlaku apabila patogen seperti bakteria dan kulat menghasilkan keupayaan untuk mengalahkan ubat-ubatan yang direka untuk membunuh patogen. Hal ini bermaksud patogen tidak dibunuh dan terus bertumbuh.

Antibiotic resistance happens when pathogens like bacteria and fungi develop the ability to defeat the drugs designed to kill them. That means the pathogens are not killed and continue to grow.



Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

Antibiotics

Antibiotic

PEKA

Tugasan PEKA berdasarkan Eksperimen Wajib bagi Sains Tingkatan 5.



Model 3D

Gambaran berbentuk tiga dimensi yang menunjukkan struktur atau bentuk sesuatu objek dalam sains.



Cetus Idea

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



KBAT Ekstra

Praktis ini menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.

Halaman PBD Sumatif

Praktis SPM dan **Kertas Model SPM** digubal berdasarkan format SPM yang terkini dan **Kriteria Jadual Spesifikasi Ujian**.

Bahan Sokongan Digital

13

Jawapan Bahagian B & C

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

14

Pelangi Online Test (POT)

Soalan Objektif berpiawai SPM.

KERTAS MODEL SPM

Kertas 1
Paper 1

Skor /100

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

1. Aishah sedang menguruskan bahan kimia yang dilabelkan dengan tanda seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Aishah is handling chemicals labelled with the sign as shown in Diagram 1.



Rajah 1 / Diagram 1

Antara alat perlindungan berikut, yang manakah boleh melindungi Aishah daripada bahaya yang mungkin terjadi? Which of the following protective equipments can protect Aishah from potential hazard?

- A Pembilas mata C Kebuk wasap
Eyewash Fume chamber
B Kasut tertutup D Gogal
Closed shoes Goggles

2. Rajah 2 menunjukkan bahan sisa biologi yang dikategorikan sebagai sisa jenis pepejal tidak tajam. Diagram 2 shows the biological waste material classified as non-sharp solid waste.



Rajah 2 / Diagram 2

Apakah kaedah yang betul bagi menguruskan sisa biologi itu? What is the correct method to manage that biological waste?

- A Dinyahkontaminasi secara autoklaf
Decontaminated by autoclave
B Dimasukkan ke dalam beg plastik biobahaya
Put it in a biohazard plastic bag
C Disimpan dalam bekas sisa di tempat yang selamat
Stored in a waste container in a safe place
D Dibalut dalam bahan penyerap seperti kertas tisu
Wrapped in an absorbent material such as tissue paper

Kertas 2
Paper 2

Bahagian A

Arahan: Jawab semua soalan dalam bahagian ini.
Instruction: Answer all questions in this section.

1. Jadual 1 menunjukkan kadar denyutan nadi bagi murid-murid yang menjalankan aktiviti fizikal yang berlainan. Table 1 shows the pulse rate for students performing different physical activities.

Aktiviti fizikal Physical activity	Kadar denyutan nadi (bpm) Pulse rate (bpm)				Bacaan purata Average reading
	Murid 1 Student 1	Murid 2 Student 2	Murid 3 Student 3	Murid 4 Student 4	
Berlari selama 10 minit Running for 10 minutes	69	71	60	70	67.5
Duduk selama 10 minit Sitting for 10 minutes	63	63	48	64	59.5

Jadual 1 / Table 1

- (a) Berdasarkan eksperimen itu, kenal pasti:
Based on the experiment, identify the:
(i) pemboleh ubah dimanipulasikan / manipulated variable [1 markah / 1 mark]
(ii) pemboleh ubah bergesak balas / responding variable. [1 markah / 1 mark]
(b) Berdasarkan Jadual 1, nyatakan satu kesimpulan dalam eksperimen ini.
Based on Table 1, state one conclusion for the experiment. [1 markah / 1 mark]
(c) Terdapat seorang atlet yang mewakili sekolah di kalangan murid yang menjalankan aktiviti di atas. Berdasarkan Jadual 1, kenal pasti siapa atlet tersebut. Wajarkan pilihan anda.
There was an athlete who represents the school among the students who carried out the above activities. Based on Table 1, identify who the athlete is. Justify your choice. [2 markah / 2 marks]

PRAKTIS SPM

(BAB 1 - BAB 2)

KERTAS 1

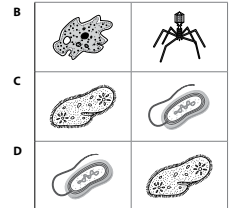
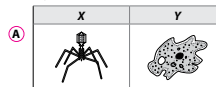
1. Antara mikroorganisma berikut, yang manakah tidak boleh diperhatikan dengan menggunakan mikroskop cahaya? Which of the following microorganisms cannot be observed using a light microscope?

- A Yis
Yeast
B Amoeba
Amoeba
C Mukor
Mucor
D Virus Influenza
Influenza virus

2. Maklumat berikut menunjukkan ciri-ciri bagi mikroorganisma X dan Y. The following information shows the characteristics of microorganisms X and Y.

X	Y
- Mempunyai bebenang asid nukleik DNA atau RNA Made up of nucleic acid DNA or RNA threads - Membaki dengan menjangkiti sel perumah Reproduces by infecting the cells of their hosts	- Mendapatkan nutrien melalui fagositosis Obtains nutrients through phagocytosis - Membaki secara asek melalui belahan dedua Reproduces asexually by binary fission

Berdasarkan maklumat di atas, apakah mikroorganisma X dan Y? Based on the above information, what are microorganisms X and Y?



3. Rajah 1 menunjukkan masalah pada kaki Khairul. Diagram 1 shows the disease experienced by Khairul.



Rajah 1 / Diagram 1

Apakah rawatan yang sesuai untuk diberikan kepada Khairul? What is the suitable treatment that can be given to Khairul?

- A Suntikan vaksin
Vaccine injection
B Krim antifungal
Antifungal cream
C Krim antiviral
Antiviral cream
D Krim antibiotik
Antibiotic cream

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

42

JADUAL SPESIFIKASI UJIAN (JSU) SPM TINGKATAN 5									
NO. UJIAN	NO. SOALAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN	NO. JAWAPAN
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)

Cakupan soalan mengikut tajuk dinyatakan dalam jadual ini.

Resos Digital Guru ePelangi+

Di platform ePelangi+, guru yang menerima guna (*adoption*) siri Excel PBD KSSM 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 Excel PBD secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta responsif dalam kalangan murid.



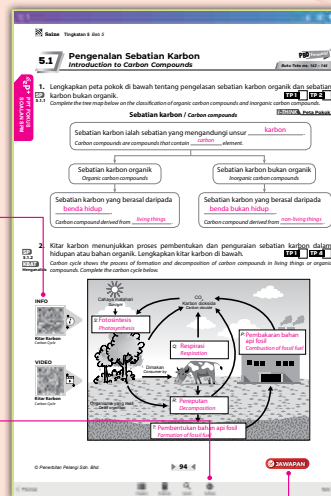
Halaman Contoh EG-i

Klik Kod QR untuk mengakses bahan dalam kod QR seperti Info, Video, Cetus Idea (audio), Video Tutorial, Model 3D dan lain-lain.

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 **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 enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

Langkah 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.



Contoh Halaman Edisi Guru dengan Cadangan Bahan Sokongan PdPc Ekstra

eP+ Peta Konsep

Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta.



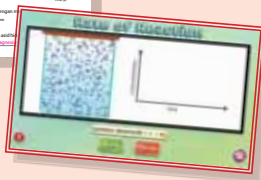
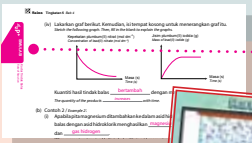
eP+ Infografik

Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik.



