Memperkenalkan chatbot AI yang direka khas untuk guru

AI Buddy Rakan Digital Guru



Mengapakah AI Buddy?

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

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

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

... kerana eksperimen tidak semestinya dapat dijalankan dengan mudah di dalam makmal.
AI Buddy menjadikan konsep sains boleh diteroka, dimanipulasi, diuji dan difahami secara interaktif melalui simulasi, maklum balas segera serta aktiviti yang boleh disesuaikan mengikut keperluan setiap kelas. ***#Eksperimen Interaktif***

Bagaimanakah AI Buddy digunakan?



LOG MASUK

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



KLIK

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



TANYA

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



TERIMA

Edit atau guna maklum balas.

Prom Berkesan untuk Menjana Hasil yang Diingini

RPH

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

Nota Pintar

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

Soalan Berformatkan Peperiksaan

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

Eksperimen Interaktif

1. Bina eksperimen interaktif topik *[nama]*, *[bilangan]* minit. Sertakan simulasi, pemboleh ubah, pemerhatian, keputusan, soalan inkuiri dan maklum balas automatik.
2. Jana makmal maya topik *[nama]*. Murid memilih bahan dan prosedur, menjalankan eksperimen, merekod data dan menjawab soalan interaktif.
3. Bina simulasi interaktif tentang topik *[nama]*. Murid boleh mengubah parameter, melihat kesan secara masa nyata dan membuat kesimpulan.

Memperkasakan Pembelajaran dengan Awan-AI

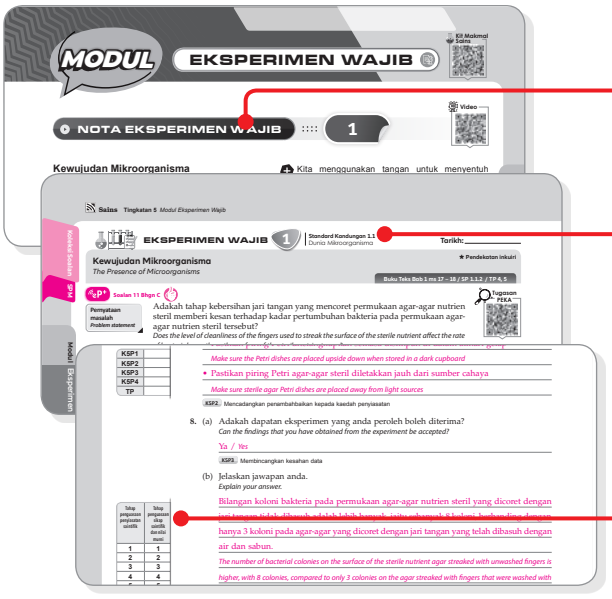


Peringatan:
AI Buddy dan Awan-AI merupakan alat bantuan pembelajaran berasaskan kecerdasan buatan (AI). Respons yang diberikan mungkin mengandungi kesilapan. Anda disarankan sentiasa menyemak maklumat dengan buku teks, guru atau sumber rujukan yang sah.



CIRI-CIRI BUKU (EDISI CETAK)

HALAMAN MODUL EKSPERIMEN WAJIB



1 Nota Eksperimen Wajib

Menyediakan pengetahuan dan konsep asas yang diperlukan oleh murid untuk menjalankan eksperimen wajib.

2 Eksperimen Wajib

100% memenuhi piawaian serta kehendak format pentaksiran dan pelaporan kerja amali Sains SPM.

3 Senarai Semak

Senarai semak Tahap Penguasaan Penyiasatan Saintifik serta Tahap Penguasaan Sikap Saintifik dan Nilai Murni dilengkapi pada akhir setiap eksperimen.

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH (PBD)

4 Infografik

Infografik yang memfokuskan konsep penting disertakan dalam Modul PBD bagi setiap bab.

5 Petunjuk DSKP & Buku Teks

Petunjuk muka surat buku teks, Standard Kandungan (SK), Standard Pembelajaran (SP) dan Tahap Penguasaan (TP) disediakan bagi menandakan soalan yang dibina berasaskan tafsiran DSKP serta kandungan buku teks, sekali gus membantu guru melaksanakan PdPc dengan lebih berkesan.

6 Aktiviti Inkuiri, Aktiviti Perbincangan dan Aktiviti Aplikasi Harian

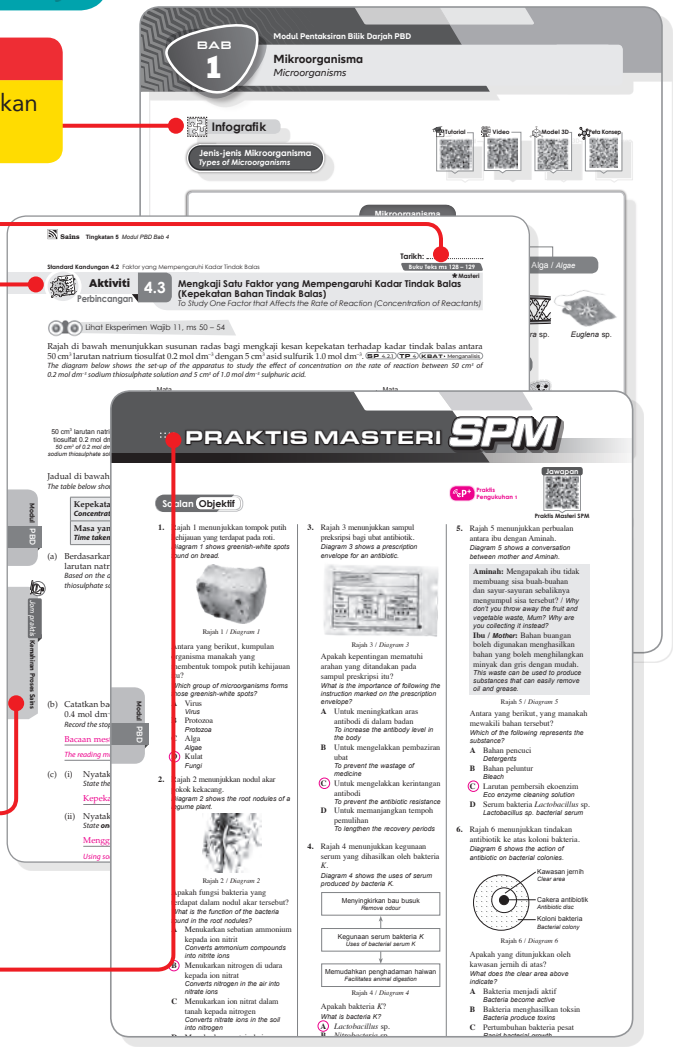
Setiap aktiviti menerapkan strategi pembelajaran seperti pembelajaran masteri, kontekstual, konstruktivisme dan PAK-21.

7 Jom Praktis Kemahiran Proses Sains

Aktiviti ini membimbing murid mempraktikkan soalan berformatkan Bahagian A Kertas 2 Sains SPM.

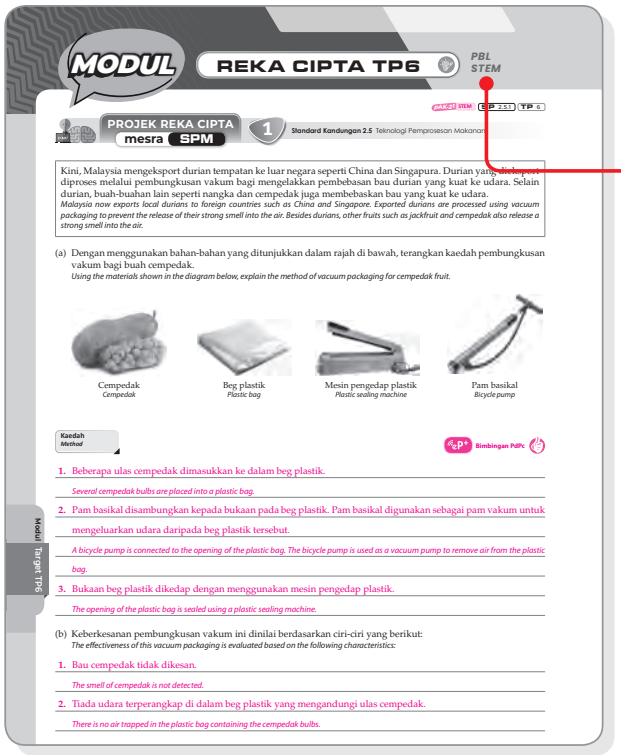
8 Praktis Masteri SPM

Integrasi soalan berformatkan SPM di penghujung bab bertujuan membiasakan murid dengan soalan berpiawaian SPM.



HALAMAN MODUL REKA CIPTA TP6





MODUL REKA CIPTA TP6 — PBL STEM

PROJEK REKA CIPTA mesra SPM — 1 — Standard Kandungan 2.5 Teknologi Pemprosesan Makanan

Kini, Malaysia mengeksport durian tempatan ke luar negara seperti China dan Singapura. Durian yang dieksport diproses melalui pembungkusan vakum bagi mengelakkan pembebasan bau durian yang kuat ke udara. Selain durian, buah-buahan lain seperti nangka dan cempedak juga membebaskan bau yang kuat ke udara.
Malaysia now exports local durians to foreign countries such as China and Singapore. Exported durians are processed using vacuum packaging to prevent the release of their strong smell into the air. Besides durians, other fruits such as jackfruit and cempedak also release a strong smell into the air.

(a) Dengan menggunakan bahan-bahan yang ditunjukkan dalam rajah di bawah, terangkan kaedah pembungkusan vakum bagi buah cempedak.
Using the materials shown in the diagram below, explain the method of vacuum packaging for cempedak fruit.

Cempedak *Cempedak* | Beg plastik *Plastic bag* | Mesin pengedap plastik *Plastic sealing machine* | Pam basikal *Bicycle pump*

Kaedah *Method* — Bimbingan PdPc

1. Beberapa ulas cempedak dimasukkan ke dalam beg plastik.
Several cempedak bulbs are placed into a plastic bag.
2. Pam basikal disambungkan kepada bukaan pada beg plastik. Pam basikal digunakan sebagai pam vakum untuk mengeluarkan udara daripada beg plastik tersebut.
A bicycle pump is connected to the opening of the plastic bag. The bicycle pump is used as a vacuum pump to remove air from the plastic bag.
3. Bukaan beg plastik dikedap dengan menggunakan mesin pengedap plastik.
The opening of the plastic bag is sealed using a plastic sealing machine.

(b) Keberkesanan pembungkusan vakum ini dinilai berdasarkan ciri-ciri yang berikut:
The effectiveness of this vacuum packaging is evaluated based on the following characteristics:

1. Bau cempedak tidak dikesan.
The smell of cempedak is not detected.
2. Tiada udara terperangkap di dalam beg plastik yang mengandungi ulas cempedak.
There is no air trapped in the plastic bag containing the cempedak bulbs.

Modul Target TP6

9 TP6 & PBL-STEM

Modul ini menyediakan soalan reka bentuk dalam format UASA yang praktikal untuk menilai pencapaian murid pada Tahap Penguasaan 6 (TP6). Selain itu, modul ini sesuai untuk menonjolkan bakat dan kemahiran murid dalam mengaplikasikan konsep PBL-STEM apabila dilaksanakan secara berkumpulan.

BAHAN SOKONGAN PEMBELAJARAN

10 Teknik Menjawab SPM

Membimbing murid menguasai teknik menjawab soalan Bahagian C Kertas 2 Sains SPM dengan lebih tepat.

11 Makmal Sains Maya

Bahan digital yang membantu murid meneroka dan meningkatkan pengetahuan tentang kaedah saintifik serta kemahiran proses sains bagi setiap langkah eksperimen wajib melalui teknologi maya.

12 Aplikasi Harian

Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

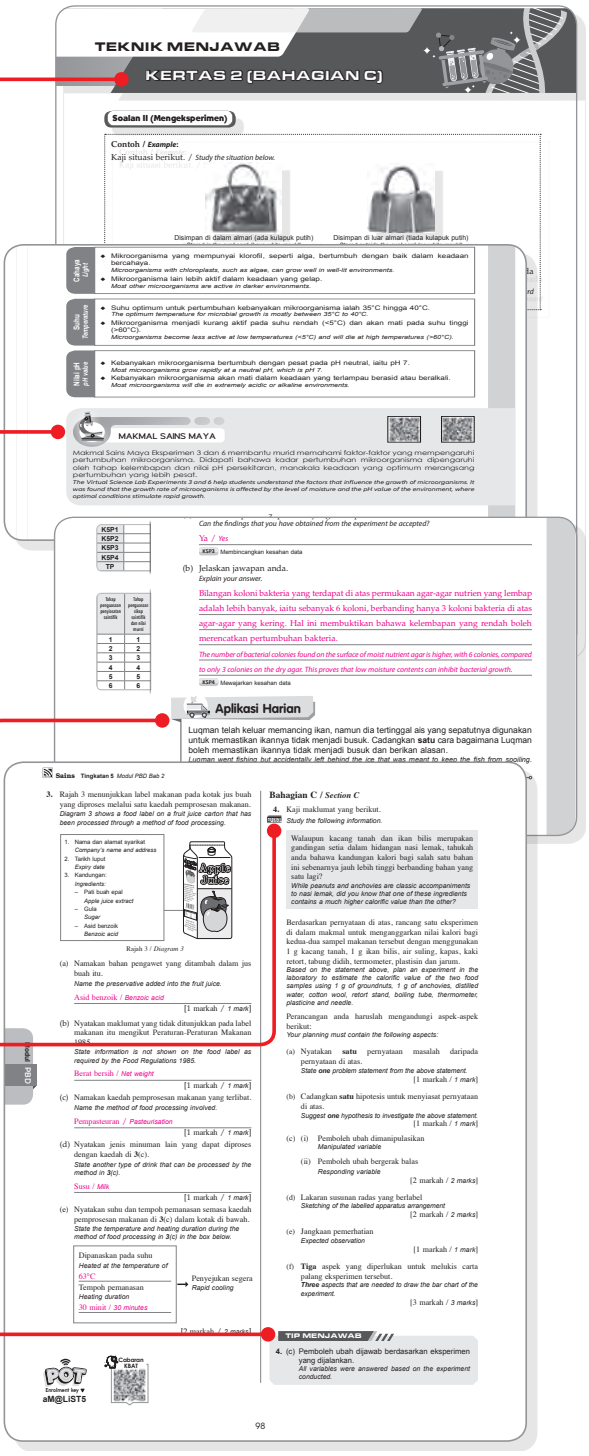
13 Petunjuk Terkini

Petunjuk ditandakan pada soalan yang digubal dengan merujuk bentuk terkini Soalan 11 Bahagian C Kertas 2 Sains SPM.

14 Tip Menjawab

Tip bagi soalan Bahagian C Kertas 2 Sains SPM diberikan untuk membimbing murid memahami kehendak soalan.





TEKNIK MENJAWAB — KERTAS 2 (BAHAGIAN C)

Soalan II (Mengeksperimen)

Contoh / *Example:*
Kaji situasi berikut. / *Study the situation below.*

Disimpan di dalam almari (ada kulapuk putih) | Disimpan di luar almari (tiada kulapuk putih)

Cahaya *Light*
- Mikroorganisma yang mempunyai klorofil, seperti alga, bertumbuh dengan baik dalam keadaan bercahaya.
Microorganisms with chloroplasts, such as algae, can grow well in well-lit environments.
- Mikroorganisma lain lebih aktif dalam keadaan yang gelap.
Most other microorganisms are active in darker environments.

Suhu *Temperature*
- Suhu optimum untuk pertumbuhan kebanyakan mikroorganisma ialah 35°C hingga 40°C.
The optimum temperature for microbial growth is mostly between 35°C to 40°C.
- Mikroorganisma menjadi kurang aktif pada suhu rendah (<5°C) dan akan mati pada suhu tinggi (>60°C).
Microorganisms become less active at low temperatures (<5°C) and will die at high temperatures (>60°C).

Nilai pH *pH value*
- Kebanyakan mikroorganisma bertumbuh dengan pesat pada pH neutral, iaitu pH 7.
Most microorganisms grow rapidly at a neutral pH, which is pH 7.
- Kebanyakan mikroorganisma akan mati dalam keadaan yang terlampau berasid atau beralkali.
Most microorganisms will die in extremely acidic or alkaline environments.

MAKMAL SAINS MAYA

Makmal Sains Maya Eksperimen 3 dan 6 membantu murid memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. Didapati bahawa kadar pertumbuhan mikroorganisma dipengaruhi oleh tahap kelembapan dan nilai pH persekitaran, manakala keadaan yang optimum merangsang pertumbuhan yang lebih pesat.
The Virtual Science Lab Experiments 3 and 6 help students understand the factors that influence the growth of microorganisms. It was found that the growth rate of microorganisms is affected by the level of moisture and the pH value of the environment, where optimal conditions stimulate rapid growth.

Can the findings that you have obtained from the experiment be accepted?
Ya / *Yes*
KSP3 Membincangkan kesahan data

(b) Jelaskan jawapan anda.
Explain your answer.
Bilangan koloni bakteria yang terdapat di atas permukaan agar-agar nutrien yang lembap adalah lebih banyak, iaitu sebanyak 6 koloni, berbanding hanya 3 koloni bakteria di atas agar-agar yang kering. Hal ini membuktikan bahawa kelembapan yang rendah boleh merencatkan pertumbuhan bakteria.
The number of bacterial colonies found on the surface of moist nutrient agar is higher, with 6 colonies, compared to only 3 colonies on the dry agar. This proves that low moisture contents can inhibit bacterial growth.
KSP4 Mewajarkan kesahan data

Aplikasi Harian

Luqman telah keluar memancing ikan, namun dia tertinggal ais yang sepatutnya digunakan untuk memastikan ikannya tidak menjadi busuk. Cadangkan **satu** cara bagaimana Luqman boleh memastikan ikannya tidak menjadi busuk dan berikan alasan.
Luqman went fishing but accidentally left behind the ice that was meant to keep the fish from spoiling.

Sains Tingkatan 5 *Modul PBD Bab 2*

3. Rajah 3 menunjukkan label makanan pada kotak jus buah yang diproses melalui satu kaedah pemprosesan makanan.
Diagram 3 shows a food label on a fruit juice carton that has been processed through a method of food processing.

1. Nama dan alamat syarikat *Company's name and address*
2. Tarikh luput *Expiry date*
3. Kandungan: *Ingredients:*
– Pati buah epal *Apple juice extract*
– Gula *Sugar*
– Asid benzoik *Benzoic acid*

Rajah 3 / *Diagram 3*

(a) Namakan bahan pengawet yang ditambah dalam jus buah itu.
Name the preservative added into the fruit juice.
Asid benzoik / *Benzoic acid*
[1 markah / *1 mark*]

(b) Nyatakan maklumat yang tidak ditunjukkan pada label makanan itu mengikut Peraturan-Peraturan Makanan 1985.
State information is not shown on the food label as required by the Food Regulations 1985.
Berat bersih / *Net weight*
[1 markah / *1 mark*]

(c) Namakan kaedah pemprosesan makanan yang terlibat.
Name the method of food processing involved.
Pempasteuran / *Pasteurisation*
[1 markah / *1 mark*]

(d) Nyatakan jenis minuman lain yang dapat diproses dengan kaedah di 3(c).
State another type of drink that can be processed by the method in 3(c).
Susu / *Milk*
[1 markah / *1 mark*]

(e) Nyatakan suhu dan tempoh pemanasan semasa kaedah pemprosesan makanan di 3(c) dalam kotak di bawah.
State the temperature and heating duration during the method of food processing in 3(c) in the box below.

