

KUMPULAN GURU MUDA SAINS  
SEKOLAH MENENGAH KEBANGSAAN SEGAMPUT JAYA

**KOLEKSI EKSPERIMEN SAINS**  
**SPM 2023**



**NAMA :** \_\_\_\_\_

**KELAS :** \_\_\_\_\_

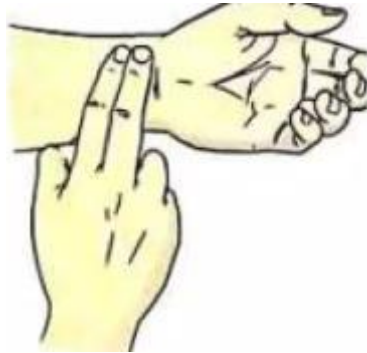
**"Manusia suka ingin tahu, dan itulah benih sains."**

## **KGMS SEJAYA:**

- **MUHAMMAD AFENDI CHUAH BIN  
ABDUL AZIZ CHUAH**
- **IRDINA AISYAH BINTI MOHD KHAIROL NAZARI**
  - **AUNI NAJIHAH BT HUSAIRI**
- **NUR FADHILAH KHAMSAH BINTI ABD AZIZ**
- **NUR NAJIHAH BT MOHAMAD NORLIZAM**
- **NUR AINA ALIYYAH BINTI AZMAN**
- **BALQIS SURAIYA BT RUSMADI**

## **DIBANTU OLEH :**

- **MUHAMMAD AFHAM HAKIMI BIN MUARDI**
  - **IZZAT ZAFRAN BIN MUSBAH**
- **MUHAMAD ALIFF ZIKRY BIN MUHAMAD KHAIRIL**



Pernyataan masalah : Adakah kadar denyutan nadi manusia berbeza mengikut umur?

Tujuan : Untuk **Mengkaji** hubungan antara umur dengan kadar denyutan nadi.

Pemerhatian : -Kadar denyutan nadi murid **lebih tinggi berbanding** kadar denyutan nadi guru

- kadar denyutan nadi guru **lebih rendah berbanding** kadar denyutan nadi murid.

- Kadar denyutan nadi murid **lebih tinggi berbanding** kadar denyutan nadi guru dan pembantu matmal

Hipotesis /Hubungan :

-**Semakin** meningkat umur seseorang, **semakin** rendah kadar denyutan nadi.

-**Semakin bertambah** umur seseorang, **semakin berkurang** kadar denyutan nadi.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Dimanipulasi : umur                  | <b>Menggunakan</b> tiga sampel umur <b>yang berbeza</b> iaitu umur murid, guru dan pembantu makmal. |
| Bergerak balas : kadar denyutan nadi | <b>Mengira</b> kadar denyutan nadi selama 1 minit.  |

Dimalarkan : -tempoh masa mengira kadar denyutan nadi  
-jenis aktiviti fizikal

-Menggunakan tempoh masa mengira kadar denyutan nadi yang sama iaitu 1 minit.  
-Menggunakan jenis aktiviti fizikal yang sama.

Penjadualan data:

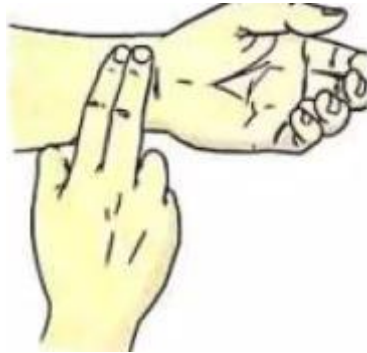
| Sampel          | Umur | Kadar denyutan nadi (bpm) |
|-----------------|------|---------------------------|
| Murid           |      |                           |
| Guru            |      |                           |
| Pembantu Makmal |      |                           |

DSO Kadar denyutan nadi : Kadar denyutan nadi ialah ukuran/bacaan/kadar

yang menunjukkan kadar denyutan seminit selepas aktiviti dijalankan.

Langkah berjaga – jaga : - Menggunakan tempoh masa mengira kadar denyutan nadi yang sama iaitu 1 minit.

-Menggunakan jenis aktiviti fizikal yang sama.



Jadual 1 menunjukkan kadar denyutan nadi untuk seorang murid selepas melakukan dua aktiviti fizikal. Setiap aktiviti dilakukan dalam tempoh 10 minit setiap hari selama enam bulan.

| Aktiviti fizikal | Kadar denyutan nadi (bpm) |     |
|------------------|---------------------------|-----|
|                  | Januari                   | Jun |
| Berjalan         | 90                        | 80  |
| Berlari          | 140                       | 120 |

Jadual 1

Pernyataan masalah : Adakah jenis aktiviti fizikal yang berbeza mempengaruhi kadar denyutan nadi?

Tujuan : Untuk Mengkaji hubungan antara jenis aktiviti fizikal dengan kadar denyutan nadi.

Pemerhatian : Kadar denyutan nadi ketika berjalan lebih rendah berbanding kadar denyutan nadi ketika berlari.

- Kadar denyutan nadi ketika berlari lebih tinggi berbanding kadar denyutan nadi ketika berjalan .

Hipotesis : Semakin lasak aktiviti fizikal ,semakin tinggi kadar denyutan nadi .

Inferens : - Kadar denyutan nadi ketika berlari lebih tinggi kerana jantung perlu mengepam darah lebih laju.

-Kadar denyutan nadi ketika berjalan lebih rendah kerana jantung mengepam darah dengan lebih perlahan .

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

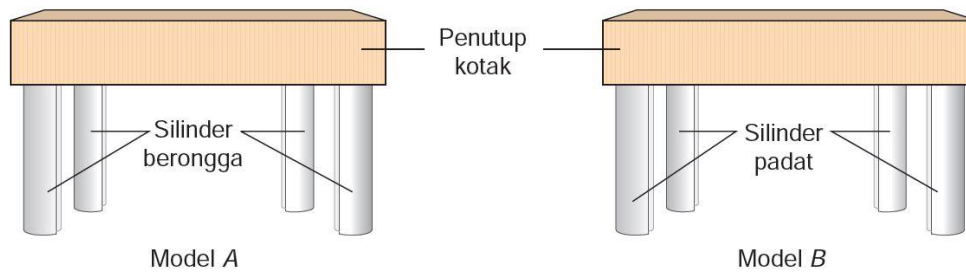
|   |   |
|---|---|
| Dimanipulasi : Jenis aktiviti fizikal       | Menggunakan tiga jenis aktiviti fizikal yang berbeza iaitu aktiviti berjalan dan berlari. |
| Bergerak balas : kadar denyutan nadi        | Mengira kadar denyutan nadi selama 1 minit.   |
| Dimalarkan : - tempoh masa aktiviti fizikal | -Menggunakan tempoh masa aktiviti fizikal yang sama iaitu 10 minit.                       |

DSO Kadar denyutan nadi : - Kadar denyutan nadi ialah ukuran/bacaan/kadar yang menunjukkan kadar denyutan seminit selepas aktiviti dijalankan.

DSO denyutan nadi : - Denyutan nadi adalah keadaan yang menunjukkan degupan jantung yang tinggi apabila melakukan aktiviti berlari.  
- Denyutan nadi adalah keadaan yang menunjukkan degupan jantung yang rendah apabila melakukan aktiviti berjalan.

Langkah berjaga-jaga : Menggunakan tempoh masa aktiviti fizikal yang sama iaitu 10 minit.

TINGKATAN 4 - Bab 6



**Pernyataan masalah** : Adakah tulang berongga **lebih kuat berbanding** tulang padat ?

**Tujuan** : **Mengkaji** kekuatan tulang padat dengan tulang berongga

**Pemerhatian** : - Bilangan buku teks yang boleh disokong bagi silinder padat **lebih sedikit** daripada silinder berongga.

- Bilangan buku teks yang boleh disokong bagi silinder berongga **lebih banyak** daripada silinder padat

**Hipotesis** : - Tulang berongga **lebih kuat** daripada tulang padat

**/hubungan** - Tulang berongga mampu menampung buku teks yang **lebih banyak berbanding** tulang padat

**Inferens** : Silinder berongga mampu menampung bilangan buku teks yang **lebih banyak berbanding** silinder padat **kerana** tulang berongga **lebih kuat**.

**Pemboleh ubah:**

**Cara mengawal:**

|  |  |
|--|--|
| Dimanipulasi : Jenis silinder<br>- Silinder berongga dan silinder padat  | <b>Menggunakan</b> dua jenis silinder <b>yang berbeza</b> iaitu silinder padat dan silinder berongga.                        |
| Bergerak balas : bilangan buku teks yang boleh disokong                  | <b>Mengira</b> bilangan buku teks yang boleh disokong oleh silinder  |
| Dimalarkan : - Panjang silinder<br>- diameter silinder<br>- Jenis kertas | - <b>Menggunakan</b> panjang silinder <b>yang sama</b><br>- <b>Menggunakan</b> diameter silinder <b>yang sama</b> iaitu 25cm |

DSO tulang berongga :

Tulang berongga adalah **bahan** yang menunjukkan bilangan buku teks yang boleh disokong **paling banyak** apabila buku teks diletakkan.

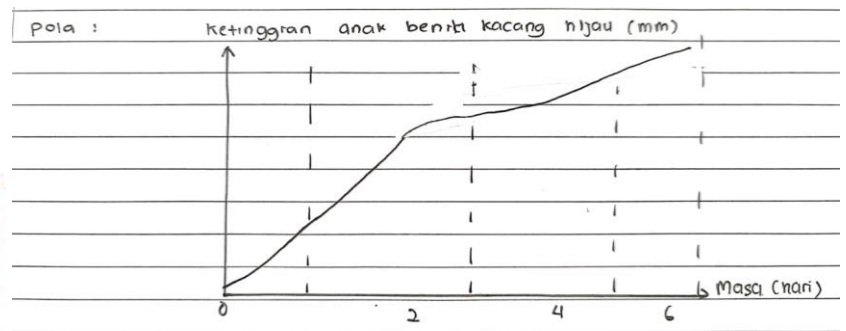
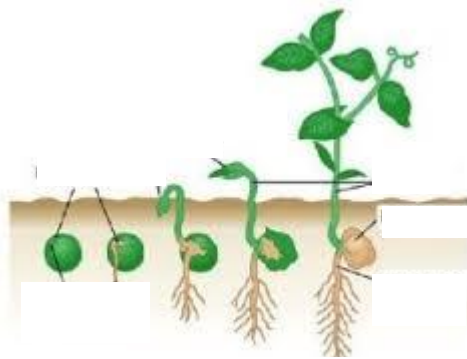
DSO tulang padat :

Tulang padat adalah **bahan** yang menunjukkan bilangan buku teks yang boleh disokong **paling sedikit** apabila buku teks diletakkan.

Langkah berjaga-jaga :

- Menggunakan panjang silinder **yang sama**
- Menggunakan diameter silinder **yang sama** iaitu 25 cm

TINGKATAN 4 - Bab 6



| Masa (hari) | Ketinggian anak benih kacang hijau (mm) |
|-------------|---|
| 0           | 0                                       |
| 2           | 4                                       |
| 4           | 10                                      |
| 6           | 29                                      |

Jadual 1

Ketinggian anak benih kacang hijau diukur dan direkodkan setiap hari selama 6 hari seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.

Pernyataan masalah:

Apakah pola pertumbuhan anak benih kacang hijau?

Tujuan:

Mengkaji pola pertumbuhan anak benih kacang hijau.

Pemerhatian:

- Ketinggian anak benih kacang hijau pada hari ke-enam adalah paling tinggi.
- Ketinggian anak benih kacang hijau pada hari ke-enam adalah 69 mm.

Hipotesis/Hubungan:

- Semakin bertambah hari, semakin bertambah ketinggian anak benih kacang hijau.
- Ketinggian anak benih, pada hari ke-6 lebih tinggi berbanding pada hari ke-2.
- Pola pertumbuhan anak benih kacang hijau adalah berbentuk sigmoid.

Inferens :

Kerana pertumbuhan anak benih kacang hijau meningkat.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

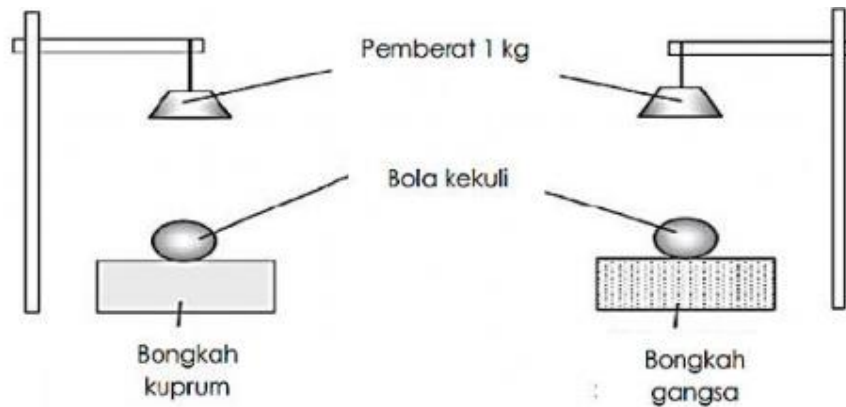
|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : -masa<br>-bilangan hari               | Menggunakan bilangan hari yang berbeza.                                 |
| Bergerak balas : Ketinggian anak benih kacang hijau. | Merekod dan Mengukur ketinggian anak benih kacang hijau.                |
| Dimalarkan : -Jenis anak benih<br>-saiz anak benih   | - Menggunakan jenis anak benih yang sama iaitu anak benih kacang hijau. |

DSO pertumbuhan tumbuhan:

Pertumbuhan tumbuhan ialah proses yang menunjukkan ketinggian anak benih kacang hijau bertambah apabila diukur selama 6 hari.

Langkah berjaga-jaga:

Menggunakan jenis anak benih yang sama iaitu anak benih kacang hijau.



Pernyataan masalah:

Adakah aloi **lebih** keras **berbanding** logam tulen?

Tujuan:

Untuk **Mengkaji** hubungan antara aloi dengan logam tulen.

Pemerhatian:

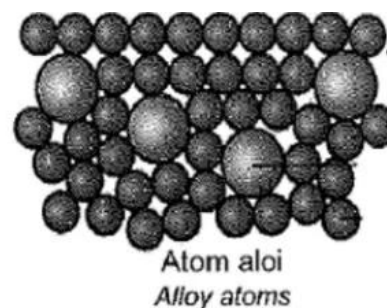
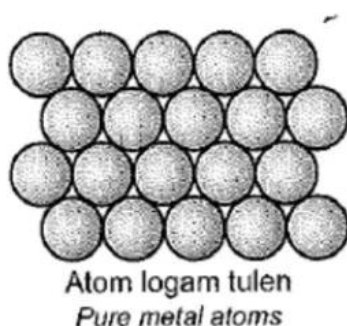
- Diameter lekuk yang terhasil pada bongkah kuprum **lebih** panjang **berbanding** diameter lekuk yang terhasil di bongkah gangsa.
- Diameter lekuk yang terhasil pada bongkah gangsa **lebih** pendek **berbanding** diameter lekuk yang terhasil di bongkah kuprum.

Hipotesis/Hubungan :

- Aloi **lebih** keras **berbanding** logam tulen.
- Bongkah gangsa **lebih** keras **berbanding** bongkah kuprum.

Inferens:

- Susunan atom dalam aloi sukar menggelongsor.
- Susunan atom dalam logam tulen mudah menggelongsor.



Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| Dimanipulasi : -Jenis bongkah   | Menggunakan dua jenis bongkah yang berbeza, iaitu bongkah kuprum dan bongkah gangsa.                     |
| Bergerak balas : Diameter lekuk                                       | Mengukur panjang diameter lekuk Menggunakan pembaris.  |
| Dimalarkan : - Jisim pemberat<br>- Ketinggian pemberat dari permukaan | - Mengekalkan jisim pemberat yang sama, iaitu 1 kg.<br>- Mengekalkan ketinggian pemberat dari permukaan. |

Penjadualan data:

| Jenis bongkah | Diameter lekuk (cm) |
|---------------|---------------------|
| Kuprum        |                     |
| Bangsa        |                     |

DSO Aloi:

Aloi ialah bahan yang menghasilkan diameter lekuk yang pendek apabila pemberat 1 kg dijatuhkan ke atas bola keluli.

DSO Logam tulen:

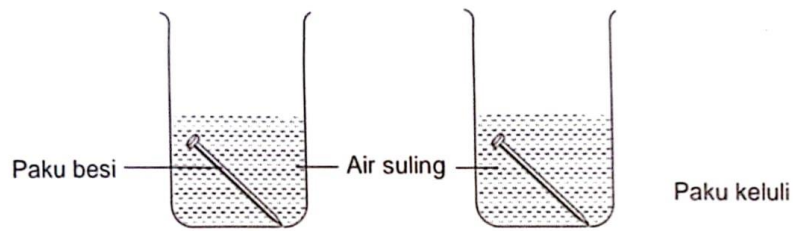
Logam tulen ialah bahan yang menghasilkan diameter lekuk yang lebih/paling panjang apabila pemberat 1 kg dijatuhkan ke atas bola keluli.

Langkah berjaga-jaga:

- Mengekalkan jisim pemberat yang sama iaitu 1 kg.
- Mengulangi eksperimen sebanyak 3 kali.

## TINGKATAN 4 - Bab 9

Rajah 2 menunjukkan eksperimen ketahanan logam tulen dan aloi terhadap kakisan



Rajah 2

Keputusan direkodkan dalam Jadual di bawah.

| Jenis paku | Keadaan paku selepas seminggu |
|------------|-------------------------------|
| Besi       | Warna perang                  |
| Keluli     | Tiada perubahan warna         |

Scanned with CamScanner

### Pernyataan masalah:

Adakah aloi **lebih** tahan kakisan **berbanding** logam tulen?

### Tujuan:

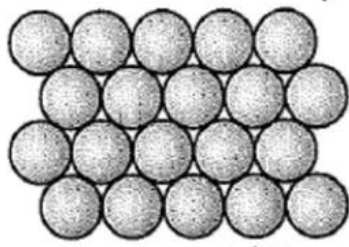
Untuk **Mengkaji** hubungan antara jenis paku dengan **keadaan** paku selepas seminggu.

### Pemerhatian:

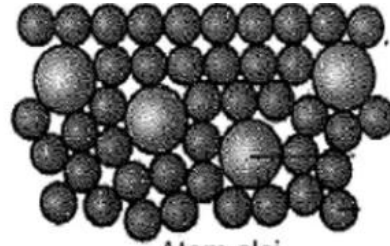
- Paku besi berubah menjadi warna perang selepas seminggu manakala paku keluli tiada perub**ahan** warna.
- Paku keluli tiada perub**ahan** warna selepas seminggu manakala paku besi berubah menjadi warna perang.

### Hipotesis /Hubungan:

- Paku keluli tahan kakisan.
- Logam aloi tahan kakisan.
- Logam tulen tidak tahan kakisan.



Atom logam tulen  
Pure metal atoms



Atom aloi  
Alloy atoms

Inferens:

- Paku besi berubah menjadi warna perang selepas seminggu kerana paku besi tidak tahan kakisan.
- Paku keluli tidak berubah warna selepas seminggu kerana paku keluli tahan kakisan.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Jenis paku                    | Menggunakan jenis paku yang berbeza, iaitu paku besi dan paku keluli. |
| Bergerak balas : Keadaan paku selepas seminggu | Memerhati keadaan paku selepas seminggu.                              |
| Dimalarkan : - isipadu air suling              | - Mengekalkan/Menggunakan isipadu air suling yang sama                |

DSO Aloii:

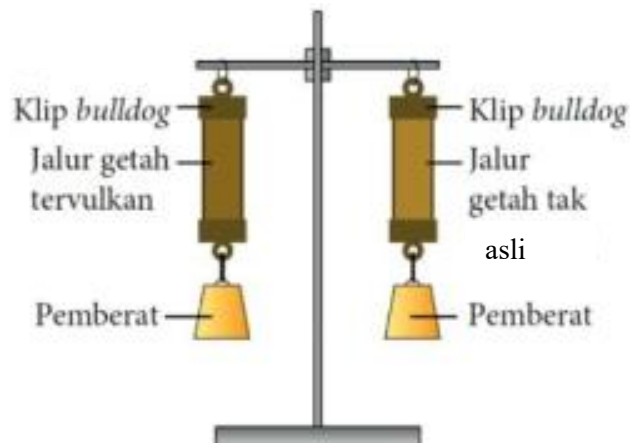
Aloii ialah bahan yang menyebabkan keadaan paku keluli tiada perubahan warna apabila diletakkan dalam air suling selama seminggu.

DSO Logam tulen:

Logam tulen ialah bahan yang menyebabkan keadaan paku besi menjadi warna perang selepas seminggu apabila diletakkan dalam air suling.

Langkah berjaga-jaga:

Mengekalkan/Menggunakan isipadu air suling yang sama.



Pernyataan masalah:

Adakah getah tervulkan **lebih** kenyal **berbanding** getah asli?

Tujuan:

**Mengkaji** satu sifat bagi dua jenis getah **yang berbeza**.

Pemerhatian:

- Panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan bagi getah asli **lebih** panjang **berbanding**/daripada getah tervulkan.
- Panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan bagi getah asli **lebih** /**paling** panjang.
- Panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan bagi getah tervulkan **lebih** pendek **berbanding** getah asli.
- Panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan bagi getah tervulkan adalah **paling** pendek.

Hipotesis:

- Getah tervulkan **lebih** kenyal **berbanding** getah asal.

Inferens:

- Kerana getah tervulkan **lebih** kenyal daripada getah asli.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| Dimanipulasi : -Jenis getah<br>-Getah asli dan getah tervulkan.     | Menggunakan 2 jenis getah yang berbeza iaitu jalur getah asli dan jalur getah tervulkan          |
| Bergerak balas : -Panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan | Mengukur panjang jalur getah setelah pemberat ditanggalkan.                                      |
| Dimalarkan : - isipadu air suling                                   | -Menggunakan panjang jalur getah yang sama iaitu 10cm.<br>-Menggunakan jisim pemberat yang sama. |

DSO getah tervulkan:

Getah tervulkan ialah bahan yang menghasilkan panjang jalur getah paling pendek iaitu 10cm setelah pemberat ditanggalkan.

DSO getah asli:

Getah asli ialah bahan yang menghasilkan panjang jalur getah paling panjang iaitu 11cm setelah pemberat ditanggalkan.

Langkah berjaga-jaga:

-Menggunakan panjang asal jalur getah yang sama iaitu 10cm.

-Menggunakan jisim pemberat yang sama.

## TINGKATAN 4 – BAB 9

Rajah 1 menunjukkan eksperimen yang dijalankan untuk **Mengkaji** tindakan asid dan alkali terhadap lateks.



Rajah 1

Keputusan eksperimen di rekodkan dalam Jadual di bawah.

| Jenis bahan              | Keadaan lateks |
|--------------------------|----------------|
| Lateks + asid etanoik    | Menggumpal     |
| Lateks + larutan Ammonia | Kekal cair     |

CS Scanned with CamScanner

### Pernyataan masalah:

Adakah lateks yang ditambah dengan asid menjadi bergumpal, manakala lateks yang ditambah dengan alkali kekal cair?

### Tujuan:

Untuk **Mengkaji** kesan asid dan alkali terhadap lateks.

### Pemerhatian:

-Lateks menggumpal apabila dicampurkan dengan asid etanoik, manakala lateks kekal cair apabila ditambahkan dengan larutan ammonia.

-Lateks kekal cair apabila ditambahkan dengan larutan ammonia, manakala lateks menggumpal apabila dicampurkan dengan asid etanoik.

### Hipotesis/ Hubungan:

-Asid boleh menyebabkan lateks menggumpal.

-Alkali menyebabkan lateks kekal cair.

-Asid mempercepatkan penggumpalan lateks, manakala alkali mencegah penggumpalan lateks.

### Inferens:

-Lateks menggumpal apabila dicampurkan dengan asid etanoik kerana kehadiran ion hidrogen yang bercas positif akan meneutralkan zarah-zarah getah yang bercas negatif.

-Lateks kekal cair apabila dicampurkan dengan larutan ammonia kerana larutan ammonia meneutralkan asid laktik yang dibebaskan semasa tindakan bakteria.

-Lateks kekal cair apabila dicampurkan dengan larutan ammonia kerana ion hidroksida daripada alkali akan meneutralkan ion hidrogen daripada tindakan bakteria.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Jenis bahan<br>-Lateks dengan asid etanoik dan lateks dengan larutan ammonia. | -Menggunakan jenis bahan yang berbeza iaitu asid etanoik dan larutan ammonia. |
| Bergerak balas : -Keadaan lateks   | -Memerhati keadaan lateks selepas 5 minit.                                    |
| Dimalarkan : - isipadu lateks  | -Menggunakan isipadu lateks yang sama.  |

DSO:

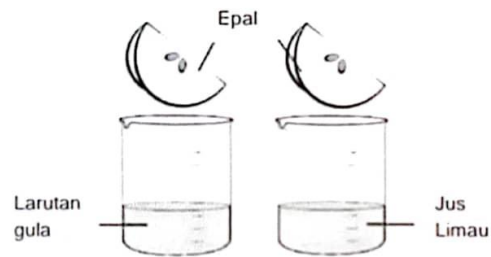
- Lateks ialah bahan yang menggumpal apabila ditambahkan dengan asid etanoik.
- Lateks ialah bahan yang kekal cair apabila ditambahkan dengan larutan ammonia.
- Asid ialah bahan yang menyebabkan lateks menggumpal apabila asid etanoik dititiskan/ditambahkan ke atas lateks.
- Alkali ialah bahan yang menyebabkan lateks kekal cair apabila larutan ammonia dititiskan/ditambahkan ke atas lateks.

Langkah berjaga-jaga:

Menggunakan isipadu lateks yang sama.

## TINGKATAN 4 – BAB 10

1. Rajah 1 menunjukkan eksperimen yang dijalankan untuk mengkaji kesan larutan berbeza terhadap pengoksidaan hirisan epal.



Rajah 1

Keputusan eksperimen selepas hirisan epal di rendam dalam larutan selama 1 minit dan didedahkan kepada udara selama 15 minit adalah seperti jadual berikut.

| Jenis Larutan | Warna hirisan epal di awal eksperimen | Warna hirisan epal di akhir eksperimen |
|---------------|---------------------------------------|--|
| Larutan gula  | Putih                                 | Perang                                 |
| Jus Limau     | Putih                                 | Putih                                  |

### Pernyataan masalah:

Adakah **bahan** antioksidan melambatkan **proses** pengoksidaan hirisan epal?

### Tujuan:

Untuk **Mengkaji** kesan larutan berbeza terhadap pengoksidaan hirisan epal

### Pemerhatian:

-Warna hirisan epal di akhir eksperimen berubah warna perang apabila direndam dalam larutan gula.

-Warna hirisan epal di akhir eksperimen berubah warna perang apabila **Menggunakan** larutan gula.

-Hirisan epal tidak berubah warna di akhir eksperimen apabila direndam dalam jus limau.

-Hirisan epal tidak berubah warna di akhir eksperimen apabila **Menggunakan** jus limau.

-Hirisan epal tidak berubah warna di akhir eksperimen apabila **Menggunakan** jus limau.

-Hirisan epal berubah warna perang di akhir eksperimen apabila direndam dalam larutan gula.

Hubungan /Hipotesis:

**Bahan** antioksidan melambatkan/menghentikan **proses** pengoksidaan hirisan epal

Inferens:

-Hirisan epal berubah warna perang di akhir eksperimen kerana larutan gula tidak mengandungi **bahan** antioksidan

-Hirisan epal tidak berubah warna di akhir eksperimen kerana jus limau mempunyai **bahan** antioksidan.

-Warna hirisan epal berubah warna perang di akhir eksperimen kerana larutan gula tidak mempunyai **bahan** antioksidan.

-Warna hirisan epal tidak berubah warna di akhir eksperimen kerana jus limau mempunyai **bahan** antioksidan.

-Warna hirisan epal berubah warna perang di akhir eksperimen kerana jus limau mempunyai

**bahan** antioksidan.

-Warna hirisan epal berubah warna diakhir eksperimen

dalam larutan gula kerana larutan gula tidak mengandungi/mempunyai **bahan** antioksidan

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| Dimanipulasi : - Jenis larutan  | - <b>Menggunakan</b> jenis penyelesaian yang berbeza iaitu larutan gula dan jus limau                        |
| Bergerak balas : -Warna hirisan epal di akhir eksperimen<br>-Perubahan warna hirisan epal | - <b>Memerhati</b> warna hirisan epal di akhir eksperimen<br>- <b>Memerhati</b> perubahan warna hirisan epal |

Dimalarkan : - Tempoh rendaman  
-Jenis buah

-Meggunkantempoh rendaman yang sama iaitu 1 minit  
-Meggunkanjenis buah yang sama iaitu buah epal  
-Meggunkanisipadu larutan yang sama

DSO:

-Pengoksidaan hirisan epal ialah proses yang menunjukkan perubahan warna hirisan epal apabila direndam dalam larutan gula.

-Larutan gula ialah bahan yang menyebabkan warna hirisan epal berubah warna perang apabila direndam selama 1 minit dan didedahkan kepada udara selama 15 minit.

-Jus limau ialah bahan yang menyebabkan warna hirisan epal tidak berubah warna apabila direndam selama 1 minit dan didedahkan kepada udara selama 15 minit.

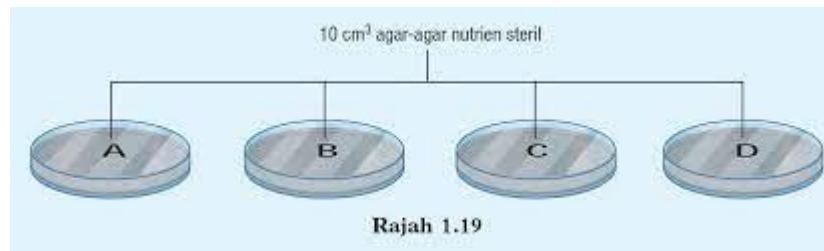
Langkah berjaga-jaga :

-Meggunkantempoh rendaman yang sama iaitu 1 minit

-Meggunkanjenis buah yang sama iaitu buah epal

-Meggunkanisipadu larutan yang sama

## TINGKATAN 5 – BAB 1



### Pernyataan Masalah:

- Bagaimana tahap kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien steril mempengaruhi kadar pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar nutrien steril tersebut?
- Adakah membasuh tangan dengan **Menggunakan** sabun dapat membunuh bakteria?
- Apakah kesan mencuci tangan terhadap pertumbuhan bakteria?

### Tujuan:

- **Mengkaji** kesan kebersihan jari tangan yang mencoret permukaan agar-agar nutrien terhadap pertumbuhan bakteria.
- Untuk **Mengkaji** hubungan antara kebersihan jari tangan dengan pertumbuhan bakteria.
- Untuk **Mengkaji** kesan kebersihan jari tangan terhadap pertumbuhan bakteria.

