

Asid dan Alkali

Mengapakah sesetengah buah
berasa masam?

Apakah nilai pH bagi air tulen?

Adakah sengat lebah berasid?

Mari memahami:

- Sifat asid dan alkali
- Peneutralan

BLOG SAINS**pH Kulit Manusia**

Kulit manusia secara semula jadinya direka untuk melawan jangkitan patogen. Tahap pH kulit memainkan peranan penting dalam melawan jangkitan-jangkitan ini.

Kulit kita mempunyai suatu lapisan perlindungan nipis yang dikenali sebagai *acid mantle*. Lapisan ini yang terdiri daripada bahan berminyak (sebum) dan peluh membuatkan kulit sedikit berasid dan melindungi kulit daripada persekitaran luar.

Kata Kunci

- ▶ Sifat mengakis
- ▶ Kertas litmus biru dan kertas litmus merah
- ▶ Nilai pH
- ▶ Peneutralan
- ▶ Penunjuk semesta
- ▶ Skala pH
- ▶ Fenolftalein
- ▶ Pentitratan

6.1 Sifat Asid dan Alkali

Imbas kembali asid dan alkali yang telah anda pelajari semasa sekolah rendah. Asid dan alkali boleh didapati di dalam pelbagai bahan kegunaan harian kita. Apakah bahan berasid dan beralkali yang anda tahu?

Jadual 6.1 Contoh-contoh asid dan alkali

Asid	Alkali
Asid hidroklorik	Larutan natrium hidroksida
Cuka	Air sabun



Gambar foto 6.1 Jus oren ialah bahan berasid



Apakah asal-usul perkataan 'asid'?

Asid berasal daripada perkataan Latin, *acidus* yang bermaksud masam. Manakala, alkali berasal daripada perkataan Arab, *alqali* yang bermaksud abu tumbuhan.



Mari kita jalankan Aktiviti 6.1 untuk mengetahui sifat-sifat asid dan alkali.

Aktiviti 6.1

Tujuan: Mengkaji sifat-sifat asid dan alkali.

Bahan: Asid hidroklorik cair, asid hidroklorik pekat, larutan natrium hidroksida cair, larutan natrium hidroksida pekat, jus limau nipis, jus peria, pita magnesium, kertas turas, kertas pasir, kertas litmus biru dan kertas litmus merah, kayu uji, mancis, kertas pH dan carta pH

Radas: Tabung uji, penitis, piring Petri dan jubin putih

Arahan

A Nilai pH

1. Titiskan 10 titik asid hidroklorik cair ke dalam sebuah piring Petri.
2. Uji bahan di dalam piring Petri dengan sehelai kertas pH (Rajah 6.1).
3. Tentukan nilai pH dengan membandingkan warna kertas pH dengan carta pH.
4. Rekodkan pemerhatian anda.
5. Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menggantikan asid hidroklorik cair dengan larutan natrium hidroksida cair.



Rajah 6.1

B Rasa

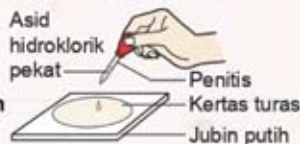
1. Rasakan sedikit jus limau nipis dan diikuti dengan jus peria. Kumur mulut anda dengan air selepas merasa setiap bahan itu.
2. Rekodkan pemerhatian anda.

C Sifat mengkakis (Demonstrasi guru)

1. Titiskan setitik asid hidroklorik pekat ke atas sehelai kertas turas yang diletakkan di atas sekeping jubin putih (Rajah 6.2).
2. Rekodkan pemerhatian anda.
3. Ulang langkah 1 dan 2 dengan menggantikan asid hidroklorik pekat dengan larutan natrium hidroksida pekat.

Langkah Berjaga-jaga

- Lakukan aktiviti ini dalam kebuk wasap.
- Gunakan asid dan alkali dalam kuantiti yang kecil.
- Pakai cermin mata keselamatan.