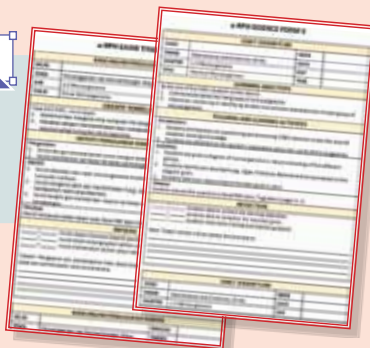
eP+ Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.



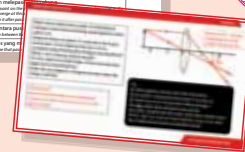
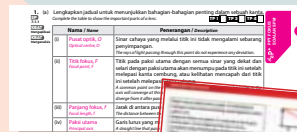
eP+ e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.



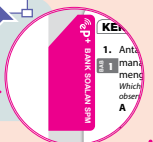
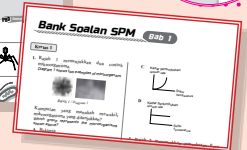
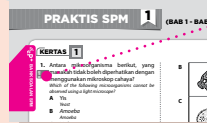
eP+ PPT Fokus Soalan SPM

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



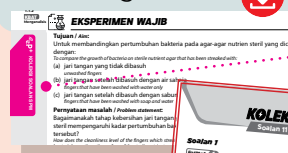
eP+ Bank Soalan SPM

Soalan berformat SPM mengikut topik.



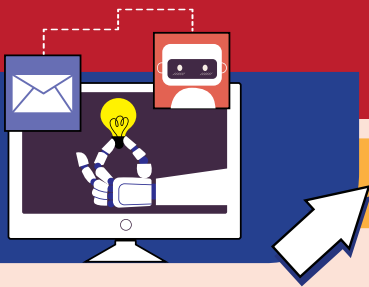
eP+ Koleksi Soalan Bhgn C SPM

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



- Boleh dimuat turun
- Boleh dimainkan
- Boleh diedit





Koleksi Bahan Digital Sokongan

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



Cetus Idea



Tutorial



Info



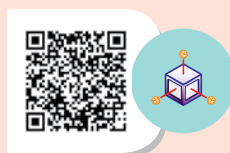
KBAT Ekstra



Video



Aktiviti PAK-21



Model 3D



Projek STEM



Tugasan PEKA



Kertas Model SPM



Jawapan

Bonus Edisi Guru



e-RPH



Peta Konsep



Tugasan PEKA



Infografik

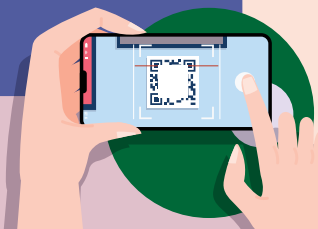


JSU



Sila akses ke
ePelangi+
untuk
mendapatkan
bahan digital
eksklusif!

- ▶ Edisi Guru Interaktif dengan butang **JAWAPAN**
- ▶ Edisi Guru PDF
- ▶ PPT Fokus Soalan SPM
- ▶ Simulasi
- ▶ Bank Soalan SPM
- ▶ Koleksi Soalan Bhgn C SPM
- ▶ Teknik Menjawab Kertas 2 Sains SPM



Kandungan

Rekod Pentaksiran Murid

iv – vi

BAB 1 Mikroorganisma Microorganisms 1

Nota Xpress  1

1.1 Dunia Mikroorganisma 2

1.2 Mikroorganisma Berfaedah 13

1.3 Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma 17

BAB 2 Nutrisi dan Teknologi Makanan Nutrition and Food Technology 22

Nota Xpress  22

2.1 Gizi Seimbang dan Nilai Kalori 24

2.2 Keperluan Nutrien oleh Tumbuhan 30

2.3 Kitar Nitrogen 34

2.4 Teknologi Pengeluaran Makanan 36



2.5 Teknologi Pemprosesan Makanan 38

2.6 Makanan Kesihatan dan Suplemen Kesihatan 40



Praktis SPM 1 (Bab 1 – Bab 2)  42

BAB 3 Kelestarian Alam Sekitar Sustainability of the Environment 51

Nota Xpress  51

3.1 Kitaran Hayat Produk 52

3.2 Pencemaran Alam Sekitar 55

3.3 Pemeliharaan dan Pemuliharaan Alam Sekitar 58

Jom Reka Cipta 59

BAB 4 Kadar Tindak Balas Rate of Reaction 60

Nota Xpress  60

4.1 Pengenal Kadar Tindak Balas 61

4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas 69

4.3 Aplikasi Konsep Kadar Tindak Balas 83

Praktis SPM 2 (Bab 3 – Bab 4)  84

BAB 5

Sebatian Karbon Carbon Compounds

93

Nota Xpress  93

5.1 Pengenalan Sebatian Karbon 94



5.2 Hidrokarbon 96



5.3 Alkohol 103



5.4 Lemak 108



5.5 Minyak Sawit 110



Jom Reka Cipta 117

BAB 6

Elektrokimia Electrochemistry

118

Nota Xpress  118

6.1 Sel Elektrolitik 119



6.2 Sel Kimia 136



Praktis SPM 3 (Bab 5 – Bab 6)  138

Bank Soalan SPM

BAB 7

Cahaya dan Optik Light and Optics

148

Nota Xpress  148

Peta Konsep / Infografik

7.1 Pembentukan Imej oleh Kanta 149



7.2 Peralatan Optik 155



Jom Reka Cipta 159

BAB 8

Daya dan Tekanan Force and Pressure

160

Nota Xpress  160

Peta Konsep / Infografik

8.1 Tekanan dalam Bendalir 161



BAB 9

Teknologi Angkasa Lepas Space Technology

171

Nota Xpress  171

Peta Konsep / Infografik

9.1 Satelit 172



9.2 Sistem Penentu Sejagat (Global Positioning System, GPS) 179



Praktis SPM 4 (Bab 7 – Bab 9)  183

Bank Soalan SPM

▶▶▶ KERTAS MODEL SPM



JSU

[https://qr.pelangibooks.com/
?u=ExcelSct5KM](https://qr.pelangibooks.com/?u=ExcelSct5KM)



▶▶▶ JAWAPAN

[https://qr.pelangibooks.com/
?u=ExcelSct5Jwp](https://qr.pelangibooks.com/?u=ExcelSct5Jwp)



Rekod Pentaksiran Murid

SAINS Tingkatan 5

Nama:

Tingkatan:

TEMA 1 : PENYENGGARAAN DAN KESINAMBUNGAN HIDUP	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (X) Belum menguasai
	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 tugas 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, 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 tugas	3, 6, 14, 16, 24, 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 tugas dalam situasi baru secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ekonomi/budaya masyarakat	38, 59	