### Pemerhatian:

- Piring Petri A mempunyai bilangan koloni bakteria **paling banyak berbanding** B, C dan D.
- Piring Petri D mempunyai bilangan koloni bakteria **paling sedikit berbanding** A, B dan C.

### Hipotesis/Hubungan:

- **Jika** agar-agar nutrien dicoretkan dengan jari yang tidak dibasuh, **maka** berlaku pertumbuhan bakteria.
- **Jika** agar-agar dicoretkan dengan jari yang dibasuh dengan sabun, **maka** pertumbuhan bakteria tidak berlaku.

- Jika tahap kebersihan jari tangan yang mencoret agar-agar nutrisi steril bertambah, maka pertumbuhan bakteria pada permukaan agar-agar nutrisi steril itu akan berkurang.

Inferens:

- kerana terdapat pelbagai bakteria yang hidup pada permukaan tangan dan jari.

- kerana permukaan tangan adalah tempat yang ideal untuk bakteria membiak.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| <p>Dimanipulasi : - Kebersihan jari<br/>- Kebersihan jari tangan yang mencoret agar-agar nutrisi steril</p> | <p>- Mencoretkan agar-agar nutrisi dengan jari yang tidak dibasuh dan mencoretkan agar- agar nutrisi dengan jari yang dibasuh dengan sabun.<br/>- Menggunakan tahap kebersihan jari tangan yang mencoret agar-agar nutrisi steril yang berbeza</p> |
| <p>Bergerak balas : - bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrisi steril</p>                            | <p>- Mengira dan merekod bilangan koloni bakteria pada agar- agar nutrisi steril</p>   |
| <p>Dimalarkan : - isipadu agar – agar nutrisi steril<br/>- suhu persekitaran</p>                            | <p>- Menggunakan isipadu agar – agar nutrisi steril yg sama iaitu 10 cm<sup>3</sup><br/>- Menggunakan kuantiti agar -agar yang sama<br/>- Menggunakan suhu persekitaran yang sama.</p>   |

Penjadualan data :

| Piring petri | Permukaan agar-agar nutrien                                 | Bilangan Koloni Bakteria |
|--------------|---|--------------------------|
| A            | Dicoret oleh jari tangan yang tidak dibasuh                 | Paling banyak            |
| B            | Dicoret oleh jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja.    | Banyak                   |
| C            | Dicoret oleh jari tangan yang dibasuh dengan sabun dan air. | Sedikit                  |
| D            | Tidak dicoret oleh jari tangan                              | Paling sedikit           |

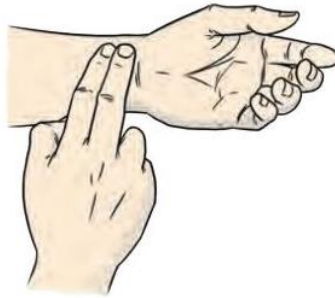
Definisi Secara Operasi:

Pertumbuhan bakteria ialah **proses** yang menyebabkan permukaan agar-agar nutrien yang dicoret oleh jari tangan yang tidak dibasuh mempunyai bilangan bakteria **paling banyak**.

Langkah berjaga jaga:

**Menggunakan** suhu persekitaran **yang sama** sepanjang eksperimen.

## TINGKATAN 4 – BAB 3



### Pernyataan masalah:

Adakah kadar denyutan nadi manusia berbeza mengikut jantina?

### Tujuan:

Untuk **mengkaji** kesan jantina ke atas kadar denyutan nadi .

### Pemerhatian :

- Perempuan mempunyai kadar denyutan nadi yang **lebih** tinggi **berbanding** lelaki.
- Lelaki mempunyai kadar denyutan nadi yang **lebih** rendah **berbanding** perempuan.

### Hipotesis/Hubungan :

- Perempuan mempunyai kadar denyutan nadi yang **lebih** tinggi **berbanding** lelaki.
- Lelaki mempunyai kadar denyutan nadi **lebih** rendah **berbanding** perempuan.
- Jika jantina murid adalah perempuan, maka kadar denyutan nadi adalah tinggi.
- Jika jantina murid adalah lelaki, maka kadar denyutan nadi adalah rendah.

### Inferens :

Perempuan mempunyai kadar denyutan nadi yang **lebih** tinggi **berbanding** lelaki kerana saiz jantung perempuan **lebih** kecil (perlu mengepam darah dengan **lebih** cepat untuk mendapatkan oksigen).

### Pemboleh ubah:

### Cara mengawal:

Dimanipulasi : - Jantina murid

- **Menggunakan** dua jenis jantina murid yang berbeza iaitu lelaki dan perempuan.

|  |  |
|--|--|
| Bergerak balas : - kadar denyutan nadi                 | - <b>Mengira/Mengukur</b> kadar denyutan nadi selama seminit.  |
| Dimalarkan : - Tempoh masa<br>- Jenis aktiviti fizikal | - <b>Menggunakan</b> tempoh masa mengira kadar denyutan nadi yang sama iaitu selama seminit.<br>- <b>Menggunakan</b> jenis aktiviti fizikal yang sama. |

Penjadualan data:

| Jantina murid | Kadar denyutan nadi (bpm) |
|---------------|---------------------------|
| Lelaki        |                           |
| Perempuan     |                           |

DSO Kadar denyutan nadi:

- Kadar denyutan nadi adalah ukuran/bacaan/kadar yang menunjukkan kadar denyutan nadi bagi lelaki paling rendah.
- Kadar denyutan nadi adalah ukuran/bacaan/kadar yang menunjukkan kadar denyutan nadi bagi perempuan paling tinggi.

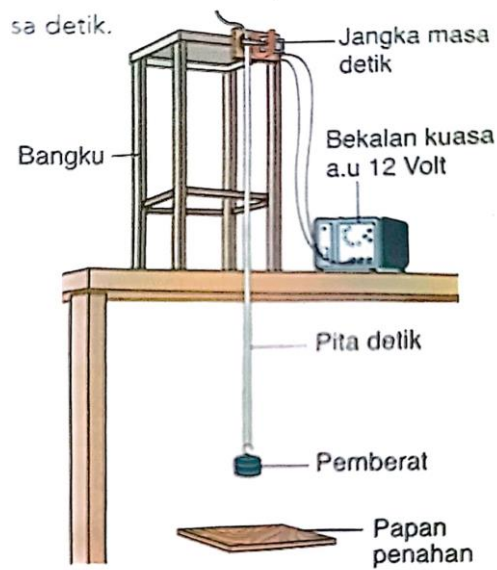
DSO denyutan nadi:

-Denyutan nadi adalah keadaan yang menunjukkan degupan jantung bagi perempuan yang paling tinggi.

- Denyutan nadi adalah keadaan yang menunjukkan degupan jantung bagi lelaki yang paling rendah.

Langkah berjaga- jaga:

- Menetapkan tempoh masa mengira kadar denyutan nadi yang sama.
- **Menggunakan** jenis aktiviti fizikal yang sama.



Rajah 11.12 Susunan radas

Pernyataan masalah:

Berapakah nilai pecutan graviti,  $g$ ?

Tujuan:

Menentukan nilai pecutan graviti,  $g$  Menggunakan jangka masa detik.

Hipotesis:

-Nilai pecutan graviti,  $g$  ialah  $10 \text{ ms}^{-2}$

-Jika jisim pemberat bertambah, maka pecutan graviti bertambah.

Hubungan/Hipotesis :

-Semakin bertambah jisim pemberat, semakin bertambah pecutan graviti.

-Semakin berkurang jisim pemberat, semakin berkurang pecutan graviti.

Inferens:

kerana bilangan detik pada pita detik bertambah/berkurang.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |   |
|---|---|
| Dimanipulasi : - Jisim pemberat               | Menggunakan 5 jisim pemberat yang berbeza iaitu 50g, 100g, 150g, 200g dan 250g. |
| Bergerak balas : Nilai pecutan graviti        | Mengira dan Merekod nilai pecut graviti.  |
| Dimalarkan : - Ketinggian pemberat dilepaskan | Memastikan semua pemberat dilepaskan pada ketinggian yang sama.                 |

Penjadualan data:

|   |    |     |     |     |     |
|---|----|-----|-----|-----|-----|
| Jisim pemberat (g)                      | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| Pecutan graviti, g (m s <sup>-2</sup> ) |    |     |     |     |     |

Jadual 11.5

DSO pecutan graviti: Pecutan graviti ialah nilai yang ditunjukkan apabila pemberat dilepaskan.

Langkah berjaga-jaga:

- Memastikan semua pemberat dilepaskan pada ketinggian yang sama.
- Memastikan jatuhan pemberat diulang sekurang-kurangnya 2 kali untuk mendapatkan purata bacaan.

- Daripada analisis pita detik:

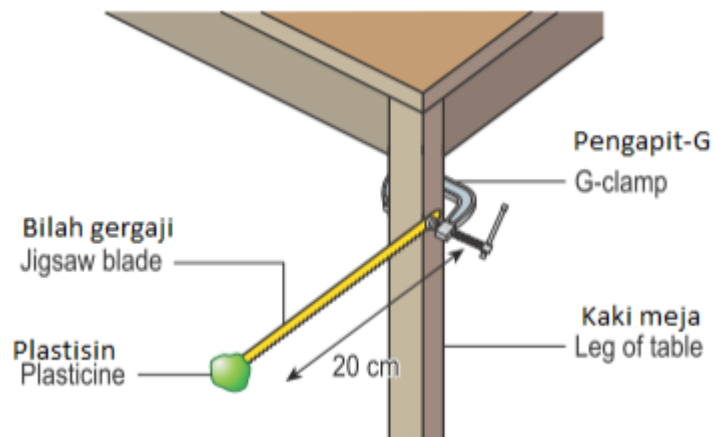
- (a) Halaju awal,  $u = \frac{x \text{ cm}}{0.02 \text{ s}}$

- (b) Halaju akhir,  $v = \frac{y \text{ cm}}{0.02 \text{ s}}$

- (c) Masa yang diambil,  $t = (6 - 1) \times 0.02 \text{ s} = 0.10 \text{ s}$

- (d) Pecutan graviti, g dihitung dengan menggantikan nilai u, v dan t ke dalam rumus:

$$g = \frac{v - u}{t} = \text{___ cm s}^{-2} = \text{___ m s}^{-2}$$



Rajah 1

| Jisim plastikis (g) | Masa bagi 10 ayunan $t$ (s) | Tempoh ayunan $T = \frac{t}{10}$ (s) |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 30                  | 3.8                         | 0.38                                 |
| 40                  | 4.6                         | 0.46                                 |
| 50                  | 5.3                         | 0.53                                 |
| 60                  | 5.9                         | 0.59                                 |
| 70                  | 6.4                         | 0.64                                 |

Rajah 2

Pernyataan masalah:

Adakah jisim objek mempengaruhi inersia objek?

Tujuan:

Mengkaji hubungan antara Jisim dengan inersia.

Pemerhatian:

- Masa bagi 10 ayunan bagi jisim plastikis 70 g adalah paling tinggi /lama
- Masa bagi 10 ayunan bagi jisim plastism 70g adalah 6.4 saat
- Masa bagi 10 ayunan bagi jisim plastikis 30g adalah paling rendah.
- Tempoh ayunan bagi jisim plastikis 70g lebih lama daripada jisim plastikis 30g.
- Tempoh ayunan bagi 30g jisim plastikis adalah paling singkat.
- Tempoh ayunan bagi 70g jisim plastikis adalah paling lama.

Hipotesis/Hubungan:

- Semakin hubungan **bertambah** jisim plastisin, semakin **bertambah** inersia objek
- Semakin besar jisim plastisin / objek, semakin besar inersia objek.
- Jika** jisim plastisin **bertambah**, **maka** inersia objek **bertambah**.
- **Jika** jisim plastisin **berkurang**, **maka** inersia objek **berkurang**.

Inferens :

kerana inersia objek **bertambah** / besar.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Dimanipulasi : - Jisim plastisin     | <b>Menggunakan</b> 5 jisim plastisin <b>yang berbeza</b> iaitu 30g, 40g, 50g, 60g dan 70g. |
| Bergerak balas : Tempoh ayunan       | <b>Mengira</b> dan <b>Merekod</b> tempoh ayunan <b>Menggunakan</b> jam randik.             |
| Dimalarkan : - Panjang bilah gergaji | <b>Menggunakan</b> panjang bilah gergaji <b>yang sama</b> iaitu 20cm.                      |

DSO Inersia:

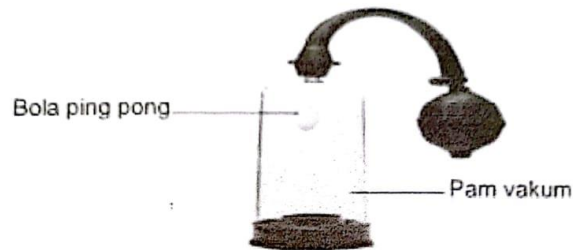
Inersia ialah **keadaan** yang menunjukkan masa untuk 10 ayunan apabila plastisin diletakkan pada bilah gergaji dan diayun.

Langkah berjaga-jaga:

**Menggunakan** panjang bilah gergaji **yang sama** iaitu 20cm.

## TINGKATAN 4 - Bab 11

1. Rajah 1 menunjukkan eksperimen untuk mengkaji masa yang diambil bagi bola ping pong jatuh ke dasar tiub pam vakum yang mengandungi udara dan dalam keadaan tanpa udara (vakum).



Rajah 1

Keputusan eksperimen dicatatkan pada Jadual dibawah.

| Keadaan tiub pam vakum | Masa untuk bola ping pong jatuh ke dasar (saat) |
|------------------------|---|
| Ada udara              | 8   |
| Tiada udara (vakum)    | 3   |

### Pernyataan masalah:

Adakah masa yang diambil oleh objek jatuh bebas sama dengan bukan jatuh bebas untuk sampai ke permukaan dasar ?

### Tujuan:

Untuk **mengkaji** kesan objek jatuh bebas dan bukan jatuh bebas terhadap masa yang diambil untuk sampai ke dasar.

### Permerhatian:

- Masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh ke dasar bagi **keadaan** tiada udara/vakum **lebih** cepat/singkat daripada **keadaan** ada udara.
- Masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh ke dasar bagi **keadaan** ada udara **lebih** lambat/lama daripada **keadaan** tiada udara/vakum.
- Masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh ke dasar adalah **paling** cepat dalam **keadaan** vakum.
- Masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh ke dasar adalah **paling** lama dalam **keadaan** ada udara.

### Hipotesis/Hubungan:

- Dalam **keadaan** ada udara, masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh **lebih** lama **berbanding** **keadaan** tiada udara.

- Masa yang diambil untuk bola ping pong jatuh ke dasar adalah lebih cepat dalam keadaan vakum berbanding ada udara.

Inferens:

- Dalam keadaan ada udara lambat kerana terdapat rintangan udara.
- Dalam keadaan vakum tiada rintangan udara.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Keadaan tiub pam vakum<br>-Kehadiran udara<br>- Keadaan ada udara dan tiada udara | Menggunakan 2 keadaan yang berbeza iaitu ada udara dan tiada udara. |
| Bergerak balas : Masa untuk bola pingpong jatuh ke dasar   | Mengira masa untuk bola ping pong jatuh ke dasar.                   |
| Dimalarkan : - Ketinggian bola   | Mengekalkan ketinggian bola dilepaskan sama.                        |

DSO Keadaan vakum:

Keadaan vakum ialah keadaan yang menunjukkan masa

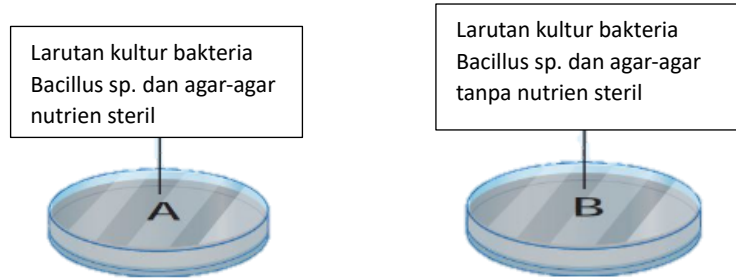
untuk bola ping pong sampai ke dasar (ialah 3 saat/lebih singkat) apabila bola ping pong dilepaskan dalam tiup pam vakum.