Rajah 6.2

D Kesan terhadap kertas litmus biru dan kertas litmus merah

1. Letakkan sehelai kertas litmus biru dan kertas litmus merah di atas jubin putih.
2. Titiskan setitik asid hidroklorik cair ke atas kedua-dua helai kertas litmus dan rekodkan pemerhatian anda.
3. Ulang langkah 1 dan 2 dengan menggantikan asid hidroklorik cair dengan larutan natrium hidroksida cair.

E Tindak balas terhadap logam

1. Gosok permukaan pita magnesium dengan kertas pasir.
2. Masukkan pita itu ke dalam tabung uji yang diisi dengan 5 ml asid hidroklorik cair.
3. Tutupkan mulut tabung uji dengan ibu jari selama seminit.
4. Alihkan ibu jari anda dan masukkan kayu uji bernyala ke dalam tabung uji (Rajah 6.3).
5. Rekodkan pemerhatian anda.
6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggantikan asid hidroklorik cair dengan larutan natrium hidroksida cair.



Rajah 6.3

Pemerhatian

Aktiviti \ Bahan	Berasid	Beralkali
A		
B		
C		
D		
E		

Soalan

1. Apakah julat pH bagi alkali?
2. Berikan satu inferens bagi pemerhatian anda pada Aktiviti E.
3. Mengapakah pita magnesium perlu digosok dengan kertas pasir sebelum digunakan?
4. Ramalkan rasa cuka dan daun semambu.
5. Berikan definisi secara operasi bagi asid dan alkali.

Setelah menjalankan Aktiviti 6.1, dapatkah anda mengenal pasti sifat-sifat asid dan alkali? Jadual 6.2 merumuskan sifat-sifat asid dan alkali.

Jadual 6.2 Sifat-sifat asid dan alkali

Asid	Alkali
Nilai pH kurang daripada 7	Nilai pH lebih daripada 7
Berasa masam	Berasa pahit
Mengakis	Mengakis
Menukarkan kertas litmus biru kepada merah	Menukarkan kertas litmus merah kepada biru
Bertindak balas dengan logam untuk menghasilkan gas hidrogen	Tidak bertindak balas dengan logam

Peranan Air untuk Menunjukkan Sifat-sifat Asid dan Alkali



Harus diingat bahawa asid dan alkali hanya boleh menunjukkan sifatnya dengan kehadiran air.

Cetusan Minda

Apakah maksud pH?

Asid

Kertas litmus biru tidak berubah warna

Asid etanoik glasial

Tanpa air

Asid etanoik di dalam air

Kertas litmus biru menjadi merah

Dengan air

Alkali

Kertas litmus merah tidak berubah warna

Pepejal natrium hidroksida

Tanpa air

Natrium hidroksida di dalam air

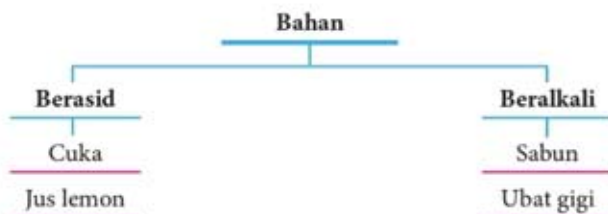
Kertas litmus merah menjadi biru

Dengan air

Rajah 6.4 Asid dan alkali menunjukkan sifat-sifatnya dengan kehadiran air

Bahan Berasid dan Beralkali

Bahan yang mengandungi asid dikenali sebagai **bahan berasid**. Bahan yang mengandungi alkali pula dikenali sebagai **bahan beralkali**. Pelbagai bahan makanan di dapur boleh dikelaskan sebagai bahan berasid dan bahan beralkali. Sebagai contoh, epal dan kopi ialah bahan berasid. Serbuk penaik pula bahan beralkali. Bolehkah anda namakan satu lagi bahan beralkali di dapur rumah anda?



