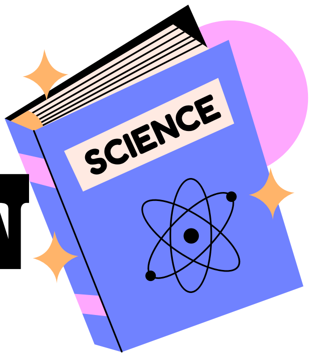
KANDUNGAN



1 - 10 Nota Eksperimen Tingkatan 4

11 - 26 Nota Eksperimen Tingkatan 5

27 - 29 Contoh Soalan dan Jawapan Tingkatan 4

30 - 33 Contoh Soalan dan Jawapan Tingkatan 5

34 - 43 Uji Minda

Eksperimen : Kadar denyutan nadi manusia berdasarkan jantina

Pernyataan masalah	Adakah perempuan mempunyai kadar denyutan nadi lebih tinggi berbanding lelaki?
Hipotesis	Perempuan mempunyai kadar denyutan nadi lebih tinggi berbanding lelaki.
Tujuan	Untuk mengkaji hubungan di antara jantina dengan kadar denyutan nadi manusia.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Jantina **Cara mengawal** : Memastikan jantina murid berbeza iaitu lelaki dan perempuan
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Tempoh masa / Umur /Jenis aktiviti fizikal **Cara mengawal :** Menetapkan tempoh masa / umur / jenis aktiviti
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Kadar denyutan nadi **Cara mengawal :** Mengira bilangan denyutan nadi seminit menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Jam randik
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan jam randik digital bagi mengelakkan ralat paralaks. • Mengulangi eksperimen untuk 3 sampel murid lelaki dan 3 sampel murid perempuan dan mendapatkan nilai bacaan purata.

Lukisan berlabel	**Prosedur bertulis**
 Murid lelaki Murid perempuan	1. Pilih seorang murid lelaki dan seorang murid perempuan. 2. Ambil bacaan denyutan nadi murid lelaki dalam keadaan rehat selama 1 minit. 3. Catatkan bacaan denyutan nadi dalam seminit menggunakan jam randik. 4. Ulang langkah 2 bagi murid perempuan. 5. Catatkan bacaan denyutan nadi dalam seminit menggunakan jam randik.

Penjadualan data

Jantina	Kadar denyutan nadi (bpm)
Perempuan	
Lelaki	

Jangkaan pemerhatian

Kadar denyutan nadi murid perempuan lebih tinggi berbanding murid lelaki.

Eksperimen : Kadar denyutan nadi manusia berdasarkan umur

Pernyataan masalah	Adakah kadar denyutan nadi manusia berkurang dengan peningkatan umur?
Hipotesis	Semakin meningkat umur seseorang, semakin berkurang kadar denyutan nadi.
Tujuan	Untuk menyiasat hubungan di antara umur dengan kadar denyutan nadi manusia.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah**: Umur **Cara mengawal** : Memastikan umur berbeza
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jantina / Jenis aktiviti **Cara mengawal**: Memastikan jantina dan jenis aktiviti yang dijalankan adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Kadar denyutan nadi **Cara mengawal** : Mengira bilangan denyutan nadi seminit menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Jam randik
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan jam randik digital bagi mengelakkan ralat paralaks. • Mengulangi eksperimen untuk 3 sampel murid lelaki dan 3 sampel guru lelaki dan mendapatkan nilai bacaan purata.

Lukisan berlabel

Guru lelaki

Murid lelaki

Prosedur bertulis

1. Pilih seorang murid lelaki dan seorang guru lelaki.
2. Ambil bacaan denyutan nadi murid lelaki dalam keadaan rehat selama 1 minit.
3. Catatkan bacaan denyutan nadi dalam seminit menggunakan jam randik.
4. Ulang langkah 2 bagi guru lelaki.
5. Catatkan bacaan denyutan nadi dalam seminit menggunakan jam randik.

Nota : Boleh juga melakukan eksperimen dengan memilih dua individu perempuan yang berbeza umur.

Penjadualan data

Umur	Kadar denyutan nadi (bpm)
16	
40	

Jangkaan pemerhatian

Kadar denyutan nadi murid lelaki lebih tinggi berbanding guru lelaki.

Eksperimen : Kadar denyutan nadi manusia berdasarkan aktiviti fizikal

Pernyataan masalah	Adakah kadar denyutan nadi manusia meningkat selepas melakukan aktiviti yang lebih lasak?
Hipotesis	Semakin lasak aktiviti fizikal yang dilakukan, semakin tinggi kadar denyutan nadi.
Tujuan	Untuk menyiasat kesan jenis aktiviti fizikal ke atas kadar denyutan nadi manusia.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jenis aktiviti fizikal **Cara mengawal:** Memastikan jenis aktiviti berbeza tahap kecergasannya iaitu berehat, berjalan dan berlari.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jantina /Umur **Cara mengawal:** Memastikan jantina dan umur adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Kadar denyutan nadi **Cara mengawal :** Mengira bilangan denyutan nadi seminit menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Jam randik
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan jam randik digital bagi mengelakkan ralat paralaks. • Mengulangi eksperimen sebanyak 3 kali dan mendapatkan nilai bacaan purata. • Memastikan jarak melakukan aktiviti adalah sama.

Lukisan berlabel

Prosedur bertulis

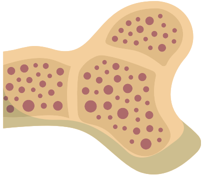
1. Pilih seorang murid.
2. Rekodkan bacaan nadi murid selama seminit dalam keadaan rehat.
3. Murid melakukan aktiviti berjalan selama 3 minit.
4. Rekodkan kadar denyutan nadi murid selepas berjalan.
5. Murid berehat selama 5 minit.
6. Murid melakukan aktiviti berlari selama 3 minit
7. Rekodkan kadar denyutan nadi murid selepas berlari.

Penjadualan data

Jenis aktiviti fizikal	Kadar denyutan nadi (bpm)
Berehat	
Berjalan	
Berlari	

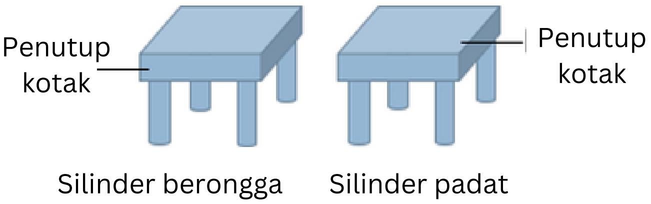
Jangkaan pemerhatian

Kadar denyutan nadi untuk aktiviti berlari paling tinggi berbanding aktiviti berjalan dan berehat.



Eksperimen : Membandingkan kekuatan tulang yang padat dan tulang yang berongga.

Pernyataan masalah	Adakah silinder berongga lebih kuat daripada silinder padat?
Hipotesis	Silinder berongga lebih kuat daripada silinder padat.
Tujuan	Untuk membandingkan kekuatan silinder padat dan silinder berongga.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jenis silinder **Cara mengawal:** Menggunakan dua jenis silinder yang berbeza iaitu silinder berongga dan silinder padat
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Panjang / diameter silinder **Cara mengawal:** Memastikan diameter / ketinggian silinder berongga dan silinder padat sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan buku teks yang boleh disokong oleh silinder **Cara mengawal :** Mengira bilangan buku teks yang boleh disokong oleh silinder
Senarai radas dan bahan	**Radas :** Buku teks, gunting **Bahan :** Kertas A4, pita selofan, penutup kotak
Langkah berjaga-jaga	• Menetapkan diameter silinder dan panjang silinder. • Menggunakan buku teks yang sama jenis.

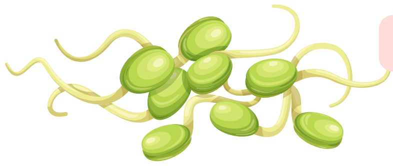
Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Buatkan 4 silinder berongga dan 4 silinder padat dengan setiap satunya berdiameter 2.5 cm. 2. Letakkan satu persatu buku teks yang sama jenis di atas penutup kotak silinder berongga sehingga silinder bengkok. 3. Rekodkan bilangan buku yang boleh disokong oleh silinder berongga ke dalam jadual. 4. Ulang langkah 2 dan 3 menggunakan silinder yang padat. 5. Rekodkan bilangan buku yang boleh disokong oleh silinder padat ke dalam jadual.