Langkah berjaga jaga:

- Memastikan tiada udara dalam tiup vakum.
- Memastikan ketinggian bola ping pong dilepaskan adalah sama.

TINGKATAN 5 – BAB 1

| kehadiran nutrien | Bilangan koloni bakteria |
|-------------------|--------------------------|
| Ada               | 5                        |
| Tiada             | 0                        |



Pernyataan masalah:

Apakan kesan nutrien terhadap pertumbuhan Bacillus sp?

Tujuan:

Untuk **mengkaji** kesan kehadiran nutrien terhadap pertumbuhan Bacillus sp.

Pemerhatian:

Bilangan koloni bakteria bagi ada kehadiran nutrien dalam agar-agar ialah **paling banyak**.

-Bilangan koloni bakteria bagi tiada kehadiran nutrien dalam agar-agar adalah **paling sedikit**.

Hipotesis:

Kehadiran nutrien diperlukan untuk pertumbuhan bakteria Bacillus sp.

**Jika** terdapat kehadiran nutrien pada agar-agar nutrien, **maka** pertumbuhan bakteria berlaku.

Inferens:

kerana mikroorganisma memerlukan nutrien yang mencukupi untuk pertumbuhan.

- kerana kehadiran nutrien merupakan faktor utama yang dapat merencatkan pertumbuhan mikroorganisma.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| Dimanipulasi : - Kehadiran nutrien        | Menggunakan Kehadiran nutrien yang berbeza pada agar-agar nutrien  |
| Bergerak balas : bilangan koloni bakteria | Mengira bilangan koloni bakteria pada permukaan agar-agar nutrien. |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria             | Menggunakan jenis bakteria yang yang sama iaitu Bacillus sp.       |

DSO Pertumbuhan bakteria:

Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menghasilkan koloni bakteria apabila larutan kultur bakteria Bacillus sp. dimasukkan ke dalam agar-agar nutrien.

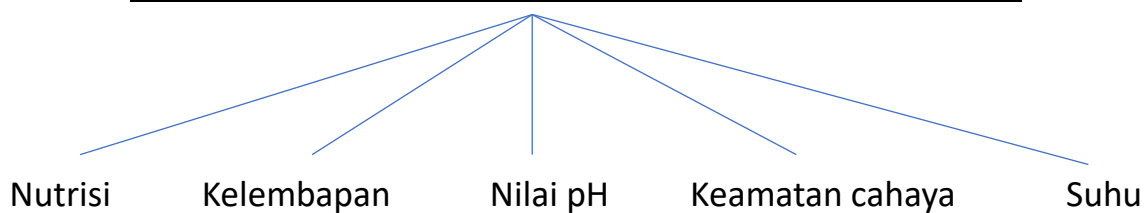
- Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menghasilkan koloni bakteria paling banyak apabila larutan kultur bakteria Bacillus sp. dimasukkan ke dalam agar-agar nutrien steril.

Langkah berjaga-jaga:

Menggunakan jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.

Nota:

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma



TINGKATAN 4 – BAB 1



Pernyataan masalah:

Apakah kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp. ?

Tujuan:

Untuk **Mengkaji** kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.

Pemerhatian:

- Bilangan koloni bakteria pada piring petri C **lebih** banyak **berbanding** piring petri D.
- Bilangan koloni bakteria pada piring petri D **lebih** sedikit **berbanding** piring petri C

Hipotesis / hubungan:

- Kelembapan yang tinggi meningkatkan pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Jika** kelembapan agar-agar nutrien tinggi **maka** bilangan koloni bakteria **bertambah**.

Inferens:

- Bilangan koloni bakteria pada piring petri C **lebih** banyak **berbanding** piring petri D kerana pertumbuhan bakteria pesat pada permukaan yang lembap.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |   |
|---|---|
| Dimanipulasi : - Kelembapan agar-agar     | Menggunakan dua kelembapan nutrien agar-agar nutrien yang berbeza iaitu kelembapan rendah & tinggi. |
| Bergerak balas : Bilangan koloni bakteria | Mengira bilangan koloni bakteria pada permukaan agar-agar nutrien.                                  |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria             | Menggunakan jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.   |

Penjadualan data:

| Kelembapan agar-agar nutrien | Bilangan koloni bakteria |
|------------------------------|--------------------------|
| Rendah                       |                          |
| tinggi                       |                          |

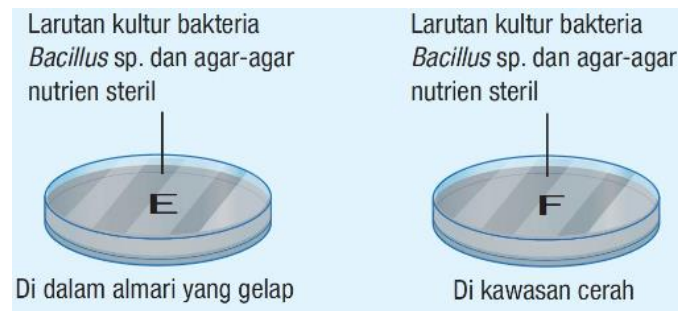
DSO Pertumbuhan:

Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menghasilkan bilangan koloni bakteria yang lebih banyak apabila kelembapan agar-agar nutrien yang tinggi digunakan.

Langkah berjaga-jaga:

- Menggunakan jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.
- Mengekalkan isipadu agar-agar nutrien steril yg sama iaitu 10cm<sup>3</sup>.

## TINGKATAN 4 – BAB 1



### Pernyataan masalah:

- Apakah kesan cahaya terhadap pertumbuhan bakteria?
- Apakah kesan cahaya terhadap pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.?

### Tujuan:

- Untuk **mengkaji** kesan cahaya terhadap pertumbuhan bakteria.
- Untuk **mengkaji** kesan cahaya terhadap pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.

### Pemerhatian:

- Bilangan koloni bakteria yang terhasil pada piring Petri E (mana<sup>2</sup> label yg berkaitan berdasarkan soalan) **lebih** banyak **berbanding** piring Petri F. -Bilangan koloni bakteria yang terhasil pada piring Petri F **lebih** sedikit **berbanding** piring Petri E.

### Hipotesis /Hubungan:

- Cahaya dapat merencatkan pertumbuhan bakteria.
- Cahaya dapat merencatkan pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.
- Jika** keamatan cahaya tinggi, **maka** pertumbuhan bakteria terencat.

### Inferens:

- Bilangan koloni bakteria yang terhasil pada piring Petri F **lebih** sedikit **berbanding** piring Petri E kerana terdapat kehadiran cahaya.
- Bilangan koloni bakteria yang terhasil pada piring Petri E **lebih** banyak **berbanding** Piring Petri F kerana tiada kehadiran cahaya.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Kehadiran cahaya                                  | Menggunakan dua kehadiran cahaya yang berbeza, iaitu gelap dan cerah.   |
| Bergerak balas : Bilangan koloni bakteria                          | Memerhati bilangan koloni bakteria pada permukaan agar-agar nutrien selepas tempoh 3 hari.  |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria<br>-Isipadu agar-agar nutrien steril | -Menggunakan jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.<br><br>-Menggunakan isipadu agar-agar nutrien steril yang sama, iaitu 10 cm <sup>3</sup> . |

Penjadual data:

| Kehadiran cahaya | Bilangan koloni bakteria |
|------------------|--------------------------|
| Gelap            |                          |
| Cerah            |                          |

DSO pertumbuhan bakteria:

-Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menghasilkan bilangan koloni bakteria yang paling/lebih sedikit apabila piring petri yang mengandungi agar-agar nutrien steril diletakkan di kawasan yang cerah.

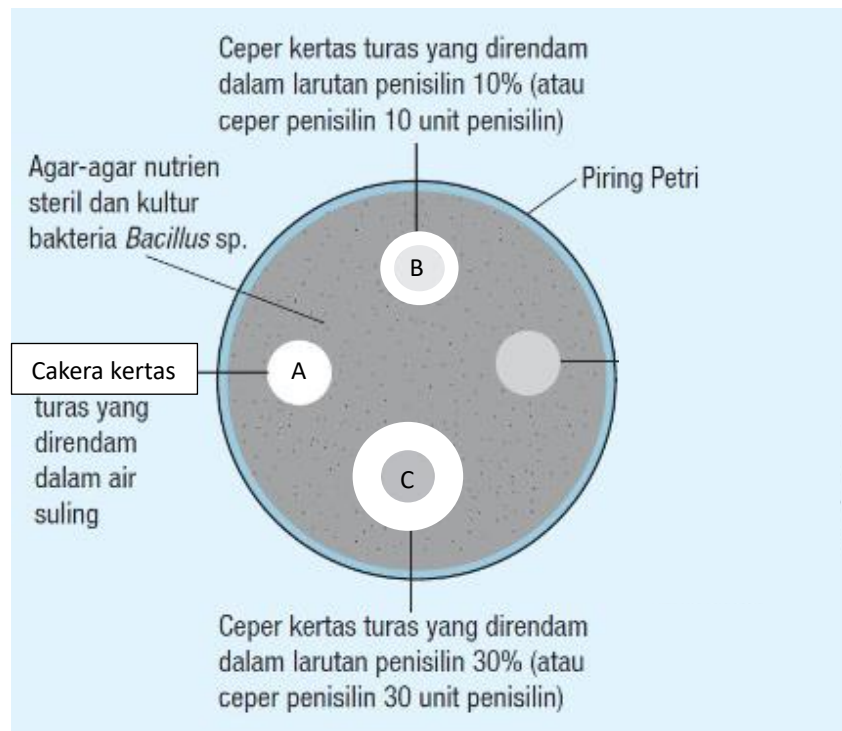
-Pertumbuhan bakteria ialah proses yang menghasilkan bilangan koloni bakteria yang paling/lebih banyak apabila piring petri yang mengandungi agar-agar nutrien steril diletakkan di kawasan yang gelap.

Langkah berjaga-jaga:

-Menggunakan jenis bakteria yang sama, iaitu Bacillus sp.

-Mengekalkan isipadu agar-agar nutrien steril yang sama, iaitu 10 cm<sup>3</sup>.

## TINGKATAN 5 – BAB1



Rajah diatas menunjukkan pemerhatian bagi eksperimen **mengkaji** kesan kepekatan antibiotik (peninsilin) terhadap pertumbuhan bakteria (*Bacillus* sp.)

### Penyataan masalah:

Apakah kesan kepekatan antibiotik terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp ?

### Tujuan :

**Mengkaji** kesan kepekatan antibiotik terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.

### Pemerhatian :

- Luas kawasan jernih cakera kertas turas yang direndam didalam larutan penisilin 30% **lebih** besar **berbanding** cakera kertas turas yang direndam didalam larutan penisilin 10% dan air suling.
- Luas kawasan jernih C **lebih** besar **berbanding** luas kawasan jernih B dan A.

### Hipotesis/Hubungan:

- Semakin tinggi kepekatan antibiotik , semakin rendah pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Jika kepekatan antibiotik bertambah, maka pertumbuhan *Bacillus* sp. berkurang.

- Jika kepekatan antibiotik tinggi, maka pertumbuhan Bacillus sp. rendah.

Inferens :

Cakera kertas turas yang direndam dalam di dalam larutan peninsilin 30% membunuh banyak bakteri.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Dimanipulasi : - Kepekatan antibiotik | Menggunakan kepekatan antibiotik yang berbeza.                |
| Bergerak balas : luas kawasan jernih  | Mengukur luas kawasan jernih yang terhasil.                   |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria         | -Menggunakan jenis bakteria yang yang sama iaitu Bacillus sp. |

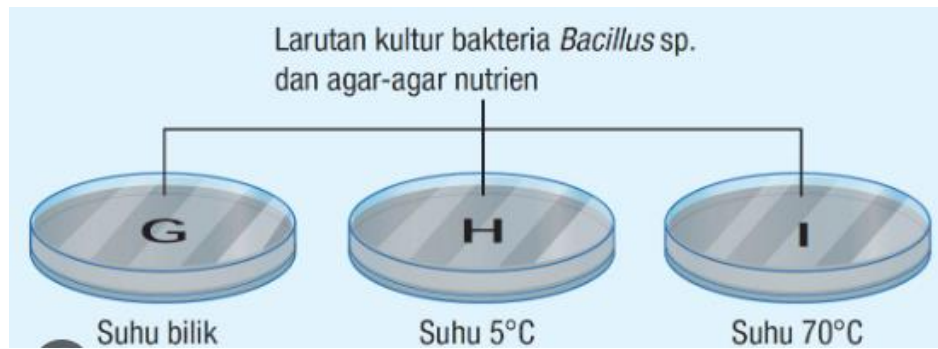
DSO Antibiotik kepekatan tinggi /rendah :

- Antibiotik berkepekatan tinggi ialah bahan yang menghasilkan kawasan jernih yang lebih besar apabila diletakkan pada permukaan agar-agar nutrien yang mengandungi bakteria.
- Antibiotik berkepekatan rendah ialah bahan yang menghasilkan kawasan jernih yang lebih kecil apabila diletakkan pada permukaan agar-agar nutrien yang mengandungi bakteria.

Langkah berjaga-jaga :

Menggunakan jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.

## TINGKATAN 4 -BAB 1



### Pernyataan Masalah:

- Apakah kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
- Adakah faktor suhu mempengaruhi pertumbuhan *Bacillus* sp.?

### Tujuan eksperimen:

- Untuk **mengkaji** kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Untuk **mengkaji** hubungan antara suhu dengan pertumbuhan *Bacillus* sp.

### Pemerhatian:

- Bilangan koloni bakteria pada piring petri G adalah paling banyak **berbanding** piring petri H dan I.
- Piring petri I mempunyai suhu yang paling tinggi iaitu 70°C **berbanding** piring petri G dan H

### Hipotesis / Hubungan:

- Suhu bilik menggalakkan pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Pertumbuhan *Bacillus* sp. adalah paling pesat pada suhu bilik.
- Jika suhu bertambah, maka pertumbuhan bakteria berkurang.