Jadiah 6.5 Contoh-contoh bahan berasid dan beralkali

Sifat bahan yang berbeza ini dapat ditentukan dengan menggunakan **penunjuk** yang sesuai.

Penunjuk ialah sejenis pewarna atau campuran beberapa jenis pewarna yang berubah warna berdasarkan bahan yang diuji. Perubahan warna yang diperhatikan dapat menentukan sama ada suatu bahan adalah neutral, berasid atau beralkali.

Jadual 6.3 Perubahan warna pada penunjuk yang berbeza

Penunjuk	Asid	Neutral	Alkali
Fenolftalein	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Merah jambu
Penunjuk semesta	Merah	Hijau	Biru
Metil jingga	Merah	Kuning	Kuning
Kertas litmus biru	Merah	Biru	Biru
Kertas litmus merah	Merah	Merah	Biru

Aktiviti 6.2

Tujuan: Menentukan bahan berasid dan beralkali dalam kehidupan harian dengan menggunakan pelbagai penunjuk.

Bahan: Kertas litmus biru, kertas litmus merah, penunjuk semesta, metil jingga, fenolftalein, minuman bergas, pencuci pinggan, air suling, air gula dan air garam

Radas: Penitis, tabung uji, silinder penyukat, meter pH dan rak tabung uji

Nota: Warna bahan yang diuji dengan penunjuk semesta perlu dibandingkan dengan carta pH.

Arahan

- Masukkan 2 ml minuman bergas, pencuci pinggan, air suling, air gula dan air garam ke dalam tabung uji yang berasingan kemudian letakkan di dalam rak tabung uji.
- Uji bahan-bahan tersebut dengan kertas litmus biru dan kertas litmus merah.
- Rekodkan pemerhatian anda dalam bentuk jadual.
- Ulang langkah 1 hingga 3 dengan menggantikan kertas litmus biru dan kertas litmus merah dengan penunjuk semesta, metil jingga, fenolftalein dan meter pH.

Pemerhatian

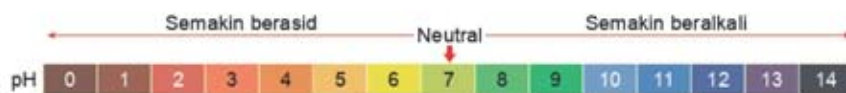
Bahan	Penunjuk					Asid/Alkali
	Kertas litmus biru dan kertas litmus merah	Penunjuk semesta	Metil jingga	Fenolftalein	Meter pH	
Minuman bergas						
Pencuci pinggan						

Soalan

1. Apakah kelebihan penunjuk semesta berbanding dengan kertas litmus?
2. Apakah inferens anda tentang suatu bahan yang mempunyai nilai pH 7?

Kekuatan Asid dan Alkali

Skala pH digunakan untuk menunjukkan **kekuatan** suatu asid atau alkali. **Julat nilai pH** adalah antara 0 hingga 14. Apakah hubungan antara nilai pH dengan kekuatan asid dan alkali?



Rajah 6.6 Skala pH

Aktiviti 6.3

Tujuan: Mengkaji hubungan antara nilai pH dengan kekuatan asid dan alkali.

Bahan: Kertas pH, asid hidroklorik 0.1 M, larutan natrium hidroksida, asid etanoik 0.1 M, larutan ammonia, carta pH dan larutan garam biasa

Radas: Silinder penyukat, tabung uji dan rak tabung uji

Nota: Pastikan semua larutan yang digunakan mempunyai kepekatan yang sama.

Arahan

1. Masukkan 2 ml asid hidroklorik ke dalam sebuah tabung uji.
2. Uji bahan di dalam tabung uji dengan kertas pH.
3. Perhatikan perubahan warna pada kertas pH dan bandingkan dengan carta pH untuk menentukan nilai pH.
4. Rekodkan pemerhatian anda dalam bentuk jadual.
5. Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menggunakan bahan-bahan lain untuk menggantikan asid hidroklorik.