Penjadualan data

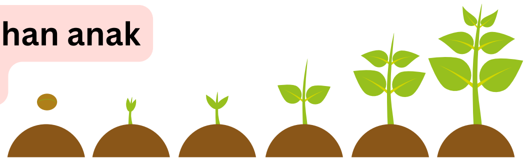
Jenis silinder	Bilangan buku teks yang boleh disokong
Berongga	
Padat	

Jangkaan pemerhatian

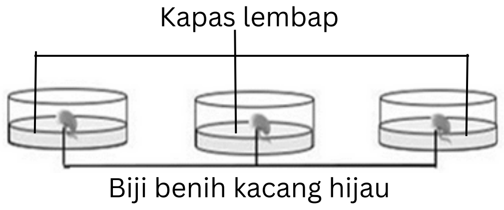
Bilangan buku teks yang boleh disokong oleh silinder berongga lebih banyak berbanding silinder padat



Eksperimen : Pola pertumbuhan anak benih kacang hijau

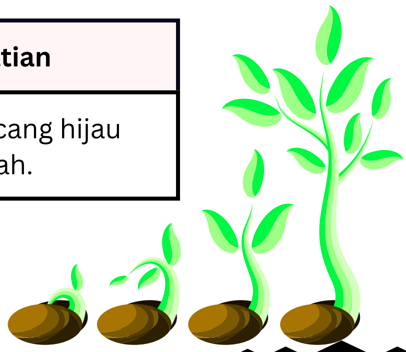


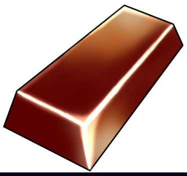
Pernyataan masalah	Adakah pola pertumbuhan anak benih kacang hijau meningkat dengan masa?
Hipotesis	Semakin bertambah masa, semakin bertambah ketinggian anak benih kacang hijau.
Tujuan	Untuk mengkaji pola pertumbuhan anak benih kacang hijau
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Masa yang diambil **Cara mengawal :** Melakukan eksperimen selama seminggu / 7 hari
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jenis biji benih **Cara mengawal :** Menggunakan biji benih yang sama jenis.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Ketinggian anak benih **Cara mengawal :** Mengukur ketinggian anak benih menggunakan pembaris
Senarai radas dan bahan	Bahan : Biji benih kacang hijau, kapas, air Radas : Piring petri, penyepit, pembaris
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan biji benih yang sama jenis. • Memastikan anak benih mendapat cahaya yang mencukupi sepanjang eksperimen dijalankan. • Memastikan kapas sentiasa lembap sepanjang eksperimen dijalankan

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Rendamkan tiga biji benih kacang hijau di dalam piring petri berisi air di tempat gelap selama satu malam. 2. Pindahkan biji benih kacang hijau yang telah direndam ke dalam piring petri lain yang berisi kapas lembab. 3. Ukur ketinggian anak benih kacang hijau menggunakan pembaris setiap hari selama 7 hari. 4. Hitung dan catatkan purata ketinggian anak benih kacang hijau di dalam jadual.

Masa (Hari)	Ketinggian (mm)			
	Anak benih 1	Anak benih 2	Anak benih 3	Purata
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Jangkaan pemerhatian
Ketinggian anak benih kacang hijau semakin bertambah.

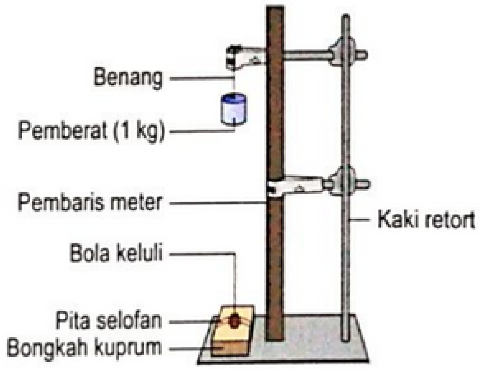




Eksperimen : Membanding ciri - ciri aloi dan logam tulennya. (Kekerasan)

Pernyataan masalah	Adakah aloi lebih keras berbanding logam tulen?
Hipotesis	Aloi lebih keras berbanding logam tulen
Tujuan	Untuk mengkaji perbezaan kekerasan antara aloi dengan logam tulen
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jenis bongkah **Cara mengawal:** Menggunakan dua jenis bongkah yang berbeza iaitu bongkah kuprum dan bongkah gangsa.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jisim pemberat. **Cara mengawal :** Menetapkan jisim pemberat
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Diameter lekukan **Cara mengawal :** Mengukur diameter lekukan bagi setiap bongkah menggunakan pembaris
Senarai radas dan bahan	Bahan : Bongkah kuprum, bongkah gangsa, pita selofan dan benang Radas : Bola keluli, pemberat 1kg, kaki retort dan pengapit dan pembaris
Langkah berjaga-jaga	• Memastikan jisim pemberat adalah sama. • Memastikan ketinggian pemberat semasa dilepaskan adalah sama.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Gantungkan pemberat 1 kg setinggi 50 cm dari bongkah kuprum.
2. Pemberat 1 kg dilepaskan ke atas bola keluli yang diletakkan di atas bongkah kuprum .
3. Ukur diameter lekukan pada bongkah kuprum dengan mengunakan pembaris
4. Ulang langkah 1 hingga 3 dengan menggantikan bongkah kuprum dengan bongkah gangsa.

Penjadualan data

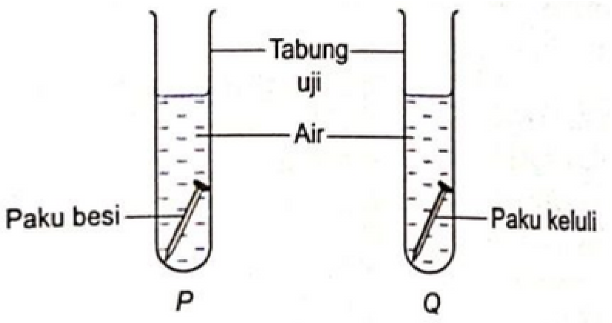
Jenis bongkah	Diameter lekukan (cm)
Kuprum	
Gangsa	

Jangkaan pemerhatian

Diameter lekukan bongkah kuprum lebih panjang berbanding bongkah gangsa.

Eksperimen : Membanding ciri - ciri aloi dan logam tulennya. (Kakisan)

Pernyataan masalah	Adakah aloi lebih tahan kakisan berbanding logam tulen?
Hipotesis	1. Aloi lebih tahan kakisan berbanding logam tulen. 2. Paku keluli lebih tahan kakisan berbanding paku besi
Tujuan	1. Untuk mengkaji ketahanan kakisan bagi aloi dan logam tulen. 2. Untuk mengkaji ketahanan kakisan bagi keluli dan besi.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Jenis paku **Cara mengawal :** Menggunakan dua jenis paku berbeza iaitu paku besi dan paku keluli
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jenis larutan **Cara Mengawal :** Menggunakan larutan yang sama bagi merendam paku.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Kehadiran lapisan perang **Cara Mengawal :** Memerhatikan kehadiran lapisan perang pada paku.
Senarai radas dan bahan	Bahan : Paku besi, paku keluli dan air suling Radas : Tabung uji dan rak tabung uji
Langkah berjaga-jaga	• Menetapkan tempoh masa. • Menggosok permukaan paku dengan kertas pasir.

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Masukkan air suling ke dalam tabung uji P dan tabung uji Q. 2. Masukkan paku besi ke dalam tabung uji P dan paku keluli ke dalam tabung uji Q. 3. Biarkan kedua-dua tabung uji selama seminggu. 4. Perhatikan kehadiran lapisan perang pada paku.

Penjadualan data

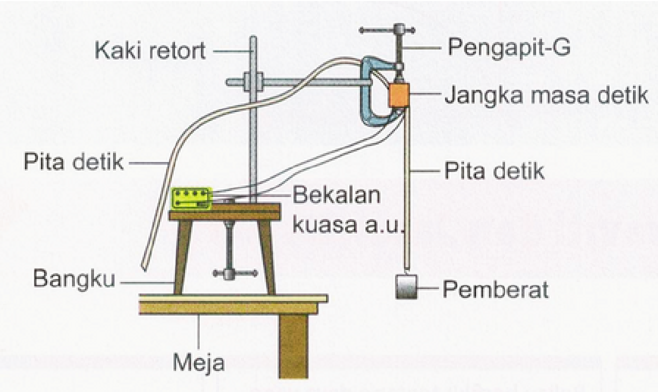
Jenis paku	Kehadiran lapisan perang
Besi	
Keluli	

Jangkaan pemerhatian

- Terdapat lapisan perang pada paku besi
- Tiada lapisan perang pada paku keluli

Eksperimen : Menentukan nilai pecutan graviti bumi, g .

Pernyataan masalah	Berapakah nilai pecutan graviti, *g*?
Hipotesis	Nilai pecutan graviti, g ialah 10 ms^{-2}
Tujuan	Menentukan nilai pecutan graviti, *g* menggunakan jangka masa detik.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jisim pemberat **Cara mengawal:** Menggunakan jisim pemberat yang berbeza.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Ketinggian objek dilepaskan **Cara mengawal:** Menetapkan ketinggian objek yang dilepaskan.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Nilai pecutan graviti **Cara mengawal :** Mengira nilai pecutan graviti menggunakan formula
Senarai radas dan bahan	Radas : Jangka masa detik, pemberat, pengapit-G, bekalan kuasa a.u 12 V, bangku, 'soft board', kaki retort dan pengapit Bahan : Pita detik dan pita selofan
Langkah berjaga-jaga	• Menetapkan ketinggian objek yang dilepaskan. • Alaskan 'soft board' di atas lantai tempat pemberat akan jatuh.

