

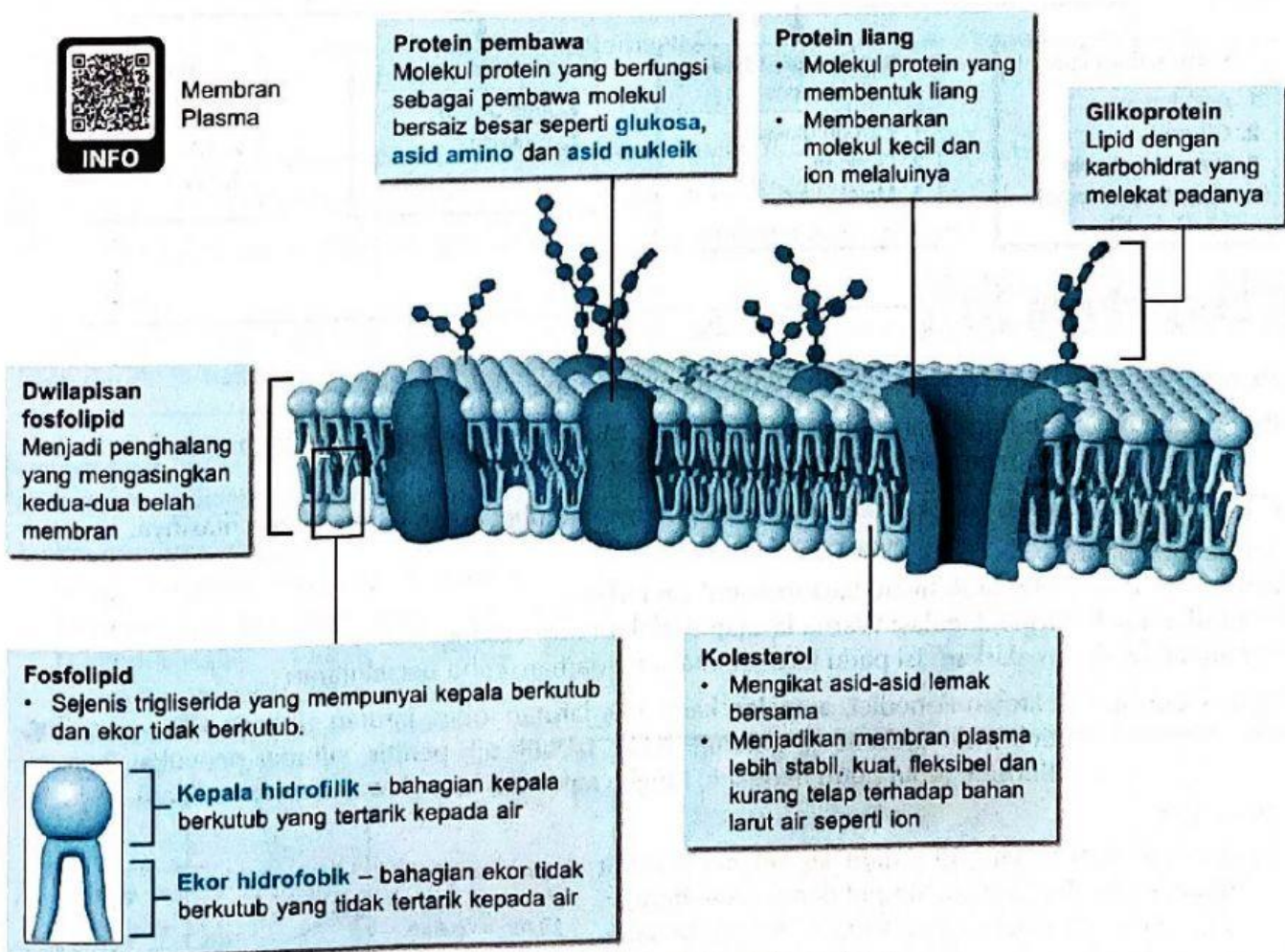


3.1 Struktur Membran Plasma

1. Membran plasma memisahkan persekitaran dalam sel daripada persekitaran luarnya.
2. Pemisahan ini adalah penting untuk mengekalkan persekitaran dalam sel pada tahap yang optimum.
3. Bagi menjalankan respirasi sel, glukosa dan oksigen diperlukan. Bahan-bahan ini diperoleh daripada persekitaran luar sel.
4. Karbon dioksida yang dihasilkan semasa respirasi sel perlu disingkirkan daripada sel bersama-sama bahan kumuh yang lain.
5. Pergerakan bahan-bahan ini dikawal atur oleh membran plasma.