Pemerhatian

Bahan	Asid hidroklorik	Larutan natrium hidroksida	Asid etanoik	Larutan ammonia	Larutan garam biasa
Nilai pH					

Soalan

1. Kaitkan kekuatan asid dengan nilai pH.
2. Kenal pasti:

(a) asid kuat	(d) alkali lemah
(b) alkali kuat	(e) larutan neutral
(c) asid lemah	
3. Ramalkan nilai pH bagi air hujan di kawasan perindustrian. Jelaskan jawapan anda.

Setelah menjalankan Aktiviti 6.3, kita boleh simpulkan bahawa semakin rendah nilai pH, semakin tinggi kekuatan asid. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi kekuatan alkali.

Kegunaan Asid dan Alkali dalam Kehidupan Harian

Asid dan alkali banyak digunakan dalam kehidupan harian kita. Misalnya, kita menggunakan cuka yang berasid dalam masakan dan detergen yang beralkali dalam pencucian pakaian. Selain itu, asid dan alkali juga banyak digunakan dalam pelbagai sektor seperti **sektor pertanian, perindustrian** dan **perubatan**. Sebagai contoh, baja yang digunakan dalam sektor pertanian diperbuat daripada tindak balas asid dengan alkali. Bolehkah anda namakan bahan beralkali tersebut?

Cetusan

Minda

Apakah yang akan berlaku pada tanaman jika keasidan tanah meningkat?



Gambar foto 6.2 Larutan ammonia digunakan untuk menghasilkan baja

Mari kita jalankan Aktiviti 6.4 untuk mengetahui penggunaan asid dan alkali dalam kehidupan harian.



Aktiviti 6.4

Abad 21

Tujuan: Mengumpulkan maklumat tentang penggunaan asid dan alkali dalam kehidupan harian.

Arahan:

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang penggunaan asid dan alkali dalam kehidupan harian termasuk sektor pertanian dan perindustrian.
3. Bentangkan hasil dapatan kumpulan anda dalam bentuk peta minda.

ASID



Asid tartarik

Asid tartarik



Minuman bergas

Asid karbonik



Bateri kereta

Asid sulfurik



Jeruk

Cuka

ALKALI



Sabun mandi

Kalium hidroksida



Baja

Ammonia



Pil antasid

Magnesium hidroksida



Detergen

Natrium hidroksida

Gambar foto 6.3 Kegunaan asid dan alkali dalam kehidupan harian

Latihan Formatif

6.1

1. Ramalkan susunan bahan-bahan berikut mengikut urutan menurun nilai pH.

Jus oren Jus peria Asid hidroklorik Air mineral

2. Nyatakan sebab label botol asid dan alkali mempunyai simbol seperti dalam rajah di bawah.

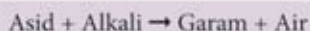


3. Warna cecair *X* berubah daripada warna hijau kepada warna merah apabila dititiskan dengan penunjuk semesta.
 - (a) Tentukan sama ada cecair *X* berasid, neutral atau beralkali.
 - (b) Ramalkan warna cecair *X* jika beberapa titis metil jingga dicampurkan ke dalamnya.
4. Susun bahan-bahan berikut dalam urutan menaik berdasarkan kekuatan keasidannya.