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Apitkan jangka masa detik secara menegak pada kaki retort yang diletakkan di atas bangku. 2. Pasangkan keratan pita detik sepanjang 1 m melalui jangka masa detik 3. Lekatkan pemberat berjisim 50 g pada hujung pita detik. 4. Hidupkan jangka masa detik dan lepaskan pemberat. 5. Kira nilai pecutan graviti dengan menggunakan formula. 6. Ulang langkah 2 hingga 5 dengan menggunakan pemberat berjisim 100 g dan 150 g.

Penjadualan data

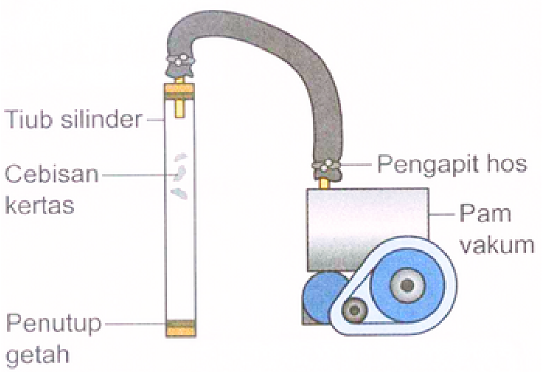
Jisim pemberat (g)	Nilai pecutan graviti, *g* (ms^{-2})
50	
100	
150	

Jangkaan pemerhatian

- Nilai pecutan graviti, *g* bagi pemberat berjisim 50 g, 100 g dan 150 g adalah sama iaitu 10 ms^{-2}

Eksperimen : Mengkaji keadaan jatuh bebas dan bukan jatuh bebas.

Pernyataan masalah	Adakah masa yang diambil oleh objek jatuh bebas untuk sampai ke bumi lebih singkat berbanding dengan objek bukan jatuh bebas?
Hipotesis	Masa yang diambil oleh objek jatuh bebas untuk sampai ke bumi lebih singkat berbanding dengan objek bukan jatuh bebas.
Tujuan	Mengkaji masa yang diambil untuk objek jatuh bebas dan bukan jatuh bebas.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Kehadiran udara **Cara mengawal:** Memasukkan cebisan kertas ke dalam tiub yang mengandungi udara dan tiub yang divakumkan
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Ketinggian objek **Cara mengawal:** Menetapkan ketinggian objek yang dijatuhkan
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk objek jatuh ke atas penutup getah **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan masa yang diambil untuk objek jatuh ke atas penutup getah dengan menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Radas : Tiub silinder lutsinar, penutup getah dan pam vakum Bahan : Cebisan kertas
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan cebisan kertas yang sama saiz • Menjatuhkan cebisan kertas dari ketinggian yang sama

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Masukkan cebisan kertas ke dalam tiub silinder lut sinar. 2. Tutupkan hujung terbuka tiub silinder degan penutup getah dengan kemas. 3. Sambungkan tiub silinder lut sinar itu kepada pam vakum. 4. Terbalikkan tiub silinder itu dengan pantas dan biarkan cebisan kertas jatuh. 5. Catatkan masa yang diambil untuk cebisan kertas jatuh ke atas penutup getah. 6. Pam keluar udara di dalam tiub silinder itu dan ulangi langkah 4 dan 5.

Penjadualan data

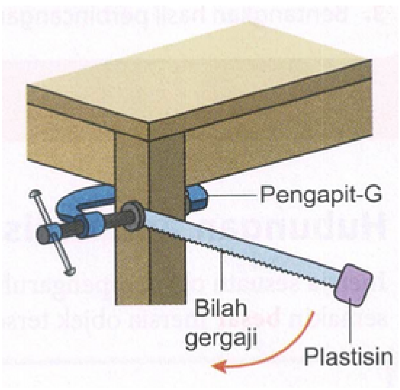
Kehadiran udara	Masa yang diambil untuk cebisan kertas jatuh ke atas penutup getah (s)
Ada	
Tiada	

Jangkaan pemerhatian

- Masa yang diambil untuk cebisan kertas jatuh ke atas penutup getah lebih singkat tanpa udara.
- Masa yang diambil untuk cebisan kertas jatuh ke atas penutup getah lebih lama apabila ada udara.

Eksperimen : Mengkaji hubungan antara jisim dan inersia.

Pernyataan masalah	Adakah jisim objek yang besar mempunyai inersia yang besar?
Hipotesis	Jisim objek yang besar mempunyai inersia yang besar.
Tujuan	Mengkaji hubungan di antara jisim objek dengan inersia.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jisim plastisin **Cara mengawal:** Menggunakan plastisin yang berbeza jisim
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Panjang bilah gergaji **Cara mengawal:** Menggunakan bilah gergaji yang sama panjang
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk 10 ayunan lengkap **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan masa yang diambil untuk 10 ayunan lengkap menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Radas : Pengapit-G, bilah gergaji, jam randik dan penimbang elektronik Bahan : Plastisin
Langkah berjaga-jaga	• Mengayunkan bilah gergaji pada jarak yang sama • Memastikan bentuk plastisin adalah sama

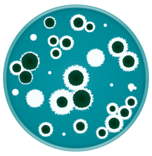
Lukisan berlabel	**Prosedur bertulis**
	1. Apitkan bilah gergaji dengan pengapit-G pada kaki meja secara mengufuk dengan ketat. 2. Letakkan seketul plastisin berjisim 30 g pada hujung bilah gergaji. 3. Sesarkan sedikit hujung bilah gergaji dengan plastisin itu dan lepaskannya supaya berayun secara mengufuk. 4. Catatkan masa yang diambil untuk 10 ayunan lengkap dengan menggunakan jam randik. 5. Ulang langkah 2 hingga 4 dengan menggunakan plastisin berjisim 40 g dan 50 g.

Penjadualan data

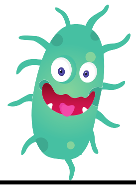
Jisim plastisin (g)	Masa untuk 10 ayunan lengkap (s)
30	
40	
50	

Jangkaan pemerhatian

- Masa untuk 10 ayunan lengkap bagi plastisin berjisim 30 g paling cepat
- Masa untuk 10 ayunan lengkap bagi plastisin berjisim 50 g paling lama

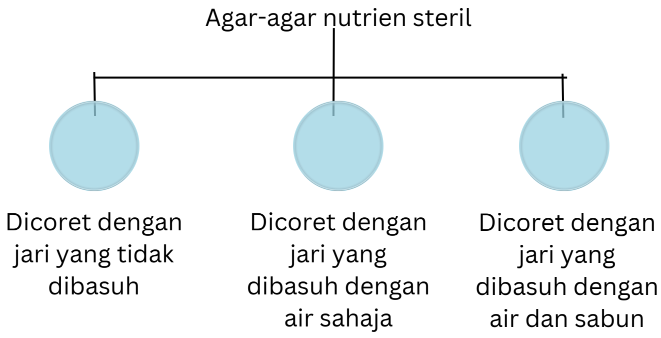


Eksperimen : Menunjukkan kewujudan mikroorganisma



Pernyataan masalah	Adakah pertumbuhan bakteria berkurang apabila tahap kebersihan jari tangan bertambah?
Hipotesis	Pertumbuhan bakteria berkurang apabila tahap kebersihan jari tangan bertambah.
Tujuan	Mengkaji hubungan di antara tahap kebersihan jari tangan dengan pertumbuhan bakteria.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Tahap kebersihan jari tangan **Cara mengawal :** Menggunakan jari tangan yang tidak dibasuh, jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja dan jari tangan yang dibasuh dengan air dan sabun.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Suhu persekitaran **Cara mengawal :** Menetapkan suhu yang sama untuk pertumbuhan bakteria
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien
Senarai radas dan bahan	Radas : 3 piring petri dan silinder penyukat Bahan : Agar-agar nutrien steril, pita selofan dan pen penanda
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan agar-agar nutrien yang sama kepekatan. • Menetapkan tempoh masa eksperimen. • Menetapkan suhu pertumbuhan bakteria.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Coret permukaan agar-agar nutrien steril dengan jari tangan yang tidak dibasuh.
2. Ulang langkah 1 dengan menggunakan jari tangan yang dibasuh dengan air sahaja dan jari tangan yang dibasuh dengan air dan sabun.
3. Tutup ketiga-tiga piring petri dan lekatkan dengan pita selofan.
4. Terbalikkan setiap piring petri.
5. Simpan piring petri di dalam almari gelap pada suhu bilik selama 3 hari.
6. Rekodkan bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien.