Membran Plasma

1. Pada tahun 1972, S.J. Singer dan G.L. Nicolson mengemukakan model struktur membran plasma yang dikenali sebagai **model mozek bendalir** untuk menerangkan struktur membran plasma.
2. Menurut model ini, membran plasma terdiri daripada **dwilapisan fosfolipid** dan molekul-molekul **protein** yang tersebar di seluruh membran plasma.
3. Fosfolipid, molekul protein dan komponen yang lain tidak statik dan boleh bergerak bebas menyebabkan struktur membran plasma **dinamik** dan **fleksibel**.
4. Molekul protein terapung dalam dwilapisan fosfolipid untuk membentuk corak mozek yang sentiasa berubah-ubah. Ini menyebabkan membran plasma bersifat **bendalir**.



Rajah 3.1 Model mozek bendalir membran plasma

Cuba Ini!

3.1

1. Nyatakan dua jenis protein yang terdapat dalam membran plasma.
2. Semua sel mempunyai struktur membran plasma tetapi struktur dinding sel hanya dimiliki oleh sel tumbuhan. Bezakan ciri dan sifat antara kedua-dua struktur ini.
3. S.J. Singer dan G.L. Nicolson mengemukakan model mozek bendalir berdasarkan struktur membran plasma. Wajarkan.

3.2

Konsep Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma

1. Tidak semua bahan boleh merentasi membran plasma. Membran plasma membenarkan molekul kecil seperti air melaluinya dengan mudah tetapi tidak bagi molekul-molekul bersaiz besar seperti glukosa dan kanji.
2. Faktor yang menentukan keupayaan sesuatu molekul boleh merentasi membran plasma adalah saiz molekul, kekutuban molekul dan cas ion.

Ciri bahan yang dapat merentasi membran plasma

Bahan yang dapat merentasi membran plasma

- Molekul kecil
- Tidak berkutub (hidrofobik / larut lipid)
- Tidak bercas

Larut dalam lipid

1. Asid lemak
2. Gliserol
3. Sebatian steroid
4. Vitamin larut lemak (A, D, E, K)

Molekul kecil tidak bercas

1. Karbon dioksida
2. Oksigen
3. Molekul air (osmosis)

Bahan yang tidak dapat merentasi membran plasma

- Molekul besar
- Berkutub (hidrofilik / tidak larut lipid)
- Ion bercas

Molekul besar

1. Asid amino
2. Glukosa

Resapan
berbantu

Ion bercas

1. Na^+
2. K^+
3. Ca^{2+}

[↓] → [↑]
tenaga
Pengangkutan
aktif

Eksperimen 3.1

Tujuan: Mengkaji pergerakan bahan merentas membran separa telap

Pernyataan masalah: Bagaimanakah saiz molekul zat terlarut mempengaruhi pergerakan bahan merentasi membran separa telap?

Hipotesis: Tiub Visking yang bersifat separa telap hanya membenarkan glukosa merentasinya.

Pemboleh ubah:

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Saiz molekul zat terlarut

Pemboleh ubah bergerak balas: Warna larutan di dalam tiub Visking

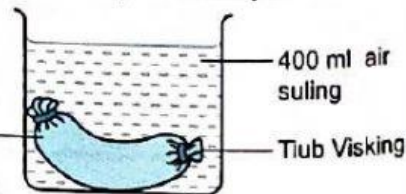
Pemboleh ubah dimalarkan: Isi padu larutan, masa rendaman, suhu persekitaran

Bahan dan radas: Larutan Benedict, ampaiian kanji 1%, larutan iodin, larutan glukosa 30%, air suling, tiub Visking, benang, gunting, bikar, tabung uji, penitis, silinder penyukat, penunu Bunsen, jubin putih berlekuk, tungku kaki tiga, kasa dawai dan pemetik api.