Jus nanas: pH 4 Susu segar: pH 6 Cuka: pH 2

6.2 Peneutralan

Apakah yang akan berlaku jika asid bercampur dengan alkali? Tindak balas antara asid dengan alkali akan menghasilkan **garam** dan **air**. Tindak balas ini disebut sebagai **peneutralan**. Semasa peneutralan, asid hilang sifat asidnya dan alkali hilang sifat alkalinya. Kaedah yang digunakan untuk menjalankan tindak balas ini disebut sebagai **pentitratan**. Persamaan perkataan bagi tindak balas peneutralan ialah:



Asid dan alkali yang berbeza menghasilkan jenis garam yang berbeza. Contohnya:

Asid hidroklorik + Natrium hidroksida $\rightarrow$ Natrium klorida + air

Asid sulfurik + Kalium hidroksida $\rightarrow$ Kalium sulfat + air

Asid nitrik + Natrium hidroksida $\rightarrow$ Natrium nitrat + air

Aktiviti 6.5

Tujuan: Mengkaji tindak balas peneutralan antara asid hidroklorik dengan larutan natrium hidroksida.

Bahan: Fenolftalein, asid hidroklorik 0.5 M dan larutan natrium hidroksida 0.5 M

Radas: Buret, pipet, kelalang kon, kaki retort dan pengapit, jubin putih dan corong turas

Arahan

1. Isi 30 ml asid hidroklorik ke dalam buret dengan menggunakan corong turas dan catat bacaan awal buret.
2. Pindahkan 25 ml larutan natrium hidroksida ke dalam kelalang kon dengan menggunakan pipet.
3. Titiskan tiga titik fenolftalein ke dalam kelalang kon. Susunkan radas seperti dalam Rajah 6.7.
4. Titiskan asid hidroklorik secara perlahan-lahan dari buret sambil menggoncangkan kelalang kon dengan cermat.
5. Hentikan titisan asid apabila larutan natrium hidroksida berubah warna daripada merah jambu kepada tidak berwarna.
6. Catatkan bacaan akhir buret.



Rajah 6.7

Pemerhatian

Bacaan awal buret (ml)	
Bacaan akhir buret (ml)	
Isi padu asid hidroklorik yang digunakan (ml)	

Soalan

1. Berapakah isi padu asid hidroklorik yang diperlukan untuk meneutralkan 25 ml larutan natrium hidroksida?
2. Tulis satu persamaan perkataan bagi tindak balas antara asid dengan alkali dalam aktiviti ini.

Aplikasi Peneutralan dalam Kehidupan Harian

Peneutralan mempunyai pelbagai kegunaan dalam kehidupan harian kita. Di samping itu, peneutralan ini juga digunakan dalam sektor pertanian dan perindustrian.



Rajah 6.8 Aplikasi peneutralan asid dalam penjagaan gigi

Cetusan Minda

Bagaimanakah syampu yang beralkali dan perapi rambut yang berasid digabungkan dalam botol syampu 2 dalam 1?



Gambar foto 6.4 Aplikasi peneutralan dalam produk penjagaan diri



Tanah yang berasid dapat dirawat dengan menabur kapur mati yang bersifat alkali supaya tanaman dapat tumbuh dengan subur.

Pelembut fabrik mempunyai sifat asid. Oleh itu ia mengurangkan nilai pH fabrik yang menjadi beralkali disebabkan oleh penggunaan serbuk pencuci.



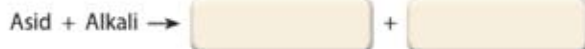
Bahan buangan berasid daripada kilang dirawat dengan alkali sebelum dibebaskan.