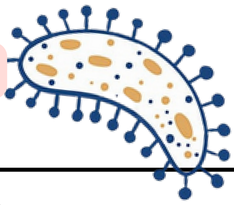
Penjadualan data

Tahap kebersihan jari tangan	Bilangan koloni bakteria
Tidak dibasuh	
Dibasuh dengan air	
Dibasuh dengan air dan sabun	

Jangkaan pemerhatian

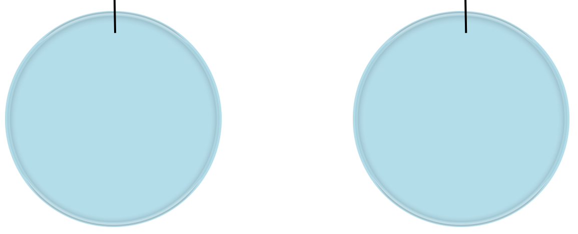
- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada agar-agar nutrien yang dicoret dengan jari yang tidak dibasuh.
- Bilangan koloni bakteria paling sedikit pada agar-agar nutrien yang dicoret dengan jari yang dibasuh dengan air dan sabun.

Eksperimen : Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. (Nutrien)



Pernyataan masalah	Adakah kehadiran nutrien menggalakkan pertumbuhan bakteria?
Hipotesis	Kehadiran nutrien menggalakkan pertumbuhan bakteria.
Tujuan	Untuk mengkaji kesan kehadiran nutrien terhadap pertumbuhan bakteria.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Kehadiran nutrien **Cara mengawal :** Menggunakan agar - agar nutrien steril dan agar - agar tanpa nutrien steril
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan kultur bakteria **Cara mengawal :** Menetapkan isipadu larutan kultur bakteria
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria pada agar - agar nutrien
Senarai radas dan bahan	Radas : Dua piring petri dan dawai gelung Bahan : Larutan kultur bakteria, agar-agar nutrien steril, agar-agar tanpa nutrien steril dan pita selofan
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen. • Menetapkan tempoh masa.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Sterilkan hujung dawai gelung dengan penunu Bunsen dan biarkan menyejuk.
2. Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria dan lumurkan pada agar - agar nutrien steril secara zig zag.
3. Ulang langkah 1 dan 2 menggunakan agar - agar tanpa nutrien steril.
4. Tutup kedua-dua piring petri menggunakan pita selofan dan terbalikkan setiap piring petri.
5. Simpan piring petri di dalam almari gelap pada suhu bilik selama 3 hari.
6. Rekodkan bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien.

Penjadualan data

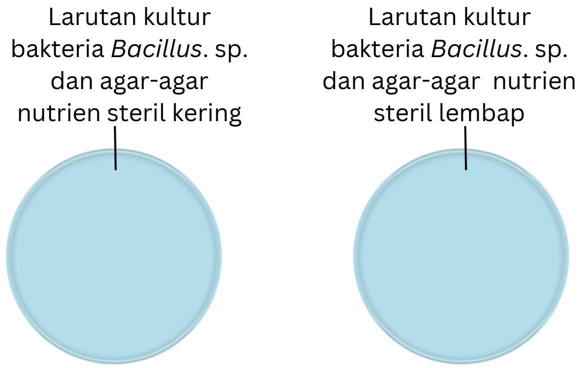
Kehadiran nutrien	Bilangan koloni bakteria
Ada	
Tiada	

Jangkaan pemerhatian

- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada agar-agar nutrien.
- Bilangan koloni bakteria paling sedikit pada agar-agar tanpa nutrien.

Eksperimen : Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. (Kelembapan)

Pernyataan masalah	Adakah kelembapan yang rendah merencatkan pertumbuhan mikroorganisma?
Hipotesis	Kelembapan yang rendah merencatkan pertumbuhan mikroorganisma.
Tujuan	Untuk mengkaji hubungan diantara kelembapan agar-agar nutrien dengan pertumbuhan mikroorganisma
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Kelembapan agar - agar nutrien **Cara mengawal :** Memastikan kelembapan agar - agar nutrien yang digunakan adalah berbeza
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Suhu persekitaran **Cara mengawal :** Memastikan suhu persekitaran adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria pada agar - agar nutrien
Senarai radas dan bahan	Radas : Dua piring petri ,dawai gelung dan ketuhar Bahan : Larutan kultur bakteria, agar-agar nutrien steril yang lembap dan pita selofan
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen. • Menetapkan tempoh masa.

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Sterilkan hujung dawai gelung dengan penunu Bunsen dan biarkan menyejuk. 2. Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria dan lumurkan pada agar - agar nutrien steril yang kering secara zig zag. 3. Ulang langkah 2 menggunakan agar - agar nutrien steril yang lembap. 4. Tutup piring petri menggunakan pita selofan dan terbalikkan setiap piring petri. 5. Simpan piring petri di dalam almari gelap pada suhu bilik selama 3 hari. 6. Rekodkan bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien.

Penjadualan data

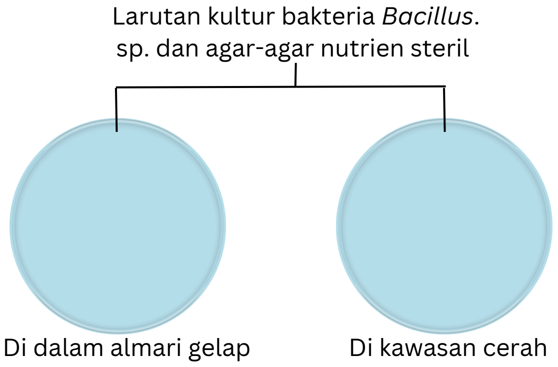
Kelembapan agar - agar nutrien	Bilangan koloni bakteria
Rendah	
Tinggi	

Jangkaan pemerhatian

- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada agar-agar nutrien yang lembap.
- Bilangan koloni bakteria paling sedikit pada agar-agar nutrien yang kering.

Eksperimen : Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. (Cahaya)

Pernyataan masalah	Adakah kehadiran cahaya merencatkan pertumbuhan mikroorganisma?
Hipotesis	Kehadiran cahaya merencatkan pertumbuhan mikroorganisma
Tujuan	Untuk mengkaji kesan kehadiran cahaya terhadap pertumbuhan mikroorganisma.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Kehadiran cahaya **Cara mengawal :** Meletakkan satu piring petri di dalam almari gelap dan satu piring petri di kawasan cerah.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Suhu persekitaran **Cara mengawal:** Memastikan suhu persekitaran adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria pada agar - agar nutrien
Senarai radas dan bahan	Radas : Dua piring petri dan dawai gelung Bahan : Larutan kultur bakteria, agar-agar nutrien steril, dan pita selofan
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen. • Menetapkan tempoh masa.

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Sterilkan hujung dawai gelung dengan penunu Bunsen dan biarkan menyejuk. 2. Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria dan lumurkan pada agar - agar nutrien steril secara zig zag. 3. Tutup piring petri menggunakan pita selofan dan terbalikkan setiap piring petri. 4. Simpan satu piring petri di dalam almari gelap dan satu piring petri di kawasan yang cerah selama 3 hari. 5. Rekodkan bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien.

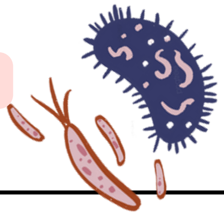
Penjadualan data

Kehadiran cahaya	Bilangan koloni bakteria
Tiada	
Ada	

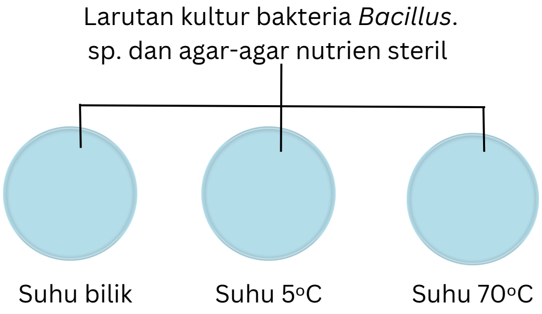
Jangkaan pemerhatian

- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada agar-agar nutrien yang diletakkan di dalam almari gelap.
- Bilangan koloni bakteria paling sedikit pada agar-agar nutrien yang diletakkan di kawasan cerah.

Eksperimen : Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. (Suhu)



Pernyataan masalah	Adakah suhu yang tinggi merencatkan pertumbuhan mikroorganisma?
Hipotesis	Suhu yang tinggi merencatkan pertumbuhan mikroorganisma.
Tujuan	Untuk mengkaji kesan suhu terhadap pertumbuhan bakteria.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Suhu **Cara mengawal :** Meletakkan piring petri pada suhu berbeza iaitu suhu bilik, suhu 5°C dan suhu 70°C
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan kultur bakteria **Cara mengawal :** Memastikan isipadu kultur bakteria adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria yang terbentuk di atas agar-agar nutrien
Senarai radas dan bahan	Radas : Tiga piring petri steril, dawai gelung, peti sejuk, inkubator dan termometer. Bahan : Larutan kultur bakteria, agar-agar nutrien dan pita selofan.
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen. • Menetapkan tempoh masa.