Prosedur:

1. Rendam tiub Visking di dalam air selama 5 minit untuk melembutkannya. Simpul dan ikatkan dengan ketat salah satu hujung tiub Visking dengan benang.
2. Isi tiub Visking dengan 15 ml larutan glukosa dan 15 ml ampaiian kanji. Ikat dengan ketat hujung tiub Visking satu lagi dengan benang.

15 ml larutan
glukosa +
15 ml ampaiian
kanji



Rajah 3.2



3. Bilas tiub Visking tersebut dengan air suling beberapa kali.
4. Isikan 400 ml air suling ke dalam bikar.
5. Masukkan tiub Visking ke dalam bikar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.2 dan biarkan selama 40 minit.
6. Selepas 40 minit, keluarkan tiub Visking dan pindahkan ke dalam bikar yang kering.
7. (a) Titiskan setitis larutan dari bikar ke dalam titisan iodin dalam jubin putih berlekuk. Rekodkan pemerhatian.
(b) Ulang langkah 7(a) untuk larutan dari tiub Visking.
8. Jalankan ujian Benedict terhadap larutan di dalam tiub Visking dan larutan di dalam bikar.
(a) Masukkan 2 ml setiap larutan ke dalam tabung uji berasingan dan campurkan 1 ml larutan Benedict.
(b) Panaskan larutan tersebut di dalam kukusan air selama lebih kurang 5 minit dan rekodkan perubahan warna.

Langkah Berjaga-jaga

Pastikan kandungan tiub Visking tidak tertumpah ke dalam bikar yang mengandungi air suling.

Pemerhatian:

Ujian	Bikar	Tiub Visking
Ujian iodin	Tiada perubahan	Larutan perang kekuningan bertukar menjadi biru tua
Ujian Benedict	Mendakan merah bata terbentuk	Mendakan merah bata terbentuk

Perbincangan:

1. Molekul glukosa telah meresap keluar merentas dinding tiub Visking.
2. Molekul kanji tidak dapat meresap keluar daripada tiub Visking.
3. Molekul glukosa mempunyai saiz yang lebih kecil daripada molekul kanji.

Kesimpulan:

Hipotesis diterima. Tiub Visking yang bersifat separa telap hanya membenarkan molekul yang lebih kecil daripada liangnya merentasinya tetapi tidak molekul bersaiz besar.

Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma: Pengangkutan Pasif

1. Pengangkutan pasif merupakan pergerakan bahan merentasi membran plasma dari satu kawasan berkepekatan tinggi ke kawasan berkepekatan rendah. Tenaga tidak diperlukan kerana bahan bergerak mengikut kecerunan kepekatan. Bahan bergerak merentasi membran plasma melalui struktur dwilapisan fosfolipid, protein liang atau protein pembawa.
2. Bahan boleh bergerak merentasi membran plasma secara resapan ringkas, osmosis dan resapan berbantu.



Resapan ringkas

1. Resapan ringkas ialah pergerakan rawak molekul atau ion dari kawasan berkepekatan tinggi ke kawasan berkepekatan rendah sehingga keseimbangan dinamik tercapai.



Jadual 3.1 Perbandingan antara pengangkutan pasif dan pengangkutan aktif

Persamaan		
- Kedua-dua proses berlaku di sel hidup. - Kedua-dua proses adalah penting untuk membekalkan nutrien, oksigen, air, dan molekul keperluan lain ke dalam sel beserta penyingkiran bahan kumuh.		
Perbezaan		
Pengangkutan pasif	Aspek	Pengangkutan aktif
Bergerak menuruni kecerunan kepekatan	Kecerunan kepekatan	Bergerak melawan kecerunan kepekatan
Bergerak melalui protein liang atau protein pembawa untuk resapan berbantu	Laluan yang digunakan	Bergerak melalui protein pembawa sahaja
Bergerak dalam kedua-dua arah merentasi membran plasma	Arah pergerakan molekul	Bergerak dalam satu arah merentasi membran plasma
Berlaku sehingga keseimbangan dinamik tercapai	Keseimbangan dinamik	Proses ini tidak mencapai keseimbangan tetapi mengakibatkan pengumpulan bahan dalam sel atau penyingkiran bahan daripada sel
Tidak memerlukan tenaga atau ATP	Keperluan tenaga	Memerlukan tenaga atau ATP
Tidak dijejaskan oleh perencat	Dijejaskan oleh perencat	Direncat oleh perencat
Tidak dijejaskan oleh aras kandungan oksigen	Dijejaskan oleh aras kandungan oksigen	Dikurangkan oleh aras kandungan oksigen yang rendah

Cuba Ini!