Gambar foto 6.5 Aplikasi peneutralan dalam sektor pertanian dan perindustrian

Latihan Formatif

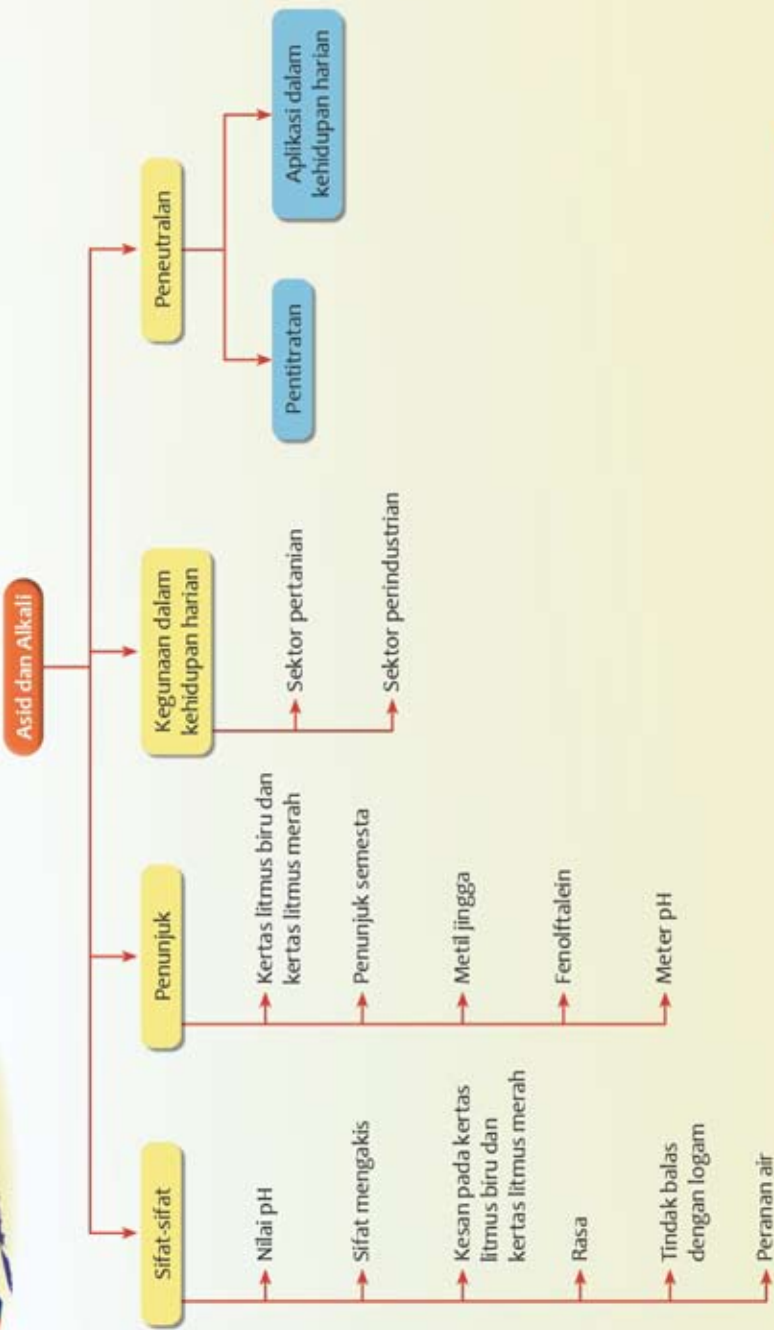
6.2

1. (a) Lengkapkan persamaan yang berikut.



- (b) Jika asid sulfurik dan larutan natrium hidroksida dicampurkan, apakah hasilnya? Tuliskan jawapan anda dalam bentuk persamaan perkataan.

2. Terangkan cara ubat gigi dapat membersihkan dan mengelakkan karies gigi.
3. Adakah perapi rambut penting? Jelaskan jawapan anda.



Kuiz Interaktif 6

Kuiz



REFLEKSI KENDIRI

Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

6.1 Sifat Asid dan Alkali

- ☐ Mendefinisikan secara operasi asid dan alkali.
- ☐ Menerangkan bahan berasid dan beralkali berserta dengan contoh.
- ☐ Menunjuk cara menentukan kekuatan asid dan alkali berdasarkan nilai pH.
- ☐ Mengenal pasti kegunaan asid dan alkali dalam kehidupan harian.

6.2 Peneutralan

- ☐ Menerangkan tindak balas peneutralan.
- ☐ Penggunaan tindak balas peneutralan dalam kehidupan harian berserta dengan contoh.