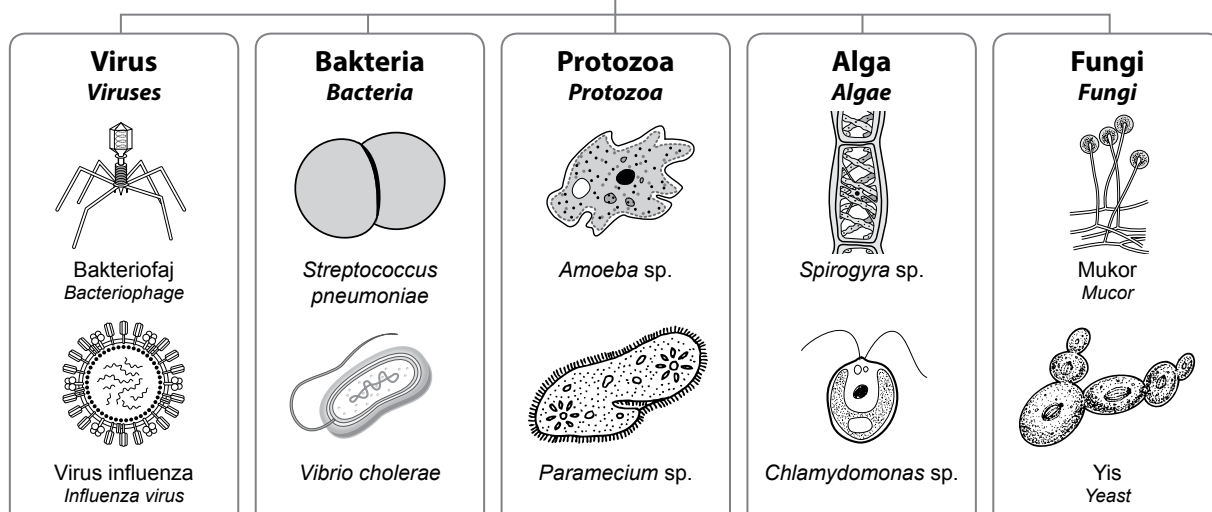
BAB

1

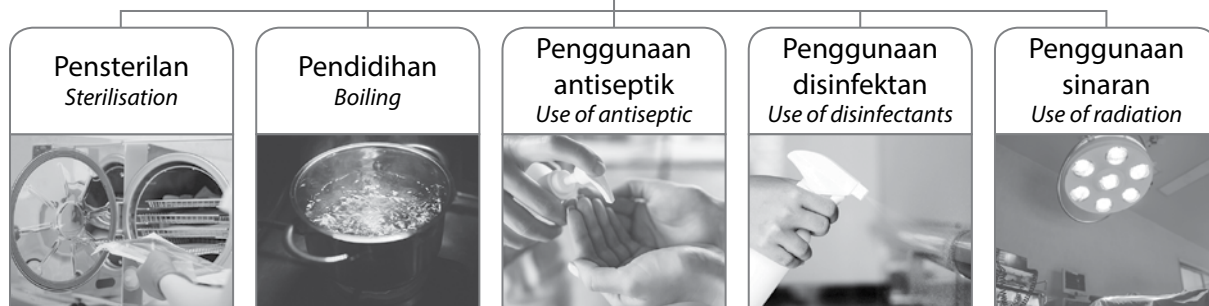
Mikroorganisma
Microorganisms

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

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma
Factors affecting the growth of microorganismsPencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma
Prevention and Treatment of Diseases Caused by Microorganisms

Teknik aseptik / Aseptic techniques



1.1 Dunia Mikroorganisma World of Microorganisms

1. Padankan kumpulan mikroorganisma dengan penerangan masing-masing.

TP 1

SP Match the groups of microorganisms with their respective descriptions.

1.1.1

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

INFO



Jenis Mikroorganisma
Types of Microorganisms

MODEL 3D



Virus
Virus



SP
1.1.1
KBAT
Menilai

2. Tandakan (✓) pada pernyataan yang betul tentang flora normal.

TP 2 TP 5

Mark (✓) the correct statements about normal flora.

(a)	Flora normal merujuk kepada mikroorganisma yang boleh dijumpai dalam badan organisma hidup dan boleh membantu organisma tersebut. <i>Normal flora refers to microorganisms that are present in living organisms and are beneficial to the organisms.</i>	✓
(b)	Bakteria di dalam usus besar manusia menguraikan makanan yang tidak tercerna dan mensintesis vitamin B ₁₂ dan vitamin K. <i>Bacteria in the human large intestine can break down undigested food and synthesise vitamin B₁₂ and vitamin K.</i>	✓
(c)	Flora normal dalam badan manusia mensintesis enzim yang dapat melawan jangkitan penyakit yang disebabkan oleh patogen. <i>Normal flora in the human body synthesises an enzyme that is able to act against infectious diseases caused by pathogens.</i>	
(d)	Flora normal bersaing dengan tisu-tisu badan untuk mendapatkan nutrien dan menggalakkan pembentukan sel-sel kanser. <i>Normal flora competes with body tissues to obtain nutrients and stimulate the formation of cancerous cells.</i>	



3. Nyatakan **tiga** ciri kehidupan yang tidak dilakukan oleh virus di luar perumah.

TP 1

SP State **three** living characteristics unable to be performed by viruses outside their host.

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.

SP
1.1.1

TP 2

State the adaptation of *Bacillus anthracis* to withstand extreme surroundings such as very hot or cold places.

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?

SP
1.1.1

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?

Alga memerlukan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis.

Algae need sunlight to carry out photosynthesis.

KBAT
Mengaplikasi

SP

1.1.2

KBAT

Menganalisis



EKSPERIMEN WAJIB

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:

- jari tangan yang tidak dibasuh
unwashed fingers
- jari tangan setelah dibasuh dengan air sahaja
fingers that have been washed with water only
- 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:

- Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kebersihan jari tangan

Manipulated variable: The cleanliness level of the finger

- Pemboleh ubah bergerak balas: Bilangan koloni bakteria

Responding variable: The number of bacterial colony

- Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu persekitaran

Constant variable: Surrounding temperature

Bahan dan Radas / Apparatus and Materials:

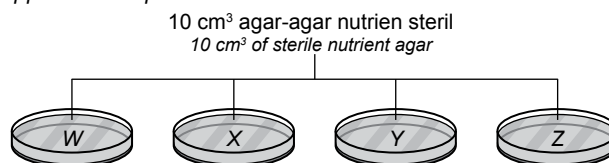
Agar-agar nutrien steril, pita selofan, pen penanda, empat piring Petri steril dengan penutup berlabel W, X, Y dan Z, dan silinder penyukat yang steril (10 cm³)

Sterile nutrient agar, cellophane tape, marker pen, four sterile Petri dishes with lids labelled W, X, Y and Z, and sterile measuring cylinder (10 cm³)

Prosedur / Procedure:

- Sediakan susunan radas seperti berikut.

Prepare the following apparatus setup.





2. Jalankan langkah berikut.

Perform the following steps.

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

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

Perbincangan / Discussion:

1. Nyatakan inferens bagi keempat-empat eksperimen.

State the inferences for the four experiments.

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

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

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.

- SP 1.1.2** 7. 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.

KBAT
Menganalisis

- (a) 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.

KBAT
Menilai

- (b) 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.



TP 2

8. Lengkapkan pernyataan di bawah

SP Complete the statement below.

- 1.1.2 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.

SP

1.1.3

The growth of microorganisms is affected by various factors. Complete the table below to explain the factors.

TP 2

Faktor-faktor Factors	Penerangan Explanation
(a) Kelembapan Moisture	(i) Mikroorganisma memerlukan <u>air</u> untuk menjalankan tindak balas biokimia dan pertumbuhan. <i>Microorganisms need <u>water</u> for biochemical reactions and growth.</i> (ii) Kebanyakan mikroorganisma akan <u>mati</u> dalam keadaan kering manakala sebilangan lagi akan membentuk <u>spora</u>. <i>Most microorganisms will <u>die</u> in dry conditions but some will form <u>spores</u>.</i>
(b) Cahaya Light	(i) Mikroorganisma yang mempunyai <u>kloroplas</u> seperti alga bertumbuh dengan baik dalam keadaan bercahaya. <i>Microorganisms with <u>chloroplasts</u> such as algae can grow well in well-lit environments.</i> (ii) Mikroorganisma lain lebih gemar keadaan yang <u>gelap</u>. <i>Most other microorganisms prefer <u>dark</u> environments.</i>
(c) Suhu Temperature	(i) Suhu optimum untuk pertumbuhan kebanyakan mikroorganisma ialah <u>35°C hingga 40°C</u>. <i>The optimum temperature for microbial growth is mostly between <u>35°C to 40°C</u>.</i> (ii) Mikroorganisma menjadi <u>kurang aktif</u> pada suhu rendah (<5°C). <i>Microorganisms become <u>less active</u> at low temperatures (<5°C).</i> (iii) Mikroorganisma akan <u>mati</u> pada suhu yang tinggi (>60°C). <i>Microorganisms will <u>die</u> at high temperatures (>60°C).</i>
(d) Nutrien Nutrients	(i) Semua mikroorganisma memerlukan nutrien kecuali <u>virus</u>. <i>All microorganisms require nutrients except <u>viruses</u>.</i>
(e) Nilai pH pH value	(i) Kebanyakan mikroorganisma bertumbuh dengan cepat dalam keadaan <u>neutral</u>. <i>Most microorganisms grow rapidly in <u>neutral</u> conditions.</i> (ii) Kebanyakan mikroorganisma akan mati dalam keadaan <u>berasid</u> atau <u>beralkali</u> yang ekstrem. <i>Most microorganisms will die in extremely <u>acidic</u> or <u>alkaline</u> environments.</i>

10. Jalankan eksperimen di bawah.

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:

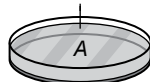
Apakah kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?