### Inferens:

- Kerana suhu yang tinggi akan membunuh *Bacillus* sp.
- Kerana suhu yang tinggi dapat membunuh mikroorganisma.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |   |
|---|---|
| Dimanipulasi : - Suhu.  | - <b>Menggunakan</b> suhu yang berbeza iaitu suhu bilik, 5°C dan 70°C.<br>- <b>Menggunakan</b> tiga suhu yang berbeza iaitu suhu bilik, 5°C dan 70°C. |
| Bergerak balas : Bilangan koloni Bacillus sp.<br>-Bilangan koloni bakteria. | - <b>Mengukur</b> dan merekod bilangan koloni Bacillus sp.<br>-Memerhati dan merekod bilangan koloni bakteria   |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria<br>-Isipadu larutan Bacillus sp               | - <b>Menggunakan</b> jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.<br>- <b>Menggunakan</b> isipadu larutan kultur Bacillus sp. yang sama.               |

Jangkaan pemerhatian:

| Piring petri | Suhu (c)   | Bilangan koloni bakteria |
|--------------|------------|--------------------------|
| G            | Suhu bilik | Banyak                   |
| H            | 5          | Sangat sedikit           |
| J            | 70         | Tiada                    |

Definisi Secara Operasi:

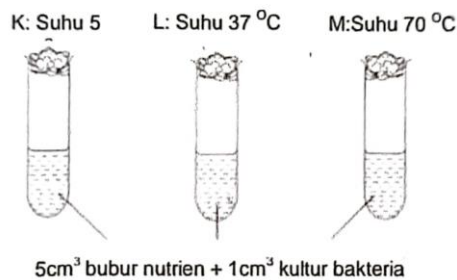
-Suhu ialah keadaan yang menyebabkan piring petri G mempunyai bilangan koloni bakteria paling banyak **berbanding** piring petri H dan J apabila diletakkan pada suhu bilik.

Langkah berjaga-jaga:

-**Menggunakan** jenis bakteria yang sama sepanjang eksperimen.  
-Memastikan isipadu larutan kultur Bacillus sp. digunakan dalam kadar yang sama bagi setiap piring petri.

## TINGKATAN 5 – BAB 2

1. Rajah 1 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji kesan suhu terhadap pertumbuhan Bakteria *Bacillus subtilis*.



Rajah 1

Selepas 2 hari, keadaan bubur nutrien dalam setiap tabung uji diperhatikan dan direkodkan pada jadual di bawah.

| Tabung Uji | Suhu (°C) | Keadaan bubur nutrien |
|------------|-----------|-----------------------|
| K          | 5         | Jernih                |
| L          | 37        | Keruh                 |
| M          | 70        | Jernih                |

### Pernyataan Masalah:

- Apakah kesan suhu terhadap pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.?
- Apakah kesan perubahan suhu terhadap pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.

### Tujuan Eksperimen:

- Untuk mengkaji kesan suhu pertumbuhan terhadap *Bacillus* sp.
- Untuk mengkaji kesan suhu terhadap pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.
- Untuk mengkaji hubungan antara suhu dengan pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.

### Pemerhatian:

- Keadaan bubur nutrien yang disimpan pada suhu 37°C ialah/berubah menjadi keruh berbanding suhu 5°C dan 70°C.
- Keadaan bubur nutrien bagi tabung uji L berubah menjadi keruh.

### Hipotesis/Hubungan:

- Suhu yang tinggi dapat membunuh mikroorganisma.

Inferens:

-Kerana suhu 35°C sehingga 40°C adalah suhu optimum bagi pertumbuhan mikroorganisma.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |   |
|---|---|
| Dimanipulasi : - Suhu.  | - <b>Menggunakan</b> tiga suhu berbeza yang 5°C, 37°C dan 70°C.   |
| Bergerak balas : -Keadaan bubur nutrien.  | - Memerhati dan merekod keadaan bubur nutrien selepas 2 hari.   |
| Dimalarkan : - Jenis bakteria<br>-Isipadu bubur nutrien.<br>-Isipadu larutan kultur bakteria. | - <b>Menggunakan</b> jenis bakteria yang sama iaitu Bacillus sp.<br>-Menyukat isipadu bubur nutrien yang sama.<br>- <b>Menggunakan</b> isipadu larutan kultur bakteria yang sama iaitu 1cm <sup>3</sup> . |

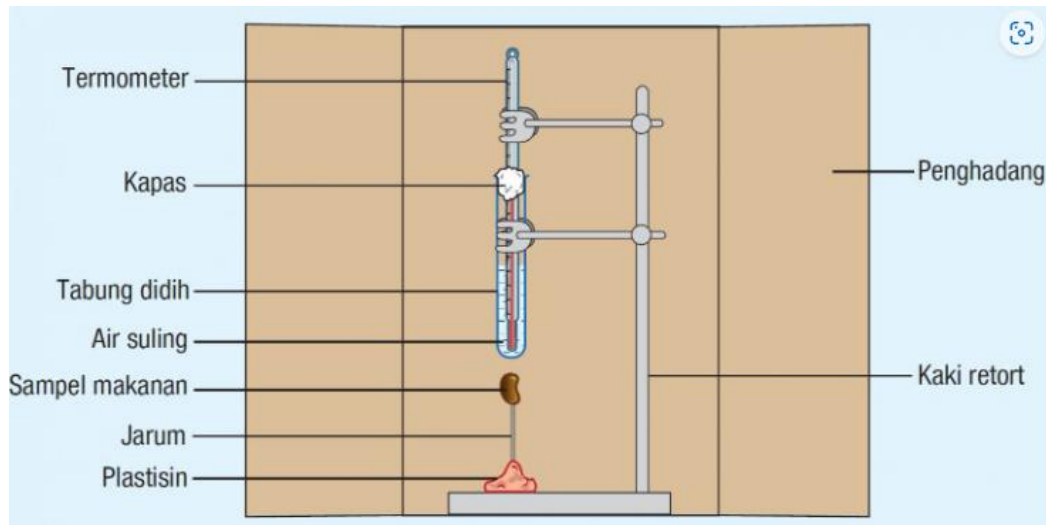
Definisi secara operasi:

-Bakteria ialah **bahan** yang menyebabkan keadaan bubur nutrien bagi tabung uji L berubah menjadi keruh apabila diperhatikan selepas 2 hari.

Langkah berjaga- jaga:

- Memakai sarung tangan ketika menjalankan eksperimen.
- Membasuh tangan sebelum dan selepas menjalankan eksperimen.
- Memastikan isipadu larutan kultur bakteria digunakan dalam kadar yang sama sepanjang eksperimen.

## TINGKATAN 5 – BAB 2



### Pernyataan masalah:

-Sampel makanan yang manakah mempunyai nilai kalori paling tinggi?

### Tujuan:

-Untuk menganggarkan nilai kalori dalam beberapa sampel makanan dengan **Menggunakan** kalori meter.

### Pemerhatian:

-Kacang tanah mempunyai perub**ahan** suhu yang **lebih** tinggi **berbanding** dengan roti dan Ikan bilis.

-Ikan bilis mempunyai perub**ahan** yang **lebih** rendah **berbanding** dengan roti dan kacang tanah.

### Hipotesis/Hubungan:

-Kacang tanah mempunyai nilai kalori yang **lebih** tinggi **berbanding** roti dan ikan bills.

-Ikan bilis mempunyai nilai kalori yang **lebih** rendah **berbanding** roti dan kacang tanah.

### Inferens:

-Kacang tanah mempunyai perub**ahan** suhu yang **lebih** tinggi **berbanding** roti dan ikan bilis kerana kacang merupakan lemak tepu.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Jenis sampel makanan              | - <b>Menggunakan</b> tiga jenis sampel makanan yang berbeza iaitu kacang tanah roti dan ikan bilis.                 |
| Bergerak balas : - Perub <b>ahan</b> suhu          | Memerhati perub <b>ahan</b> suhu nilai kalori makanan sehingga api pada sampel makanan terpadam.                    |
| Dimalarkan : - Jisim air<br>-Jisim sampel makanan. | -- <b>Menggunakan</b> jisim air yang sama iaitu 10g.<br><br>- <b>Menggunakan</b> jisim makanan yang sama iaitu 1 g. |

Penjadualan data :

| Sampel makanan                   | Kacang tanah | Ikan bilis | Roti  |
|----------------------------------|--------------|------------|--|
| Jisim sampel makanan (g)         | 1            | 1          | 1  |
| Jisim air (g)                    | 10           | 10         | 10   |
| Suhu awal, $T_1$ (°C)            |              |            |  |
| Suhu akhir, $T_2$ (°C)           |              |            |  |
| Perubahan suhu, $T_2 - T_1$ (°C) |              |            |  |

$$\text{Nilai kalori makanan} = \frac{4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \times \text{Jisim air (g)} \times \text{Perubahan suhu air (}^\circ\text{C)}}{\text{Jisim sampel makanan (g)} \times 1\,000}$$

| Sampel makanan                      | Kacang tanah | Ikan bilis | Roti |
|-------------------------------------|--------------|------------|------|
| Nilai kalori ( $\text{kJ g}^{-1}$ ) |              |            |      |

DSO Nilai Kalori:

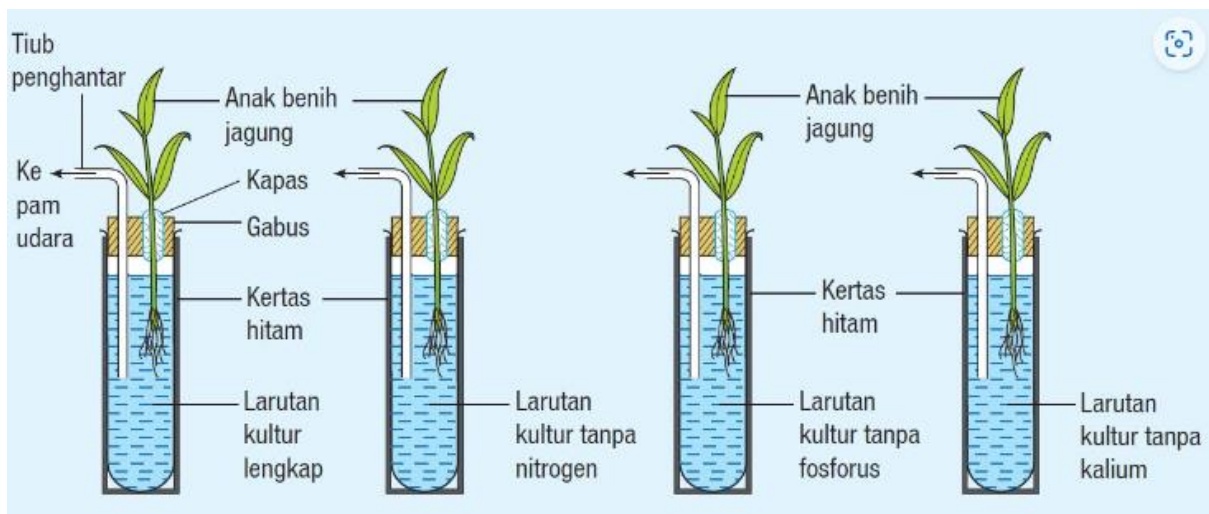
-Nilai kalori adalah-ukuran yang menunjukkan jumlah tenaga dibebaskan.

Langkah berjaga -jaga:

-**Menggunakan** jisim air yang sama iaitu 10g.

- **Menggunakan** jisim makanan yang sama iaitu 1 g.

## TINGKATAN 5 – BAB 2



### Pernyataan Masalah:

- Apakah kesan kekurangan makronutrien (nitrogen, fosforus dan kalium) terhadap tumbuhan?
- Apakah kesan kekurangan makronutrien (nitrogen, fosforus dan kalium) terhadap pertumbuhan tumbuhan?

### Tujuan eksperimen:

- Untuk **mengkaji** kesan kekurangan makronutrien (nitrogen, fosforus dan kalium) terhadap pertumbuhan tumbuhan.
- Untuk **mengkaji** kesan kekurangan makronutrien terhadap pertumbuhan tumbuhan.
- Untuk **mengkaji** hubungan antara kesan kekurangan makronutrien dengan pertumbuhan tumbuhan.

### Pemerhatian:

- Larutan kultur tanpa kalium menyebabkan saiz tumbuhan terbantut, daun bertompok perang dan pertumbuhan akar terbantut.
- Larutan kultur yang lengkap dengan nutrien menunjukkan saiz tumbuhan yang normal, warna daun yang hijau dan pertumbuhan akar yang normal.
- Larutan kultur yang lengkap dengan nutrien menunjukkan pertumbuhan tumbuhan paling normal **berbanding** larutan kultur yang tanpa nitrogen, fosforus dan kalium.

Hipotesis/Hubungan:

- Kekurangan makronutrien (nitrogen, fosforus dan kalium) merencatkan pertumbuhan tumbuhan.
- Perencatan pertumbuhan tumbuhan akan berlaku sekiranya kekurangan makronutrien.

Inferens:

- Kerana tumbuhan nutrien kalium.
- Kerana tumbuhan mendapat nutrien yang secukupnya.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|   |  |
|---|--|
| Dimanipulasi : -Jenis larutan kultur.                                   | - <b>Menggunakan</b> jenis larutan kultur yang berbeza iaitu larutan kultur lengkap, tanpa nitrogen, fosforus dan kalium<br>- <b>Menggunakan</b> 4 jenis larutan kultur yang berbeza iaitu larutan kultur lengkap, larutan kultur tanpa nitrogen, larutan kultur tanpa fosforus dan larutan kultur tanpa kalium. |
| Bergerak balas : - Pertumbuhan tumbuhan                                 | -Memerhati dan merekod pertumbuhan tumbuhan selepas 2 minggu.<br>- <b>Mengukur</b> dan merekod pertumbuhan tumbuhan selepas 2 minggu.  |
| Dimalarkan : - Isipadu larutan<br>-Saiz anak benih<br>-Jenis anak benih | - <b>Menggunakan</b> isipadu larutan kultur yang sama.   |

-Kehadiran cahaya  
-Suhu persekitaran.

-Menggunakan saiz anak benih yang sama.  
-Menggunakan jenis anak benih yang sama iaitu anak benih jagung.

#### Definisi Secara Operasi:

-Pertumbuhan tumbuhan ialah proses yang menyebabkan pertumbuhan tumbuhan paling normal bagi larutan kultur lengkap apabila diperhatikan selepas 2 minggu.

#### Langkah berjaga-jaga:

- Memastikan isipadu larutan kultur digunakan dalam kadar yang sama.
- Memastikan saiz anak benih sama bagi setiap eksperimen.
- Menggunakan kehadiran cahaya yang sama.
- Memastikan suhu persekitaran yang sama sepanjang eksperimen dijalankan.

| Jenis larutan kultur          | Saiz tumbuhan | Warna daun       | Pertumbuhan akar |
|-------------------------------|---------------|------------------|------------------|
| Larutan kultur lengkap        | Normal        | Hijau            | Normal           |
| Larutan kultur tanpa nitrogen | Terbantut     | Kuning           | Normal           |
| Larutan kultur tanpa fosforus | Terbantut     | Ungu             | Terbantut        |
| Larutan kultur tanpa kalium   | Terbantut     | Bertompok perang | Terbantut        |

## TINGKATAN 5 – BAB 3

Jadual 5 menunjukkan satu eksperimen untuk menentukan tahap pencemaran air dalam 4 sampel air yang berlainan. 1cm<sup>3</sup> larutan metilena biru dimasukkan ke dalam setiap botol reagen .

| Botol Reagen | Jenis sampel air  | Masa yang diambil untuk warna larutan |      |                |
|--------------|-------------------|---------------------------------------|------|----------------|
|              |                   | metilena                              | biru | luntur (minit) |
| A            | Air paip          |                                       |      | 65             |
| B            | Air sungai        |                                       |      | 50             |
| C            | Titisan air embun |                                       |      | 85             |
| D            | Air kumbahan      |                                       |      | 10             |

CS Scanned with CamScanner

### Pernyataan masalah:

Apakah tahap pencemaran air bagi sampel air yang berlainan?

Tujuan : Menentukan tahap pencemaran air dalam empat sampel air yang berlainan.

### Pemerhatian :

- Masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur bagi air kumbahan adalah paling singkat.
- Masa yang diambil untuk warna larutan metilena biru luntur bagi sampel air kumbahan **lebih** singkat **berbanding** titisan air embun.