Latihan Sumatif 6

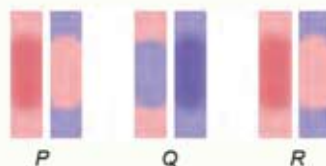
1. Berikut adalah senarai beberapa jenis bahan.

Asid malik Asid formik Larutan kalium hidroksida

Berdasarkan senarai di atas, jawab soalan-soalan yang berikut.

- (a) Bahan manakah yang mempunyai nilai pH yang kurang daripada 7?
 - (b) Nyatakan bahan yang terdapat pada:
 - (i) semut merah
 - (ii) epal hijau
 - (c) Ramalkan pemerhatian anda jika pita magnesium dimasukkan ke dalam larutan kalium hidroksida dan diuji dengan kayu uji bernyala. 
2. (a) Shida ingin menjalankan aktiviti untuk menentukan nilai pH bagi gas ammonia. Berdasarkan pengetahuan anda tentang asid dan alkali, jelaskan cara Shida dapat menentukan nilai pH bagi gas ammonia itu. 
- (b) Nyatakan satu kelebihan kertas pH berbanding kertas litmus. 
 - (c) Grace telah menitiskan dua titik fenolftalein ke dalam larutan *M* yang tidak berwarna. Dia mendapati larutan tersebut kekal tidak berwarna.
 - (i) Adakah larutan *M* berasid? Jelaskan jawapan anda. 
 - (ii) Cadangkan ujian lain yang patut dijalankan untuk mengukuhkan jawapan anda di (i).

3. Rajah 1 menunjukkan tindak balas kertas litmus biru dan kertas litmus merah dengan tiga larutan berbeza.



Rajah 1

- Berdasarkan pemerhatian anda, kelaskan larutan-larutan tersebut kepada dua kumpulan berdasarkan ciri sepunya masing-masing.
 - Nyatakan dua ciri lain bagi setiap kumpulan yang anda nyatakan dalam 3 (a).
 - Nyatakan satu contoh bahan kegunaan harian yang mempunyai ciri seperti
 - larutan P
 - larutan Q
4. Badan Amran telah disengat ubur-ubur semasa sedang mandi di laut bersama dengan kawan-kawannya. Bahagian badannya yang disengat menjadi merah dan bengkak. Kesakitan Amran bertambah apabila kawannya menyapu bahagian yang sakit itu dengan sabun dan ubat gigi.
- Terangkan sebab kesakitan Amran bertambah apabila disapu dengan sabun dan ubat gigi. 🧠
 - Cadangkan satu cara untuk mengurangkan kesakitan Amran. 🧠

Masteri KBAT 6

5. (a) Kiran sedang membersihkan ikan yang dibeli di pasar. Bau hanyir ikan menyebabkan Kiran berasa mual. Cadangkan satu cara untuk menghilangkan bau hanyir tersebut. Terangkan jawapan anda. 🧠
- (b) Bagaimanakah anda dapat meneutralkan cuka dengan menggunakan larutan natrium hidroksida? Nyatakan prosedur untuk aktiviti ini. 🧠
6. Seorang petani mendapati tanah pertaniannya tidak subur. Anaknya melakukan satu ujian yang ringkas ke atas sampel tanah tersebut untuk mengenal pasti puncanya. Jadual 1 menunjukkan ujian yang dilakukan dan pemerhatian yang diperolehnya.

Jadual 1

Ujian	Pemerhatian
Sampel tanah + Serbuk penaik + Air	Gelembung gas kelihatan
Sampel tanah + Cuka	Gelembung gas tidak kelihatan

- Berdasarkan pemerhatian bagi kedua-dua ujian ke atas sampel tanah tersebut, terangkan rumusan yang diperolehnya. 🧠
- Kaitkan jawapan anda dalam 6 (a) dengan ketidaksuburan tanah tersebut. 🧠
- Cadangkan dan terangkan satu cara untuk mengatasi masalah petani itu. 🧠