Dipanaskan pada suhu
Heated at the temperature of
63°C
Tempoh pemanasan
Heating duration
30 minit / *30 minutes*
→ Penyejukan segera *Rapid cooling*
[2 markah / *2 marks*]

Bahagian C / *Section C*

4. Kaji maklumat yang berikut.
Study the following information.

Walaupun kacang tanah dan ikan bilis merupakan gandingan setia dalam hidangan nasi lemak, tahukah anda bahawa kandungan kalori bagi salah satu bahan ini sebenarnya jauh lebih tinggi berbanding bahan yang satu lagi?
While peanuts and anchovies are classic accompaniments to nasi lemak, did you know that one of these ingredients contains a much higher calorific value than the other?

Berdasarkan pernyataan di atas, rancang satu eksperimen di dalam makmal untuk mengenggarkan nilai kalori bagi kedua-dua sampel makanan tersebut dengan menggunakan 1 g kacang tanah, 1 g ikan bilis, air suling, kapas, kaki retort, tabung didih, termometer, plastisin dan jarum.
Based on the statement above, plan an experiment in the laboratory to estimate the calorific value of the two food samples using 1 g of groundnuts, 1 g of anchovies, distilled water, cotton wool, retort stand, boiling tube, thermometer, plasticine and needle.

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

(a) Nyatakan **satu** pernyataan masalah daripada pernyataan di atas.
*State **one** problem statement from the above statement.*
[1 markah / *1 mark*]

(b) Cadangkan **satu** hipotesis untuk menyiasat pernyataan di atas.
*Suggest **one** hypothesis to investigate the above statement.*
[1 markah / *1 mark*]

(c) (i) Pemboleh ubah dimanipulasikan
Manipulated variable

(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable
[2 markah / *2 marks*]

(d) Lakaran susunan radas yang berlabel
Sketching of the labelled apparatus arrangement
[2 markah / *2 marks*]

(e) Jangkaan pemerhatian
Expected observation
[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.
[3 markah / *3 marks*]

TIP MENJAWAB
4. (c) Pemboleh ubah dijawab berdasarkan eksperimen yang dijalankan.
All variables were answered based on the experiment conducted.

Cabaran EBAT

98

15

BAHAN SOKONGAN DIGITAL Kod QR

Kit Makmal Sains

Set maklumat yang mudah dirujuk semasa menjalankan eksperimen.

- Peraturan Makmal
- Bahan dan Radas
- Bahan Kimia dan Simbol Asas
- Kemahiran dan Sikap Saintifik
- Format Laporan

Video

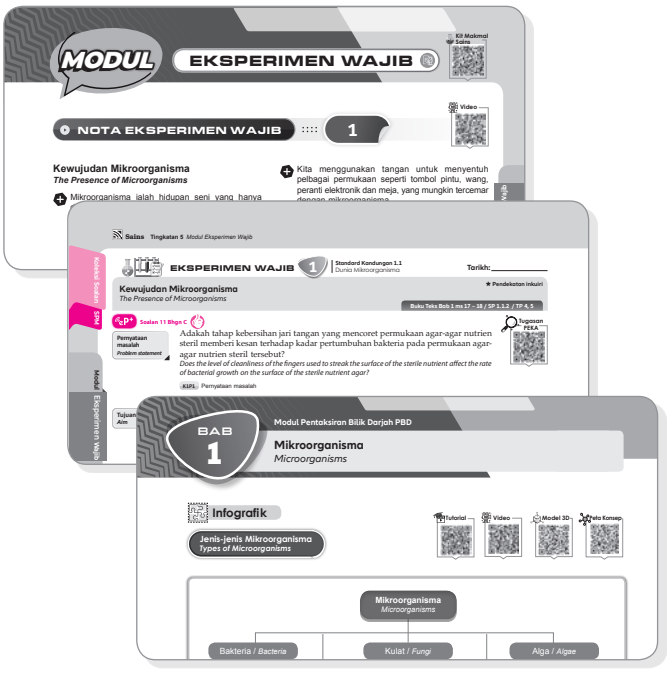
Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.

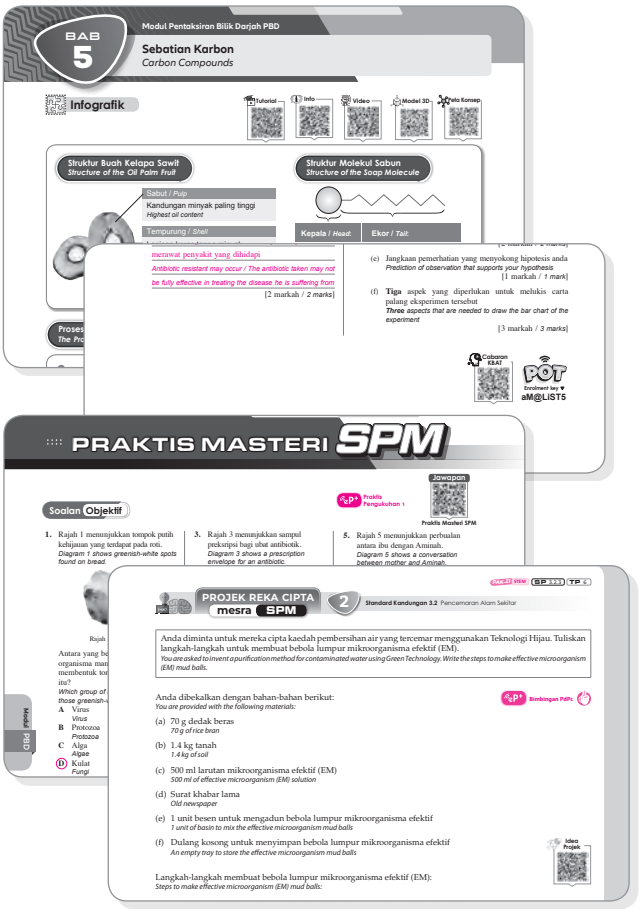
Info

Pautan info pelbagai sumber untuk menyokong pemahaman murid.

Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.





Jawapan Praktis Masteri SPM

Jawapan disediakan untuk membantu murid membuat penilaian kendiri.

Tugasan PEKA

Bahan yang memaparkan situasi kehidupan seharian serta memberikan arahan untuk merancang dan menjalankan eksperimen.

Peta Konsep

Kerangka bab dalam bentuk carta.

Model 3D

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

Cabaran KBAT

Praktis yang menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.

Pelangi Online Test (POT)

Soalan objektif berpiawai SPM.

Idea Projek

Pautan video yang membantu murid menjana idea bagi menjalankan projek.

EDISI GURU INTERAKTIF (EG-i)

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



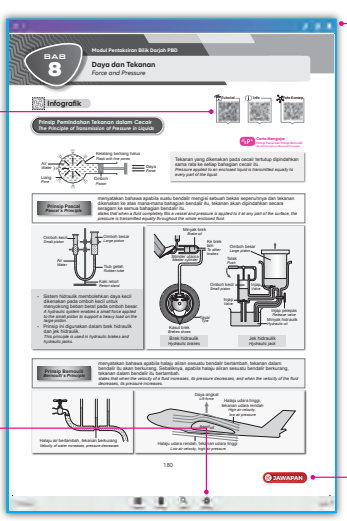
Apakah itu EG-i ?

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

Halaman Contoh EG-i

Klik Kod QR untuk mengakses bahan seperti Video, Info dan Peta Konsep.

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



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

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



ePelangi+
Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?

Langkah 1
DAFTAR AKAUN

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

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

Langkah 2
ENROLMEN

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

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

Langkah 3
AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.

BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA

AI Buddy

Chatbot AI yang boleh disesuaikan mengikut keperluan dan konteks PdPc guru.



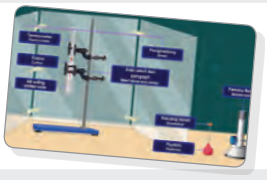
Makmal Sains Maya

Bahan digital yang membantu murid melalui teknologi maya.



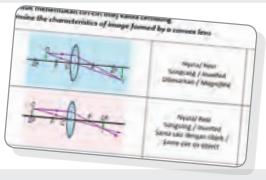
Video Eksperimen

Video yang menganimasikan pelaksanaan eksperimen wajib.



PPT Fokus Soalan SPM

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



Aktiviti Interaktif

Praktis digital dan interaktif yang menarik mengikut topik.



Carta Interaktif

Carta digital yang menganimasikan fenomena sains untuk menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan.



Panduan PEKA

Panduan pentaksiran kerja amali serba lengkap







e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.

Praktis Pengukuhan

Soalan topikal ekstra mengikut topik.

Jom Semak Konsep

Soalan objektif interaktif untuk menguji penguasaan konsep asas murid dalam setiap bab.

Bimbingan PdPc

Maklumat yang menerangkan konsep, langkah serta penggunaan radas dalam projek.

Kertas Model SPM

Kertas soalan berformatkan SPM yang lengkap.

Praktis Penguasaan

Soalan yang membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran asas.

Koleksi Soalan SPM

Set soalan 11 Bahagian C Kertas 2 Sains SPM yang berhubung kait dengan eksperimen wajib.

Jadual Rekod PEKA

Jadual untuk menilai prestasi murid dalam pentaksiran PEKA SPM.

Carta Mengajar

Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta untuk memudahkan PdPc.

KOLEKSI BAHAN SOKONGAN DIGITAL



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

BAHAN SOKONGAN PEMBELAJARAN DIGITAL

Awan-AI

Kit Makmal Sains

Video

Info

Tugasan PEKA

Tutorial

Peta Konsep

Cabaran KBAT

Model 3D

Idea Projek

Jawapan Praktis Masteri SPM

RESOS DIGITAL GURU ePelangi+

e-RPH

Panduan PEKA

Makmal Sains Maya

Carta Mengajar

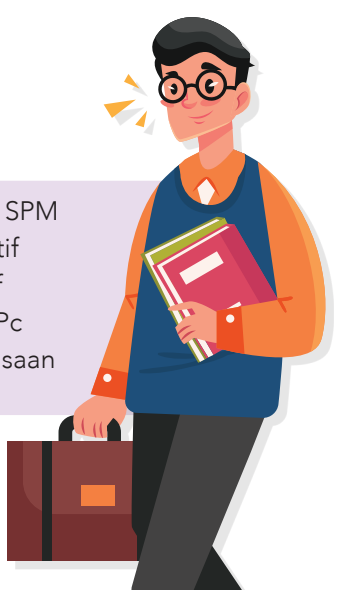
Praktis Pengukuhan

Jadual Rekod PEKA

Kertas Model SPM

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

- AI Buddy
- Edisi Guru Interaktif dengan butang JAWAPAN
- Edisi Guru PDF
- PowerPoint Interaktif
- Video Eksperimen
- Koleksi Soalan SPM
- Aktiviti Interaktif
- Carta Interaktif
- Bimbingan PdPc
- Praktis Penguasaan



KANDUNGAN

Teknik Menjawab SPM Kertas 2 (Bahagian C) ix

MODUL EKSPERIMEN WAJIB

Nota Eksperimen Wajib 1 ▸ BAB 1 — Panduan PEKA, Kit Makmal Sains, Video — 1

Eksperimen Wajib	1	Kewujudan Mikroorganisma *The Presence of Microorganisms* — Video Eksperimen, Tugasan PEKA	2

Nota Eksperimen Wajib 2 – 6 ▸ BAB 1 — Video — 7

Eksperimen Wajib	2	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisma – Nutrien *Factors that Affect the Growth of Microorganisms – Nutrients* — Video Eksperimen, Tugasan PEKA	8
Eksperimen Wajib	3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisma – Kelembapan *Factors that Affect the Growth of Microorganisms – Humidity* — Makmal Sains Maya, Tugasan PEKA	12
Eksperimen Wajib	4	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisma – Cahaya *Factors that Affect the Growth of Microorganisms – Light* — Video Eksperimen, Tugasan PEKA	16
Eksperimen Wajib	5	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisma – Suhu *Factors that Affect the Growth of Microorganisms – Temperature* — Aktiviti Interaktif Video Eksperimen, Tugasan PEKA	20
Eksperimen Wajib	6	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisma – Nilai pH *Factors that Affect the Growth of Microorganisms – pH Value* — Makmal Sains Maya, Tugasan PEKA	24

Nota Eksperimen Wajib 7 ▸ BAB 1 — 28

Eksperimen Wajib	7	Kesan Kepekatan Antibiotik (Penisilin) terhadap Pertumbuhan Bakteria *The Effect of Concentration of Antibiotic (Penicillin) on the Growth of Bacteria* — Makmal Sains Maya, Tugasan PEKA	29

Nota Eksperimen Wajib 8 ▸ BAB 2 — 34

Eksperimen Wajib	8	Nilai Kalori dalam Sampel Makanan *Calorific Value in Food Samples* — Aktiviti Interaktif Video Eksperimen, Tugasan PEKA	35

Nota Eksperimen Wajib 9 ▸ BAB 2 — 39

Eksperimen Wajib	9	Kesan Kekurangan Makronutrien terhadap Pertumbuhan Tumbuhan *The Effects of Macronutrient Deficiency on Plant Growth* — Aktiviti Interaktif Video Eksperimen, Tugasan PEKA	40

Nota Eksperimen Wajib 10 – 13 ▸ BAB 4 — 44

Eksperimen Wajib	10	Kesan Suhu Bahan Tindak Balas terhadap Kadar Tindak Balas *Effect of Temperature of Reactants on the Rate of Reaction* — Aktiviti Interaktif Makmal Sains Maya, Tugasan PEKA	45
Eksperimen Wajib	11	Kesan Kepekatan Bahan Tindak Balas terhadap Kadar Tindak Balas *Effect of Concentration of Reactants on the Rate of Reaction* — Video Eksperimen, Tugasan PEKA	50
Eksperimen Wajib	12	Kesan Saiz Bahan Tindak Balas terhadap Kadar Tindak Balas *Effect of Size of Reactants on the Rate of Reaction* — Aktiviti Interaktif Video Eksperimen, Tugasan PEKA	55
Eksperimen Wajib	13	Kesan Kehadiran Mangkin terhadap Kadar Tindak Balas *Effect of Presence of Catalyst on the Rate of Reaction* — Video Eksperimen, Tugasan PEKA	60

Nota Eksperimen Wajib 14 ▸ BAB 5 — Info — 64

Eksperimen Wajib	14	Penghasilan Sabun melalui Proses Saponifikasi *Production of Soap through Saponification Process* — Aktiviti Interaktif Makmal Sains Maya, Tugasan PEKA	65

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH (PBD)



BAB 1

Mikroorganisma
Microorganisms
Tutorial Video Model 3D Peta Konsep — **69**

Infografik — **69**

Aktiviti 1.1 Perbincangan	Pelbagai Jenis Mikroorganisma *Various Types of Microorganisms* ePlus Carta Mengajar Aktiviti Interaktif · ePlus Praktis Penguasaan	**70**
Aktiviti 1.2 Perbincangan	Aplikasi Mikroorganisma Berfaedah dalam Kehidupan Harian *Applications of Useful Microorganisms in Daily Life*	**74**
Aktiviti 1.3 Perbincangan	Potensi Kegunaan Mikroorganisma dalam Bioteknologi dan Kelestarian Alam Sekitar *Potential Use of Microorganisms in Biotechnology and Sustainability of the Environment*	**76**
Aktiviti 1.4 Aplikasi Harian	Teknik Aseptik *Aseptic Techniques*	**77**

Praktis Masteri SPM — ePlus Praktis Pengukuhan 1 · Jawapan Praktis Masteri SPM · Cabaran KBAT · POT — **78**

BAB 2

Nutrisi dan Teknologi Makanan
Nutrition and Food Technology
Tutorial Info Peta Konsep — **81**

Infografik — **81**

Aktiviti 2.1 Aplikasi Harian	Gizi Seimbang *Balanced Diet* ePlus Aktiviti Interaktif	**82**
Aktiviti 2.2 Perbincangan	Nilai Kalori bagi Kelas Makanan yang Berlainan *Calorific Values of Different Classes of Food*	**83**
Aktiviti 2.3 Perbincangan	Kesan Pengambilan Jumlah Kalori yang Tidak Menepati Keperluan Individu *Effects of Consuming Total Calories that Do Not Meet Individual Requirements*	**84**
Aktiviti 2.4 Perbincangan	Makronutrien dan Mikronutrien *Macronutrients and Micronutrients*	**85**
Aktiviti 2.5 Perbincangan	Fungsi Nutrien dan Kesan Kekurangan Nutrien *Functions of Nutrients and Effects of Nutrient Deficiency* ePlus Praktis Penguasaan	**86**
Aktiviti 2.6 Perbincangan	Kitar Nitrogen *Nitrogen Cycle* ePlus Carta Mengajar	**88**
Aktiviti 2.7 Perbincangan	Cara Meningkatkan Kualiti dan Kuantiti Pengeluaran Makanan Negara *Ways to Increase the Quality and Quantity of National Food Production*	**90**
Aktiviti 2.8 Perbincangan	Kesan Penggunaan Racun Serangga dan Kawalan Biologi *Effects of Using Pesticides and Biological Controls*	**91**
Aktiviti 2.9 Perbincangan	Teknologi Pemprosesan Makanan *Food Processing Technology*	**92**
Aktiviti 2.10 Perbincangan	Bahan Kimia yang Digunakan dalam Pemprosesan Makanan dan Impaknya terhadap Kesihatan *Chemical Substances Used in Food Processing and their Impacts on Health*	**94**
Aktiviti 2.11 Perbincangan	Makanan Kesihatan dan Suplemen Kesihatan *Health Foods and Health Supplements*	**95**

Praktis Masteri SPM — ePlus Praktis Pengukuhan 2 · Jawapan Praktis Masteri SPM · Cabaran KBAT · POT — **96**

BAB 3

Kelestarian Alam Sekitar
Sustainability of the Environment
Tutorial Video Peta Konsep **99**

Infografik **99**

Aktiviti 3.1 Perbincangan — Jejak Karbon / *Carbon Footprint* — **100**

Aktiviti 3.2 Perbincangan — Jejak Karbon dan Tapak Tangan Karbon bagi Sesuatu Produk / *Carbon Footprint and Carbon Handprint of a Product* — **101**

Aktiviti 3.3 Perbincangan — Kitar Hayat Produk / *Product Life Cycle* — **103**

Aktiviti 3.4 Aplikasi Harian — Jenis dan Punca Pencemaran Alam Sekitar / *Types and Sources of Environmental Pollution* — **104**