What is the effect of nutrients on the growth of *Bacillus* sp.?

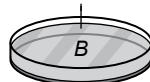
Bahan dan Radas / Apparatus and Materials:

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

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



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



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.?

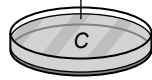
What is the effect of humidity on the growth of *Bacillus* sp.?

Bahan dan Radas / Apparatus and Materials:

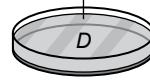
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril (dengan penutup berlabel C dan D), dawai gelung dan ketuhar
Bacillus sp. culture solution, moist sterile nutrient agar, cellophane tape and two sterile Petri dishes (with lids labelled C and D), wire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



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 <i>Petri dish</i>	Kelembapan agar-agar nutrien <i>Moisture content of nutrient agar</i>	Bilangan koloni bakteria <i>Number of bacterial colonies</i>
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.?

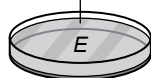
What is the effect of light on the growth of Bacillus sp.?

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

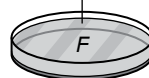
Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, cellophane tape, two sterile Petri dishes (with lids labelled E and F) and wire loop

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 <i>Petri dish</i>	Kehadiran cahaya <i>Presence of light</i>	Bilangan koloni bakteria <i>Number of bacterial colonies</i>
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.

Pernyataan masalah / Problem statement:

Apakah kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?

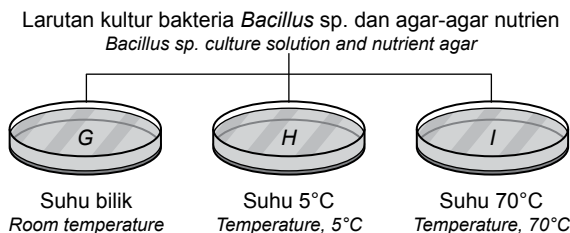
What is the effect of temperature on the growth of Bacillus sp.?

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 <i>Petri dish</i>	Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>	Bilangan koloni bakteria <i>Number of bacterial colonies</i>
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.?

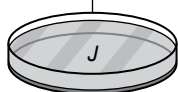
What is the effect of pH value on the growth of Bacillus sp.?

Bahan dan Radas / Apparatus and Materials:

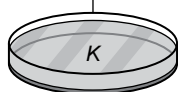
Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril yang lembap, asid hidroklorik cair, larutan natrium hidroksida cair, air suling, pita selofan, tiga piring Petri steril (dengan penutup berlabel J, K dan L), tiga bikar, dawai gelung dan tiga picagari.

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.

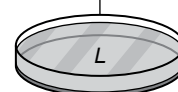
10 cm³ agar-agar nutrien steril dan
1 cm³ air suling
10 cm³ of sterile nutrient agar and
1 cm³ of distilled water



10 cm³ agar-agar nutrien steril dan
1 cm³ asid hidroklorik cair
10 cm³ of sterile nutrient agar and
1 cm³ of dilute hydrochloric acid



10 cm³ agar-agar nutrien steril dan
1 cm³ larutan natrium hidroksida cair
10 cm³ of sterile nutrient agar and 1 cm³
of dilute sodium hydroxide solution



**Keputusan / Results:**

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

Perbincangan / Discussion:

1. Nyatakan hipotesis bagi eksperimen untuk kelima-lima kumpulan.

State the hypotheses for the experiment for the five groups.

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

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 dihubungkan 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

SP
1.1.3
KBAT
Mengaplikasi
KBAT
Menganalisis

11. Rajah menunjukkan eksperimen untuk mengkaji kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.

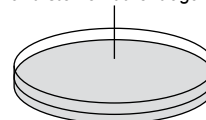
The diagram shows an experiment to study the effect of nutrients on the growth of *Bacillus* sp.

TP 3 **TP 4**



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

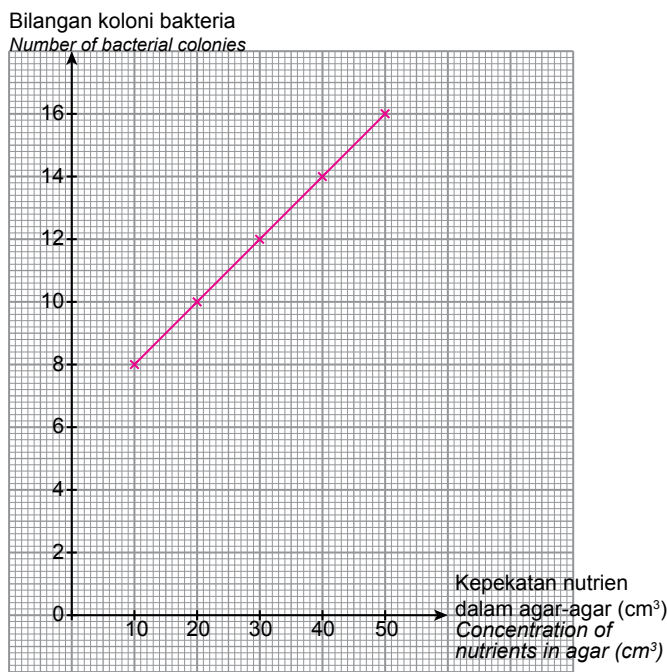


Jadual di atas menunjukkan keputusan eksperimen ini.

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. **SS0106 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. **SS0108 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.



1.2

Mikroorganisma Berfaedah

Useful Microorganisms

PBD Formatif

Buku Teks ms. 28 – 32

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*

2. Rajah menunjukkan peranan dua jenis mikroorganisma, *P* dan *Q*.

SP The diagram shows two types of microorganisms, *P* and *Q*.

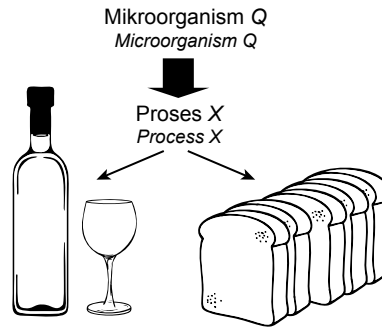
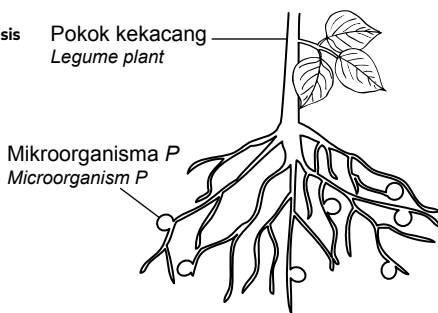
1.2.1

KBAT

Menganalisis

KBAT

Menilai



- (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 <i>The microorganism used to produce penicillin</i>	Fungi / Fungi (<i>Penicillium chrysogenum</i>)
(ii)	Jangkitan mikroorganisma yang boleh dirawat dengan penisilin <i>The microorganism infection, which can be treated with penicillin</i>	Bakteria Bacteria

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

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

1.2.1

Vaksin

Vaccine



Antibodi

Antibody



Antibiotik

Antibiotic



- 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).