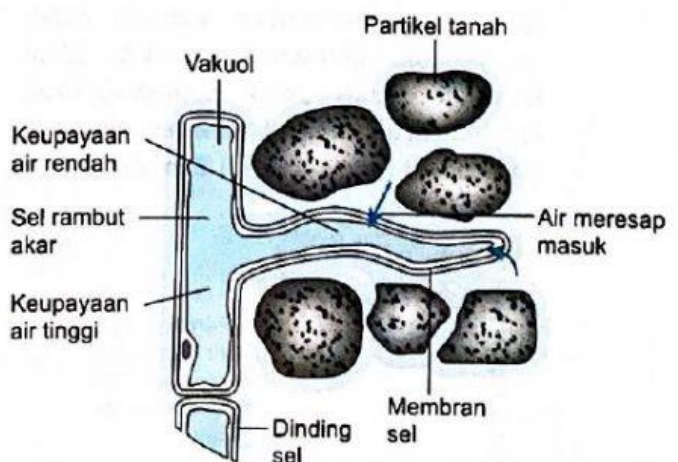
3.2

- Apakah yang dimaksudkan dengan osmosis?
- Bagaimanakah molekul-molekul yang berikut dapat merentas membran plasma?
 - Asid nukleik
 - Ion sodium
 - Gliserol
- Nyatakan perbezaan antara pengangkutan pasif dengan pengangkutan aktif dari segi:
 - Penggunaan tenaga
 - Pergerakan bahan merentas kecerunan kepekatan
- Huraikan pergerakan ion kalium merentas membran plasma melalui pengangkutan aktif.

3.3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Organisma

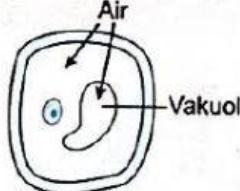
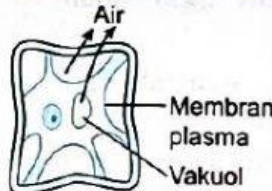
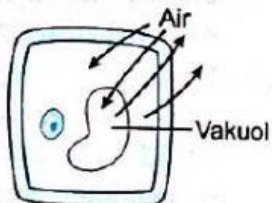
Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Organisma

- Penyerapan Air oleh Sel Rambut Akar Tumbuhan
 - Penyerapan air oleh sel rambut akar tumbuhan adalah secara **osmosis**.
 - Sap sel rambut akar dengan keupayaan air rendah (kepekatan mineral tinggi) berbanding air tanah.
 - Oleh itu, air dari tanah meresap masuk ke dalam sel rambut akar mengikut **kecerunan kepekatan**.



Rajah 3.9 Penyerapan air oleh sel rambut akar tumbuhan

Jadual 3.3 Kesan larutan hipotonik, hipertonik dan isotonik ke atas sel haiwan dan sel tumbuhan

Jenis larutan	Larutan Hipotonik	Larutan Hipertonik	Larutan Isotonik
Kesan ke atas sel haiwan (sel darah merah)	 - Molekul air meresap masuk ke dalam sel darah merah secara osmosis. - Sel darah merah mengembang dan akhirnya meletus disebabkan ketiadaan dinding sel. - Fenomena ini dikenali sebagai hemolisis.	 - Molekul air meresap keluar dari sel darah merah secara osmosis. - Sel darah merah mengecut. - Fenomena ini dikenali sebagai krenasi.	 - Molekul air meresap masuk dan keluar dari sel darah merah pada kadar yang sama secara osmosis. - Isi padu sel adalah stabil - Sel darah merah mengekalkan bentuk normalnya.
Kesan ke atas sel tumbuhan	 - Molekul air meresap masuk ke dalam sap sel tumbuhan secara osmosis. - Vakuol mengembang. Sitoplasma menolak membran plasma ke dinding sel. Sel dikatakan dalam keadaan segah. Kehadiran dinding sel menghalang sel daripada pecah. Tekanan segah memberikan sokongan dan mencegah tumbuhan herba daripada layu. - Tekanan ini juga memastikan sel pengawal melengkung ke luar dan membolehkan stoma terbuka.	 - Molekul air meresap keluar dari sel tumbuhan secara osmosis. - Vakuol dan sitoplasma sel mengecut. Membran plasma menjauhi dinding sel. Sel dalam keadaan flasid. Tumbuhan layu. - Sel tidak mengecut kerana kehadiran dinding sel. - Proses ini dikenali sebagai plasmolisis. - Sel yang flasid boleh kembali segah apabila direndam ke dalam larutan hipotonik. Fenomena ini dikenali sebagai deplasmolisis.	 - Molekul air meresap masuk dan keluar dari sap sel tumbuhan pada kadar yang sama secara osmosis. - Sel tumbuhan flasid.