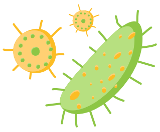
Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Sterilkan hujung dawai gelung dengan penunu Bunsen dan biarkan menyejuk. 2. Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria dan lumurkan pada agar-agar nutrien steril secara zig zag. 3. Tutup ketiga-tiga piring petri menggunakan pita selefon dan terbalikkan setiap piring petri. 4. Simpan satu piring petri di dalam bilik gelap, satu piring petri di dalam peti sejuk dan satu piring petri di dalam inkubator. 5. Rekodkan bilangan koloni bakteria pada setiap piring petri selepas 3 hari.

Penjadualan data

Suhu, (°C)	Bilangan koloni bakteria
30	
5	
70	

Jangkaan pemerhatian

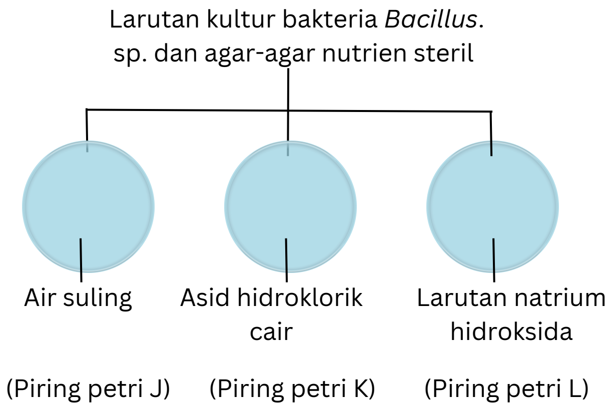
- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada suhu bilik/ 30°C
- Bilangan koloni bakteria sedikit pada suhu 5°C dan suhu 70°C



Eksperimen : Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma. (Nilai pH)

Pernyataan masalah	Adakah pertumbuhan bakteria paling pesat pada nilai pH 7?
Hipotesis	Pertumbuhan bakteria paling pesat pada nilai pH 7.
Tujuan	Untuk mengkaji kesan nilai pH terhadap pertumbuhan bakteria.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Nilai pH **Cara mengawal :** Menggunakan tiga larutan yang berbeza nilai pH iaitu air suling (pH 7) , larutan asid hidroklorik cair (kurang daripada pH 7) dan larutan natrium hidroksida cair (lebih daripada pH 7)
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu kultur bakteria **Cara mengawal :** Memastikan isipadu kultur bakteria adalah sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Bilangan koloni bakteria. **Cara mengawal :** Mengira bilangan koloni bakteria pada agar-agar nutrien selepas tiga hari
Senarai radas dan bahan	Radas : Tiga piring petri steril, tiga dawai gelung, tiga bikar dan tiga picagari Bahan : Larutan kultur bakteria , agar-agar nutrien steril lembap, asid hidroklorik cair, larutan natrium hidroksida cair, air suling dan pita selofan
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen. • Menetapkan tempoh masa.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Masukkan agar-agar nutrien steril ke dalam piring Petri J, K dan L.
2. Masukkan air suling ke dalam piring Petri J, asid hidroklorik cair ke dalam piring Petri K dan larutan natrium hidroksida cair ke dalam piring Petri L.
3. Celupkan hujung dawai gelung steril ke dalam larutan kultur bakteria dan lumurkan secara zig zag pada permukaan ketiga-tiga agar- agar nutrien tersebut.
4. Tutup piring Petri J, K dan L dan lekatkan penutup dengan pita selofan serta terbalikkan setiap piring petri itu.
5. Biarkan piring petri J, K dan L selama tiga hari dalam almari gelap.
6. Kira dan rekodkan bilangan koloni bakteria.

Penjadualan data

Nilai pH	Bilangan koloni bakteria
7	
Kurang daripada pH 7	
Lebih daripada pH 7	

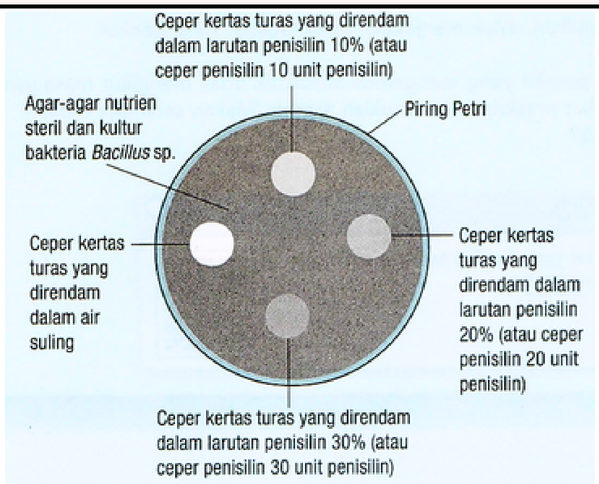
Jangkaan pemerhatian

- Bilangan koloni bakteria paling banyak pada nilai pH 7
- Bilangan koloni bakteria sedikit pada nilai pH kurang/lebih daripada pH7

Eksperimen : Kesan antibiotik terhadap pertumbuhan bakteria

Pernyataan masalah	Adakah semakin bertambah kepekatan antibiotik semakin berkurang pertumbuhan bakteria?
Hipotesis	Semakin bertambah kepekatan antibiotik semakin berkurang pertumbuhan bakteria.
Tujuan	Untuk mengkaji kesan kepekatan antibiotik (penisilin) terhadap pertumbuhan bakteria.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Kepekatan antibiotik **Cara mengawal:** Menggunakan tiga kepekatan antibiotik yang berbeza iaitu larutan penisilin 10% , larutan penisilin 20% dan larutan penisilin 30%
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jenis bakteria **Cara mengawal:** Memastikan jenis bakteria sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Luas kawasan jernih **Cara mengawal :** Mengukur luas kawasan jernih di sekeliling ceper kertas turas menggunakan kertas grid lutsinar.
Senarai radas dan bahan	Radas : Piring petri dengan penutup, picagari, forseps dan kertas grid lutsinar. Bahan : Larutan kultur bakteria, agar-agar nutrien steril, piring petri, empat ceper kertas turas berdiameter 6 mm, larutan penisillin dengan kepekatan yang berlainan seperti 10%, 20%, 30% , air suling, pen penanda dan pita selofan.
Langkah berjaga-jaga	• Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen. • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

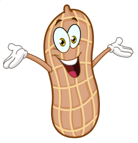
1. Tuangkan larutan kultur bakteria ke atas agar-agar nutrien steril di dalam sebuah piring petri.
2. Gunakan forseps steril untuk meletakkan ceper kertas turas yang direndam di dalam air suling dan larutan penisilin dengan kepekatan 10%, 20% dan 30% ke atas agar-agar nutrien dan kultur bakteria di dalam piring petri.
3. Tutup piring petri dan lekatkan penutup dengan pita selofan.
4. Biarkan piring petri tersebut di dalam almari yang gelap pada suhu bilik selama tiga hari.
5. Perhatikan dan lakarkan kawasan jernih yang mengelilingi setiap ceper kertas turas di dalam piring petri.
6. Ukur luas kawasan jernih menggunakan kertas grid lutsinar.

Penjadualan data

Kepekatan antibiotik (%)	Luas kawasan jernih (cm^2)
0	
10	
20	
30	

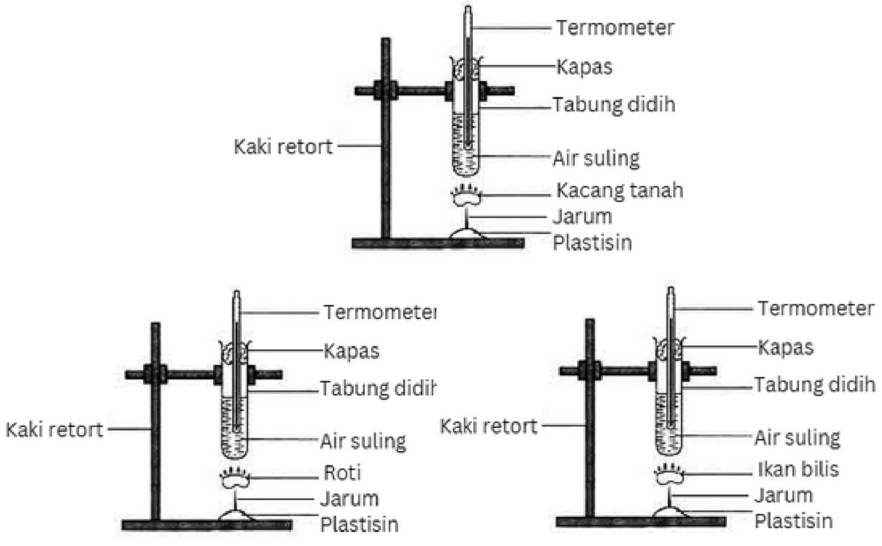
Jangkaan pemerhatian

- Luas kawasan jernih paling besar bagi kepekatan antibiotik (penisilin) 30%.
- Luas kawasan jernih paling kecil bagi kepekatan antibiotik (penisilin) 10%.
- Tiada kawasan jernih pada ceper kertas turas yang direndam dalam air suling