- 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.

- 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.

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

SP 1.2.2

TP 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.

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

SP
1.2.2

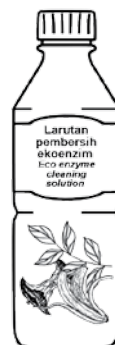
KBAT
Menilai

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

TP 5



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

Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma

Prevention and Treatment of Diseases Caused by Microorganisms

1.3

PBD Formatif

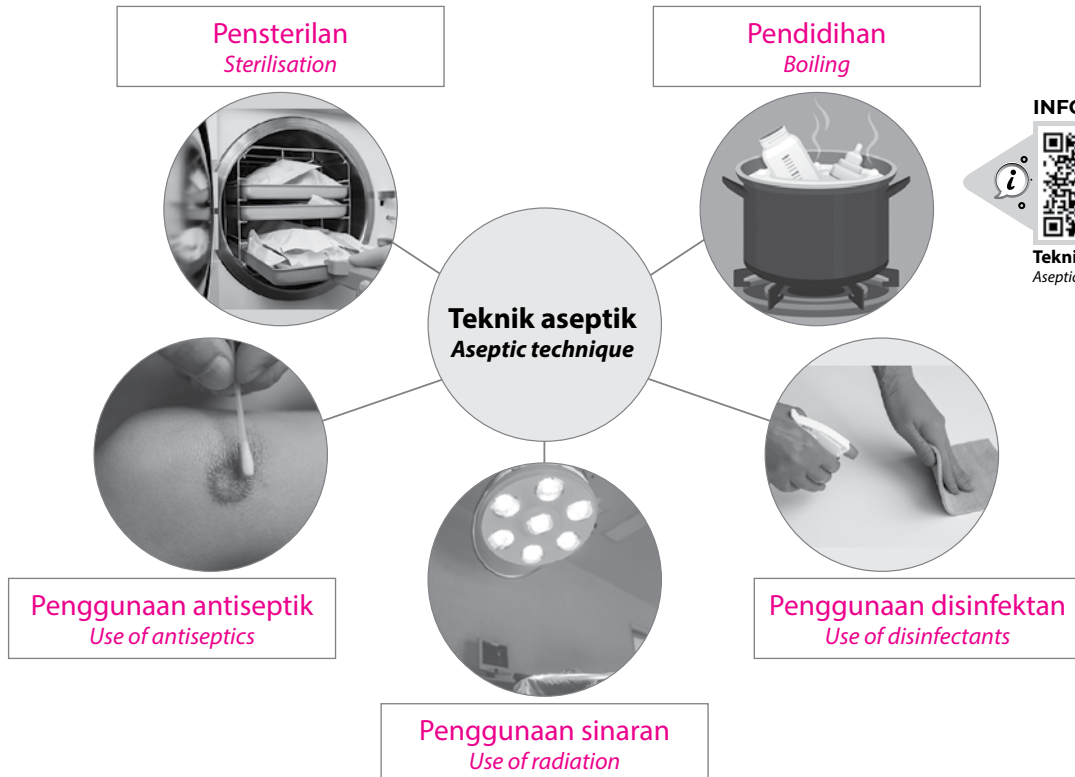
Buku Teks ms. 33 – 41

1. Lengkapkan peta buih di bawah tentang teknik-teknik aseptik.

TP 2

SP Complete the bubble map below on aseptic techniques.
1.3.2

i-THINK Peta Buih



2. Lengkapkan peta titi berikut mengenai kaedah pensterilan.

TP 2

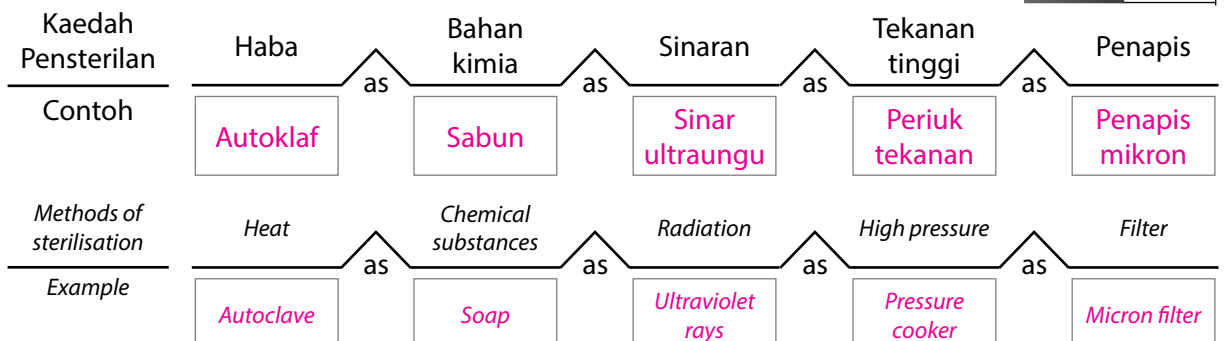
SP Complete the following bridge map on methods of sterilisation.
1.3.2

CETUS IDEA

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



i-THINK Peta Titi

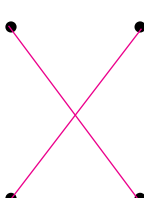


3. Padankan teknik-teknik aseptik berikut dengan penerangan yang betul.

TP 2

SP Match the following aseptic techniques with the correct explanation.

1.3.2

Antiseptik <i>Antiseptics</i>		Bahan kimia yang digunakan untuk mensterilkan benda bukan hidup seperti peralatan hospital dan tempat-tempat seperti bilik pembedahan. <i>Chemical substances used to sterilise non-living objects such as hospital equipment and places such as operating room.</i>
Disinfektan <i>Disinfectants</i>		Bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mencegah pembiakan bakteria pada permukaan kulit dan luka tanpa merosakkan tisu-tisu. <i>Chemical substances used to kill or prevent the growth of bacteria on the skin surface and wound without damaging tissues.</i>

4. Kaji keratan akhbar berikut.

Study the following newspaper clippings.

SP
1.3.3

KBAT
Mengaplikasi

PUTRAJAYA: Orang ramai dinasihatkan supaya menggunakan antibiotik secara rasional dan berhemah bagi mengurangkan kerintangan antibiotik atau rintangan antimikrob (AMR).

PUTRAJAYA: The public is advised to use antibiotics rationally and prudently to reduce antibiotic resistance or antimicrobial resistance (AMR).

(Dipetik dan diubah suai daripada Berita Harian Nov 2021)

(Adapted and modified from Berita Harian, Nov 2021)

Isi tempat kosong untuk menerangkan penggunaan antibiotik.

TP 3

Fill in the blanks to explain the usage of antibiotics.

(a) Apakah antibiotik?

What is antibiotic?

Antibiotik ialah ubat yang digunakan untuk membunuh atau merencatkan pertumbuhan bakteria. Doktor biasanya memberi antibiotik untuk merawat penyakit jangkitan bakteria. Antibiotik tidak berkesan terhadap penyakit jangkitan virus.

Antibiotics are drugs used to kill or inhibit the growth of bacteria. Doctors usually prescribe antibiotics to treat bacterial infections. Antibiotics are ineffective against viral infections.

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan kerintangan antibiotik?

What is meant by antibiotic resistance?

Kerintangan antibiotik berlaku apabila patogen seperti bakteria dan kulat menghasilkan keupayaan untuk mengalahkan ubat-ubatan yang direka untuk membunuh patogen. Hal ini bermaksud patogen tidak dibunuh dan terus bertumbuh.