Eksperimen 3.3

Tujuan: Mengkaji kesan larutan yang berlainan kepekatan terhadap sel haiwan

Pernyataan masalah: Apakah kesan larutan hipotonik, isotonik dan hipertonik terhadap sel haiwan?

Hipotesis:

- Sel haiwan mengembang dan meletus dalam larutan hipotonik.
- Sel haiwan mengekalkan bentuk normal dalam larutan isotonik.
- Sel haiwan mengecut dan mengecil dalam larutan hipertonik.

Pemboleh ubah:

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kepekatan larutan

Pemboleh ubah bergerak balas: Keadaan sel haiwan

Pemboleh ubah dimalarkan: Isi padu larutan, suhu persekitaran

Bahan dan radas: Darah ayam segar, air suling, larutan natrium klorida (NaCl) 0.15 M, larutan NaCl 0.50 M, kertas turas, mikroskop cahaya, slaid, kaca penutup, jarum tenggek

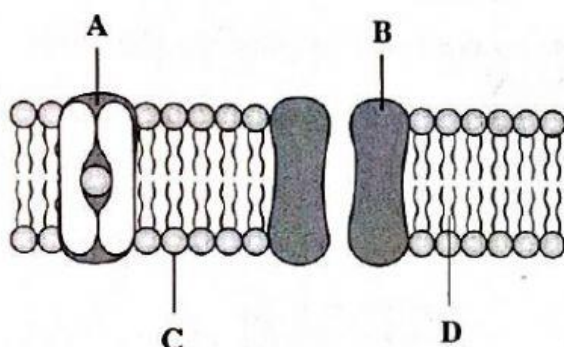
Movement of Substances Across the Plasma Membrane

Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma

PAPER 1

- 1 The diagram below shows the structure of the plasma membrane.

Rajah di bawah menunjukkan struktur membran plasma.



Which of the labelled parts, A, B, C or D is the carrier protein?

Antara bahagian berlabel A, B, C atau D, yang manakah merupakan protein pembawa?

- 2 Which of the following is correct about the partially permeable membrane?

Antara yang berikut, yang manakah benar tentang membran separa telap?

A The process of movement of living organisms which involved the outer layer known as the cell wall

Suatu proses pergerakan organisma hidup yang melibatkan lapisan luar yang dikenali sebagai dinding sel

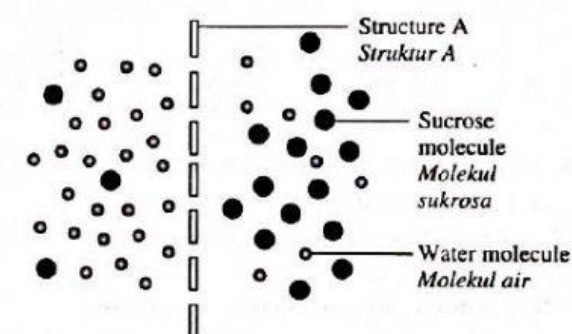
B A characteristic of a cell membrane which only allows specific particles to pass through and restrict other particles

Suatu sifat membran sel yang hanya membenarkan partikel yang khusus sahaja melaluinya dan menghalang partikel-partikel lain

C Can only be found in plant cell
Hanya terdapat pada sel tumbuhan

D Can only be found in animal cells
Hanya terdapat pada sel haiwan

- 3 The diagram below shows a passive transport.