Aktiviti 3.5 Inkuiri — Mengkaji Tahap Pencemaran Air daripada Sisa Domestik / *To Study the Water Pollution Level from Domestic Waste* — **105**

Aktiviti 3.6 Perbincangan — Kaedah Pembersihan Air yang Tercemar menggunakan Teknologi Hijau / *A Purification Method for Contaminated Water using Green Technology* — **107**

Praktis Masteri SPM — ePraktis Pengukuhan 3 Jawapan Praktis Masteri SPM Cabaran KBAT POT — **108**

BAB 4

Kadar Tindak Balas
Rate of Reaction
Tutorial Peta Konsep **110**

Infografik **110**

Aktiviti 4.1 Perbincangan — Tindak Balas Cepat dan Tindak Balas Perlahan dalam Kehidupan Harian / *Fast Reactions and Slow Reactions in Daily Life* — **111**

Aktiviti 4.2 Inkuiri — Menentukan Kadar Tindak Balas / *Determining the Rate of Reaction* — **113**

Aktiviti 4.3 Perbincangan — Mengkaji Satu Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas (Kepekatan Bahan Tindak Balas) / *To Study One Factor that Affects the Rate of Reaction (Concentration of Reactants)* — **116**

Aktiviti 4.4 Aplikasi Harian — Aplikasi Konsep Kadar Tindak Balas dalam Kehidupan Harian / *Applications of the Concept of Rate of Reaction in Daily Life* — **117**

Aktiviti 4.5 Perbincangan — Aplikasi Konsep Kadar Tindak Balas dalam Industri / *Applications of the Concept of Rate of Reaction in Industries* — ePraktis Carta Mengajar — **118**

Praktis Masteri SPM — ePraktis Pengukuhan 4 Jawapan Praktis Masteri SPM Cabaran KBAT POT — **119**

BAB 5

Sebatian Karbon
Carbon Compunds
Tutorial Info Video Model 3D Peta Konsep **122**

Infografik **122**

Aktiviti 5.1 Perbincangan	Sebatian Karbon dalam Alam *Carbon Compounds in Nature*	**123**
Aktiviti 5.2 Perbincangan	Kitar Karbon *Carbon Cycle*	**124**
Aktiviti 5.3 Perbincangan	Sebatian Hidrokarbon dalam Alam *Hydrocarbon Compounds in Nature* ePlus Praktis Penguasaan	**125**
Aktiviti 5.4 Inkuiri	Proses Penyulingan Berperingkat Petroleum *The Fractional Distillation Process of Petroleum*	**126**
Aktiviti 5.5 Perbincangan	Siri Homolog (Alkana dan Alkena) *Homologous Series (Alkanes and Alkenes)*	**128**
Aktiviti 5.6 Inkuiri	Proses Penyediaan Alkohol *Alcohol Preparation Process*	**129**
Aktiviti 5.7 Inkuiri	Penghasilan Etanol Tulen melalui Proses Penyulingan *Production of Pure Ethanol through Distillation Process*	**131**
Aktiviti 5.8 Inkuiri	Sifat Fizik dan Sifat Kimia Alkohol *The Physical and Chemical Properties of Alcohol*	**133**
Aktiviti 5.9 Aplikasi Harian	Kegunaan Alkohol dalam Kehidupan Harian *The Uses of Alcohol in Daily Life*	**136**
Aktiviti 5.10 Perbincangan	Kesan Pengambilan Alkohol secara Berlebihan *Effects of Excessive Alcohol Consumption*	**137**
Aktiviti 5.11 Perbincangan	Perbandingan antara Lemak Tepu dengan Lemak Tak Tepu *Comparison between Saturated Fats and Unsaturated Fats*	**138**
Aktiviti 5.12 Inkuiri	Kelapa Sawit dan Penghasilan Minyak Sawit di dalam Makmal *Oil Palm and Production of Palm Oil in the Laboratory*	**139**
Aktiviti 5.13 Perbincangan	Pengekstrakan Minyak Sawit secara Industri *Palm Oil Extraction in Industry* ePlus Aktiviti Interaktif	**141**
Aktiviti 5.14 Perbincangan	Mengenal Pasti Komponen Minyak Sawit dan Membandingkan dengan Minyak Sayuran Lain *Identify the Components of Palm Oil and Compare with Other Vegetable Oils*	**142**
Aktiviti 5.15 Perbincangan	Sifat Kimia Minyak Sawit dan Proses Pengemulsian *Chemical Properties of Palm Oil and Emulsification Process*	**143**
Aktiviti 5.16 Perbincangan	Kegunaan Minyak Sawit dan Kandungan Nutrisi dalam Minyak Sawit *Uses of Palm Oil and Its Nutritional Content*	**144**
Aktiviti 5.17 Perbincangan	Tindakan Pencucian Sabun *Cleansing Action of Soap* ePlus Carta Mengajar Aktiviti Interaktif	**145**

Praktis Masteri SPM ePlus Praktis Pengukuhan 5 Jawapan Praktis Masteri SPM Cabaran KBAT **146**

BAB 6

Elektrokimia
Electrochemistry
Tutorial Video Model 3D Peta Konsep **148**

Infografik **148**

Aktiviti 6.1 Perbincangan	Sel Elektrolitik *Electrolytic Cell* — ePBS Aktiviti Interaktif	**149**
Aktiviti 6.2 Inkuiri	Elektrolisis bagi Sebatian Ion dalam Pelbagai Keadaan *Electrolysis of Ionic Compounds in Various States* — ePBS Carta Mengajar	**150**
Aktiviti 6.3 Inkuiri	Faktor yang Mempengaruhi Hasil Elektrolisis Larutan Akueus (Kedudukan Ion dalam Siri Elektrokimia) *Factor Affecting the Products of Electrolysis in Aqueous Solution (Position of Ions in the Electrochemical Series)* — ePBS Praktis Penguasaan	**153**
Aktiviti 6.4 Inkuiri	Faktor yang Mempengaruhi Hasil Elektrolisis Larutan Akueus (Kepekatan Elektrolit) *Factor Affecting the Products of Electrolysis in Aqueous Solution (Concentration of Electrolyte)*	**156**
Aktiviti 6.5 Inkuiri	Faktor yang Mempengaruhi Hasil Elektrolisis Larutan Akueus (Jenis Elektrod) *Factor Affecting the Products of Electrolysis in Aqueous Solution (Types of Electrode)*	**158**
Aktiviti 6.6 Perbincangan	Aplikasi Elektrolisis dalam Industri *Applications of Electrolysis in Industries*	**160**
Aktiviti 6.7 Inkuiri	Sel Ringkas *Simple Cell*	**163**

Praktis Masteri SPM — ePBS Praktis Pengukuhan 6 Jawapan Praktis Masteri SPM Cabaran KBAT POT **164**

BAB 7

Cahaya dan Optik
Light and Optics
ePBS Carta Mengajar Tutorial Info Peta Konsep **166**

Infografik **166**

Aktiviti 7.1 Perbincangan	Kanta Cembung dan Kanta Cekung *Convex Lenses and Concave Lenses*	**167**
Aktiviti 7.2 Inkuiri	Menunjukkan Kanta Cembung Sebagai Kanta Penumpu dan Kanta Cekung Sebagai Kanta Pencapah *To Show the Convex Lens as a Converging Lens and the Concave Lens as a Diverging Lens*	**168**
Aktiviti 7.3 Inkuiri	Panjang Fokus bagi Kanta Cembung *Focal Length of a Convex Lens*	**169**
Aktiviti 7.4 Perbincangan	Mendefinisikan Istilah Optik *Define the Optical Terms*	**170**
Aktiviti 7.5 Perbincangan	Menentukan Ciri Imej Melalui Gambar Rajah Sinar *Determine the Characteristics of Image Using Ray Diagrams* — ePBS Carta Interaktif Aktiviti Interaktif	**171**
Aktiviti 7.6 Perbincangan	Pembentukan Imej Akhir oleh Mikroskop dan Teleskop *Formation of the Final Image by a Microscope and Telescope*	**173**
Aktiviti 7.7 Inkuiri	Mereka Bentuk dan Membina Teleskop Ringkas *To Design and Build a Simple Telescope*	**175**
Aktiviti 7.8 Perbincangan	Aplikasi Kanta dalam Peralatan Optik *The Application of Lenses in Optical Instruments*	**177**

Praktis Masteri SPM — ePBS Praktis Pengukuhan 7 Jawapan Praktis Masteri SPM Cabaran KBAT POT **178**

BAB 8

Daya dan Tekanan
Force and Pressure
ePP+ Carta Mengajar · Tutorial · Info · Peta Konsep — **180**

Infografik — **180**

Aktiviti 8.1 Perbincangan	Konsep Tekanan dalam Bendalir dalam sesuatu Sistem Tertutup *Concept of Pressure in Fluids in an Enclosed System*	**181**
Aktiviti 8.2 Perbincangan	Prinsip Operasi Sistem Hidraulik *Operating Principle of Hydraulic System*	**182**
Aktiviti 8.3 Perbincangan	Aplikasi Prinsip Operasi Sistem Hidraulik *Applications of Operating Principle of Hydraulic System* — ePP+ Aktiviti Interaktif	**183**
Aktiviti 8.4 Perbincangan	Prinsip Bernoulli *Bernoulli's Principle*	**185**
Aktiviti 8.5 Inkuiri	Hubungan antara Halaju Bendalir dengan Tekanan *Relationship between Fluid Velocity and Pressure* — ePP+ Praktis Penguasaan	**186**
Aktiviti 8.6 Perbincangan	Aplikasi Prinsip Bernoulli *Application of Bernoulli's Principle*	**188**

Praktis Masteri SPM — ePP+ Praktis Pengukuhan 8 · Jawapan Praktis Masteri SPM · Cabaran KBAT · POT — **190**

BAB 9

Teknologi Angkasa Lepas
Space Technology
Tutorial · Info · Peta Konsep — **191**

Infografik — **191**

Aktiviti 9.1 Perbincangan	Jenis-Jenis Orbit Satelit *The Types of Satellite Orbits* — ePP+ Aktiviti Interaktif	**192**
Aktiviti 9.2 Perbincangan	Kedudukan Apogi dan Perigi Satu Satelit dalam Orbit Elips *The Position of the Apogee and Perigee of a Satellite in an Elliptical Orbit*	**194**
Aktiviti 9.3 Perbincangan	Hubungan antara Ketinggian Orbit dengan Halaju Satelit *Relationship between Orbital Height and Satellite Velocity*	**194**
Aktiviti 9.4 Perbincangan	Pelancaran Satelit *Satellite Launching*	**195**
Aktiviti 9.5 Perbincangan	Fungsi Stesen Angkasa Antarabangsa *Function of the International Space Station*	**196**
Aktiviti 9.6 Perbincangan	Sistem Penentu Sejagat *Global Positioning System, GPS* — ePP+ Carta Mengajar	**198**

Praktis Masteri SPM — ePP+ Praktis Pengukuhan 9 · Jawapan Praktis Masteri SPM · Cabaran KBAT · POT — **199**

MODUL REKA CIPTA TP6

Projek **Reka Cipta**	1	Membungkus Makanan Menggunakan Kaedah Pembungkusan Vakum ➜ BAB 2 *To Package Food Using the Vacuum Packaging Method* — ePP+ Bimbingan PdPc	**200**
Projek **Reka Cipta**	2	Membuat Bebola Lumpur EM untuk Merawat Air yang Tercemar ➜ BAB 3 *To Make EM Mud Balls to Treat Polluted Water* — ePP+ Bimbingan PdPc · Idea Projek	**201**
Projek **Reka Cipta**	3	Menghasilkan Gas Metana daripada Sisa Makanan ➜ BAB 5 *To Produce Methane Gas from Food Waste* — ePP+ Bimbingan PdPc	**202**
Projek **Reka Cipta**	4	Mereka Cipta Teleskop Ringkas ➜ BAB 7 *To Design a Simple Telescope* — ePP+ Bimbingan PdPc · Idea Projek	**203**
Projek **Reka Cipta**	5	Mereka Cipta Alat Menggunakan Prinsip Tekanan dalam Bendalir ➜ BAB 8 *To Design a Tool Using the Principle of Pressure in Fluids* — ePP+ Bimbingan PdPc · Idea Projek	**204**

Soalan II (Mengeksperimen)

Contoh / *Example*:

Kaji situasi berikut. / *Study the situation below.*



Disimpan di dalam almari (ada kulapuk putih)
Stored in the cupboard (have white mould)



Disimpan di luar almari (tiada kulapuk putih)
Stored outside the cupboard (no white mould)

Rajah 1 / *Diagram 1*

Puan Yasmin telah menyimpan sebuah beg di dalam almari dan mendapati terdapat kulapuk putih pada permukaannya. Namun, begnya yang diletakkan di luar almari tidak mempunyai kulapuk putih.
Madam Yasmin stored a bag in the cupboard and found white mould on its surface. However, her bag that was placed outside the cupboard did not have any white mould.

(a) PERNYATAAN MASALAH / *PROBLEM STATEMENT*

PM dan PGB boleh ditulis berdasarkan situasi soalan atau teori atau eksperimen dalam makmal.
MV and RV can be written based on the question's situation, theory or laboratory experiment.

- Adakah **kehadiran cahaya** memberi kesan terhadap **kehadiran kulapuk putih pada beg**? ✓
  *Does the **presence of light** affect the **presence of white mould on the bag**?*
- Adakah **kehadiran cahaya** memberi kesan terhadap **pertumbuhan bakteria**? ✓
  *Does the **presence of light** affect the **growth of bacteria**?*
- Adakah **kehadiran cahaya** memberi kesan terhadap **bilangan koloni bakteria**? ✓
  *Does the **presence of light** affect the **number of bacterial colonies**?*
- Apakah **kesan cahaya** terhadap **pertumbuhan** ***Bacillus*** **sp.**? ✓
  *What is the **effect of light** on the **growth of Bacillus sp.**?*

(b) HIPOTESIS / *HYPOTHESIS*

(i) PM dan PGB **tidak boleh** ditulis berdasarkan situasi soalan yang diberikan.
*MV and RV **cannot** be written based on the given question scenario.*

- Jika beg disimpan di dalam almari, maka ada kehadiran kulapuk putih. ✗
  If the bag is stored in the cupboard, then there is the presence of white mould.
- Jika beg disimpan di luar almari, maka tiada kehadiran kulapuk putih. ✗
  If the bag is stored outside the cupboard, then there is no presence of white mould.
- Jika ada kehadiran cahaya, maka kulapuk putih tumbuh pada beg. ✗
  If there is light, then white mould will grow on the bag.

(ii) PM dan PGB **boleh ditulis** berdasarkan teori atau eksperimen.
*MV and RV **can** be written based on theory or experiment.*

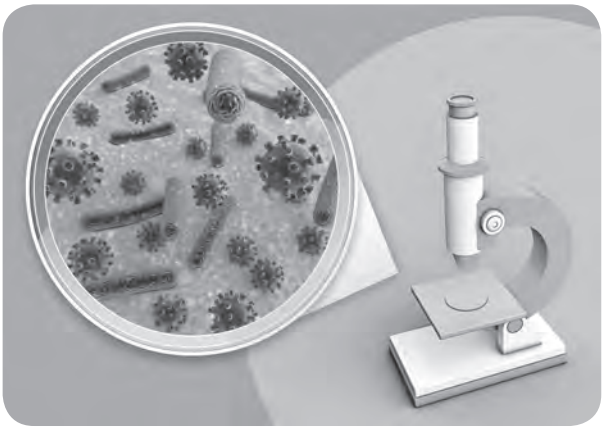
- Cahaya merencatkan pertumbuhan bakteria. ✓
  Light inhibits the growth of bacteria.
- Jika ada kehadiran cahaya, maka pertumbuhan bakteria terencat. ✓
  If there is light, then bacterial growth is inhibited.
- Jika tiada kehadiran cahaya, maka pertumbuhan bakteria pesat. ✓
  If there is no light, then bacterial growth is rapid.
- Jika ada kehadiran cahaya, maka bilangan koloni bakteria lebih banyak. ✓
  If there is light, then the number of bacterial colonies is higher.

Video

NOTA EKSPERIMEN WAJIB :::: 1

Kewujudan Mikroorganisma
The Presence of Microorganisms

- Mikroorganisma ialah hidupan seni yang hanya dapat dilihat melalui mikroskop.
  Microorganisms are tiny living things that can only be seen through a microscope.



- Mikroorganisma dikelaskan kepada lima kumpulan, iaitu bakteria, kulat (fungi), protozoa, virus dan alga berdasarkan ciri-cirinya seperti saiz, bentuk, habitat, nutrisi dan cara pembiakan.
  Microorganisms can be classified into five groups, which are bacteria, fungi, protozoa, virus and algae based on their characteristics such as size, shape, habitat, nutrition and reproduction method.

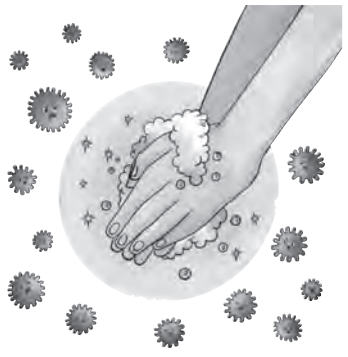
- Mikroorganisma berada di merata-rata tempat, termasuk pada tapak tangan kita.
  Microorganisms are everywhere, including on our hands.



- Kita menggunakan tangan untuk menyentuh pelbagai permukaan seperti tombol pintu, wang, peranti elektronik dan meja, yang mungkin tercemar dengan mikroorganisma.
  We use our hands to touch various surfaces like door handles, money, electronic devices and tables, which may be contaminated with microorganisms.

- Antara jenis bakteria yang terdapat pada tangan kita ialah *E.coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus*. Bakteria ini boleh menyebabkan kita mengalami keracunan makanan.
  Among the types of bacteria found on our hands are E.coli, Salmonella and Staphylococcus. These bacteria can cause food poisoning.

- Oleh itu, kita hendaklah kerap mencuci tangan dengan sabun bagi memastikan kebersihan tangan, terutama sebelum dan selepas makan.
  Therefore, we should regularly wash our hands with soap to ensure hand hygiene, especially before and after eating.



- Antara kepentingan mengetahui kewujudan mikroorganisma ialah:
  Some of the importance of knowing the presence of microorganisms includes:
  - Menyedari peranan mikroorganisma dalam kehidupan (baik dan buruk)
    Being aware of the roles of microorganisms in life (both beneficial and harmful)
  - Membantu dalam bidang kesihatan, makanan dan perubatan
    Assisting in the fields of health, food and medicine
  - Meningkatkan langkah pencegahan penyakit berjangkit
    Enhancing measures to prevent infectious diseases
  - Menggalakkan amalan kebersihan
    Encouraging hygienic practices

EKSPERIMEN WAJIB 1

Standard Kandungan 1.1
Dunia Mikroorganisma

Tarikh: _____

Kewujudan Mikroorganisma
The Presence of Microorganisms

✱ Pendekatan inkuiri

Buku Teks Bab 1 ms 17 – 18 / SP 1.1.2 / TP 4, 5

eP+ Soalan 11 Bhgn C

Tugasan PEKA

Pernyataan masalah
Problem statement

Adakah tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril memberi kesan terhadap kadar pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar nutrien steril tersebut?
Does the level of cleanliness of the fingers used to streak the surface of the sterile nutrient affect the rate of bacterial growth on the surface of the sterile nutrient agar?