Antibiotic resistance happens when pathogens like bacteria and fungi develop the ability to defeat the drugs designed to kill them. That means the pathogens are not killed and continue to grow.

INFO



Antibiotik
Antibiotics

AKTIVITI
PAK-21



Antibiotik
Antibiotics



5. Jalankan eksperimen di bawah.

SP Carry out the experiment below.

1.3.3

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***

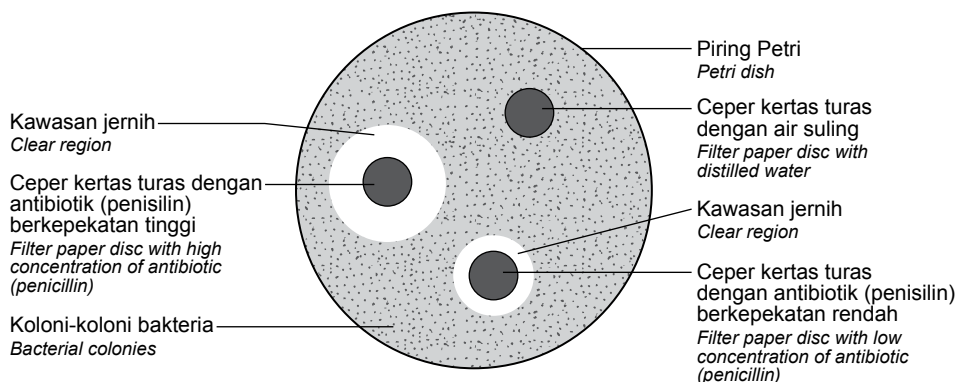
(c) Pemboleh ubah dimalarkan: **Jenis bakteria (*Bacillus* sp.)**

*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, forceps 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

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 pemerhatian.
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 <i>Filter paper disc</i>	Luas kawasan jernih (cm ²) <i>Area of clear region (cm²)</i>
Ceper kertas turas dengan air suling <i>Filter paper disc with distilled water</i>	0
Ceper kertas turas dengan antibiotik berkepekatan tinggi <i>Filter paper disc with high concentration of antibiotic</i>	4.6
Ceper kertas turas dengan antibiotik berkepekatan rendah <i>Filter paper disc with low concentration of antibiotic</i>	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 bakteria 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.

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:

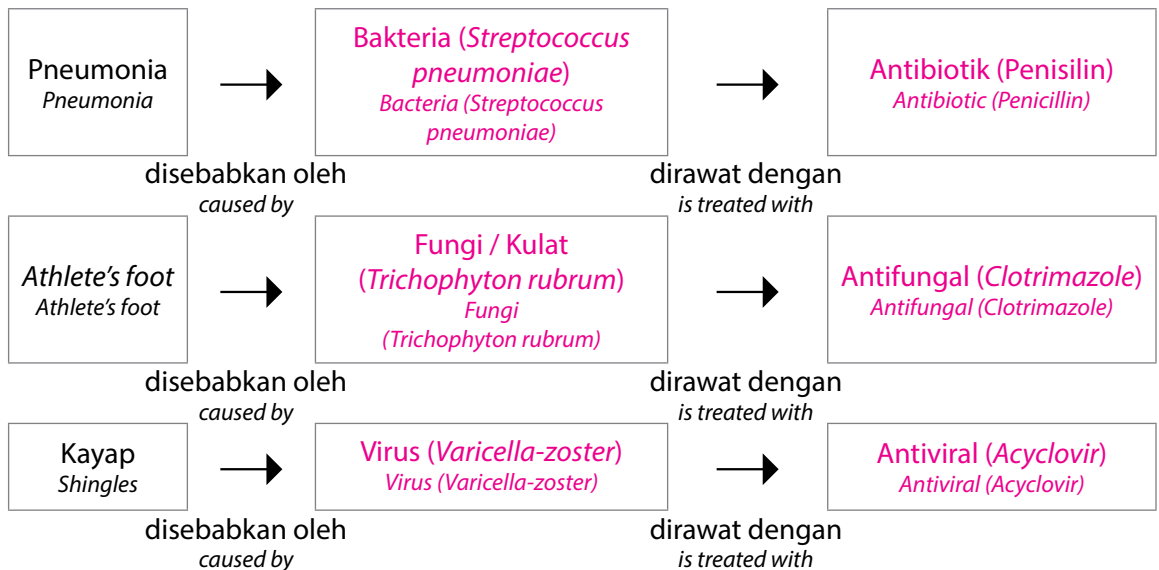
Semakin tinggi kepekatan antibiotik, semakin besar luas kawasan jernih di atas permukaan agar-agar nutrien.

The higher the concentration of an antibiotic, the larger the clear area on the surface of the nutrient agar.

6. Lengkapkan rajah di bawah untuk menerangkan kaedah rawatan penyakit berjangkit. **TP 3**

Complete the diagram below to explain the methods of treating infectious diseases.

SP
1.3.4
KBAT
Mengaplikasi



CETUS IDEA



KBAT EKSTRA



KERTAS 1

1. Antara mikroorganisma berikut, yang manakah tidak boleh diperhatikan dengan menggunakan mikroskop cahaya?

Which of the following microorganisms cannot be observed using a light microscope?

- A Yis
Yeast
- B Amoeba
Amoeba
- C Mukor
Mucor
- D Virus Influenza**
Influenza virus

2. Maklumat berikut menunjukkan ciri-ciri bagi mikroorganisma X dan Y.

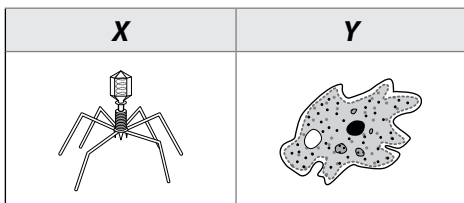
The following information shows the characteristics of microorganisms X and Y.

X	Y
- Mempunyai bebenang asid nukleik DNA atau RNA <i>Made up of nucleic acid DNA or RNA threads</i> - Membiak dengan menjangkiti sel perumah <i>Reproduces by infecting the cells of their hosts</i>	- Mendapatkan nutrien melalui fagositosis <i>Obtains nutrients through phagocytosis</i> - Membiak secara asexual melalui belahan dedua <i>Reproduces asexually by binary fission</i>

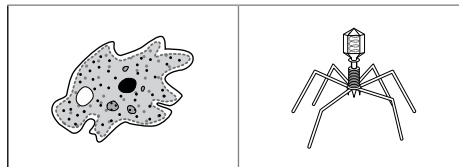
Berdasarkan maklumat di atas, apakah mikroorganisma X dan Y?

Based on the above information, what are microorganisms X and Y?

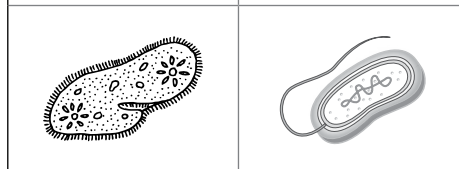
A



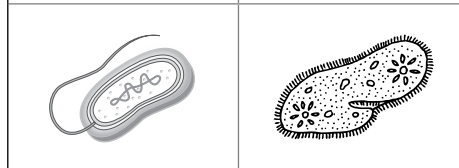
B



C



D



KBAT Menganalisis

3. Rajah 1 menunjukkan masalah pada kaki Khairul.

Diagram 1 shows the disease experienced by Khairul.



Rajah 1 / Diagram 1

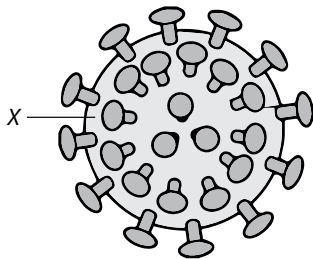
Apakah rawatan yang sesuai untuk diberikan kepada Khairul?