### Hipotesis/ Hubungan :

- Semakin bertambah masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur, semakin berkurang tahap pencemaran air.
- Semakin berkurang masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur, semakin bertambah tahap pencemaran air.
- Jika masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur berkurang/singkat, maka tahap pencemaran air bertambah/tinggi.

Inferens :

- Kerana tahap pencemaran air kumbahan **lebih** tinggi **berbanding** tisan air embun.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Jenis sampel air  | - <b>Menggunakan</b> 4 jenis sampel air yang berbeza iaitu air paip, air sungai air kumbahan dan tisan air embun. |
| Bergerak balas : - Masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur                  | <b>Mengukur</b> dan merekod masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur.                                 |
| Dimalarkan : - 1cm <sup>3</sup> larutan metilena biru<br>- isipadu larutan metilena biru | - <b>Menggunakan</b> isipadu larutan metilena biru yang sama iaitu 1cm <sup>3</sup> .                             |

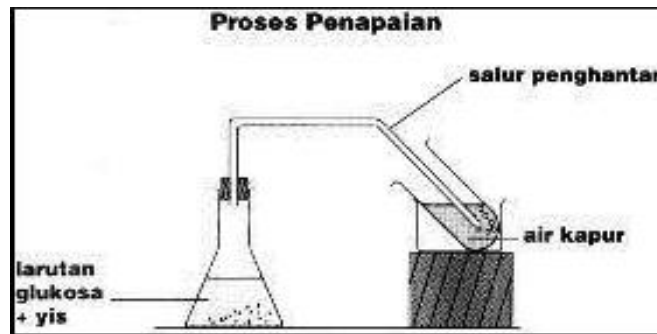
DSO air tecemar:

Air tercemar ialah **bahan** yang menyebabkan masa yang diambil untuk larutan metilena biru luntur paling singkat/cepat apabila larutan metilena biru diletakkan dalam sampel air.

Langkah berjaga-jaga:

**Menggunakan** isipadu larutan metilena biru yang sama iaitu 1cm<sup>3</sup>.

TINGKATAN 5 – BAB 5



Pernyataan masalah:

Bagaimanakah etanol dapat dihasilkan?

Tujuan:

Untuk **mengkaji proses** penghasilan etanol secara penapaian alkohol secara **proses** penyulingan.

Pemerhatian:

Air kapur berubah menjadi keruh selepas 3 hari.

- Larutan glukosa menghasilkan buih-buih udara.

Hipotesis:

**Proses** penapaian larutan glukosa oleh yis dapat menghasilkan etanol melalui kaedah penyulingan .

Inferens:

Kerana terdapat gas karbon dioksida yang dibebaskan.

Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : - Kehadiran yis                                     | -   |
| Bergerak balas : - Kehadiran buih-buih udara<br>-Keadaan air kapur | Memerhati keadaan air kapur selepas eksperimen. |

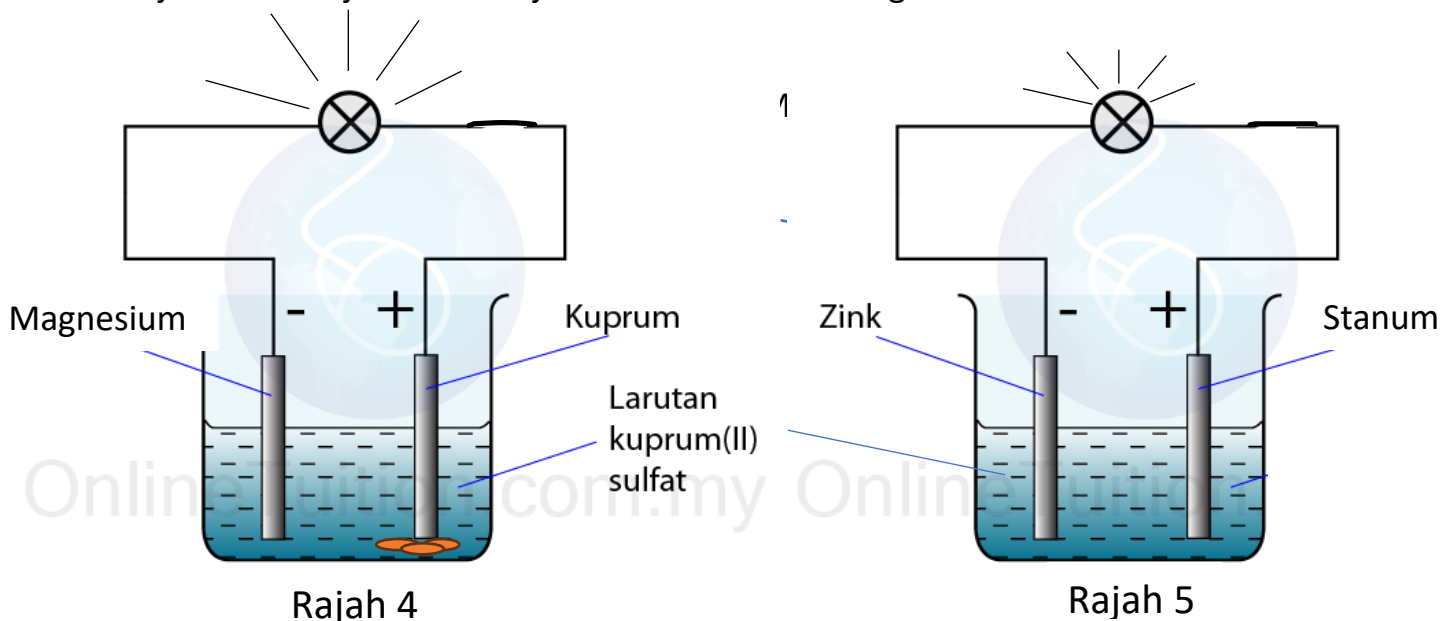
Dimalarkan : - Isipadu larutan glukosa

-Menggunakan isipadu larutan glukosa isipadu yang sama.

DSO proses penapaian:

Proses penapaian ialah proses yang menyebabkan air kapur berubah menjadi keruh apabila yis ditambahkan dalam larutan glukosa selepas 3 hari.

Rajah 4 dan Rajah 5 menunjukkan dua sel kimia ringkas.



Pernyataan masalah : Adakah pasangan jalur logam mempengaruhi arus elektrik yang terhasil?

Tujuan : Mengkaji kesan terhadap pasangan jalur logam yang berbeza.

Pemerhatian : Mentol pada rajah 4 menyala lebih terang berbanding mentol pada Rajah 5.

- Terdapat pepejal kuprum terenal pada jalur kuprum pada Rajah 4.

Hipotesis : Jika pasangan jalur logam magnesium dan kuprum digunakan, maka menyala dengan lebih terang.

Inferens : Mentol pada rajah 4 menyala lebih terang berbanding mentol pada Rajah 5 kerana pasangan jalur logam / elektrod magnesium dan Kuprum menghasilkan arus elektrik yang lebih tinggi.

- kerana jarak antara logam magnesium dan kuprum lebih jauh berbanding logam Zink dan Stanum.

- Terdapat pepejal kuprum terenal pada jalur kuprum pada Rajah 4 kerana elektron dari magnesium diterima oleh ion kuprum dari elektrolit.

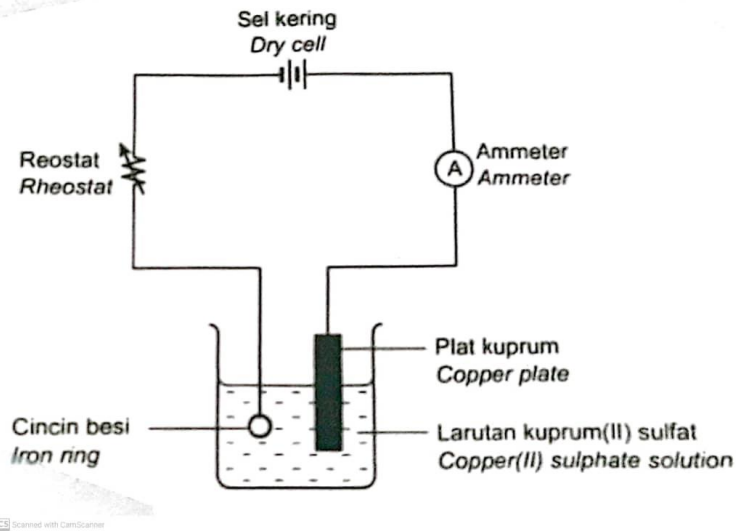
Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Dimanipulasi : pasangan jalur logam | Menggunakan 2 pasangan jalur logam yang berbeza.                         |
| Bergerak balas : Kecerahan mentol   | Memerhati kecerahan mentol pada kedua-dua pasangan jalur logam.          |
| Dimalarkan : Jenis elektrolit       | Menggunakan jenis elektrolit yang sama iaitu Larutan kuprum (II) sulfat. |

Langkah berjaga-jaga : Menggunakan jenis elektrolit yang sama iaitu larutan kuprum (II) sulfat.

## TINGKATAN 5 – BAB 6



### Pernyataan Masalah:

-Apakah kesan jenis elektrod kepada perubahan yang berlaku di katod dan di anod?

### Tujuan:

-Untuk mengkaji kegunaan elektrolisis dalam proses penyaduran.

### Pemerhatian:

-Cincin besi tersadur dengan lapisan kuprum berwarna perang yang nipis.

-Plat kuprum menjadi nipis.

### Hipotesis:

-Cincin besi boleh disadur dengan lapisan nipis kuprum melalui elektrolisis.

-Cincin besi lebih tebal berbanding plat kuprum.

### Inferens:

-Ini kerana plat kuprum membentuk ion positif.

-Ini kerana ion logam dan pada anod dinyahcas.

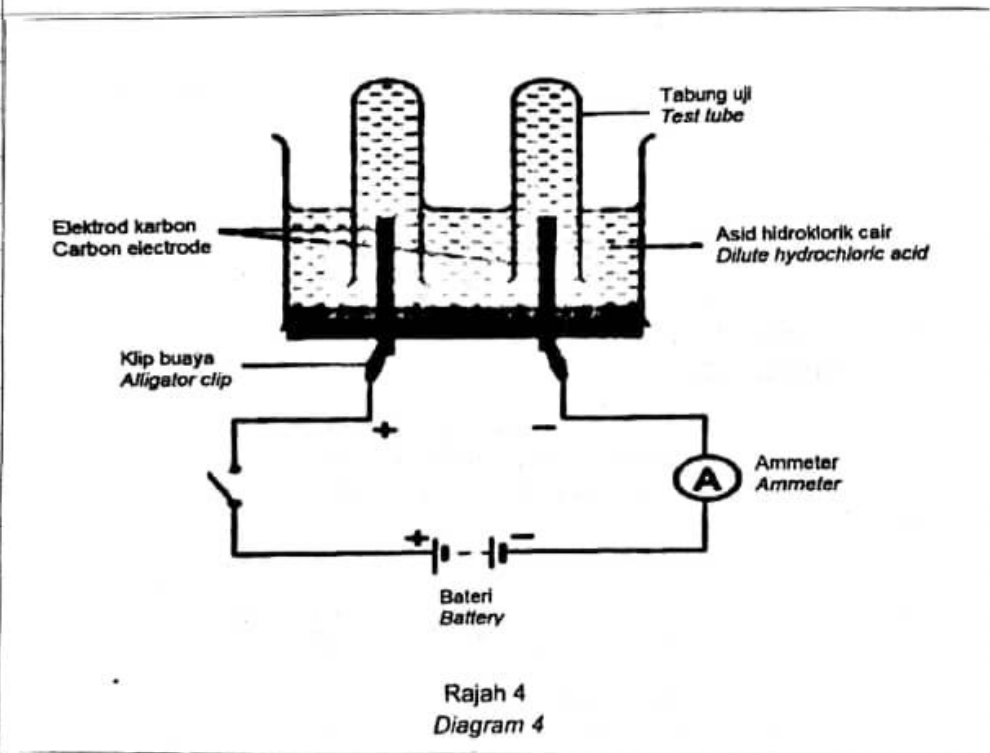
Pemboleh ubah:

Cara mengawal:

|  |   |
|--|---|
| Dimanipulasi : -Jenis elektrod<br>-Cincin besi dan plat Kuprum | -Menggunakan 2 jenis elektrod yang berbeza iaitu plat kuprum dan cincin besi. |
| Bergerak balas : -Perubahan berlaku dikatod dan di anod.       | -Memerhati perubahan yang berlaku di anod dan katod selepas tempoh 10 minit.  |
| Dimalarkan : -Jenis elektrolit                                 | Menggunakan jenis elektrolit yang sama iaitu Larutan kuprum (II) sulfat.      |

Bab 6: Elektrokimia

Rajah 4 menunjukkan satu susunan radas bagi suatu eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis ion untuk dinyahcas pada anod.



1. Pernyataan masalah : Adakah kepekatan ion dalam asid hidroklorik mempengaruhi pemilihan jenis ion untuk dinyahcas pada anod?
2. Tujuan : untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis ion untuk dinyahcas pada anod.
3. Pemerhatian :
  - Gas tidak berwarna terbebas apabila menggunakan elektrolit asid hidroklorik  $0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$
  - Gas kuning kehijauan terbebas apabila menggunakan elektrolit asid hidroklorik,  $\text{HCl}$ ,  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$

4. Hipotesis/Hubungan: • Apabila kepekatan ion klorida adalah lebih tinggi, maka ion klorida akan terpilih untuk dinyahcaskan di anod

5. Inferens: • Gas tidak berwarna terbebas apabila menggunakan elektrolit asid hidroklorik  $0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$  kerana ion hidroksida terpilih untuk dinyahcaskan.  
• Gas kuning kehijauan terbebas apabila menggunakan elektrolit asid hidroklorik,  $\text{HCl}$ ,  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$  kerana ion klorida terpilih untuk dinyahcaskan

6. Pemboleh ubah: i) dimanipulasikan

Cara mengawal

• Jenis elektrolit

• menggunakan jenis elektrolit yang berbeza iaitu elektrolit asid hidroklorik  $0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$  dan elektrolit asid hidroklorik,  $\text{HCl}$ ,  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$

ii) bergerak balas

Cara mengawal

• Hasil di anod

memerhati hasil di anod

iii) dimalarkan

cara mengawal

• jenis elektrod

• menggunakan jenis elektrod yang sama iaitu elektrod karbon

7. Pengiraan data:

Jangkaan pemerhatian

| Elektrolit   | Hasil di anod        |
|--|----------------------|
| Asid hidroklorik, $0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$             | Gas tidak berwarna   |
| Asid hidroklorik, $\text{HCl}$ , $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ | Gas kuning kehijauan |

DSO : • Asid hidroklorik cair ialah bahan yang menyebabkan gas tidak berwarna terhasil di anod bagi elektrolit asid hidroklorik  $0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$

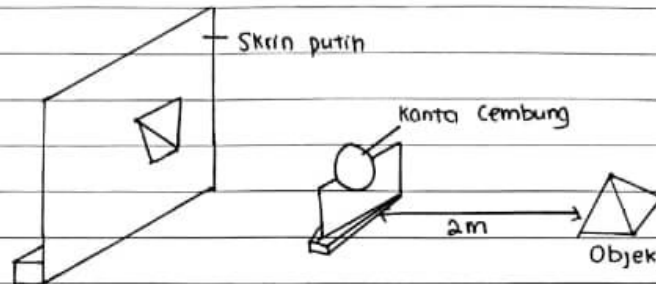
• Asid hidroklorik pekat ialah bahan yang menyebabkan gas kuning kehijauan terhasil di anod bagi elektrolit asid hidroklorik,  $\text{HCl}$ ,  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$

No.:

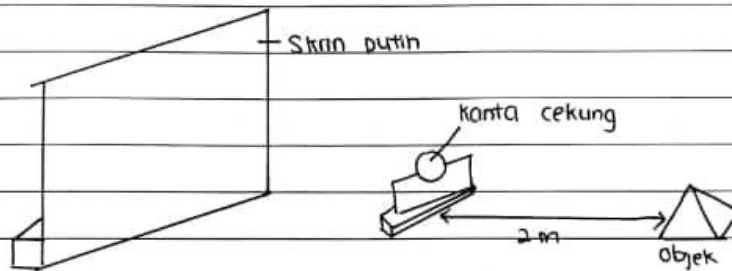
Date:

Bab 7

Rajah 3 (a) dan Rajah 3 (b) menunjukkan keputusan bagi suatu eksperimen. Dua kanta yang berlainan jenis yang mempunyai jarak fokus yang sama digunakan untuk memerhatikan imej bagi suatu objek jauh.