K1P1 Pernyataan masalah

Tujuan
Aim

Untuk membandingkan pertumbuhan bakteria pada agar-agar nutrien steril yang dicoret dengan:

To compare the growth of bacteria on sterile nutrient agar that has been streaked with:

(a) jari tangan yang tidak dibasuh
fingers that have not been washed

(b) jari tangan setelah dibasuh dengan air sahaja
fingers that have been washed with water only

(c) jari tangan setelah dibasuh dengan sabun dan air
fingers that have been washed with soap and water

K1P2 Tujuan eksperimen

Hipotesis
Hypothesis

Semakin tinggi tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar steril, semakin rendah pertumbuhan bakteria.

The higher the cleanliness level of the finger used to streak the surface of the sterile agar, the lower the bacterial growth.

K1P3 Hipotesis

Pemboleh ubah
Variables

(a) Dimanipulasikan / *Manipulated* : Tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril
The level of cleanliness of the fingers which streak the surface of the sterile nutrient agar

(b) Bergerak balas / *Responding* : Bilangan koloni bakteria
Number of bacterial colonies

(c) Dimalarkan / *Constant* : Suhu persekitaran/Isi padu kultur bakteria/Masa eksperimen dijalankan
Surrounding temperature / Volume of bacterial culture / Time of experiment

K1P4 Mengawal pemboleh ubah

Bahan
Materials

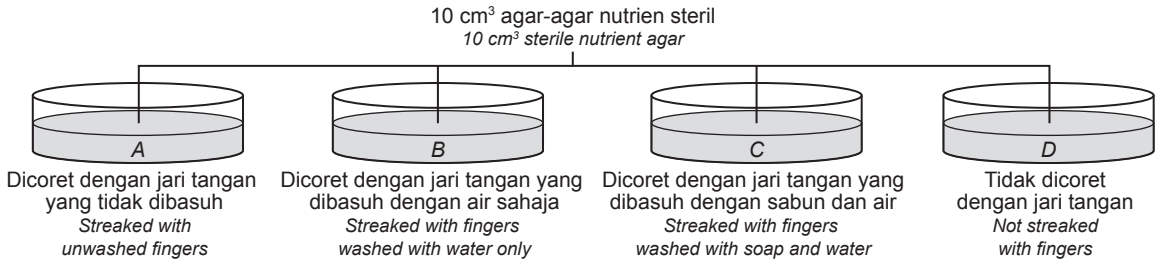
Agar-agar nutrien steril, pita selofan dan pen penanda
Sterile nutrient agar, cellophane tape and marker pen

Radas
Apparatus

Empat piring Petri steril dengan penutup berlabel *A*, *B*, *C* dan *D* dan silinder penyukat steril (10 cm^3) / *Four sterile Petri dishes with lids labelled A, B, C and D and sterile measuring cylinder (10 cm^3)*

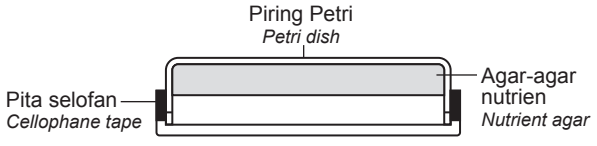
K1P5 Bahan dan radas

Prosedur
Procedure



K1P7 Kebolehan melukis dan melabel radas dan bahan dengan susunan yang betul

1. Susunkan radas seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.
   Set up the apparatus as shown in the diagram above.
2. Lakukan langkah-langkah berikut:
   Carry out the following steps:
   (a) Coretkan seluruh permukaan agar-agar nutrien steril dalam piring Petri *A* dengan jari tangan yang tidak dibasuh.
   Streak the whole surface of the sterile nutrient agar in Petri dish A with unwashed fingers.
   (b) Basuh tangan dengan air dan ulangi langkah **2**(a) dengan menggantikan piring Petri *A* dengan piring Petri *B*.
   *Wash the hands with water and repeat step **2**(a) by replacing Petri dish A with Petri dish B.*
   (c) Basuh tangan dengan sabun dan air dan ulangi langkah dalam **2**(a) dengan menggantikan piring Petri *A* dengan piring Petri *C*.
   *Wash the hands with soap and water and repeat step **2**(a) by replacing Petri dish A with Petri dish C.*
   (d) Biarkan piring Petri *D* tanpa dicoret dengan jari tangan.
   Leave the Petri dish D unstreaked with the fingers.
3. Tutup piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* dan lekatkan penutupnya dengan pita selofan. Terbalikkan setiap piring Petri.
   Cover Petri dishes A, B, C and D and seal the lids with cellophane tape. Invert each Petri dish.



4. Simpan piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* secara terbalik di dalam almari yang gelap pada suhu bilik selama tiga hari.
   Kept Petri dishes A, B, C and D inverted in a dark cupboard at a room temperature for three days.
5. Keluarkan piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* dari almari selepas tiga hari.
   Remove Petri dishes A, B, C dan D from the cupboard after three days.
6. Hitungkan dan rekodkan bilangan koloni bakteria di atas permukaan agar-agar di dalam setiap piring Petri ke dalam jadual.
   Count and record the number of bacterial colonies on the surface of the agar in each Petri dish in a table.

Video Eksperimen
Kewujudan Mikroorganisma
The Presence of Microorganisms

Kaedah
Method

1. Radas disusun seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.
   The apparatus is set up as shown in the diagram above.
2. Langkah-langkah berikut dijalankan:
   The following steps are carried out:
   (a) Seluruh permukaan agar-agar nutrien steril dalam piring Petri *A* dicoret dengan jari tangan yang tidak dibasuh.
   The whole surface of the sterile nutrient agar in Petri dish A is streaked with unwashed fingers.
   (b) Tangan dibasuh dengan air dan langkah **2**(a) diulangi dengan menggantikan piring Petri *A* dengan piring Petri *B*.
   *The hands are washed with water and step **2**(a) is repeated by replacing Petri dish A with Petri dish B.*
   (c) Tangan dibasuh dengan sabun dan air dan langkah dalam **2**(a) diulangi dengan menggantikan piring Petri *A* dengan piring Petri *C*.
   *The hands are washed with soap and water and step **2**(a) is repeated by replacing Petri dish A with Petri dish C.*

(d) Piring Petri *D* dibiarkan tanpa dicoret dengan jari tangan.

Petri dish D is left without a streak of fingers.

3. Piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* ditutup dan penutupnya dilekatkan dengan pita selofan. Setiap piring Petri diterbalikkan.

Petri dishes A, B, C and D are covered and the lids are sealed with cellophane tape. Each Petri dish is inverted.

4. Piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* disimpan secara terbalik di dalam almari yang gelap pada suhu bilik selama tiga hari.

Petri dishes A, B, C and D are kept inverted in a dark cupboard at room temperature for three days.

K1P1	
K1P2	
K1P3	
K1P4	
K1P5	
K1P6	
K1P7	
TP	

5. Selepas tiga hari, piring Petri *A*, *B*, *C* dan *D* dikeluarkan dari almari.

After three days, Petri dishes A, B, C dan D are removed from the cupboard.

6. Bilangan koloni bakteria di atas permukaan agar-agar di dalam setiap piring Petri dihitung dan direkodkan ke dalam jadual.

The number of bacterial colonies on the surface of the agar in each Petri dish is counted and recorded in a table.

K1P6 Prosedur

Pemerhatian *Observation*

Piring Petri *Petri dish*	Tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril *The level of cleanliness of the fingers that streak the surface of the sterile nutrient agar*	Bilangan koloni bakteria *Number of bacterial colonies*
A	Dicoret dengan jari tangan yang tidak dibasuh *Streaked with unwashed fingers*	8
B	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja *Streaked with fingers washed with water only*	6
C	Dicoret dengan jari tangan yang dibasuh dengan sabun dan air *Streaked with fingers washed with soap and water*	3
D	Tidak dicoret dengan jari tangan *Not streaked with fingers*	0

K3P1	
K3P2	
TP	

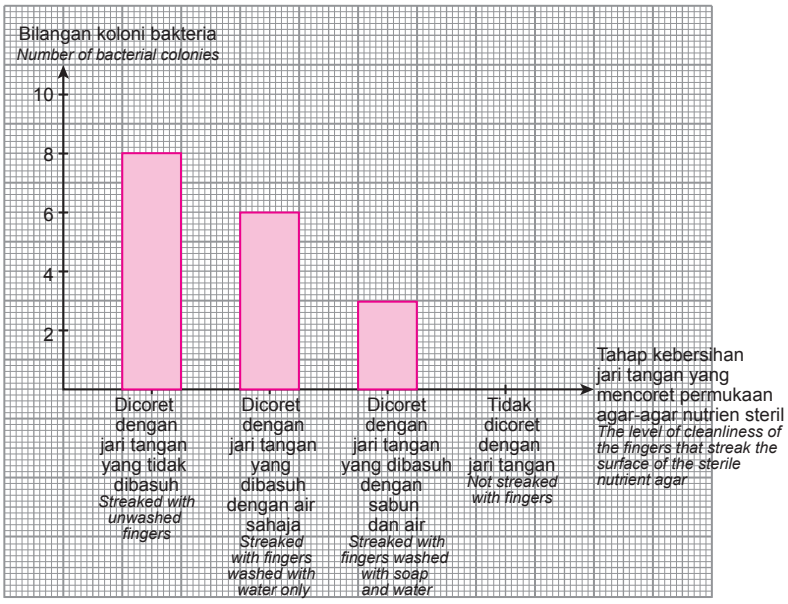
K3P1 Boleh melengkapkan pemboleh ubah dimanipulasikan dan pemboleh ubah bergerak balas dalam jadual dengan betul

K3P2 Boleh mencatatkan data / pemerhatian yang diperoleh daripada eksperimen dengan betul

Mentafsir data dan membuat kesimpulan *Interpreting data and making conclusions*

Plotkan graf bilangan koloni bakeria melawan tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril.

Plot a graph of the number of bacterial colonies against the level of cleanliness of the fingers that streak the surface of the sterile nutrient agar.



K4P1 Boleh melukis graf dengan perkara yang berikut: a. Paksi berlabel dan berunit b. Skala seragam c. Plot graf d. Bentuk graf sesuai dengan eksperimen

1. Nyatakan inferens bagi dapatan eksperimen ini.
State the inference from the findings of this experiment.

Bilangan koloni ___paling banyak___ pada permukaan agar-agar nutrien yang dicoret dengan jari tangan yang ___tidak dibasuh___ kerana bakteria membiak dengan ___aktif___ dalam persekitaran yang ___tidak bersih___.

The number of bacterial colonies is the ___highest___ on the surface of the nutrient agar streaked with ___unwashed fingers___ because bacteria ___grow well___ in an ___unclean___ environment.

K4P2(a) Membuat inferens

2. Nyatakan hubungan antara tahap kebersihan tangan dengan kadar pertumbuhan bakteria.
State the relationship between the levels of cleanliness of the hands with the rate of bacterial growth.

Semakin rendah tahap kebersihan tangan, semakin ___bertambah___ kadar pertumbuhan bakteria.

The lower the level of cleanliness of the hands, the ___greater___ the growth rate of the bacteria.

K4P2(b) Menghubung kait pemboleh ubah dimanipulasikan dengan pemboleh ubah bergerak balas

3. Berikan definisi secara operasi bagi pertumbuhan bakteria dalam eksperimen ini.
Give an operational definition of bacterial growth based on this experiment.

Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menyebabkan bilangan koloni bakteria yang paling banyak di atas permukaan agar-agar nutrien apabila agar-agar dicoret dengan jari tangan yang tidak dibasuh selepas disimpan dalam keadaan terbalik di tempat gelap selama tiga hari.

Bacterial growth is a process that results in a large number of bacterial colonies on the surface of the nutrient agar when the agar is streaked with unwashed fingers after being kept inverted in a dark place for three days.

K4P2(c) Mendefinisi secara operasi

K4P1	
a	
b	
c	
d	
K4P2	
a	
b	
c	
K4P3	
TP	

4. Apakah kesimpulan eksperimen ini?
What is the conclusion of this experiment?

Pertumbuhan bakteria sangat aktif jika tahap kebersihan rendah.

Bacterial growth is very active when the level of cleanliness is low.

K4P3 Membuat kesimpulan / rumusan

Menilai dapatan eksperimen
Evaluating experiment results

1. Mengapakah agar-agar nutrien dan piring Petri disterilkan?
Why must the nutrient agar and Petri dish be sterilised?



Untuk ___membunuh___ bakteria pada agar-agar nutrien dan piring Petri

To ___kill___ any bacteria on the nutrient agar and the Petri dish

2. Terangkan mengapa piring Petri disimpan dalam keadaan terbalik.
Explain why the Petri dishes are kept inverted.

Untuk mencegah wap air yang terhasil daripada proses respirasi, terkondensasi dan jatuh ke atas permukaan agar-agar yang boleh merosakkan koloni bakteria pada permukaan agar-agar.

To prevent water vapour resulting from the respiration process from condensing and falling onto the surface of the agar, which could damage the bacterial colonies growing on it.

3. Antara piring Petri *A*, *B* dan *C*, yang manakah mempunyai bilangan koloni bakteria yang paling banyak? Berikan sebab.
Which of the Petri dishes, A, B or C, has the most number of bacterial colonies? Give a reason.

Piring Petri *A*. Jari tangan yang tidak dibasuh mempunyai tahap kebersihan yang rendah.

Petri dish A. Unwashed fingers have a low level of cleanliness.

4. Piring Petri *D* dijadikan set kawalan dalam eksperimen ini. Apakah tujuan set kawalan dibuat?
Petri dish D is used as the control set in this experiment. What is the purpose of preparing a control set?

Untuk menjadi set perbandingan bagi bilangan koloni bakteria pada permukaan agar-agar yang dicoret dengan jari yang tidak dibasuh, jari yang dibasuh dengan air sahaja dan jari yang dibasuh dengan air dan sabun

To serve as a comparison set for the number of bacterial colonies on the agar surface streaked with unwashed fingers, fingers washed with water only and fingers washed with water and soap

5. Adakah koloni bakteria bertumbuh pada agar-agar nutrien di dalam piring Petri *D*? Berikan sebab.
Do bacteria colonies grow on the nutrient agar in Petri dish D? Give a reason.

Tiada, kerana agar-agar nutrien telah disteril dan ditutup untuk menghalang mikroorganisma lain daripada masuk.

No, because the nutrient agar has been sterilised and covered to prevent contamination by other microorganisms.

K5P1 Menghubungkaitkan dapatan penyiasatan dengan mengaitkan teori, prinsip dan hukum sains dalam membuat laporan

6. Nyatakan langkah berjaga-jaga semasa menjalankan eksperimen ini.
State the precautions to be taken when conducting this experiment.

- Basuh tangan dengan air dan sabun selepas menjalankan eksperimen
  Wash your hands with water and soap after the experiment
- Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
  Sterilise all waste before disposal
- Rendam semua radas yang telah digunakan dalam disinfektan selepas menjalankan eksperimen / *Immerse all used apparatus in disinfectant after the experiment*

7. Cadangkan penambahbaikan untuk mendapatkan data yang jitu.
Suggest a measure you can take to improve the accuracy of the data obtained.

- Pastikan piring Petri ditelangkupkan semasa disimpan di dalam almari gelap
  Make sure the Petri dishes are placed upside down when stored in a dark cupboard
- Pastikan piring Petri agar-agar steril diletakkan jauh dari sumber cahaya
  Make sure sterile agar Petri dishes are placed away from light sources

K5P1	
K5P2	
K5P3	
K5P4	
TP	

K5P2 Mencadangkan penambahbaikan kepada kaedah penyiasatan

8. (a) Adakah dapatan eksperimen yang anda peroleh boleh diterima?
Can the findings that you have obtained from the experiment be accepted?

Ya / *Yes*

K5P3 Membincangkan kesahan data

(b) Jelaskan jawapan anda.
Explain your answer.

Bilangan koloni bakteria pada permukaan agar-agar nutrien steril yang dicoret dengan jari tangan tidak dibasuh adalah lebih banyak, iaitu sebanyak 8 koloni, berbanding dengan hanya 3 koloni pada agar-agar yang dicoret dengan jari tangan yang telah dibasuh dengan air dan sabun.

The number of bacterial colonies on the surface of the sterile nutrient agar streaked with unwashed fingers is higher, with 8 colonies, compared to only 3 colonies on the agar streaked with fingers that were washed with water and soap.

Tahap penguasaan penyiasatan saintifik	Tahap penguasaan sikap saintifik dan nilai murni
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

K5P4 Mewajarkan kesahan data

BAB 1

Mikroorganisma
Microorganisms

Infografik

Imbas saya

Tutorial | Video | Model 3D | Peta Konsep

Jenis-jenis Mikroorganisma
Types of Microorganisms

Mikroorganisma *Microorganisms*

- Bakteria / *Bacteria*
  - Basilus *Bacillus*
  - Vibrio *Vibrio*
- Kulat / *Fungi*
  - Yis *Yeast*
  - Mukor *Mucor*
- Alga / *Algae*
  - *Spirogyra* sp.
  - *Euglena* sp.
- Virus / *Virus*
  - Virus influenza *Influenza virus*
  - Bakteriofaj *Bacteriophage*
- Protozoa / *Protozoa*
  - *Amoeba* sp.
  - *Paramecium* sp.

Mikroorganisma yang Berfaedah
Useful Microorganisms

Kegunaan Mikroorganisma / *Uses of Microorganisms*

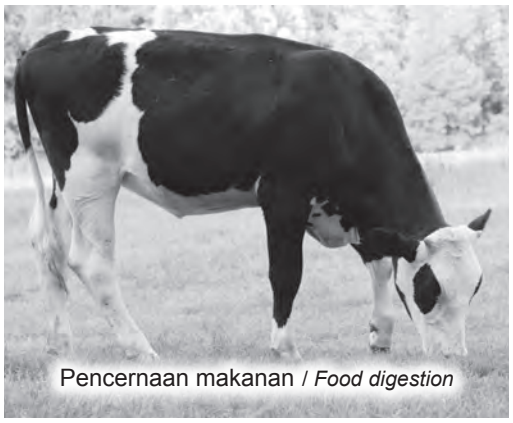

Proses pereputan
Decaying process


Pertanian / *Agriculture*


Industri / *Industry*



Perubatan / *Medicine*


Pencernaan makanan / *Food digestion*

Tarikh: .....

Standard Kandungan 1.1 Dunia Mikroorganisma

Buku Teks ms 4 – 5

★ Masteri

Aktiviti Perbincangan 1.1 Pelbagai Jenis Mikroorganisma
Various Types of Microorganisms

PAK-21 Kuiz

1. Lengkapkan pernyataan berikut dengan perkataan yang betul. SP 1.1.1 TP 1
Complete the following statements with the correct words.

(a) Mikroorganisma ialah organisma seni yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Mikroorganisma hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop.