What is the suitable treatment that can be given to Khairul?

- A Suntikan vaksin
Vaccine injection
- B Krim antifungal**
Antifungal cream
- C Krim antiviral
Antiviral cream
- D Krim antibiotik
Antibiotic cream

4. Rajah 2 menunjukkan virus COVID-19.
Diagram 2 shows COVID-19 virus.

BAB 1



Rajah 2 / Diagram 2

Apakah X?
What is X?

- A DNA
DNA
- ☒ B Lapisan protein
Protein layer
- C Nukleus
Nucleus
- D Spora
Spore

5. Antara padanan berikut, yang manakah menunjukkan ciri-ciri larutan pembersih ekoenzim dan bahan pencuci kimia?

BAB 1

Which of the following matches shows the characteristics of eco enzyme cleaning solutions and chemical cleaning solutions?

	Larutan pembersih ekoenzim Eco enzyme cleaning solution	Bahan pencuci kimia Chemical cleaning solution
A	Boleh mencemarkan alam sekitar Able to pollute our environment	Teknologi Hijau yang mesra alam Green technology which is environmentally friendly
B	Memerlukan kos penghasilan yang tinggi Higher production cost	Memerlukan kos penghasilan yang lebih rendah Lower production cost
☒ C	Tidak perlu disental dengan kuat Need not scrub hard	Perlu disental dengan kuat Need to scrub hard

D	Dihasilkan dengan menggunakan bahan kimia Produced with the use of chemical substances	Dihasilkan melalui proses penapaian sisa pertanian Produced through fermentation of agricultural waste
---	---	---

KBAT Menganalisis

6. Kaji maklumat di bawah.

BAB 1

Penyakit kayap disebabkan oleh *Varicella-zoster*.
Shingles is caused by Varicella-zoster.

Apakah jenis bahan yang digunakan untuk merawat penyakit kayap?

What types of substances are used to treat shingles?

- A Antiseptik
Antiseptic
- C Antifungal
Antifungal
- B Antibiotik
Antibiotic
- ☒ D Antiviral
Antiviral

KBAT Menganalisis

7. Jadual 1 menunjukkan nilai kalori bagi empat jenis makanan.

BAB 2

Table 1 shows the calorific values of four types of food.

Jenis makanan Types of food	Nilai kalori per 100 g (kJ g ⁻¹) Calorific value per 100 g (kJ g ⁻¹)
Nasi goreng Fried rice	115.5
Udang goreng Fried prawn	120.5
Sayur campur Mixed vegetables	89.5
Jus oren Orange juice	57.5

Jadual 1 / Table 1

Rahman mengambil 250 g nasi goreng, 125 g udang goreng, 100 g sayur campur dan 75 g jus oren. Berapakah jumlah nilai kalori yang diambalnya?

Rahman takes 250 g of fried rice, 125 g of fried prawn, 100 g of mixed vegetables and 75 g of orange juice. What is the total calorific value taken by Rahman?

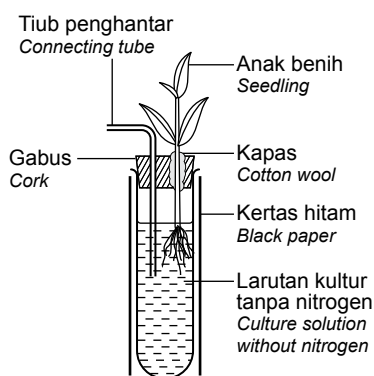
- A 672 kJ
B 572 kJ
 C 725 kJ
 D 726 kJ

KBAT Menganalisis

BAB 2

8. 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

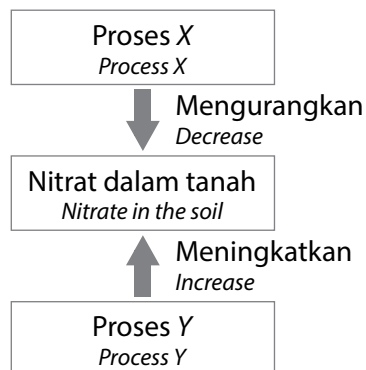
Apakah perubahan yang dapat diperhatikan oleh Ravi pada anak benih selepas tiga minggu?

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.

9. 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 <i>Volcanic eruptions</i>	Pendenitritan <i>Denitrification</i>
B	Pendenitritan <i>Denitrification</i>	Letusan gunung berapi <i>Volcanic eruptions</i>
C	Penitritan <i>Nitrification</i>	Pengikatan nitrogen <i>Nitrogen fixation</i>
D	Pengikatan nitrogen <i>Nitrogen fixation</i>	Penitritan <i>Nitrification</i>

KBAT Menganalisis

10. 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

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.

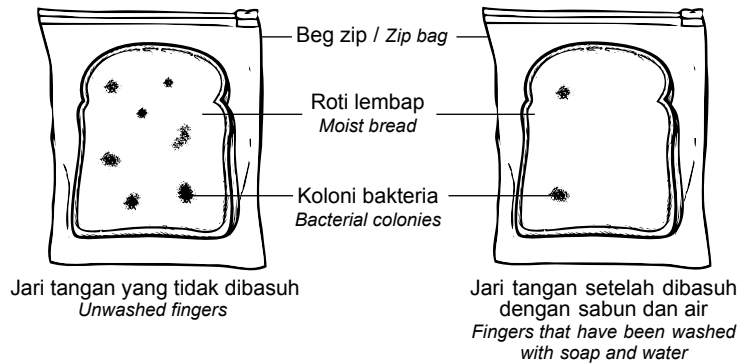
Istilah Term	+	ialah is	+	yang menghasilkan / menyebabkan pemboleh ubah bergerak balas which produces / causes responding variable	+	langkah eksperimen method of experiment
-----------------	---	-------------	---	---	---	--

1. Rajah 1 menunjukkan keputusan eksperimen untuk membandingkan pertumbuhan bakteria pada roti lembap yang dicoret dengan:

BAB 1

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*

SS0110 Mengawal pemboleh ubah

[1 markah / 1 mark]

- (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]

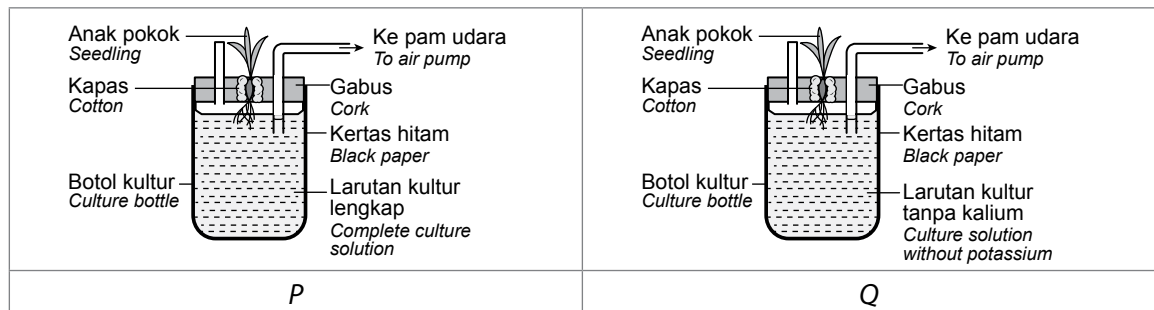
KLU SOALAN

- 2(a) Kalium ialah makronutrien yang diperlukan untuk mensintesis protein dan menggalakkan pembahagian sel tumbuhan.

Potassium is a macronutrient required to synthesise proteins and promote plant cell division.