Rajah 3 (a)



Rajah 3 (b)

1. Pernyataan masalah: Adakah jenis kanta mempengaruhi imej yang terhasil?

2. Tujuan: • Mengkaji ciri-ciri imej yang terbentuk oleh dua kanta yang berbeza.

• Menyiasat hubungan antara jenis kanta dan imej bagi objek jauh.

3. Pemerhatian: • Terdapat imej yang terbentuk pada skrin putih pada rajah 3 (a) berbanding rajah 3 (b).

• Tidak ada imej terbentuk pada skrin putih pada rajah 3 (b) berbanding rajah 3 (a).

4. Inferens: • kerana kanta cekung tidak menghasilkan imej.

5. Hipotesis : • Jika kanta cembung digunakan, maka terdapat imej yang terbentuk.

• Jika kanta cekung digunakan, maka terdapat imej yang terbentuk.

6. Pemboleh ubah:

i. PUM: • Jenis kanta  
• kanta cembung dan kanta cekung

7. Cara mengawal:

i. Menggunakan 2 jenis kanta yang berbeza iaitu kanta cembung dan kanta cekung.

ii. PUB: • Imej bagi suatu objek jauh  
• imej yang terbentuk

ii. Memerhati imej bagi suatu objek jauh.

iii. PUMA: • Jarak fokus

iii. Menggunakan jarak fokus yang sama iaitu 2 meter.

g. OSO kanta cembung: • Kanta cembung ialah bahan yang menyebabkan imej terbentuk pada skrin putin apabila objek diletakkan sejauh 2 m daripada kanta.

• Kanta cembung ialah bahan yang menghasilkan imej bagi suatu objek jauh apabila objek diletakkan sejauh 2 m daripada kanta.

q. Langkah berjaga-jaga: Menggunakan jarak fokus yang sama iaitu 2 m.

\*Nota: ~Formula  $C_{ri}^2$  imej ~

① Imej / objek atas & bawah = Songsang

② Imej & objek atas / bawah = tegak

③ Imej  $\rightarrow$  selepas kanta = Nyata

④ Imej  $\leftarrow$  sebelum kanta = Maya

⑤ Jarak imej  $>$  jarak objek = dibesarkan

⑥ Jarak imej  $<$  jarak objek = dkecilkan

⑦ Jarak imej = jarak objek = saiz imej sama dengan saiz objek.

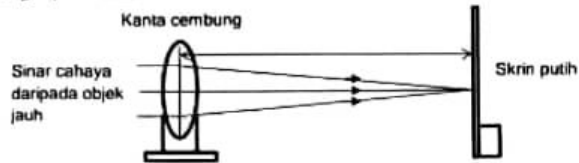
No.:

Date:

## BAB 7 : Cahaya dan optik (F5)

## BAB 7: CAHAYA DAN OPTIK

1. Rajah 1 menunjukkan eksperimen untuk mengkaji hubungan antara ketebalan kanta cembung dengan jarak fokus.



Rajah 1

Eksperimen diulangi dengan menggunakan kanta cembung yang lebih tebal. Keputusan eksperimen dicatatkan dalam jadual di bawah.

| Ketebalan kanta cembung | Jarak fokus (cm) |
|-------------------------|------------------|
| Tebal                   | 10               |
| Nipis                   | 20               |

|                    |  |
|--------------------|--|
| Pernyataan masalah | Adakah ketebalan kanta mempengaruhi jarak fokus yang terhasil?   |
| Tujuan             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• untuk mengkaji hubungan antara ketebalan kanta cembung dengan jarak fokus.</li> <li>• untuk mengkaji kesan ketebalan kanta cembung terhadap panjang fokusnya.</li> </ul>  |
| Pemerhatian        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• panjang fokus kanta cembung bg rajah 1 lebih pendek berbanding kanta cembung pada rajah 2.</li> <li>• Panjang fokus kanta cembung tebal lebih pendek berbanding kanta cembung nipis.</li> <li>• kanta cembung tebal menghasilkan jarak fokus 10 cm.</li> <li>• kanta cembung nipis menghasilkan jarak fokus 20 cm.</li> </ul> |
| Inferens           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kerana kanta cembung pada rajah 1 lebih nipis</li> <li>• kerana kanta cembung pada rajah 2 lebih tebal</li> </ul>   |

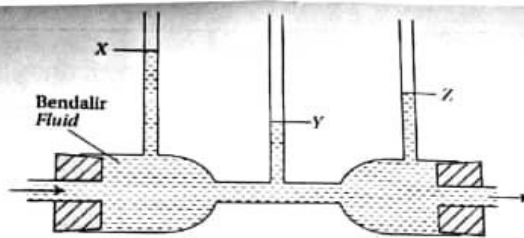
No.:

Date:

|                                   |   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
|-----------------------------------|---|-------------------------|-------------|--|-------|--|--|-------|--|--|---|-------------------------|-------|-------|-------------|--|--|
| <p>Pemboleh ubah</p>              | <p><u>PM</u><br/> <del>Jenis</del> ketebalan kanta cembung<br/> <u>PB</u><br/>                 Panjang fokus kanta cembung / Jarak fokus<br/> <u>P. Malar</u><br/>                 • Jenis kanta yang sama<br/>                 • objek yang sama</p>   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| <p>cara mengawal P. U</p>         | <p><u>PM</u> yg berbeza<br/>                 menggunakan 2 jenis ketebalan kanta cembung, iaitu kanta cembung tebal dan kanta cembung nipis<br/> <u>PB</u><br/>                 Mengukur panjang fokus kanta cembung dengan menggunakan pembantu<br/> <u>P. Malar</u><br/>                 Mengekalkan jenis kanta yang sama iaitu kanta cembung.</p>   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| <p>Hipotesis, Hubungan antara</p> | <p>• semakin tebal kanta cembung, semakin dekat jarak fokus<br/>                 • semakin nipis kanta cembung, semakin jauh jarak fokus</p>  |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| <p>Definisi secara operasi</p>    | <p>Kanta cembung tebal ialah bahan yang menghasilkan panjang fokus pendek apabila diletakkan di hadapan skrin</p>   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| <p>Penyajudulan data</p>          | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="343 1601 550 1668">ketebalan kanta cembung</td> <td colspan="2" data-bbox="550 1601 1402 1668">jarak fokus</td> </tr> <tr> <td data-bbox="343 1668 550 1736">tebal</td> <td data-bbox="550 1668 869 1736"></td> <td data-bbox="869 1668 1402 1736"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="343 1736 550 1803">nipis</td> <td data-bbox="550 1736 869 1803"></td> <td data-bbox="869 1736 1402 1803"></td> </tr> </table> | ketebalan kanta cembung | jarak fokus |  | tebal |  |  | nipis |  |  | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="550 1803 869 1870">ketebalan kanta cembung</td> <td data-bbox="869 1803 1061 1870">tebal</td> <td data-bbox="1061 1803 1402 1870">nipis</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 1870 869 1933">Jarak fokus</td> <td data-bbox="869 1870 1061 1933"></td> <td data-bbox="1061 1870 1402 1933"></td> </tr> </table> | ketebalan kanta cembung | tebal | nipis | Jarak fokus |  |  |
| ketebalan kanta cembung           | jarak fokus   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| tebal                             |   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| nipis                             |   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| ketebalan kanta cembung           | tebal   | nipis                   |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |
| Jarak fokus                       |   |                         |             |  |       |  |  |       |  |  |   |                         |       |       |             |  |  |

## Bab 8

Rajah 1 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji kesan halaju bendalir terhadap tekanan dalam bendalir itu.



Rajah 1 / Diagram 1

| Titik Point | Ketinggian turus air (cm)<br>Height of water column (cm) |
|-------------|--|
| X           | 1.6  |
| Y           | 1.0  |

- Pernyataan masalah:** Adakah kelajuan air mempengaruhi ketinggian turus air?
- Tujuan:** Mengkaji kesan halaju bendalir terhadap tekanan dalam bendalir itu.
- Pemerhatian:**

  - Titik X mempunyai ketinggian turus air yang lebih tinggi berbanding titik Y.
  - Titik X mempunyai ketinggian turus air yang paling tinggi.
  - Titik Y mempunyai ketinggian turus air yang paling rendah.
- Hipotesis:** • Jika kelajuan air bertambah, maka ketinggian turus air berkurang.

- Jika kelajuan air berkurang, maka ketinggian turus air bertambah.

- Jika halaju air bertambah, maka ketinggian turus air berkurang.

5. Hubungan: • Semakin meningkat kelajuan air, semakin berkurang ketinggian turus air.

/Hipotesis

- Semakin meningkat halaju air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin bertambah halaju air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin berkurang halaju air, semakin bertambah ketinggian turus air.

- Semakin tinggi kelajuan air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin rendah kelajuan air, semakin bertambah ketinggian turus air.

- Semakin bertambah halaju air, semakin berkurang tekanan dalam bendalir.

- Semakin berkurang halaju air, semakin bertambah tekanan dalam bendalir.

6. Inferens : • Ketinggian turus air di titik X paling tinggi kerana tekanan paling tinggi.

- Titik X mempunyai ketinggian turus air paling tinggi

No.:

Date:

- Jika kelajuan air berkurang, maka ketinggian turus air bertambah.

- Jika halaju air bertambah, maka ketinggian turus air berkurang.

5. Hubungan: • Semakin meningkat kelajuan air, semakin berkurang ketinggian turus air.  
/Hipotesis

- Semakin meningkat halaju air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin bertambah halaju air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin berkurang halaju air, semakin bertambah ketinggian turus air.

- Semakin tinggi kelajuan air, semakin berkurang ketinggian turus air.

- Semakin rendah kelajuan air, semakin bertambah ketinggian turus air.

- Semakin bertambah halaju air, semakin berkurang tekanan dalam bendalir.

- Semakin berkurang halaju air, semakin bertambah tekanan dalam bendalir.

6. Inferens : • Ketinggian turus air di titik X paling tinggi kerana tekanan paling tinggi.

- Titik X mempunyai ketinggian turus air paling tinggi.

kerana mempunyai tekanan paling tinggi.

- Ketinggian turus air di titik Y paling rendah kerana tekanan paling rendah.

- Titik Y mempunyai ketinggian turus air paling rendah kerana mempunyai tekanan paling rendah.

- Ketinggian turus air di titik X paling tinggi kerana halaju air paling rendah.

- Ketinggian turus air di titik Y paling rendah kerana halaju air paling tinggi.

7. Pembolehubah:

8. Cara mengawal:

i. PUM: halaju bendalir

i. menggunakan halaju bendalir yang berbeza

- kelajuan air

- menggunakan kelajuan air yang berbeza.

- halaju air

ii. PVB: ketinggian turus air

ii. • Mengukur dan merekod ketinggian turus air

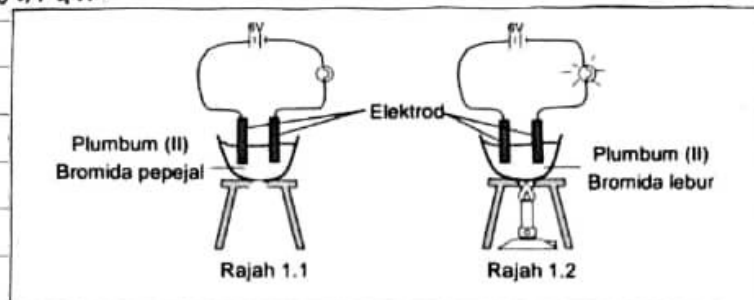
iii. PUMA: Jenis tiub

iii. • Menggunakan jenis tiub yang sama iaitu tiub Venturi.

9. DSO prinsip Bernoulli: • Prinsip Bernoulli ialah prinsip yang menunjukkan ketinggian turus air yang berbeza apabila air mengalir melalui tiub Venturi.

10. Langkah berjaga-jaga: • Menggunakan jenis tiub yang sama iaitu tiub Venturi.

Rajah 1.1 dan Rajah 1.2 menunjukkan eksperimen yang dijalankan untuk mengkaji proses elektrolisis sebatian ion dalam keadaan pepejal dan leburan.



1. Pernyataan masalah : Bolehkah sebatian ion dalam keadaan pepejal dan leburan menjalankan proses elektrolisis?
2. Tujuan : untuk mengkaji proses elektrolisis sebatian ion dalam keadaan pepejal dan leburan
3. Pemerhatian :
  - Mentol pada Rajah 1.2 menyala berbanding mentol pada Rajah 1.1
  - Mentol pada Rajah 1.1 tidak menyala berbanding mentol pada Rajah 1.2
  - Mentol pada Rajah 1.2 menyala manakala mentol pada Rajah 1.1 tidak menyala
  - Mentol pada Rajah 1.1 tidak menyala manakala mentol pada Rajah 1.2 menyala
4. Hipotesis / Hubungan :
  - Jika Plumbum (II) Bromida dalam keadaan pepejal, maka mentol tidak akan menyala digunakan
  - Jika Plumbum (II) Bromida dileburkan, maka mentol akan menyala.

5. Interens : • Mentol pada Rajah 1.2 menyala kerana Plumbum  
(II) Bromida lebur boleh mengalirkan arus elektrik

• Mentol pada Rajah 1.2 menyala kerana Plumbum  
(II) Bromida mempunyai ion-ion yang bebas  
bergerak

• Mentol pada Rajah 1.1 tidak menyala kerana  
Plumbum (II) Bromida pepejal tidak boleh  
mengalirkan arus elektrik

• Mentol pada Rajah 1.1 tidak menyala kerana  
Plumbum (II) Bromida pepejal tidak mempunyai  
ion-ion yang bergerak bebas

6. Pemboleh ubah : i) dimanipulasikan

Cara mengawal

• Keadaan Plumbum  
(II) Bromida

• menggunakan Plumbum  
(II) Bromida lebur dan  
Plumbum (II) Bromida

• Keadaan sebatian  
ion

pepejal

ii) bergerak balas

Cara mengawal

• Nyalaan mentol

• memerhati nyalaan mentol

• Keadaan mentol

• memerhati keadaan mentol

iii) dimalarkan

Cara mengawal

• Kuantiti bahan  $\times$

• menyukat kuantiti bahan yang sama

• Jenis elektrod

• menggunakan jenis elektrod yang sama

• Jenis mentol  $>$

• menggunakan jenis mentol yang sama

- Jenis sebatiran ion

sama

7. Penjadualan data:

Kedudukan plumbum

Kedudukan mentol

(II) Bromida

Plumbum (II)

Bromida lebur

Plumbum (II)

Bromida pepejal

8. DSO : • Bahan ion ialah bahan yang menyebabkan mentol menyala apabila ianya dileburkan

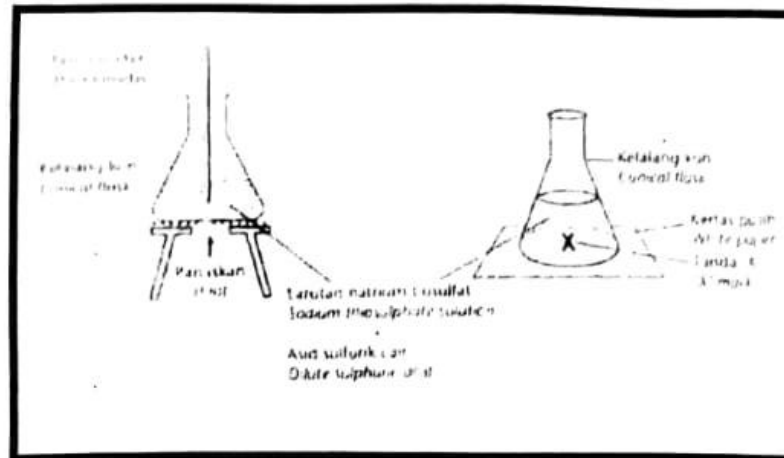
• Plumbum (II) Bromida lebur ialah bahan yang dapat mengalirkan arus elektrik apabila elektrod diletakkan.