Microorganisms are minute organisms that cannot be seen with the naked eye. Microorganisms can only be seen with the help of a microscope.

(b) Flora normal merupakan mikroorganisma yang ditemukan pada organisma, termasuklah manusia dan haiwan, dan tidak menyebabkan penyakit.

Normal flora refers to the microorganisms found in organisms, including humans and animals, which do not cause illness.

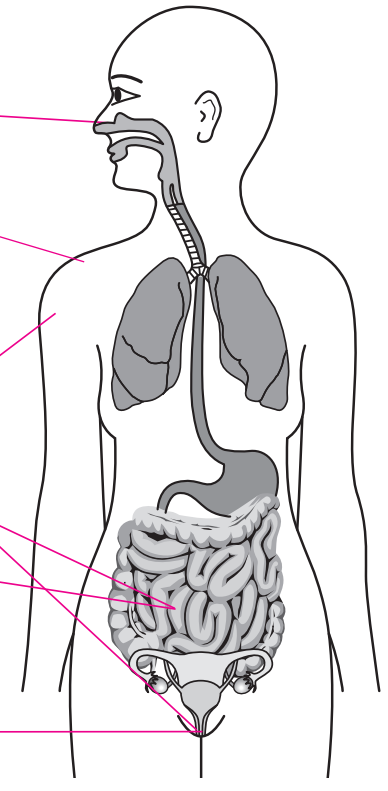
2. Padankan flora normal berikut dengan bahagian badan manusia tempat flora normal dijumpai.
Match the following normal flora with the parts of the human body where it is found. SP 1.1.1 TP 2

(a) *Staphylococcus* sp.

(b) *Lactobacillus* sp.

(c) *Escherichia coli*

(d) *Corynebacterium* sp.



3. Nyatakan **tiga** kepentingan flora normal kepada kesihatan manusia. SP 1.1.1 TP 2
*State **three** importances of normal flora for human health.*

- Flora normal bersaing dengan patogen untuk mendapatkan nutrien dan menghalang pembentukan koloni patogen. / *Normal flora competes with pathogens to obtain nutrients and prevent the formation of colonies of pathogens.*
- Flora normal merangsang pembentukan antibodi yang melawan patogen dan penyakit.
  Normal flora stimulates the production of antibodies that fight pathogens and diseases.
- Flora normal merangsang pertumbuhan tisu badan.
  Normal flora stimulates the growth of body tissues.

4. Mikroorganisma dikelaskan kepada lima kumpulan. Lengkapkan Peta Pokok di bawah.
Microorganisms are classified into five groups. Complete the Tree Map below.

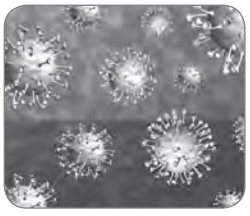
SP 1.1.1 TP 1

i-THINK Peta Pokok

Virus *Virus*	Kulat *Fungi*	Bakteria *Bacteria*	Alga *Algae*	Protozoa *Protozoa*

Mikroorganisma / *Microorganisms*

ePlus Carta Mengajar
Pengelasan Mikroorganisma
Classification of Microorganisms

Bakteria *Bacteria*	Alga *Algae*	Virus *Virus*	Kulat *Fungi*	Protozoa *Protozoa*
				

5. Namakan mikroorganisma berikut dan tandakan (✓) sama ada unisel (U) atau multisel (M). Seterusnya, namakan kumpulan mikroorganisma tersebut.
Name the following microorganisms and tick (✓) whether they are unicellular (U) or multicellular (M). Next, name the group to which these microorganisms belong.

SP 1.1.1 TP 1

Protozoa *Protozoa*	Kokus *Coccus*	Bakteriofaj *Bacteriophage*	Alga *Algae*	Yis *Yeast*
Kulat *Fungi*	Bakteria *Bacteria*	Mukor *Mucor*	Influenza *Influenza*	Virus *Virus*
Chlamydomonas sp.	*Spirogyra* sp.	*Amoeba* sp.	*Paramecium* sp.	Diplokokus *Diplococcus*

Streptokokus
Streptococcus

(i) Diplokokus
Diplococcus

☐ U
☐ M

(ii) Kokus
Coccus

Stafilokokus
Staphylococcus

(a) Bakteria / *Bacteria*



☐ U
✓ M

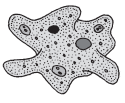
(i) Mukor
Mucor



✓ U
☐ M

(ii) Yis
Yeast

(b) Kulat / *Fungi*



✓ U
☐ M

(i) *Amoeba* sp.



✓ U
☐ M

(ii) *Paramecium* sp.



Trypanosome sp.

(c) Protozoa / *Protozoa*

Virus mozek
Mosaic virus





(i) Bakteriofaj
Bacteriophage



(ii) Influenza
Influenza

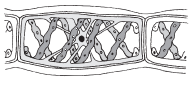
(d) Virus / *Viruses*

(i) *Chlamydomonas* sp.



✓ U
☐ M

(ii) *Spirogyra* sp.



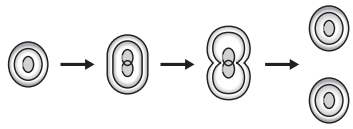
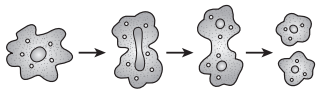
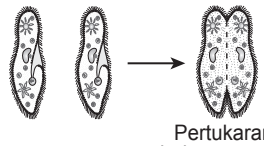
☐ U
✓ M

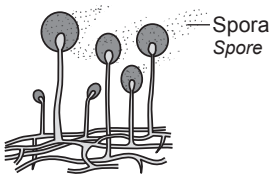
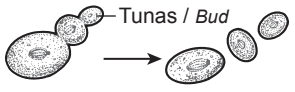
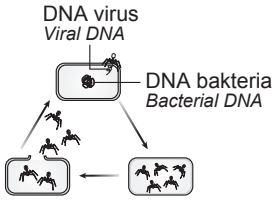
(e) Alga / *Algae*

ePlus Aktiviti Interaktif
Pengelasan Mikroorganisma
Classification of Microorganisms

Modul PBD

6. Lengkapkan ciri-ciri mikroorganisma dalam jadual di bawah dengan jawapan yang betul. SP 1.1.1 TP 2
Complete the characteristics of the microorganisms in the table below with the correct answer.

Mikroorganisma *Microorganisms*	Ciri-ciri / *Characteristics*			
	Bentuk *Shape*	**Habitat** *Habitat*	**Nutrisi** *Nutrition*	**Cara pembiakan** *Reproduction method*
Bakteria *Bacteria* • Dinding sel terdiri daripada asid amino dan polisakarida *Cell wall is made up of amino acids and polysaccharides* • Tidak mempunyai membran nukleus *Do not have nuclear membrane*	• Kokus / *Coccus*  • Basilus *Bacillus*  • Spirilum *Spirillum*  • Vibrio *Vibrio* 	Boleh ditemui di mana-mana *Can be found anywhere*	• Autotrof *Autotroph* Menghasilkan makanan sendiri *Produces own food* • Parasit *Parasite* Mendapat makanan daripada organisma hidup yang lain *Obtains food from other living organisms* • Saprofit *Saprophyte* Mendapatkan makanan daripada organisma mati dan reput *Obtains food from dead and decaying organisms*	• Pembiakan aseks *Asexual reproduction*  Belahan dedua *Binary fission* • Pembiakan seks *Sexual reproduction*  DNA DNA dipindahkan *DNA are transferred* Konjugasi *Conjugation* ePP+ Praktis Penguasaan
Protozoa *Protozoa* • Mempunyai nukleus, sitoplasma dan membran sel *Have a nucleus, cytoplasm and a cell membrane*	Pelbagai saiz dan bentuk *Various in sizes and shapes*	Di dalam air tawar dan kawasan lembap *In fresh water and damp area*	• Autotrof *Autotroph* Menghasilkan makanan sendiri *Produces own food* • Parasit *Parasite* Mendapat makanan daripada organisma hidup yang lain *Obtains food from other living organisms*	• Pembiakan aseks *Asexual reproduction*  Belahan dedua *Binary fission* • Pembiakan seks *Sexual reproduction*  Pertukaran bahan genetik *Exchange of genetic materials* Konjugasi *Conjugation*

Mikroorganisma *Microorganisms*	Ciri-ciri / *Characteristics*			
	Bentuk *Shape*	**Habitat** *Habitat*	**Nutrisi** *Nutrition*	**Cara pembiakan** *Reproduction method*
Kulat *Fungi* • Tidak mempunyai klorofil *Do not have chlorophyll*	• Sfera *Sphere* • Jaringan filamen *Network filaments*	Kawasan gelap dan lembap *Dark and damp areas*	• Saprofit *Saprophyte* Mendapatkan makanan daripada organisma mati dan reput *Obtains food from dead and decaying organisms* • Parasit *Parasite* Mendapat makanan daripada organisma hidup yang lain *Obtains food from other living organisms*	• Pembiakan aseks *Asexual reproduction*  Pembentukan spora *Spore formation*  Pertunasan *Budding* • Pembiakan seks *Sexual reproduction*  Konjugasi *Conjugation*
Virus *Viruses* • Tidak mempunyai sitoplasma, membran sel dan nukleus *Do not have cytoplasm, cell membrane and nucleus*	Mikroorganisma terkecil yang hanya boleh dilihat di bawah mikroskop elektron *Smallest microorganism that can only be seen under an electron microscope*	Hanya boleh ditemui dalam sel hidup *Can only be found in living cells*	• Parasit *Parasite* Mendapat makanan daripada organisma hidup yang lain *Obtains food from other living organisms*	 Replikasi virus *Virus replication*
Alga *Algae* • Mempunyai kloroplas, nukleus, sitoplasma dan dinding sel berselulosa *Have chloroplast nucleus, cytoplasm and cellulose cell wall*	Pelbagai saiz dan bentuk *Various in sizes and shapes*	Tempat lembap yang menerima cahaya matahari *Damp areas that receive sunlight*	Kebanyakan alga mempunyai klorofil untuk menjalankan proses fotosintesis *Most algae have chlorophyll to carry out photosynthesis process*	• Pembiakan aseks *Asexual reproduction* Belahan dedua *Binary fission* • Pembiakan seks *Sexual reproduction* Konjugasi *Conjugation*

Modul PBD

Tarikh: .....

Standard Kandungan 1.2 Mikroorganisma Berfaedah

Buku Teks ms 28

✱ Kontekstual

Aktiviti Perbincangan 1.2

Aplikasi Mikroorganisma Berfaedah dalam Kehidupan Harian

Applications of Useful Microorganisms in Daily Life

Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul.
Fill in the blanks with the correct answers.

PAK-21 Gallery Walk

SP 1.2.1 TP 3 KBAT Mengaplikasi

1. Industri / *Industry*

yis *yeast*	yogurt *yoghurt*	*Lactobacillus subtilis* *Lactobacillus subtilis*	*Lactobacillus bulgaricus* *Lactobacillus bulgaricus*	melembutkan *softening*

Mikroorganisma digunakan secara meluas untuk menghasilkan produk harian melalui proses penapaian dan proses biokimia.
Microorganisms are widely used to produce everyday products through fermentation and biochemical processes.

(a) Makanan dan minuman / *Food and beverages*

- Bakteria seperti ___Lactobacillus bulgaricus___ dan *Bifidobacterium* membantu menapai susu menjadi ___yogurt___ dan meningkatkan kesihatan usus.

  Bacteria such as ___Lactobacillus bulgaricus___ *and Bifidobacterium help ferment milk into* ___yoghurt___ *and improve gut health.*

- ___Yis___ digunakan dalam pembuatan roti (menaikkan doh) dan penapaian minuman seperti bir dan wain.

  ___Yeast___ *is used in bread making (to raise the dough) and in the fermentation of beverages such as beer and wine.*

(b) Barangan kulit / *Leather goods*

- Bakteria seperti ___Lactobacillus subtilis___ membantu memproses kulit haiwan dengan menanggalkan bulu dan ___melembutkan___ bahan tersebut.

  Bacteria such as ___Lactobacillus subtilis___ *help in processing animal hides by removing hair and* ___softening___ *the material.*

2. Perubatan / *Medicine*

penyakit *diseases*	insulin *insulin*	*Penicillium chrysogenum* *Penicillium chrysogenum*	kencing manis *diabetes*	vaksin *vaccine*

Mikroorganisma memainkan peranan penting dalam penghasilan ubat dan rawatan.
Microorganisms play a crucial role in producing drugs and treatments.

(a) Antibiotik / *Antibiotics*

- Antibiotik dihasilkan daripada mikroorganisma seperti bakteria dan kulat.
  Antibiotics are produced from microorganisms such as bacteria and fungi.

- Kulat ___Penicillium chrysogenum___ menghasilkan penisilin yang membunuh bakteria berbahaya.

  The fungus ___Penicillium chrysogenum___ *produces penicillin, which kills harmful bacteria.*

(b) Hormon / *Hormones*

- *Escherichia coli* yang diubah suai secara genetik digunakan untuk menghasilkan ___insulin___ manusia bagi merawat ___kencing manis___.

  Genetically modified Escherichia coli is used to produce human ___insulin___ *for* ___diabetes___ *treatment.*

Modul PBD

(c) Vaksin / *Vaccines*

- Mikroorganisma yang dilemahkan atau dimatikan (seperti Poliovirus atau bakteria seperti *Salmonella* sp.) digunakan untuk melatih sistem imun melawan penyakit.

  Weakened or inactive microbes (like Poliovirus or bacteria such as Salmonella sp.) are used to train the immune system to fight diseases.

- Virus seperti Rotavirus juga digunakan dalam pembangunan vaksin.

  Viruses like Rotavirus are also used in vaccine development.

3. Pertanian / *Agriculture*

memecahkan *break down*	nitrat *nitrates*	bakteria penitritan *nitrifying bacteria*	pertumbuhan *growth*	herbivor *herbivores*

Mikroorganisma meningkatkan kesuburan tanah dan menyokong kesihatan tumbuhan serta haiwan.
Microorganisms improve soil fertility and support the health of plants and animals.

(a) Pencernaan haiwan / *Animal digestion*

- Bakteria seperti *Bifidobacterium* hidup dalam usus haiwan dan membantu memecahkan makanan, terutamanya dalam herbivor.

  Bacteria such as Bifidobacterium live in animal intestines and help to break down food, especially in herbivores.

(b) Kitaran nitrogen (kesuburan tanah) / *Nitrogen cycle (soil fertility)*

- Bakteria penitritan seperti *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp. menukarkan ammonia kepada nitrat, menjadikan tanah lebih subur.

  Nitrifying bacteria such as Nitrosomonas sp. and Nitrobacter sp. convert ammonia into nitrate, making soil more fertile.

- Tumbuhan menggunakan nitrat untuk pertumbuhan.

  Plants use nitrates for growth.

4. Seorang suri rumah membuat yogurt di rumah menggunakan susu tetapi yogurt tersebut tidak menjadi. Berdasarkan pengetahuan anda tentang mikroorganisma, terangkan mengapa proses tersebut gagal dan cadangkan **satu** cara untuk mengatasinya. SP 1.2.1 TP 3 KBAT Mengaplikasi

*A housewife makes yoghurt at home using milk, but the yoghurt does not set. Based on your knowledge of microorganisms, explain why this process failed and suggest **one** way to overcome it.*

Yogurt tidak menjadi kerana bakteria *Lactobacillus bulgaricus* tidak dapat menjalankan proses penapaian dengan berkesan. Kegagalan ini boleh berlaku jika suhu terlalu tinggi (membunuh bakteria) atau terlalu rendah (menghalang aktiviti bakteria). Selain itu, kekurangan kultur bakteria juga boleh menyebabkan proses tidak berlaku. Cara mengatasinya ialah memastikan susu disimpan pada suhu bilik supaya bakteria dapat hidup dan menjalankan penapaian dengan baik.

The yoghurt did not set because the Lactobacillus bulgaricus bacteria could not carry out the fermentation process effectively. This failure can occur if the temperature is too high (killing the bacteria) or too low (inhibiting bacterial activity). Additionally, an insufficient amount of bacterial culture can also cause the process to fail. The way to overcome this is to ensure milk is kept at a room temperature, so that the bacteria can survive and carry out fermentation properly.

Tarikh: .....

Standard Kandungan 1.2 Mikroorganisma Berfaedah

Buku Teks ms 29 – 31

★ Kontekstual

Aktiviti Perbincangan 1.3

Potensi Kegunaan Mikroorganisma dalam Bioteknologi dan Kelestarian Alam Sekitar

Potential Use of Microorganisms in Biotechnology and Sustainability of the Environment

PAK-21 Hot Seat

1. (a) Apakah itu ekoenzim? / *What is an eco enzyme?* SP 1.2.2 TP 1

Ekoenzim merupakan hasil semula jadi daripada sisa pertanian seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran yang diolah melalui proses penapaian.

Eco enzyme is a natural product obtained from the fermentation of agricultural waste such as fruit or vegetable waste.

(b) Nyatakan perbezaan antara larutan pembersih ekoenzim dengan bahan pencuci kimia dalam jadual di bawah.
State the differences between eco enzyme cleaning solution and chemical cleaning substance in the table below. SP 1.2.2 TP 2

Aspek / *Aspects*	Jenis pencuci / *Type of cleaner*	
	Larutan pembersih ekoenzim *Eco enzyme cleaning solution*	**Bahan pencuci kimia** *Chemical cleaning substance*
(i) Proses pengeluaran *Production process*	Penapaian sisa pertanian *Fermentation of agricultural waste*	Penggunaan bahan kimia *Use of chemical substances*
(ii) Tindakan terhadap lemak dan gris *Action on fat and grease*	Enzim dalam ekoenzim menguraikan lemak dan gris kepada molekul yang lebih kecil *Enzymes in the eco enzyme decompose fat and grease into smaller molecule*	Surfaktan dalam bahan pencuci kimia mengemulsikan lemak dan gris kepada buih *Surfactants in chemical cleaning substances emulsify fat and grease into foam*
(iii) Kemudahan penggunaan *Ease of use*	Tidak perlu disental kerana lemak dan gris mudah ditanggalkan *Need not scrub as fat and grease are easily removed*	Perlu disental dengan kuat *Need to scrub hard*
(iv) Saliran tersumbat *Clot drainage*	Molekul kecil yang dihasilkan oleh enzim tidak menyumbatkan saliran *The small molecules produced by enzymes do not clog drainage*	Buih yang dihasilkan oleh surfaktan menyumbatkan saliran *Foam produced by surfactants clogs drainage*
(v) Kos penghasilan *Production cost*	Rendah *Low*	Tinggi *High*
(vi) Jumlah pengeluaran sisa *Amount of waste production*	Kurang *Less*	Banyak *More*
(vii) Kesan terhadap alam sekitar *Effect on the environment*	Mesra alam *Environmentally friendly*	Mencemarkan alam sekitar *Pollutes the environment*

2. Apakah kegunaan serum bakteria *Lactobacillus* sp.? / *What is the use of Lactobacillus sp. bacterial serum?* SP 1.2.2 TP 2

Serum bakteria *Lactobacillus* sp. digunakan untuk merawat air sisa dan enap cemar dalam sistem saliran.