Eksperimen : Menganggarkan nilai kalori dalam sampel makanan

Pernyataan masalah	Adakah kacang tanah mempunyai nilai kalori yang lebih tinggi berbanding roti dan ikan bilis?
Hipotesis	Kacang tanah mempunyai nilai kalori yang lebih tinggi berbanding roti dan ikan bilis.
Tujuan	Untuk menganggarkan nilai kalori bagi kacang tanah, roti dan ikan bilis.
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jenis sampel makanan **Cara mengawal:** Menggunakan tiga jenis sampel makanan yang berbeza iaitu kacang tanah, roti dan ikan bilis
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Jisim sampel makanan **Cara mengawal :** Memastikan jisim sampel makanan sama
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Perubahan suhu air suling **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan perubahan suhu air suling menggunakan termometer selepas sampel makanan dibakar sehingga habis
Senarai radas dan bahan	Radas : Kaki retort, tabung didih, termometer, penghadang, plastisin dan jarum Bahan : 1 g kacang tanah, 1 g roti, 1 g ikan bilis, kapas dan air suling
Langkah berjaga-jaga	• Memastikan suhu awal air adalah sama • Memastikan jisim air adalah sama • Menggunakan penghadang bagi mengelakkan haba terbebas ke persekitaran • Memastikan jarak makanan dengan tabung didih adalah sama • Memastikan termometer tidak menyentuh dasar tabung didih

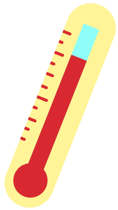
Lukisan berlabel	**Prosedur bertulis**
	1. Masukkan air suling ke dalam tabung didih. 2. Rekodkan suhu awal air suling. 3. Cucuk 1 g kacang tanah dengan jarum dan lekatkan pada plastisin di bawah tabung didih. 4. Nyalakan kacang tanah menggunakan pemetik api dan bakar sehingga habis. 5. Rekodkan suhu akhir air suling. 6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggunakan roti dan ikan bilis.

Penjadualan data

Jenis sampel makanan	Perubahan suhu air suling (°C)
Kacang tanah	
Roti	
Ikan bilis	

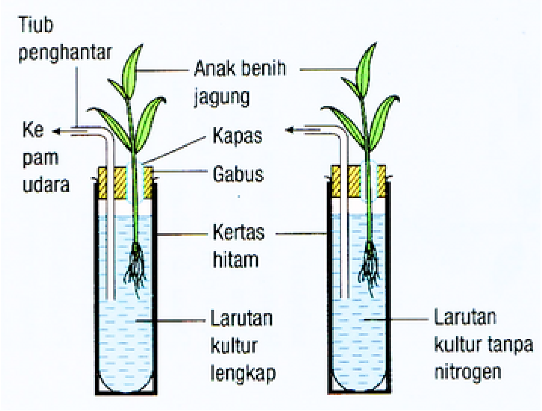
Jangkaan pemerhatian

- Perubahan suhu air suling bagi kacang tanah adalah paling tinggi.
- Perubahan suhu air suling bagi ikan bilis adalah paling rendah



Eksperimen : Kesan kekurangan makronutrien kepada tumbuhan

Pernyataan masalah	Adakah kekurangan nitrogen merencatkan pertumbuhan tumbuhan?
Hipotesis	Kekurangan nitrogen merencatkan pertumbuhan tumbuhan.
Tujuan	Mengkaji kesan kekurangan nitrogen terhadap pertumbuhan tumbuhan
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Jenis larutan kultur **Cara mengawal :** Menggunakan dua jenis larutan kultur yang berbeza iaitu larutan kultur lengkap dan larutan kultur tanpa nitrogen
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan kultur **Cara mengawal :** Menetapkan isipadu larutan kultur.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Warna daun **Cara mengawal :** Memerhatikan warna daun anak benih selepas dua minggu
Senarai radas dan bahan	Radas : Tabung didih, tiub penghantar, pam udara dan gabus. Bahan : Larutan kultur lengkap, larutan kultur tanpa nitrogen, anak benih jagung, kertas hitam dan kapas
Langkah berjaga-jaga	• Memastikan jenis anak benih yang digunakan adalah adalah sama • Memastikan tempoh masa untuk pertumbuhan anak benih adalah sama • Meletakkan anak benih di tempat yang bercahaya • Membalut tabung didih dengan kertas hitam

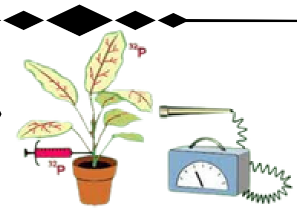
Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Masukkan larutan kultur lengkap ke dalam tabung didih. 2. Masukkan anak benih jagung ke dalam tabung didih. 3. Pamkan udara masuk ke dalam larutan kultur selama 5 minit setiap hari. 4. Tukar larutan kultur yang baru selepas seminggu. 5. Rekodkan warna daun anak benih jagung selepas dua minggu. 6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggunakan larutan kultur tanpa nitrogen.

Penjadualan data

Jenis larutan kultur	Warna daun
Larutan kultur lengkap	
Larutan kultur tanpa nitrogen	

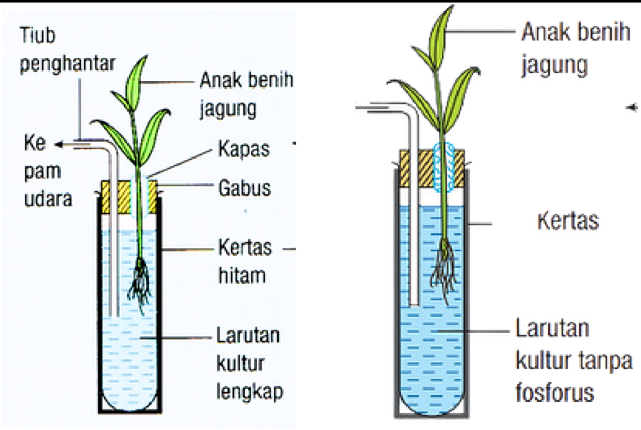
Jangkaan pemerhatian

- Daun anak benih jagung dalam larutan kultur lengkap berwarna hijau
- Daun anak benih jagung dalam larutan kultur tanpa nitrogen berwarna kuning



Eksperimen : Kesan kekurangan makronutrien kepada tumbuhan (Fosforus)

Pernyataan masalah	Adakah kekurangan fosforus merencatkan pertumbuhan tumbuhan?
Hipotesis	Kekurangan fosforus merencatkan pertumbuhan tumbuhan.
Tujuan	Mengkaji kesan kekurangan fosforus terhadap pertumbuhan tumbuhan
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah :** Jenis larutan kultur **Cara mengawal :** Menggunakan dua jenis larutan kultur yang berbeza iaitu larutan kultur lengkap dan larutan kultur tanpa fosforus
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan kultur Cara mengawal: Menetapkan isipadu larutan kultur.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Pertumbuhan akar Cara mengawal : Memerhatikan pertumbuhan akar anak benih selepas dua minggu
Senarai radas dan bahan	Radas : Tabung didih, tiub penghantar, pam udara dan gabus. Bahan : Larutan kultur lengkap, larutan kultur tanpa fosforus, anak benih jagung, kertas hitam dan kapas
Langkah berjaga-jaga	• Memastikan jenis anak benih yang digunakan adalah adalah sama • Memastikan tempoh masa untuk pertumbuhan anak benih adalah sama • Meletakkan anak benih di tempat yang bercahaya • Membalut tabung didih dengan kertas hitam

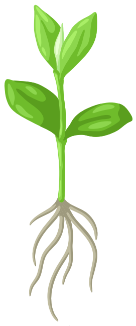
Lukisan berlabel	**Prosedur bertulis**
	1. Masukkan larutan kultur lengkap ke dalam tabung didih. 2. Masukkan anak benih jagung ke dalam tabung didih. 3. Pamkan udara masuk ke dalam larutan kultur selama 5 minit setiap hari. 4. Tukar larutan kultur yang baru selepas seminggu. 5. Rekodkan pertumbuhan akar anak benih jagung selepas dua minggu. 6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggunakan larutan kultur tanpa fosforus.

Penjadualan data

Jenis larutan kultur	Pertumbuhan akar
Larutan kultur lengkap	
Larutan kultur tanpa fosforus	

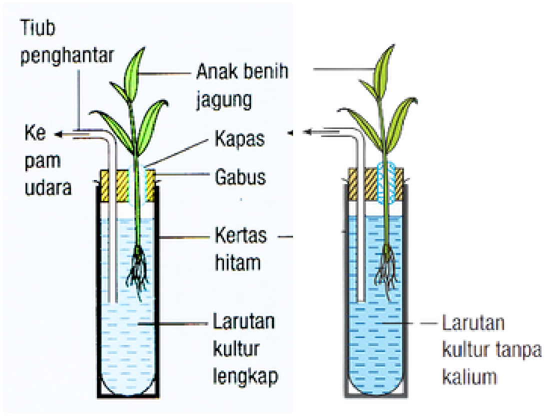
Jangkaan pemerhatian

- Akar anak benih jagung dalam larutan kultur lengkap banyak
- Akar anak benih jagung dalam larutan kultur tanpa fosforus kurang.