• Plumbum (II) Bromida pepejal ialah bahan yang tidak mengalirkan arus elektrik apabila elektrod diletakkan

9. Langkah berjaga-jaga : •

• menggunakan jenis elektrod yang sama

## KESAN SUHU TERHADAP KADAR TINDAK BALAS



### PERNYATAAN MASALAH

Bagaimanakah suhu bahan tindak balas mempengaruhi kadar tindak balas?

### TUJUAN EKSPERIMEN

Untuk mengkaji kesan suhu bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

### HIPOTESIS/HUBUNGAN

- Semakin tinggi suhu bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas
- Semakin bertambah suhu bahan tindak balas, semakin bertambah kadar tindak balas
- Jika suhu bahan tindak balas tinggi, maka kadar tindak balas tinggi
- Jika suhu bahan tindak balas bertambah, maka kadar tindak balas bertambah
- Suhu bahan tindak balas yang tinggi menyebabkan kadar tindak balas tinggi

### PEMERHATIAN

- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi suhu larutan natrium tiosulfat yang tinggi lebih singkat berbanding suhu larutan natrium tiosulfat yang rendah
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi suhu larutan natrium tiosulfat yang rendah lebih panjang berbanding suhu larutan natrium tiosulfat yang tinggi
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi suhu larutan natrium tiosulfat yang tinggi paling singkat
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi suhu larutan natrium tiosulfat yang rendah paling panjang

| PEMBOLEHUBAH  |   | CARA MENGAWALNYA   |
|---------------|---|--|
| dimanipulasi  | suhu larutan natrium tiosulfat  | Menggunakan suhu larutan natrium tiosulfat yang berbeza iaitu suhu bilik, 35, 40, 45, 50   |
| bergerakbalas | Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan.  | Mengukur masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan menggunakan jam randik  |
| dimalarkan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kepekatan larutan natrium tiosulfat</li> <li>- Isipadu larutan natrium tiosulfat</li> <li>- Kepekatan asid sulfurik</li> <li>- Isipadu asid sulfurik</li> <li>- Saiz kelalang kon</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengekalkan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang sama</li> <li>- Mengekalkan isipadu larutan natrium tiosulfat, yang sama</li> <li>- Mengekalkan kepekatan asid sulfurik yang sama</li> <li>- Mengekalkan isipadu asid sulfurik yang sama</li> <li>- Mengekalkan saiz kelalang kon yang sama</li> </ul> |

#### PENJADUALAN DATA

| Suhu larutan natrium tiosulfat ( C)                   | suhu bilik | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---|------------|----|----|----|----|
| Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan (s) |            |    |    |    |    |
| 1/masa (s-1)  |            |    |    |    |    |

#### INFERENS

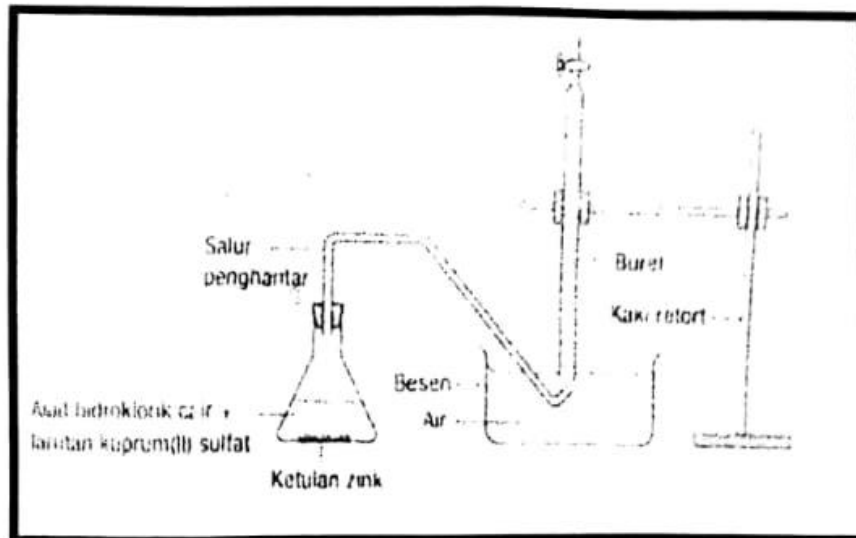
##### Definisi Secara Operasi

Kadar tindak balas ialah nilai yang menyebabkan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan singkat apabila menggunakan suhu larutan natrium tiosulfat yang tinggi.

##### LANGKAH BERJAGA-JAGA

Mengekalkan kepekatan dan isipadu larutan natrium tiosulfat, kepekatan dan isipadu asid sulfurik dan saiz kelalang kon yang sama

## KESAN KEHADIRAN MANGKIN TINDAK BALAS TERHADAP TINDAK BALAS



### PERNYATAAN MASALAH

Bagaimanakah kehadiran mangkin mempengaruhi kadar tindak balas?

### HIPOTESIS

- Jika mangkin hadir, maka kadar tindak balas tinggi
- Kehadiran mangkin menyebabkan kadar tindak balas yang tinggi

### TUJUAN EKSPERIMEN

Untuk mengkaji kesan kehadiran mangkin terhadap kadar tindak balas

| PEMBOLEHUBAH  |   | CARA MENGAWALNYA   |
|---------------|---|--|
| dimanipulasi  | kehadiran mangkin   | Menggunakan dua keadaan iaitu dengan kehadiran mangkin dan tanpa kehadiran mangkin                                     |
| bergerakbalas | masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm <sup>3</sup> gas | Mengukur masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm <sup>3</sup> gas menggunakan jam randik                            |
| dimalarkan    | - suhu<br>- isi padu<br>- kepekatan asid hidroklorik        | - Mengekalkan suhu yang sama<br>- Mengekalkan isi padu yang sama<br>- Mengekalkan kepekatan asid hidroklorik yang sama |

### PENJADUALAN DATA

| Kehadiran mangkin | Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm <sup>3</sup> gas |
|-------------------|---|
| Tiada             |   |
| Ada               |   |

### PEMERHATIAN

Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih singkat dengan kehadiran mangkin  
Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih panjang tanpa kehadiran mangkin

### INFERENS

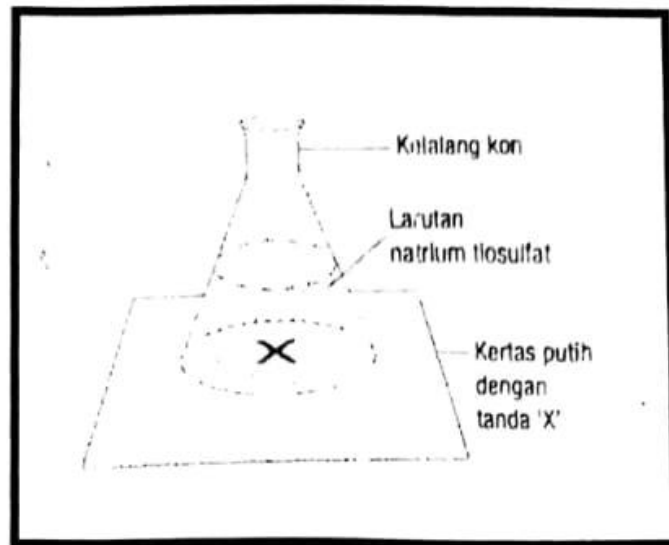
#### Definisi Secara Operasi

Kadar tindak balas ialah nilai yang menyebabkan masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih singkat apabila menggunakan mangkin.

#### LANGKAH BERJAGA-JAGA

Mengekalkan suhu, isi padu dan kepekatan asid hidroklorik yang sama

## KESAN KEPEKATAN TERHADAP KADAR TINDAK BALAS



### PERNYATAAN MASALAH

Bagaimanakah kepekatan bahan tindak balas mempengaruhi kadar tindak balas?

### TUJUAN EKSPERIMEN

Untuk mengkaji kesan kepekatan bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

### HIPOTESIS

- Semakin tinggi kepekatan bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas
- Semakin bertambah kepekatan bahan tindak balas, semakin bertambah kadar tindak balas
- Jika kepekatan bahan tindak balas tinggi, maka kadar tindak balas tinggi
- Jika kepekatan bahan tindak balas bertambah, maka kadar tindak balas bertambah
- Kepekatan bahan tindak balas yang tinggi menyebabkan kadar tindak balas tinggi

| PEMBOLEHUBAH  |   | CARA MENGAWALNYA   |
|---------------|---|--|
| dimanipulasi  | kepekatan larutan natrium tiosulfat               | Menggunakan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang berbeza iaitu 0.20, 0.16, 0.12, 0.08 dan 0.04 |
| bergerakbalas | Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan | Mengukur masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan menggunakan jam randik                  |

|            |  |   |
|------------|--|---|
| dimalarkan | - isipadu larutan natrium tiosulfat<br>- kepekatan isipadu asid sulfurik<br>-saiz kelalang kon | - Mengekalkan isipadu larutan natrium tiosulfat yang sama<br>- Mengekalkan kepekatan isipadu asid sulfurik yang sama<br>- Mengekalkan saiz kelalang kon yang sama |
|------------|--|---|

### PENJADUALAN DATA

|   |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
| Kepekatan larutan natrium tiosulfat (mol dm <sup>-3</sup> ) | 0.20 | 0.16 | 0.12 | 0.08 | 0.04 |
| Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan (s)       |      |      |      |      |      |
| 1/masa (s <sup>-1</sup> )                                   |      |      |      |      |      |

### PEMERHATIAN

- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan lebih singkat apabila menggunakan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang tinggi berbanding kepekatan larutan natrium tiosulfat yang rendah
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan lebih panjang apabila menggunakan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang rendah berbanding kepekatan larutan natrium tiosulfat yang tinggi
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan lebih singkat apabila menggunakan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang tinggi
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan lebih panjang apabila menggunakan kepekatan larutan natrium tiosulfat yang rendah

### INFERENS

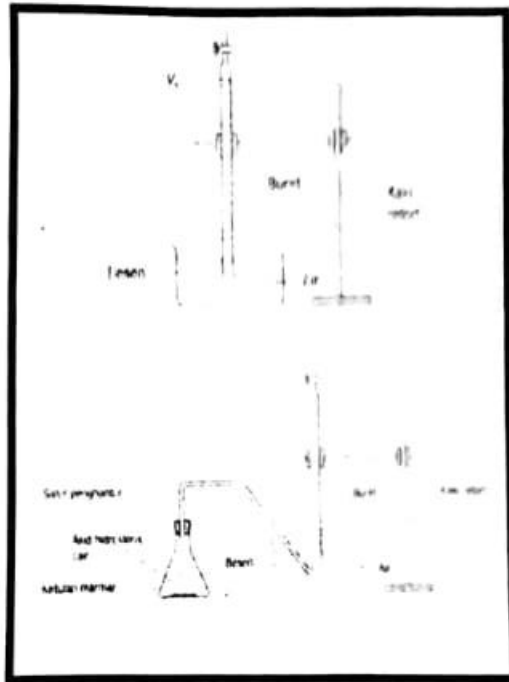
#### DEFINISI SECARA OPERASI

Kadar tindak balas ialah nilai yang menyebabkan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan lebih singkat apabila menggunakan larutan natrium tiosulfat berkepekatan tinggi.

#### LANGKAH BERJAGA-JAGA

Mengekalkan isipadu larutan natrium tiosulfat, kepekatan dan isipadu asid sulfurik dan saiz kelalang kon yang sama

## KESAN SAIZ BAHAN TINDAK BALAS TERHADAP KADAR TINDAK BALAS



### PERNYATAAN MASALAH

Bagaimanakah saiz bahan tindak balas mempengaruhi kadar tindak balas?

### TUJUAN EKSPERIMEN

Untuk mengkaji kesan saiz bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

### HIPOTESIS

- Semakin kecil saiz bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas
- Semakin besar saiz tindak balas, semakin rendah kadar tindak balas
- Jika saiz bahan tindak balas kecil, maka kadar tindak balas tinggi
- Jika saiz bahan tindak balas besar, maka kadar tindak balas rendah
- Saiz bahan tindak balas yang kecil menyebabkan kadar tindak balas tinggi
- Saiz bahan tindak balas yang besar menyebabkan kadar tindak balas rendah

| PEMBOLEHUBAH  |   | CARA MENGAWALNYA  |
|---------------|---|---|
| dimanipulasi  | saiz marmar   | - Menggunakan dua jenis saiz marmar yang berbeza iaitu ketulan marmar dan cebisan marmar<br>- Menggunakan ketulan marmar dan cebisan marmar |
| bergerakbalas | Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm <sup>3</sup> gas | Mengira masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm <sup>3</sup> gas menggunakan jam randik  |

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| <b>dimalarkan</b> | <b>suhu</b><br>- jisim marmar<br>- kepekatan asid hidroklorik<br>- isipadu asid hidroklorik | - Mengekalkan suhu yang sama<br>- Mengekalkan jisim marmar yang sama<br>- Mengekalkan kepekatan asid hidroklorik yang sama<br>- Mengekalkan isipadu asid hidroklorik yang sama |
|-------------------|---|--|

### PEMERHATIAN

- Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih singkat dengan menggunakan cebisan marmar berbanding ketulan marmar
- Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih panjang dengan menggunakan ketulan marmar berbanding cebisan marmar
- Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih singkat dengan menggunakan cebisan marmar
- Masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih panjang dengan menggunakan ketulan marmar

### INFERENS

### DEFINISI SECARA OPERASI

Kadar tindak balas ialah nilai yang menyebabkan masa yang diambil untuk mengumpul 30.00 cm<sup>3</sup> gas lebih singkat apabila menggunakan cebisan marmar.

### LANGKAH BERJAGA-JAGA

Mengekalkan suhu, jisim marmar, kepekatan dan isipadu asid hidroklorik yang sama

1.

(MUHAMMAD AFENDI CHUAH  
BIN ABDUL AZIZ CHUAH)

2.

(IRDINA AISYAH BT.  
MOHD KHAIRUL NAZARI)

3.

(NUR NAJIAH BT  
MOHAMAD NORLIZAM)

4.

(BALQIS SURAIYA BT RUSMADI)

5.

(NUR FADHILAH KHAMSAH)  
BT ABD AZIZ

6.

(AUNI NAJIAH  
BINTI HUSAIRI)

7.

(NUR AINA ALIYYAH  
BINTI ALMAN)