Lactobacillus sp. bacterial serum is used to treat wastewater and sludge in drainage systems.

Modul PBD

Tarikh: .....

Standard Kandungan 1.3 Pencegahan dan Rawatan Penyakit yang Disebabkan oleh Mikroorganisma

Buku Teks ms 33 – 36

★ Masteri

Aktiviti Aplikasi Harian 1.4 Teknik Aseptik *Aseptic Techniques*

PAK-21 Three Stray One Stay

1. Aiman secara tidak sengaja terpotong jarinya semasa memotong bawang. Ibunya segera mencuci luka, menyapu losyen kuning (*Acriflavine*) dan membalutnya dengan kain kasa. Sementara itu, di hospital berdekatan, seorang jururawat menyediakan bilik pembedahan dengan mengelap meja menggunakan alkohol isopropil 70% dan mensterilkan peralatan dalam autoklaf. / *Aiman accidentally cut his finger while slicing onions. His mother quickly washed the wound, applied yellow lotion (Acriflavine) and dressed it with gauze. Meanwhile, at a nearby hospital, a nurse prepared the operating room by wiping the table with 70% isopropyl alcohol and sterilising instruments in an autoclave.*

(a) Nyatakan teknik aseptik yang digunakan oleh: / *State the aseptic technique used by:* SP 1.3.2 TP 2

(i) Ibu Aiman: Penggunaan antiseptik / *Aiman's mother:* Use of antiseptics

(ii) Jururawat: Penggunaan disinfektan / *Nurse:* Use of disinfectants

(b) Terangkan mengapa bahan kimia yang digunakan oleh ibu Aiman tidak boleh digunakan oleh jururawat untuk membersihkan meja pembedahan dan sebaliknya. SP 1.3.2 TP 4 KBAT Menganalisis

Explain why the chemical used by Aiman's mother cannot be used by the nurse to clean the operating table, and vice versa.

Antiseptik adalah selamat untuk tisu hidup tetapi terlalu lemah untuk membunuh semua patogen pada permukaan bukan hidup. Disinfektan cukup kuat untuk membunuh patogen pada objek bukan hidup tetapi akan merosakkan atau merengsakan tisu kulit.

Antiseptics are safe for living tissues but are too weak to kill all pathogens on the non-living surfaces. Disinfectants are strong enough to kill pathogens on non-living objects but will damage or irritate living skin tissues.

2. Tiga orang pesakit datang ke klinik dengan gejala yang berbeza. / *Three patients arrived at the clinic with different symptoms.*

- Pesakit *X*: Mengalami ruam kulit yang teruk dan menyakitkan dengan lepuh di satu sisi badan (kayap).
  Patient X: Experiencing a severe and painful skin rash with blisters on one side of the body (shingles).
- Pesakit *Y*: Mengalami batuk yang berterusan, sakit dada dan kesukaran bernafas (Pneumonia).
  Patient Y: Experiencing a persistent cough, chest pain and difficulty breathing (Pneumonia).
- Pesakit *Z*: Mengadu gatal-gatal yang teruk, kulit mengelupas dan kemerahan antara jari kaki selepas memakai kasut yang lembap untuk tempoh masa yang lama (*Athlete's foot*). / *Patient Z: Complaining of severe itching, peeling skin and redness between the toes after wearing damp shoes for a long period (Athlete's foot).*

(a) Kenal pasti kumpulan patogen (Bakteria, Virus atau Kulat) yang menyebabkan jangkitan pada:
Identify the group of pathogens (Bacteria, Virus or Fungi) that causes the infection in: SP 1.3.4 TP 1

(i) Pesakit *X* / *Patient X*: Virus / *Virus*

(ii) Pesakit *Y* / *Patient Y*: Bakteria / *Bacteria*

(iii) Pesakit *Z* / *Patient Z*: Kulat / *Fungi*

(b) Pesakit *X* meminta antibiotik untuk merawat penyakit yang dialaminya. Namun, doktor menjelaskan bahawa antibiotik tidak dapat menyembuhkan penyakit tersebut. Terangkan mengapa. SP 1.3.4 TP 2

Patient X asked for antibiotics to treat their illness. However, the doctor explained that antibiotics could not cure the condition. Explain why.

Antibiotik hanya membunuh bakteria dengan menganggu struktur dinding sel atau proses metabolik mereka. Pesakit *X* mempunyai jangkitan virus (kayap) dan virus tidak mempunyai dinding sel atau laluan metabolik yang boleh disasarkan oleh antibiotik. Pesakit *X* memerlukan ubat antiviral sebaliknya.

Antibiotics only kill bacteria by disrupting their cell wall structure or metabolic processes. Patient X has a viral infection (shingles) and viruses do not have cell walls or metabolic pathways that can be targeted by antibiotics. Patient X requires antiviral medication instead.

(c) Pesakit *Y* mula merasa lebih baik selepas mengambil anibiotik yang dipreskripsikan selama 3 hari dan memutuskan untuk berhenti mengambilnya. Ramalkan kesan tindakan ini terhadap kesihatan pesakit *Y* pada masa hadapan. / *Patient Y starts feeling better after taking the prescribed antibiotics for 3 days and decides to stop taking them. Predict the consequences of this action on patient Y's health in the future.* SP 1.3.3 TP 5 KBAT Menilai

Bakteria selebihnya yang terselamat boleh bermutasi dan membentuk kerintangan antibiotik. Jangkitan tersebut mungkin kembali dengan lebih kuat dan antibiotik yang sama tidak lagi berkesan untuk merawat pesakit *Y* pada masa hadapan. / *The remaining bacteria that survive may mutate and develop antibiotic resistance. The infection might return stronger and the same antibiotic will no longer be effective in treating patient Y in the future.*

Jawapan

Praktis Masteri SPM

ePraktis Pengukuhan 1

Soalan Objektif

1. Rajah 1 menunjukkan tompok putih kehijauan yang terdapat pada roti.
Diagram 1 shows greenish-white spots found on bread.



Rajah 1 / *Diagram 1*

Antara yang berikut, kumpulan organisma manakah yang membentuk tompok putih kehijauan itu?
Which group of microorganisms forms those greenish-white spots?

A Virus
Virus
B Protozoa
Protozoa
C Alga
Algae
D Kulat
Fungi

2. Rajah 2 menunjukkan nodul akar pokok kekacang.
Diagram 2 shows the root nodules of a legume plant.

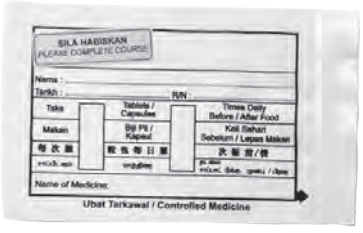


Rajah 2 / *Diagram 2*

Apakah fungsi bakteria yang terdapat dalam nodul akar tersebut?
What is the function of the bacteria found in the root nodules?

A Menukarkan sebatian ammonium kepada ion nitrit
Converts ammonium compounds into nitrite ions
B Menukarkan nitrogen di udara kepada ion nitrat
Converts nitrogen in the air into nitrate ions
C Menukarkan ion nitrat dalam tanah kepada nitrogen
Converts nitrate ions in the soil into nitrogen
D Menukarkan protein haiwan kepada sebatian ammonium
Converts animal protein into ammonium compounds

3. Rajah 3 menunjukkan sampul preksripsi bagi ubat antibiotik.
Diagram 3 shows a prescription envelope for an antibiotic.

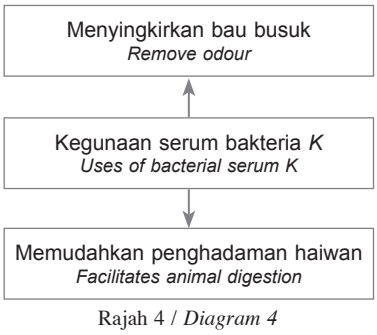


Rajah 3 / *Diagram 3*

Apakah kepentingan mematuhi arahan yang ditandakan pada sampul preskripsi itu?
What is the importance of following the instruction marked on the prescription envelope?

A Untuk meningkatkan aras antibodi di dalam badan
To increase the antibody level in the body
B Untuk mengelakkan pembaziran ubat
To prevent the wastage of medicine
C Untuk mengelakkan kerintangan antibodi
To prevent the antibiotic resistance
D Untuk memanjangkan tempoh pemulihan
To lengthen the recovery periods

4. Rajah 4 menunjukkan kegunaan serum yang dihasilkan oleh bakteria *K*.
Diagram 4 shows the uses of serum produced by bacteria K.



Rajah 4 / *Diagram 4*

Apakah bakteria *K*?
What is bacteria K?

A *Lactobacillus* sp.
B *Nitrobacteria* sp.
C *Salmonella* sp.
D *Bifidobacterium* sp.

5. Rajah 5 menunjukkan perbualan antara ibu dengan Aminah.
Diagram 5 shows a conversation between mother and Aminah.

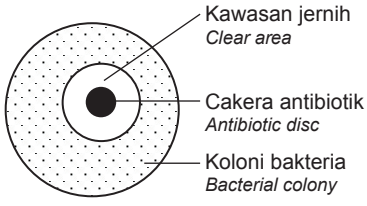
Aminah: Mengapakah ibu tidak membuang sisa buah-buahan dan sayur-sayuran sebaliknya mengumpul sisa tersebut? / *Why don't you throw away the fruit and vegetable waste, Mum? Why are you collecting it instead?*
Ibu / *Mother*: Bahan buangan boleh digunakan menghasilkan bahan yang boleh menghilangkan minyak dan gris dengan mudah. *This waste can be used to produce substances that can easily remove oil and grease.*

Rajah 5 / *Diagram 5*

Antara yang berikut, yang manakah mewakili bahan tersebut?
Which of the following represents the substance?

A Bahan pencuci
Detergents
B Bahan peluntur
Bleach
C Larutan pembersih ekoenzim
Eco enzyme cleaning solution
D Serum bakteria *Lactobacillus* sp.
Lactobacillus sp. bacterial serum

6. Rajah 6 menunjukkan tindakan antibiotik ke atas koloni bakteria.
Diagram 6 shows the action of antibiotic on bacterial colonies.



Rajah 6 / *Diagram 6*

Apakah yang ditunjukkan oleh kawasan jernih di atas?
What does the clear area above indicate?

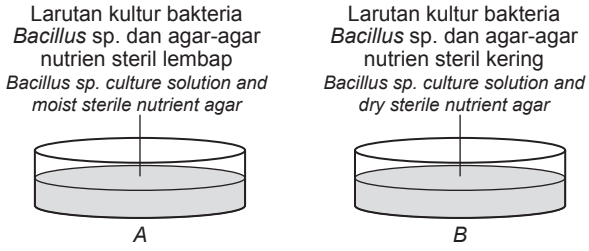
A Bakteria menjadi aktif
Bacteria become active
B Bakteria menghasilkan toksin
Bacteria produce toxins
C Pertumbuhan bakteria pesat
Rapid bacterial growth
D Pertumbuhan bakteria terencat
Bacterial growth is retarded

Modul PBD

Soalan Subjektif

Bahagian A / *Section A*

1. Rajah 1 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji kesan kelembapan terhadap pertumbuhan bakteria yang disimpan di tempat gelap. Kedua-dua piring Petri diperhatikan selepas tiga hari.
Diagram 1 shows an experiment to study the effect of humidity on the growth of bacteria kept in a dark place. Both Petri dishes are observed after three days.



Rajah 1 / *Diagram 1*

Jadual 1 menunjukkan keputusan eksperimen.
Table 1 shows the results of the experiment.

Jadual 1 / *Table 1*

Piring Petri ***Petri dish***	**Kelembapan agar-agar nutrien** ***Moisture of nutrient agar***	**Bilangan koloni bakteria** ***Number of bacterial colonies***
A	Lembap *Moist*	10
B	Kering *Dry*	0

(a) Nyatakan satu pemerhatian untuk eksperimen ini.
State an observation for this experiment.

Bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien kering adalah kurang daripada agar-agar nutrien lembap.
The number of bacterial colonies in the dry nutrient agar is less than the moist nutrient agar.

[1 markah / *1 mark*]

(b) Nyatakan faktor yang ditetapkan dalam eksperimen ini.
State the factor that is being fixed in this experiment.

Keamatan cahaya // Jenis bakteria
Light intensity // Type of bacteria

[1 markah / *1 mark*]

(c) Nyatakan hubungan antara kelembapan agar-agar nutrien dengan bilangan koloni bakteria.
State the relationship between humidity of nutrient agar and the number of bacterial colonies.

Semakin tinggi kelembapan agar-agar nutrien, semakin tinggi bilangan koloni bakteria yang terhasil // Semakin rendah kelembapan agar-agar nutrien, semakin kurang bilangan koloni bakteria yang terhasil
The higher the humidity of nutrient agar, the higher the number of bacterial colonies produced // The lower the humidity of nutrient agar, the lower the number of bacterial colonies produced

[1 markah / *1 mark*]

(d) Berdasarkan eksperimen ini, nyatakan definisi secara operasi bagi pertumbuhan bakteria.
Based on this experiment, state the operational definition for the growth of bacteria.

Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menyebabkan bilangan koloni lebih banyak di atas permukaan agar-agar nutrien lembap apabila dibiarkan selama tiga hari di tempat gelap dalam keadaan telangkup pada suhu bilik. / *Bacterial growth is a process that causes a lot of bacterial colonies to be found on the surface of moist nutrient agar when left for three days in a dark place, in an inverted position, at room temperature.*

[1 markah / *1 mark*]

(e) Pada akhir eksperimen ini, dapat disimpulkan bahawa kelembapan yang rendah merencatkan pertumbuhan bakteria. Dengan menggunakan maklumat dalam Berdasarkan maklumat dalam Jadual 1, buktikan bahawa kelembapan yang rendah merencatkan pertumbuhan bakteria.
At the end of this experiment, it can be concluded that the low humidity retards the growth of bacteria. Based on the information in Table 1, prove that low humidity retards the growth of bacteria.

Bilangan koloni bakteria dalam keadaan kering adalah 0 selepas tiga hari. // Tiada pertumbuhan koloni bakteria pada keadaan kering selepas tiga hari.
The number of bacterial colonies in the dry condition is 0 after three days. // No growth of bacterial colonies in dry conditions after three days.

[1 markah / *1 mark*]

Bahagian B / *Section B*

2. Encik Zul pergi ke klinik untuk mendapatkan suntikan vaksin. Sebelum suntikan diberikan, jururawat menyapu sejenis bahan pada lengannya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.
Mr. Zul went to a clinic to receive a vaccination. Before administering the injection, the nurse rubbed a substance on his arm as shown in Diagram 2.



Rajah 2 / *Diagram 2*

(a) (i) Namakan bahan yang disapu pada lengan Encik Zul sebelum suntikan diberikan.
Name the substance rubbed on Mr. Zul's arm before the injection was administered.

Antiseptik / *Antiseptic*

[1 markah / *1 mark*]

(ii) Nyatakan fungsi bahan yang dinyatakan di **2**(a)(i) yang disapu pada lengan Encik Zul sebelum suntikan diberikan.
*State the function of the substance mentioned in **2**(a)(i) that was rubbed on Mr. Zul's arm before the injection was given.*

Untuk membunuh mikroorganisma pada permukaan kulit // Untuk membersihkan lengan daripada sebarang patogen // Untuk mengelakkan jangkitan oleh patogen

To kill microorganisms on the surface of the skin // To clean the arm of any pathogens // To prevent infection by pathogens

[1 markah / *1 mark*]

(b) Penyakit pneumonia boleh dirawat menggunakan ubat antibiotik tetapi tidak boleh dirawat menggunakan ubat antiviral. Wajarkan jawapan anda.
Pneumonia can be treated with antibiotics but cannot be treated with antiviral drugs. Justify your answer.

Antiviral digunakan untuk merawat penyakit yang disebabkan oleh jangkitan virus. Penyakit pneumonia adalah disebabkan oleh jangkitan bakteria (dan bukan virus).

Antivirals are used to treat diseases caused by viruses. Pneumonia is caused by bacteria (and not by viruses).

[2 markah / *2 marks*]

(c) Joseph telah dijangkiti penyakit pneumonia dan telah diberikan preskripsi antibiotik oleh doktor yang merawatnya. Namun begitu, dia tidak menghabiskan semua dos antibiotik seperti yang telah dinasihatkan oleh doktor kerana merasakan dirinya sudah sihat. Wajarkah tindakan Joseph? Jelaskan jawapan anda.
Joseph had been infected with pneumonia and had been prescribed antibiotics by the doctor who treated him. However, he did not finish all the prescribed doses of antibiotics because he felt that he had already recovered. Was Joseph's action appropriate? Explain your answer.

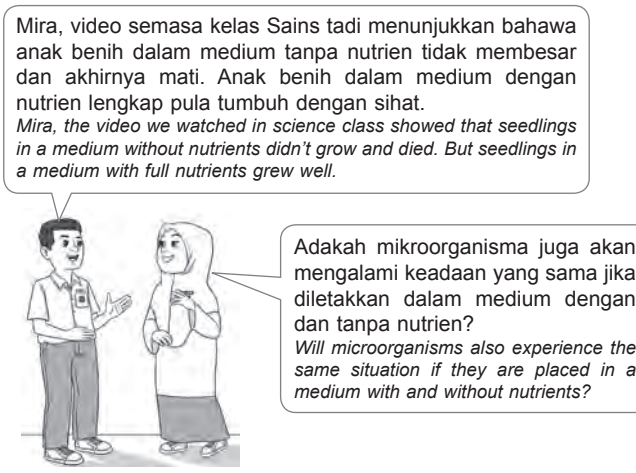
Tidak wajar / No Kerintangan antibiotik boleh berlaku / Antibiotik yang diambil mungkin tidak berkesan sepenuhnya untuk merawat penyakit yang dihidapi

Antibiotic resistant may occur / The antibiotic taken may not be fully effective in treating the disease he is suffering from

[2 markah / *2 marks*]

Bahagian C / *Section C*

3. Rajah 3 menunjukkan perbualan antara dua orang murid di dalam kelas.
Diagram 3 shows the conversation between two students in the class.