Eksperimen : Kesan kekurangan makronutrien kepada tumbuhan (Kalium)

Pernyataan masalah	Adakah kekurangan kalium merencatkan pertumbuhan tumbuhan?
Hipotesis	Kekurangan kalium merencatkan pertumbuhan tumbuhan.
Tujuan	Mengkaji kesan kekurangan kalium terhadap pertumbuhan tumbuhan
Pemboleh ubah	Dimanipulasi / Faktor yang diubah: Jenis larutan kultur Cara mengawal: Menggunakan dua jenis larutan kultur yang berbeza iaitu larutan kultur lengkap dan larutan kultur tanpa kalium
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan kultur Cara mengawal: Menetapkan isipadu larutan kultur
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Ketinggian anak benih Cara mengawal : Mengukur ketinggian anak benih selepas dua minggu
Senarai radas dan bahan	Radas : Tabung didih, tiub penghantar, pam udara, gabus dan pembaris. Bahan : Larutan kultur lengkap, larutan kultur tanpa kalium, anak benih jagung, kertas hitam dan kapas
Langkah berjaga-jaga	• Memastikan jenis anak benih yang digunakan adalah adalah sama • Memastikan tempoh masa untuk pertumbuhan anak benih adalah sama • Meletakkan anak benih di tempat yang bercahaya • Membalut tabung didih dengan kertas hitam

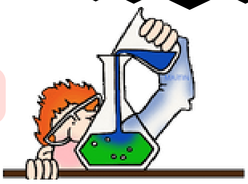
Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
 	1. Masukkan larutan kultur lengkap ke dalam tabung didih. 2. Masukkan anak benih jagung ke dalam tabung didih. 3. Pamkan udara masuk ke dalam larutan kultur selama 5 minit setiap hari. 4. Tukar larutan kultur yang baru selepas seminggu. 5. Ukur ketinggian anak benih jagung selepas dua minggu dengan pembaris. 6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggunakan larutan kultur tanpa kalium

Penjadualan data

Jenis larutan kultur	Ketinggian anak benih (cm)
Larutan kultur lengkap	
Larutan kultur tanpa kalium	

Jangkaan pemerhatian

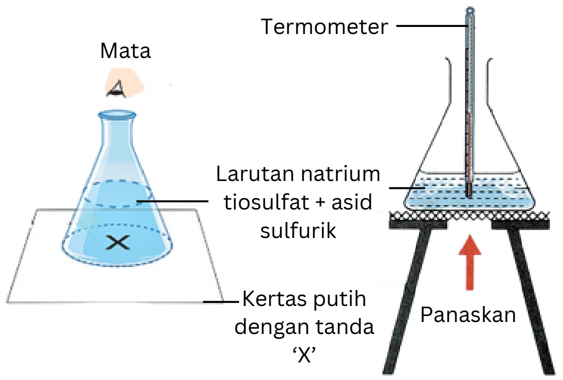
Anak benih jagung dalam larutan kultur lengkap lebih tinggi berbanding di dalam larutan kultur tanpa kalium.



Eksperimen : Mengkaji suhu bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

Pernyataan masalah	Adakah suhu yang tinggi meningkatkan kadar tindak balas?
Hipotesis	Suhu yang tinggi meningkatkan kadar tindak balas.
Tujuan	Mengkaji kesan suhu bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Suhu larutan natrium tiosulfat **Cara mengawal:** Menggunakan larutan natrium tiosulfat yang berbeza suhu
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Kepekatan larutan natrium tiosulfat **Cara mengawal :** Menggunakan larutan natrium tiosulfat yang sama kepekatan
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan bacaan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Radas : Kelalang kon, silinder penyukat, jam randik, termometer, penunu Bunsen, tungku kaki tiga dan kasa dawai Bahan : Larutan natrium tiosulfat, asid sulfurik dan kertas putih dengan tanda 'X' di bahagian tengah
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan kelalang kon yang sama saiz • Menyukat asid sulfurik supaya sama isipadu • Menetapkan kepekatan asid sulfurik supaya sama

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Masukkan larutan natrium tiosulfat ke dalam kelalang kon.
2. Catatkan suhu larutan natrium tiosulfat pada suhu bilik.
3. Letakkan kelalang kon ke atas kertas putih yang telah ditandakan dengan 'X'.
4. Masukkan asid sulfurik ke dalam larutan natrium tiosulfat.
5. Catatkan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan.
6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan memanaskan larutan natrium tiosulfat pada suhu 35 ^{o}C dan 40 ^{o}C

Penjadualan data

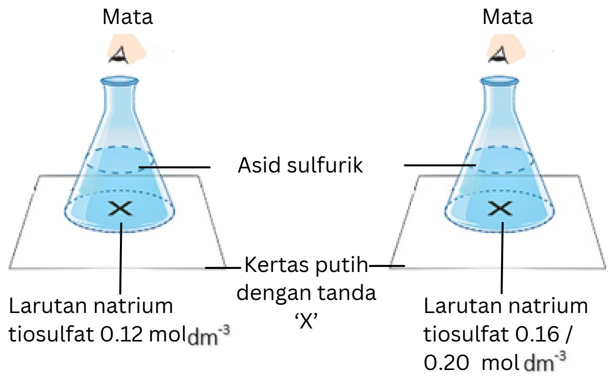
Suhu larutan natrium tiosulfat (^{o}C)	Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan (s)
Suhu bilik	
35	
40	

Jangkaan pemerhatian

- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan pada suhu 40^{o}C paling cepat
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan pada suhu bilik paling lama

Eksperimen : Mengkaji kepekatan bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

Pernyataan masalah	Adakah semakin bertambah kepekatan bahan tindak balas, semakin bertambah kadar tindak balas?
Hipotesis	Semakin bertambah kepekatan bahan tindak balas, semakin bertambah kadar tindak balas
Tujuan	Mengkaji kesan kepekatan bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Kepekatan larutan natrium tiosulfat **Cara mengawal:** Menggunakan larutan natrium tiosulfat yang berbeza kepekatan
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan natrium tiosulfat **Cara mengawal:** Menggunakan larutan natrium tiosulfat yang sama isipadu
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan bacaan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan menggunakan jam randik
Senarai radas dan bahan	Radas : Kelalang kon, silinder penyukat dan jam randik Bahan : Larutan natrium tiosulfat 0.2, 0.16 dan 0.12 mol dm^{-3}, asid sulfurik dan kertas putih dengan tanda 'X' di bahagian tengah
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan kelalang kon yang sama saiz • Menyukat asid sulfurik supaya sama isipadu • Menetapkan kepekatan asid sulfurik supaya sama

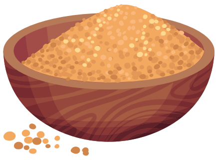
Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Masukkan larutan natrium tiosulfat 0.12 mol dm^{-3} ke dalam kelalang kon. 2. Letakkan kelalang kon ke atas kertas putih yang telah ditandakan dengan 'X'. 3. Masukkan asid sulfurik ke dalam larutan natrium tiosulfat. 4. Catatkan masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan. 5. Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menggunakan larutan natrium tiosulfat dengan kepekatan 0.16 dan 0.20 mol dm^{-3}

Penjadualan data

Kepekatan larutan natrium tiosulfat (dm^{-3})	Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan (s)
0.12	
0.16	
0.20	

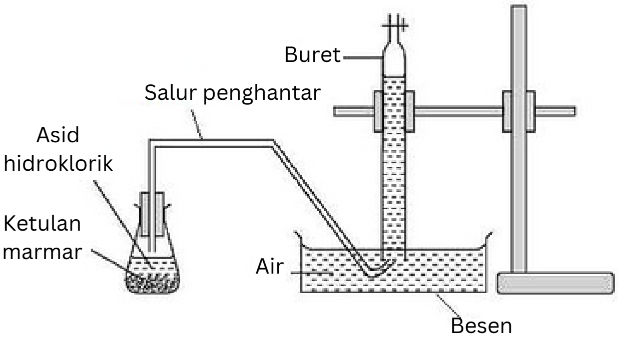
Jangkaan pemerhatian

- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi larutan natrium tiosulfat 0.20 mol dm^{-3} paling cepat.
- Masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan bagi larutan natrium tiosulfat 0.12 mol dm^{-3} paling lama