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]

- (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*

SS0110 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 KS0301 Analisis unsur-unsur

[1 markah / 1 mark]

Bahagian B

KLU SOALAN

3(d)(ii) Gejala-gejala yang ditunjukkan dan jawapan dari 3(d)(i) menunjukkan penyakit yang dijangkiti ialah pneumonia yang disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae*.

The symptoms shown and the answer from 3(d)(i) indicate that the infected disease is pneumonia caused by Streptococcus pneumoniae.

3. Rajah 3.1 menunjukkan aplikasi mikroorganisma berfaedah dalam kehidupan harian.

Diagram 3.1 shows the application of useful microorganism in daily life.

BAB 1



Rajah 3.1 / Diagram 3.1

- (a) Apakah mikroorganisma yang digunakan atau wujud dalam situasi A dan B?

What are the microorganisms used or exist in situation A and B?

KS0104 Pemahaman tentang perkara universal dan abstrak

[2 markah / 2 marks]

- (b) Nyatakan kepentingan mikroorganisma dalam situasi B dalam bidang pertanian.

State the importance of microorganism in situation B in agriculture.

KBAT Mengaplikasi KS0201 Aplikasi pengetahuan sains

[1 markah / 1 mark]

- (c) Rajah 3.2 menunjukkan air kumbahan disalurkan ke sungai.

Diagram 3.2 shows the sewage drained into a river.

Apakah bakteria yang boleh dijadikan serum untuk merawat sisa tersebut?

What bacteria can be used to make serum to treat that sewage?

PS0101 Perkara khusus atau spesifik

[1 markah / 1 mark]



Rajah 3.2 / Diagram 3.2

- (d) Seorang murid dijangkiti oleh bakteria dan mengalami gejala seperti yang ditunjukkan di bawah. / A student is infected with bacteria and experiences symptoms as shown below.

- Keradangan saluran udara di paru-paru
Inflammation of the airways in the lungs
- Batuk, demam dan pernafasan yang sukar
Cough, fever and difficulty breathing

- (i) Apakah penyakit yang mungkin dihadapi oleh murid tersebut?
What is the possible disease that the student suffered?

KBAT Menganalisis **KS0302** Analisis perkaitan

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Cadangkan **satu** cara untuk merawat jangkitan penyakit di 3(d)(i).
*Suggest **one** way to treat the disease infection in 3(d)(i).*

KBAT Mengaplikasi **KS0202** Kemahiran berfikir kritis dan kreatif

[1 markah / 1 mark]

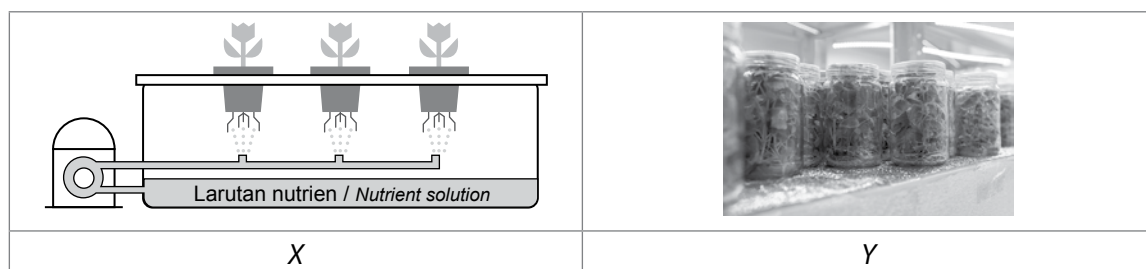
KLU SOALAN ➡

- 4(b) Teknik Y dapat digunakan pada baka tanaman dan haiwan ternakan. Teknik ini merupakan satu teknik yang menghasilkan tumbuhan secara pembiakan vegetatif.

Technique Y can be used in crop and livestock breeds. It is a technique of producing plants through vegetative reproduction.

- BAB 2** 4. Rajah 4 menunjukkan dua teknik yang berbeza dalam meningkatkan kualiti dan kuantiti makanan di Malaysia.

Diagram 4 shows two different techniques to increase food quality and quantity in Malaysia.



Rajah 4 / Diagram 4

- (a) Nyatakan teknik X dan Y.
State techniques X and Y.

PS0101 Perkara khusus atau spesifik

[2 markah / 2 marks]

- (b) Nyatakan **satu** kelebihan dan **satu** kekurangan teknik Y.
*State **one** advantage and **one** disadvantage of technique Y.*

KBAT Menganalisis **KS0301** Analisis unsur-unsur

[2 markah / 2 marks]

- (c) Bioteknologi ialah teknologi yang melibatkan sistem biologi, organisma hidup dan sebagainya dalam penghasilan produk-produk yang berbeza. Terangkan bagaimana bioteknologi digunakan untuk meningkatkan kualiti dan kuantiti makanan.
Biotechnology is a technology that involves biological systems, living organisms and so on in the production of different products. Explain how biotechnology helps to increase the quality and quantity of food.

KBAT Menilai **KS0401** Menilai berdasarkan evidens dalaman

[2 markah / 2 marks]

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.

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.

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

Amir

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

SS0101 Memerhati

[1 markah / 1 mark]

- (b) Hipotesis

Hypothesis

SS0111 Membuat hipotesis

[1 markah / 1 mark]

- (c) (i) Pemboleh ubah dimalarkan

Constant variable

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas

Responding variable

SS0110 Mengawal pemboleh ubah

[2 markah / 2 marks]

- (d) Lakaran susunan bahan dan radas yang berlabel

Sketching of the labelled materials and apparatus arrangement

SS0203 Melakar spesimen, bahan dan peralatan sains

[2 markah / 2 marks]

- (e) Jangkaan pemerhatian yang menyokong hipotesis anda

Prediction of observation that supports your hypothesis

SS0105 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

SS0106 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.

6. (a) Rajah 5.1 menunjukkan dua penyakit disebabkan malnutrisi.

Diagram 5.1 shows two diseases caused by malnutrition.

- (i) Nyatakan penyakit X dan Y.

State diseases X and Y.

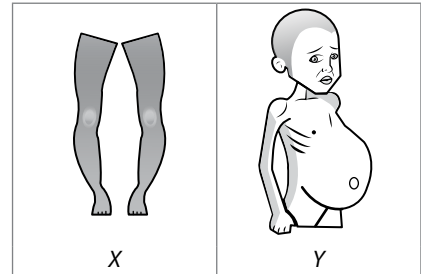
PS0101 Perkara khusus atau spesifik [2 markah / 2 marks]

- (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.

KS0301 Analisis unsur-unsur

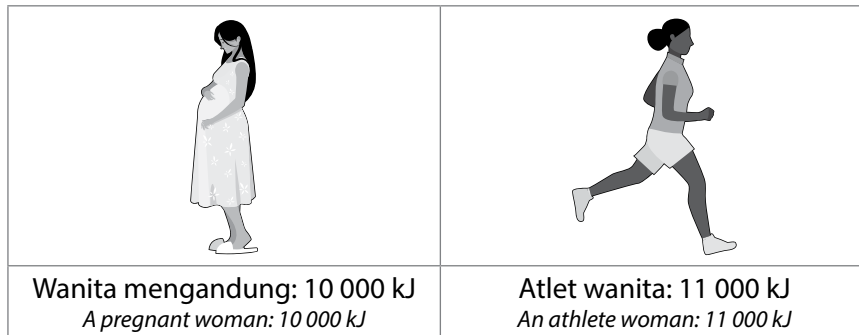
[2 markah / 2 marks]



Rajah 5.1 / Diagram 5.1

- (b) Rajah 5.2 menunjukkan dua individu dengan keperluan tenaga yang berbeza.

Diagram 5.2 shows two different individuals with different needs of energy.



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 **KS0302** 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 **KS0401** Menilai berdasarkan evidens dalaman

[4 markah / 4 marks]