Rajah 3 / *Diagram 3*

Berdasarkan perbualan dalam Rajah 3, rancang satu eksperimen dalam makmal dengan menggunakan **larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, agar-agar tanpa nutrien steril** dan bahan serta radas yang lain.
Perancangan anda perlu mengandungi aspek-aspek berikut:
*Based on the conversation in Diagram 3, plan one experiment in laboratory by using **Bacillus sp. culture solution, sterile nutrient agar, sterile non-nutrient agar** and other materials and apparatus.*
Your plan must contain the following aspects:

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

(b) Hipotesis / *Hypothesis*
[1 markah / *1 mark*]

(c) (i) Pemboleh ubah dimanipulasikan
Manipulated variable
[1 markah / *1 mark*]

(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable
[1 markah / *1 mark*]

(d) Lakaran susunan bahan dan radas yang berlabel
Sketching of the labelled materials and apparatus arrangement
[2 markah / *2 marks*]

(e) Jangkaan pemerhatian yang menyokong hipotesis anda
Prediction of observation that supports your hypothesis
[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*
[3 markah / *3 marks*]

Cabaran KBAT

POT
Enrolment key ♥
aM@LiST5

BAB 9

Teknologi Angkasa Lepas
Space Technology

Infografik

Imbas saya

Tutorial | Info | Peta Konsep

Jenis-jenis Orbit Satelit
Types of Satellite Orbits

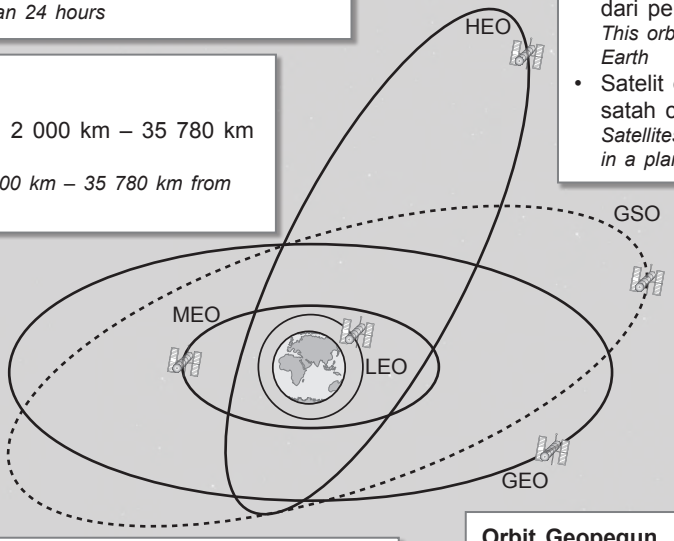


1. **Satelit** ialah objek yang mengorbit planet atau bintang.
   *A **satellite** is an object that orbits a planet or star.*
2. Terdapat dua jenis satelit iaitu:
   There are two types of satellites:
   (a) Satelit semula jadi (contoh, Bulan)
   Natural satellites (example: Moon)
   (b) Satelit buatan manusia (contoh, MEASAT-1)
   Man-made satellites (example: MEASAT-1)

Orbit Tinggi Bumi
High Earth Orbit, HEO
- Ketinggian orbit ini adalah sama atau melebihi 35 780 km
  The height of the orbit is 35 780 km or more
- Tempoh orbitnya lebih daripada 24 jam
  The orbital period is more than 24 hours

Orbit Sederhana Bumi
Medium Earth Orbit, MEO
- Ketinggian orbit ini adalah 2 000 km – 35 780 km dari permukaan Bumi
  The height of the orbit is 2 000 km – 35 780 km from the Earth

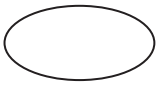
Orbit Geosegerak
Geosynchronous Orbit, GSO
- Orbit ini berada pada altitud 35 786 km dari permukaan bumi
  This orbit is at altitude of 35 786 km from the Earth
- Satelit di orbit ini mengorbit Bumi pada satah condong di Khatulistiwa Bumi
  Satellites in this orbit revolve around the Earth in a plane inclined to the equatorial plane



Orbit Rendah Bumi
Low Earth Orbit, LEO
- Orbit ini paling dekat dengan Bumi, kurang daripada 2 000 km dari permukaan Bumi
  This orbit is the closest to Earth, less than 2 000 km from the Earth
- Stesen Angkasa bergerak dalam orbit ini
  Space Station move in this orbit

Orbit Geopegun
Geostationary Orbit, GEO
- Orbit ini berada pada altitud 35 786 km dari permukaan Bumi
  This orbit lies at altitude of 35 786 km from the Earth
- Orbit ini berada pada kecondongan 0° pada satah Khatulistiwa
  This orbit has an inclination of 0° to the equatorial plane

Bentuk-bentuk Orbit / *Orbital Shapes*

 Bulatan sempurna / *Perfectly circular*	 Elips / *Elliptical*
• Orbit GEO / *GEO orbit*	• Orbit MEO / *MEO orbit* • Orbit HEO / *HEO orbit*
Orbit LEO dan GSO berbentuk sama ada bulatan sempurna atau elips *The LEO and GSO orbits are either circular or elliptical*	

Tarikh: .....

Standard Kandungan 9.1 Satelit

Buku Teks ms 236

✱ Konstruktivisme

Aktiviti 9.1 Perbincangan

Jenis-Jenis Orbit Satelit
The Types of Satellite Orbits

PAK-21 Jigsaw

SP 9.1.1 TP 1

1. Lengkapkan pernyataan berikut tentang satelit.
Complete the following statements about satellite.

roket *rocket*	Bulan *Moon*	lebih lama *longer*	tanpa wayar *wireless*	lintasan *passage*
tempoh *period*	daya graviti *gravitational force*		gelombang mikro *microwave*	orbit *orbit*

(a) Terdapat dua jenis satelit, iaitu satelit semula jadi dan satelit buatan. Bulan adalah contoh satelit semula jadi.
There are two types of satellite, namely natural satellite and artificial satellite. The Moon is an example of a natural satellite.

(b) Satelit buatan ialah penerima dan pemancar tanpa wayar yang khusus. Satelit yang dibina oleh manusia ini dilancarkan dengan roket dan mengelilingi Bumi di dalam orbit tertentu.
An artificial satellite is a specialised wireless receiver and transmitter. This man-made satellite is launched by a rocket and moves around the Earth in a certain orbit.

(c) Orbit satelit merupakan suatu lintasan di angkasa yang dilalui oleh satelit.
A satellite orbit is a passage in space passed by a satellite.

(d) Semasa satelit mengorbit Bumi, satelit ditarik kembali oleh daya graviti.
As satellites orbit the Earth, they are pulled back in by the gravitational force.

(e) Masa yang diperlukan satelit untuk mengorbit planet disebut tempoh. Jika satelit berada di altitud tinggi di atas permukaan planet, satelit memerlukan masa yang lebih lama untuk mengelilinginya.
The time a satellite takes to orbit a planet is called its period. If the satellite is at a high altitude above the planet's surface, it will take a longer time to go around.

(f) Komunikasi satelit menggunakan stesen darat untuk menghantar dan menerima isyarat gelombang mikro antara satelit buatan yang berada di orbit mengelilingi Bumi.
Satellite communication uses ground stations to transmit and receive microwave signals to and from artificial satellites that orbit the Earth.

2. Padankan jenis orbit satelit dengan penerangan yang betul.
Match the types of satellite orbit with its correct explanation.

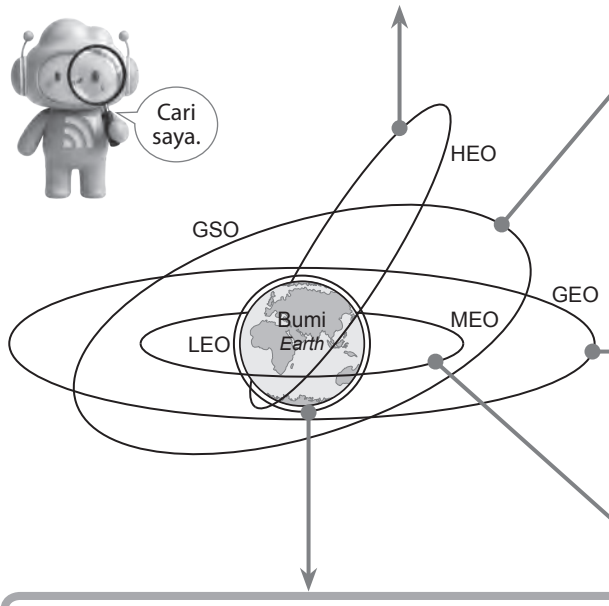
Aktiviti Interaktif
Jenis-jenis Orbit Satelit
Types of Satellite Orbits

SP 9.1.1 TP 1

(a) Orbit Rendah Bumi *Low Earth Orbit (LEO)*	Orbit yang mempunyai tempoh sama dengan tempoh putaran Bumi *An orbit which has a period equal to the Earth's rotational period*
(b) Orbit Sederhana Bumi *Medium Earth Orbit (MEO)*	Orbit yang paling dekat dengan permukaan Bumi *An orbit that is relatively close to the surface of the Earth*
(c) Orbit Geosegerak *Geosynchronous Orbit (GSO)*	Satelit di orbit ini berputar dalam arah yang sama dengan putaran Bumi *The satellites in this orbit revolve in the same direction as the rotation of the Earth*
(d) Orbit Geopegun *Geostationary Orbit (GEO)*	Orbit ini lebih tinggi daripada Orbit Geosegerak *This orbit is higher than the Geosynchronous Orbit*
(e) Orbit Tinggi Bumi *High Earth Orbit (HEO)*	Ruang angkasa di antara Orbit Rendah Bumi dengan Orbit Geosegerak *The region of space in between the Low Earth Orbit and the Geostationary Orbit*

3. Kumpulkan maklumat daripada buku teks atau Internet tentang ciri-ciri setiap jenis orbit satelit. Kemudian, namakan orbit-orbit tersebut dan lengkapkan jadual di bawah. SP 9.1.1 TP 2

Collect information from textbooks or the Internet about the characteristics of each type of satellite orbit. Then, name the orbits and complete the table below.



Orbit Tinggi Bumi
High Earth Orbit (HEO)

Ketinggian ***Altitude***	Sama atau lebih daripada 35 780 km *Equal to or exceeding 35 780 km*
Bentuk ***Shape***	Elips *Elliptical*
Laju satelit ***Speed of satellite***	1.5 – 10.0 km s^{-1}
Tempoh mengorbit ***Orbital period***	6 – 24 jam *6 – 24 hours*
Contoh ***Example***	Satelit komunikasi, penderiaan jauh *Communication satellite, remote sensing*

Orbit Geosegerak
Geosynchronous Orbit (GSO)

Ketinggian ***Altitude***	35 786 km
Bentuk ***Shape***	Bulatan atau elips *Circular or elips*
Laju satelit ***Speed of satellite***	3.07 km s^{-1}
Tempoh mengorbit ***Orbital period***	24 jam *24 hours*
Contoh ***Example***	Satelit cuaca *Weather satellite*

Orbit Geopegun
Geostationary Orbit (GEO)

Ketinggian ***Altitude***	35 786 km
Bentuk ***Shape***	Bulatan sempurna *Perfectly circular*
Laju satelit ***Speed of satellite***	3 km s^{-1}
Tempoh mengorbit ***Orbital period***	24 jam *24 hours*
Contoh ***Example***	Satelit penyiaran *Broadcast satellite*

Orbit Rendah Bumi
Low Earth Orbit (LEO)

Ketinggian ***Altitude***	180 – 2 000 km
Bentuk ***Shape***	Bulatan atau elips *Circular or elips*
Laju satelit ***Speed of satellite***	8 km s^{-1}
Tempoh mengorbit ***Orbital period***	Kira-kira 90 –120 minit *Approximate 90 – 120 minutes*
Contoh ***Example***	Telekomunikasi, Stesen Angkasa Antarabangsa *Telecommunication, International Space Station*

Orbit Sederhana Bumi
Medium Earth Orbit (MEO)

Ketinggian ***Altitude***	2 000 – 35 780 km
Bentuk ***Shape***	Elips *Elliptical*
Laju satelit ***Speed of satellite***	3.8 km s^{-1}
Tempoh mengorbit ***Orbital period***	Kira-kira 2 – 24 jam *Approximate 2 – 24 hours*
Contoh ***Example***	Pandu arah, komunikasi GPS dan sains persekitaran angkasa *Navigation, GPS communication and space environment science*

Tarikh: .....

Standard Kandungan 9.1 Satelit

Buku Teks ms 237

✱ Konstruktivisme

Aktiviti Perbincangan 9.2

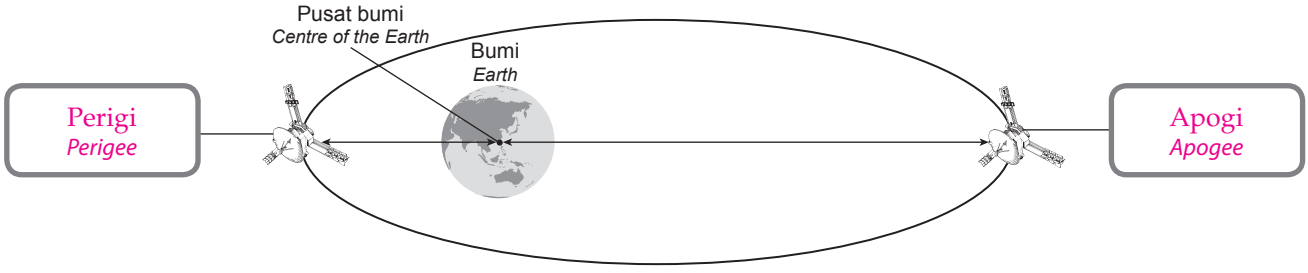
Kedudukan Apogi dan Perigi Satu Satelit dalam Orbit Elips

The Position of the Apogee and Perigee of a Satellite in an Elliptical Orbit

PAK-21 Rotating Review

1. Labelkan apogi dan perigi satelit.
Label the apogee and perigee of the satellite.

SP 9.1.2 TP 1



2. Gariskan jawapan yang betul. / *Underline the correct answer.*

SP 9.1.2 TP 1

(a) (Apogi / Perigi) merupakan kedudukan satelit yang paling jauh dari Bumi atau bintang yang dikelilingi oleh satelit tersebut.
(Apogee / Perigee) is the position of the satellite which is the furthest from the planets or stars encircled by the satellite.

(b) (Apogi / Perigi) merupakan kedudukan satelit yang dekat / hampir dari Bumi atau bintang yang dikelilingi oleh satelit tersebut.
(Apogee / Perigee) is the position of the satellite which is the closest to the Earth or stars encircled by the satellite.

Modul PBD

Tarikh: .....

Buku Teks ms 237

✱ Konstruktivisme

Aktiviti Perbincangan 9.3

Hubungan antara Ketinggian Orbit dengan Halaju Satelit

Relationship between Orbital Height and Satellite Velocity

PAK-21 Rotating Review

1. Jadual di bawah menunjukkan maklumat bagi tiga buah satelit buatan manusia.
The table below shows the information of three man-made satellites.

Satelit *Satellite*	**Ketinggian orbit dari Bumi** *Orbital height from Earth* **(km)**	**Halaju satelit (km j^{-1})** *Velocity of satellite (km h^{-1})*
Inteslat-7	35 786	11 100
Telstar	5 600	13 900
ISS	420	27 500

(a) Berdasarkan jadual di atas, apakah hubungan antara ketinggian orbit Bumi dengan halaju satelit? Berikan sebab bagi jawapan anda.

SP 9.1.3 TP 4 KBAT: Menganalisis

Based on the table above, what is the relationship between the Earth's orbital height and the velocity of the satellite. Give a reason for your answer?

Semakin tinggi orbit, semakin rendah halaju satelit. Pergerakan satelit yang mengorbit Bumi dikawal oleh graviti Bumi. Satelit yang berada pada orbit yang lebih tinggi mempunyai daya graviti yang lebih rendah, maka satelit perlu bergerak lebih perlahan untuk kekal dalam orbitnya.

The higher the orbital height, the lower the velocity of the satellite. The movement of satellites orbiting the Earth is controlled by the Earth's gravity. Satellites in higher orbits have lower gravitational pull, so they have to move slower to stay in their orbit.

(b) Berdasarkan jawapan anda di **1**(a), satelit yang manakah berada paling hampir dengan Bumi? Jelaskan jawapan anda.

SP 9.1.3 TP 4 KBAT: Menganalisis

*Based on your answer in **1**(a), which satellite is closest to the Earth? Explain your answer.*

Stesen Angkasa Antarabangsa. Kedudukan yang paling rendah menyebabkan daya tarikan graviti paling kuat. / *International Space Station. The lowest position results in the strongest gravitational force.*

Tarikh: .....

Standard Kandungan 9.1 Satelit

Buku Teks ms 238 – 239

★ Masteri

Aktiviti Perbincangan 9.4 Pelancaran Satelit
Satellite Launching

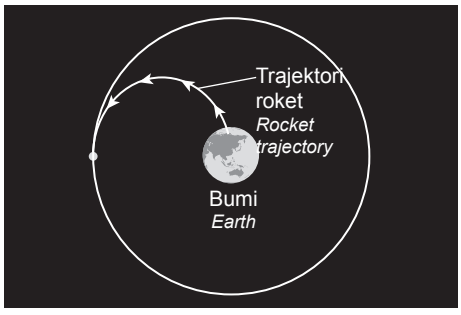
PAK-21 Pembentangan

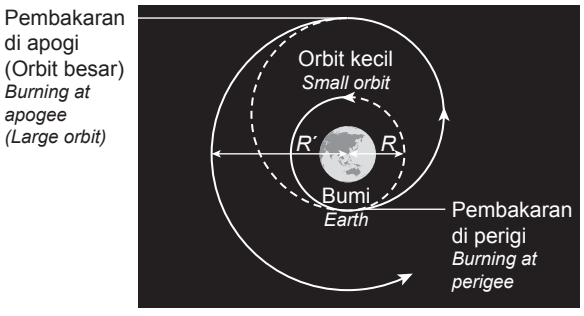
1. Malaysia telah bersedia untuk menghantar satelit komunikasi terbaharunya ke angkasa lepas. Bagaimanakah cara untuk melancarkan satelit tersebut ke orbitnya? SP 9.1.4 TP 2
Malaysia is all set to send its latest communications satellite into space. How can the satellite be launched into its orbit?

Kenderaan pelancar yang terdiri daripada satu atau lebih roket digunakan untuk menghantar satelit atau kapal angkasa ke angkasa lepas.

Launch vehicles, which are made up of one or more rockets, are used to send satellites or spacecrafts into outer space.

2. Rajah di bawah menunjukkan dua cara untuk menempatkan satelit ke orbitnya. Namakan **dua** cara tersebut.
*The diagram below shows two ways to place satellites into their orbits. Name the **two** ways.* SP 9.1.4 TP 1





(a) Pindah secara terus ke orbit
Directly into orbit

(b) Orbit pindah Hohmann
Hohmann transfer orbit

3. Terdapat dua jenis kenderaan pelancar yang digunakan untuk melancarkan satelit ke orbit. Bandingkan dan bezakan ELV dengan RLV. SP 9.1.4 TP 2
There are two types of launch vehicles used to launch satellites into the orbit. Compare and contrast ELV and RLV.

Kenderaan pelancar yang digunakan sekali
Expendable launch vehicle (ELV)

Kenderaan pelancar yang diguna semula
Reusable launch vehicle (RLV)



Persamaan / *Similarities*

Melancarkan satelit ke angkasa lepas

Launch satellite to outer space



Perbezaan / *Differences*		
Tidak boleh / *Cannot*	**Boleh digunakan semula / *Can be used again***	Boleh / *Can*
Rendah / *Low*	**Kos pelancaran / *Launch cost***	Tinggi / *High*
Rendah / *Low*	**Risiko kegagalan misi /*Risk of mission failure***	Tinggi / *High*
Tidak boleh / *Cannot*	**Pergerakan antara planet / *Movement between planet***	Boleh / *Can*
Roket / *Rocket*	**Contoh / *Example***	Kapal angkasa / *Space shuttle*

Modul PBD

Tarikh: .....