Eksperimen : Mengkaji saiz bahan tindak balas terhadap kadar tindak balas

Pernyataan masalah	Adakah saiz bahan yang kecil menghasilkan kadar tindak balas yang tinggi?
Hipotesis	Semakin kecil saiz bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas
Tujuan	Mengkaji kesan saiz bahan tindak balas pepejal terhadap kadar tindak balas
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Saiz marmar **Cara mengawal :** Menggunakan ketulan marmar bersaiz besar dan cebisan marmar bersaiz kecil
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Isipadu larutan natrium tiosulfat **Cara mengawal :** Menetapkan isipadu larutan natrium tiosulfat
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas
Senarai radas dan bahan	Radas : Kelalang kon bersaiz 250 cm^3, silinder penyukat bersaiz 50 cm^3, penyumbat getah dengan salur penghantar, buret, besen, neraca elektronik, kaki retort dengan pengapit dan jam randik. Bahan : Cebisan marmar bersaiz kecil, ketulan marmar bersaiz besar dan asid hidroklorik cair.
Langkah berjaga-jaga	• Menetapkan jisim marmar • Menetapkan kepekatan asid hidroklorik

Lukisan berlabel	Prosedur bertulis
	1. Isikan buret dan besen dengan air. 2. Telangkupkan buret ke dalam besen dan apitkan buret secara menegak dengan menggunakan kaki retort. 3. Catatkan bacaan awal buret. 4. Tuangkan asid hidroklorik ke dalam kelalang kon. 5. Masukkan ketulan marmar bersaiz besar ke dalam asid hidroklorik. 6. Tutup kelalang kon dengan penyumbat getah dengan salur penghantar yang disambungkan di bawah buret. 7. Catatkan masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas di dalam buret 8. Ulang langkah 1 hingga 7 dengan menggunakan cebisan marmar bersaiz kecil.

Penjadualan data

Saiz marmar	Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas (s)
Kecil	
Besar	

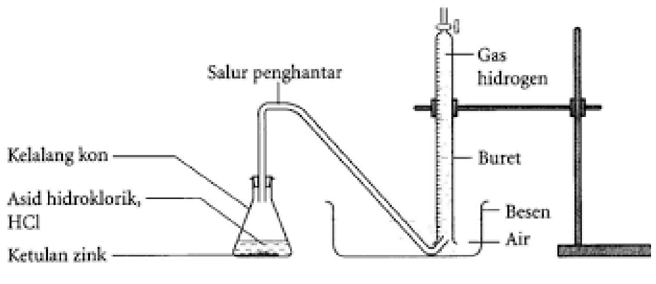
Jangkaan pemerhatian

- Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas bagi cebisan marmar bersaiz kecil lebih cepat berbanding ketulan marmar bersaiz besar.

Eksperimen : Mengkaji kewujudan mangkin terhadap kadar tindak balas

Pernyataan masalah	Adakah kehadiran mangkin mempercepatkan kadar tindak balas?
Hipotesis	Kehadiran mangkin mempercepatkan kadar tindak balas.
Tujuan	Untuk mengkaji kesan kehadiran mangkin terhadap kadar tindak balas
Pemboleh ubah	**Dimanipulasi / Faktor yang diubah:** Kehadiran mangkin **Cara mengawal:** Menggunakan set campuran bahan dengan kehadiran larutan kuprum (II) sulfat dan set campuran bahan tanpa kehadiran larutan kuprum (II) sulfat.
	Dimalarkan / Faktor yang ditetapkan / Faktor yang dikawal : Suhu, Isipadu dan Kepekatan Asid Hidroklorik **Cara mengawal:** Menggunakan suhu, isipadu dan kepekatan asid hidroklorik yang sama pada kedua-dua set campuran.
	Bergerak balas / Faktor yang diperhatikan : Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 isipadu gas. **Cara mengawal :** Membaca dan merekodkan masa yang diambil untuk mengumpul 30cm^3 gas.
Senarai radas dan bahan	Radas : Kelalang kon 250 cm^3, silinder penyukat 50 cm^3 , penyumbat getah dengan salur penghantar, buret, besen, neraca elektronik, kaki retort dengan pengapit, spatula dan jam randik. Bahan: Ketulan zink bersaiz kecil, asid hidroklorik cair 0.1 mol dm^{-3}, larutan kuprum (II) sulfat 0.5 mol dm^{-3} .
Langkah berjaga-jaga	• Menggunakan kelalang kon yang sama saiz • Menyukat isipadu asid hidroklorik supaya sama • Menggunakan kepekatan asid hidroklorik yang sama

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Catatkan bacaan awal buret.
2. Masukkan 2 g ketulan zink ke dalam kelalang kon yang mengandungi 40 cm^3 asid hidroklorik cair.
3. Catat masa yang diambil apabila 30 cm^3 gas dikumpul dalam buret.
4. Ulang langkah 1 hingga 3 dengan mencampurkan 5 cm^3 larutan kuprum (II) sulfat ke dalam kelalang kon yang mengandungi ketulan zink dan asid hidroklorik cair.

Penjadualan data

Campuran dalam kelalang kon	Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas (s)
Ketulan zink dan asid hidroklorik cair	
Ketulan zink, asid hidroklorik cari dan kuprum (II) sulfat	

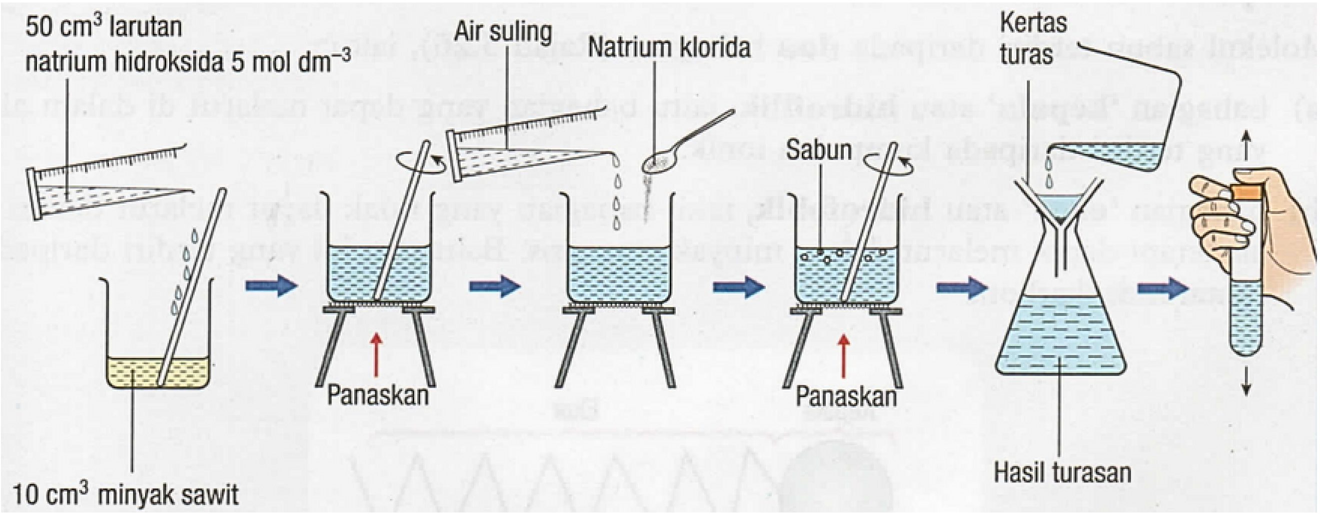
Jangkaan pemerhatian

Masa yang diambil untuk mengumpul 30 cm^3 gas lebih singkat bagi campuran yang mengandungi kuprum(II) sulfat.

Eksperimen : Menghasilkan sabun melalui proses saponifikasi

Pernyataan masalah	Bagaimanakah sabun dihasilkan?
Tujuan	Untuk menghasilkan sabun melalui proses saponifikasi
Senarai radas dan bahan	Radas : Bikar, silinder penyukat, rod kaca, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, corong turas, kaki retort, spatula, tabung uji dan kelalang kon. Bahan : Minyak sawit, larutan natrium hidroksida pekat 5 mol dm^{-3}, air suling, natrium klorida, kertas turas, kertas litmus merah dan biru.

Lukisan berlabel



Prosedur bertulis

1. Masukkan 10 cm^3 minyak sawit ke dalam bikar.
2. Campurkan 50 cm^3 larutan natrium hidroksida pekat ke dalam bikar tersebut.
3. Kacau dan didihkan campuran selama 5 minit.
4. Hentikan pemanasan. Masukkan 50 cm^3 air suling serta 3 spatula natrium klorida ke dalam larutan.
5. Catatkan perubahan pada campuran.
6. Kacau dan didihkan campuran di dalam bikar sekali lagi selama 5 minit.
7. Turas hasil campuran dan bilas baki turasan dengan air suling.
8. Goncang baki turasan yang kering dengan air di dalam tabung uji.
9. Perhatikan perubahan yang berlaku.
10. Sentuh baki turasan dengan jari yang basah dan catatkan sifatnya.
11. Uji campuran baki turasan dan air dengan kertas litmus merah dan biru.
12. Perhatikan dan catatkan perubahan warna kertas litmus.