Standard Kandungan 9.1 Satelit

Buku Teks ms 240 – 242

✱ Kontekstual

Aktiviti 9.5 Perbincangan

Fungsi Stesen Angkasa Antarabangsa

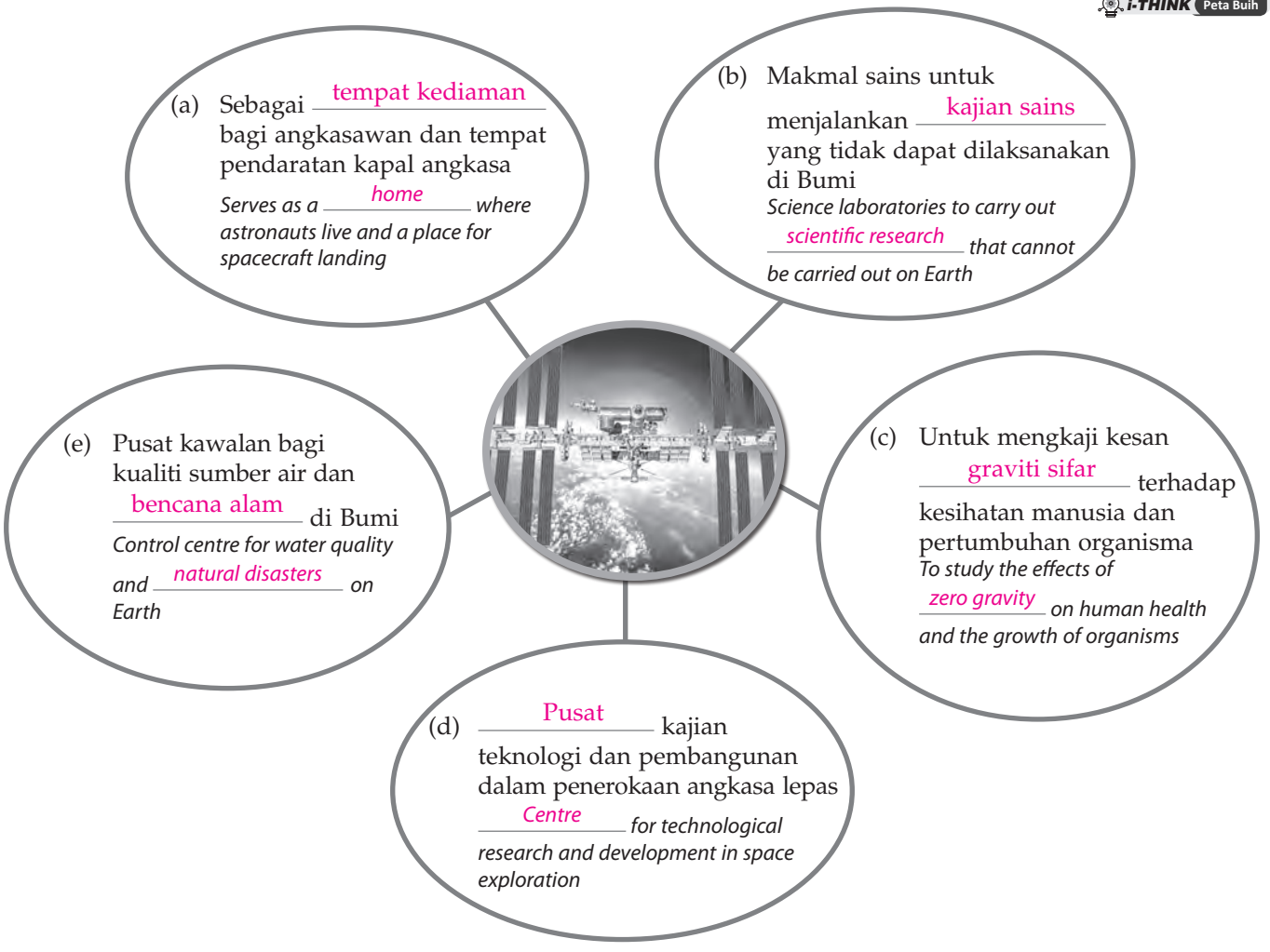
Function of the International Space Station

PAK-21 Team Statement

1. Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS) ialah kapal angkasa besar yang mengorbit Bumi serta dilengkapi dengan makmal sains dan stesen pemantauan. Lengkapkan Peta Buih di bawah tentang fungsi stesen angkasa. SP 9.1.4 TP 2

The International Space Station (ISS) is a large spacecraft that orbits the Earth and is equipped with a science laboratory and a monitoring station. Complete the Bubble Map below about the functions of the space station.

i-THINK Peta Buih



2. Mengapakah angkasawan terapung ketika berada di angkasa lepas? SP 9.1.4 TP 2

Why do astronauts float when they are in outer space?



Angkasawan terdedah kepada keadaan sifar graviti, iaitu keadaan yang tiada kesan ketara daya graviti dirasai. Maka, angkasawan berada dalam keadaan jatuh bebas, iaitu terapung.

The astronauts are exposed to zero gravity, where there is no gravitational force felt. Thus, the astronauts are in a state of free fall, which means they are floating.

3. Hitung jumlah kekerapan Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS) mengorbit Bumi dalam tempoh sehari.
Calculate the frequency of International Space Station (ISS) orbiting the Earth in a day.
SP 9.1.4 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Jejari Bumi / *Radius of the Earth* = 6.37×10^6 m	Ketinggian orbit / *Orbital height* = 4.08×10^5 m	Laju satelit / *Speed of satellite* = 7 660 m s^{-1}

Tempoh orbit, *T* / *Period of orbit, T*

$$= \frac{\text{Panjang orbit / } \textit{Length of orbit}}{\text{Laju satelit / } \textit{Speed of satelit}}$$

$$= \frac{2\pi \times (\text{Ketinggian orbit / } \textit{Orbital height} + \text{Jejari Bumi / } \textit{Radius of Earth})}{\text{Laju satelit / } \textit{Speed of satellite}}$$

$$= \frac{2\pi \times (4.08 \times 10^5 \text{ m} + 6.37 \times 10^6 \text{ m})}{7\,660 \text{ m s}^{-1}} = 5\,559.72 \text{ s}$$

Kekerapan ISS mengorbit Bumi dalam tempoh sehari
Frequency of International Space Station (ISS) orbiting the Earth in a day

$$= \frac{86\,400 \text{ s (1 hari / } \textit{day})}{\text{Tempoh orbit, } T \text{ / } \textit{Period of orbit, T}}$$

$$= \frac{86\,400 \text{ s (1 hari / } \textit{day})}{5\,559.72 \text{ s}} = 15.54$$

Maka, ISS mengorbit Bumi sebanyak 15.54 kali dalam tempoh sehari.

Thus, the ISS orbits the Earth 15.54 *times in a day.*

4. Stesen angkasa boleh dilihat dari lebih 6 700 lokasi di seluruh dunia. Sila layari https://spotthestation.nasa.gov/ dan masukkan lokasi anda untuk mengetahui masa stesen angkasa akan melintasi kawasan anda.
The space station can be seen from over 6 700 locations worldwide. Please visit https://spotthestation.nasa.gov/ and enter your location to find out when the space station will be flying over your area.
SP 9.1.5 TP 1

5. Nyatakan kesan perkembangan pesat dalam teknologi angkasa lepas.
State the impact of rapid development in space technology.
SP 9.1.6 TP 2

Kesan Perkembangan Pesat dalam Teknologi Angkasa Lepas
Impact of Rapid Development in Space Technology

Kesan positif ***Positive impact***	**Kesan negatif** ***Negative impact***
• Satelit mempunyai banyak kegunaan – untuk meramal cuaca, pandu arah (contohnya seperti GPS), peninjau bumi dan untuk ketenteraan *Satellites have many uses – weather forecasting, navigation (such as GPS), Earth observation and military purposes* • Membolehkan pelbagai aktiviti penyelidikan dijalankan *Allow various kinds of research activities to be handled*	• Banyak bahan buangan angkasa lepas seperti satelit tidak berfungsi, bahagian ELV terpakai dan serpihan satelit meningkatkan risiko perlanggaran dengan satelit *A lot of space junk such as non-functioning satellites, used parts of ELVs and satellite debris, increases the risk of collisions with satellites* • Angkasawan terdedah kepada sinaran radiasi yang berbahaya di angkasa lepas *Astronauts are exposed to harmful radiation in outer space*

Modul PBD

Tarikh: .....

Standard Kandungan 9.2 Sistem Penentu Sejagat (*Global Positioning System, GPS*)

Buku Teks ms 243 – 246

★ Masteri

Aktiviti Perbincangan 9.6 Sistem Penentu Sejagat
Global Positioning System, GPS

PAK-21 Buku Skrap

1. Encik Amir ialah seorang penghantar makanan yang menggunakan aplikasi navigasi pada telefon pintarnya untuk menghantar pesanan ke sebuah rumah di Kuala Lumpur. Aplikasi tersebut menerima isyarat daripada rangkaian satelit untuk menentukan kedudukannya secara *real-time*.
Mr. Amir is a food delivery rider who uses a navigation application on his smartphone to deliver orders to a house in Kuala Lumpur. The application receives signals from a satellite network to determine his location in real-time.

(a) Nyatakan segmen GPS bagi telefon pintar yang digunakan oleh Encik Amir. SP 9.2.1 TP 1
State the segment GPS for the smartphone used by Mr. Amir.

Segmen pengguna / *User segment*

(b) Terangkan bagaimana tiga segmen utama GPS bekerjasama untuk membolehkan lokasi Encik Amir dikesan dengan tepat. SP 9.2.1 TP 2
Explain how the three main segments of GPS work together to enable Mr. Amir's location to be accurately tracked.

- Segmen angkasa (satelit) menghantar isyarat waktu dan kedudukan kepada segmen pengguna.
  The space segment (satellites) sends time and position signals to the user segment.
- Segmen pengguna (telefon pintar) menerima isyarat tersebut untuk mengira jarak dan menentukan lokasi.
  The user segment (smartphone) receives these signals to calculate distance and determine location.
- Segmen kawalan memastikan satelit berfungsi dengan betul dan orbitnya tepat melalui stesen di Bumi.
  The control segment ensures that the satellites are functioning correctly and that their orbits are precise via ground stations.

(c) Aplikasi navigasi tersebut memaparkan koordinat lokasi penghantaran seperti berikut.
The navigation application displays the delivery location coordinates as follows.

Format koordinat ***Coordinate format***	Nilai koordinat ***Coordinate value***
Darjah desimal (DD) *Decimal degree (DD)*	3.137892, 101.687392

Nyatakan **satu** format koordinat lain selain daripada format di atas yang boleh digunakan dalam sistem GPS. / *State **one** other coordinate format besides the format above that can be used in a GPS system.* SP 9.2.2 TP 1

Darjah, minit dan saat (DMS) / *Degrees, minutes and seconds (DMS)*

2. Sekumpulan pendaki telah dilaporkan hilang semasa melakukan ekspedisi di kawasan hutan tebal Gunung Kinabalu. Pasukan Mencari dan Menyelamat (SAR) menggunakan peranti penyejak GPS dan dron komersial untuk menjejak kedudukan terakhir mereka berdasarkan isyarat kecemasan yang dihantar sebelum bateri telefon pintar mereka kehabisan.
A group of hikers has been reported missing while on an expedition in the dense forest area of Mount Kinabalu. The Search and Rescue (SAR) team is using GPS tracking devices and commercial drones to track their final position based on the emergency signal sent before their smartphone batteries ran out.

Berikan **dua** kebaikan penggunaan teknologi GPS dalam operasi mencari dan menyelamat berbanding dengan kaedah tradisional. SP 9.2.2 TP 4 KBAT Menganalisis
*Give **two** advantages of using GPS technologies in search and rescue operations compared to traditional methods.*

1. Menjimatkan masa pencarian kerana lokasi mangsa dapat dikecilkan skopnya dengan tepat.
   Saves search time as the victim's location can be accurately narrowed down.
2. Meningkatkan keselamatan pasukan penyelamat kerana mengurangkan pencarian rawak di kawasan berbahaya. / *Increases the safety of the rescue team by reducing random searches in dangerous areas.*

Modul PBD

Jawapan
Praktis Masteri SPM

ePBS Praktis Pengukuhan 9

Soalan Objektif

1. Apakah fungsi Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS)?
What is the function of the International Space Station (ISS)?

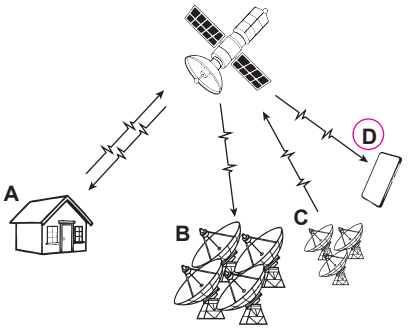
A Melancarkan satelit
Launches satellites

B Menempatkan satelit dalam orbit
Places a satellite in orbit

C Menghantar kapal angkasa ke angkasa lepas
Send spacecrafts into outer space

(D) Menjalankan kajian saintifik dalam persekitaran mikrograviti
Conducts scientific research in microgravity environment

2. Rajah 1 menunjukkan komponen sistem GPS.
Diagram 1 shows the components of GPS system.



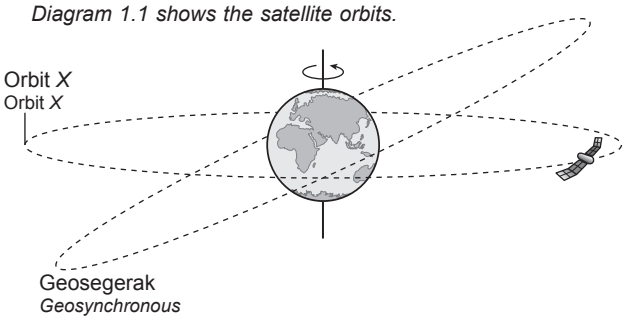
Rajah 1 / *Diagram 1*

Antara **A**, **B**, **C** dan **D**, yang manakah segmen pengguna?
*Which of **A**, **B**, **C** and **D** is the user segment?*

Soalan Subjektif

Bahagian B / *Section B*

1. Rajah 1.1 menunjukkan orbit-orbit satelit.
Diagram 1.1 shows the satellite orbits.



Rajah 1.1 / *Diagram 1.1*

(a) Namakan orbit *X*. / *Name orbit X.*

Orbit geopegun / *Geostationary orbit*

[1 markah / *1 mark*]

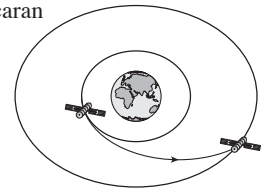
(b) Nyatakan **satu** perbezaan antara orbit *X* dan orbit geosegerak.
*State **one** difference between orbit X and geosynchronous orbit.*

Orbit geopegun (*X*) mempunyai kecondongan 0 darjah (di atas khatulistiwa), manakala orbit geosegerak boleh mempunyai kecondongan yang berbeza dan tidak semestinya tetap di satu lokasi.

A geostationary orbit (X) has an inclination of 0 degrees (above the equator), while a geosynchronous orbit can have different inclinations and does not maintain a fixed position over the same location.

[1 markah / *1 mark*]

(c) Rajah 1.2 menunjukkan pelancaran satelit ke orbit bumi oleh kenderaan pelancar.
Diagram 1.2 shows the launch of a satellite into the Earth's orbit by a launch vehicle.



Rajah 1.2 / *Diagram 1.2*

Apakah jenis pemindahan satelit ini?
What is this type of satellite transfer?

Pindah secara terus ke orbit melalui trajektori linear

Transfer directly into orbit through a linear trajectory

[1 markah / *1 mark*]

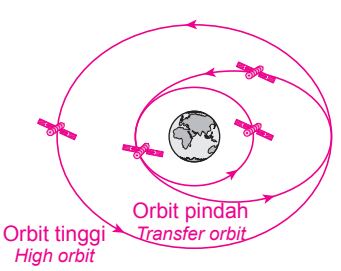
(d) Dalam Rajah 1.3: / *In Diagram 1.3:*

(i) Lukiskan orbit pindah yang sesuai bagi membolehkan satelit ditempatkan pada orbit tinggi.
Draw a suitable transfer orbit to allow the satellite to be placed in a high orbit.

[2 markah / *2 marks*]

(ii) Tandakan dengan anak panah arah pergerakan satelit ketika berada di orbit pindah.
Mark with an arrow the direction of the satellite's movement while in transfer orbit.

[1 markah / *1 mark*]



Rajah 1.3 / *Diagram 1.3*

Cabaran KBAT

POT
Enrolment key ▼
aM@LiST5

Modul PBD

PAK-21 STEM | SP 2.5.1 | TP 6

PROJEK REKA CIPTA mesra SPM 1

Standard Kandungan 2.5 Teknologi Pemprosesan Makanan

Kini, Malaysia mengeksport durian tempatan ke luar negara seperti China dan Singapura. Durian yang dieksport diproses melalui pembungkusan vakum bagi mengelakkan pembebasan bau durian yang kuat ke udara. Selain durian, buah-buahan lain seperti nangka dan cempedak juga membebaskan bau yang kuat ke udara.
Malaysia now exports local durians to foreign countries such as China and Singapore. Exported durians are processed using vacuum packaging to prevent the release of their strong smell into the air. Besides durians, other fruits such as jackfruit and cempedak also release a strong smell into the air.

(a) Dengan menggunakan bahan-bahan yang ditunjukkan dalam rajah di bawah, terangkan kaedah pembungkusan vakum bagi buah cempedak.
Using the materials shown in the diagram below, explain the method of vacuum packaging for cempedak fruit.


Cempedak
Cempedak


Beg plastik
Plastic bag


Mesin pengedap plastik
Plastic sealing machine


Pam basikal
Bicycle pump

Kaedah
Method

eP+ Bimbingan PdPc

1. Beberapa ulas cempedak dimasukkan ke dalam beg plastik.

Several cempedak bulbs are placed into a plastic bag.

2. Pam basikal disambungkan kepada bukaan pada beg plastik. Pam basikal digunakan sebagai pam vakum untuk mengeluarkan udara daripada beg plastik tersebut.

A bicycle pump is connected to the opening of the plastic bag. The bicycle pump is used as a vacuum pump to remove air from the plastic bag.

3. Bukaan beg plastik dikedap dengan menggunakan mesin pengedap plastik.

The opening of the plastic bag is sealed using a plastic sealing machine.

(b) Keberkesanan pembungkusan vakum ini dinilai berdasarkan ciri-ciri yang berikut:
The effectiveness of this vacuum packaging is evaluated based on the following characteristics:

1. Bau cempedak tidak dikesan.

The smell of cempedak is not detected.

2. Tiada udara terperangkap di dalam beg plastik yang mengandungi ulas cempedak.

There is no air trapped in the plastic bag containing the cempedak bulbs.