Which of the following statements is **not** correct?

Antara pernyataan berikut, yang manakah tidak benar?

A Structure A is the cell membrane
Struktur A ialah membran sel

B Energy is needed in this type of transport
Tenaga diperlukan dalam pengangkutan jenis ini

C This type of transport does not require energy
Pengangkutan jenis ini tidak memerlukan tenaga

D Osmosis and diffusion are the two examples of this type of transport
Osmosis dan resapan adalah dua contoh bagi pengangkutan jenis ini

- 4 Red blood cells will burst if soaked in hypotonic solution. What is this process?

Sel darah merah akan pecah apabila direndam di dalam larutan hipotonik. Apakah proses ini?

A Plasmolysis
Plasmolisis

B Haemolysis
Hemolisis

C Crenation
Krenasi

D Osmosis
Osmosis

- 5 Solution P has a higher osmotic pressure than solution Q while solution R has a lower osmotic pressure than solution Q. Which of the following is correct?

Larutan P mempunyai tekanan osmosis yang lebih tinggi daripada larutan Q manakala larutan R mempunyai tekanan osmosis yang lebih rendah berbanding larutan Q. Antara yang berikut, yang manakah betul?

	Solution P <i>Larutan P</i>	Solution Q <i>Larutan Q</i>	Solution R <i>Larutan R</i>
A	0.1 M	0.2 M	0.5 M
B	0.5 M	0.2 M	0.3 M
C	0.5 M	0.2 M	0.1 M
D	0.1 M	0.5 M	0.2 M

- 6 Which of the following is the characteristic of a Visking tubing?

Antara yang berikut, yang manakah merupakan ciri tiub Visking?

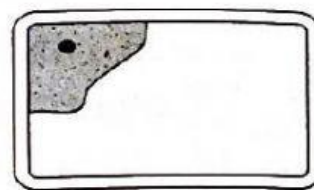
- A Selectively permeable membrane
Membran telap memilih
- B Partially permeable membrane
Membran separa telap
- C Permeable membrane
Membran tetap
- D Osmotic membrane
Membran osmosis

- 7 Which of the following statements describes the preservation of salted fish?

Antara pernyataan berikut, yang manakah menerangkan proses mengawet ikan masin?

- A The water will leave the fish and enter the saturated salt solution
Air akan keluar daripada ikan dan memasuki larutan garam tepu
- B The salt content in fish will enter the saturated salt solution
Kandungan garam dalam ikan akan masuk ke dalam larutan garam tepu
- C The salt content in the saturated solution will increase
Kandungan garam dalam larutan tepu akan meningkat
- D The water enters the fish from the saturated salt solution
Air masuk ke dalam ikan daripada larutan garam tepu

- 8 The diagram below shows a condition of a cell.
Rajah di bawah menunjukkan satu keadaan sel.



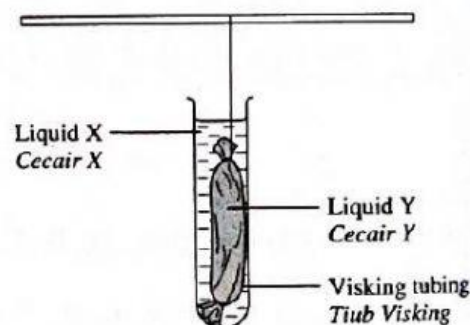
What happened to this plant cell?

Apakah yang berlaku pada sel tumbuhan ini?

- A Osmosis/Osmosis
- B Haemolysis/Hemolisis
- C Plasmolysis/Plasmolisis
- D Photosynthesis/Fotosintesis

- 9 The diagram below shows an experimental set-up.

Rajah di bawah menunjukkan suatu susunan radas.



After a few hours, the Visking tubing has expanded. What are liquids X and Y?

Selepas beberapa jam, tiub Visking telah mengembang. Apakah cecair X dan Y?

	Liquid X <i>Cecair X</i>	Liquid Y <i>Cecair Y</i>
A	10% sucrose solution <i>Larutan sukrosa 10%</i>	Water <i>Air</i>
B	Water <i>Air</i>	Water <i>Air</i>
C	10% sucrose solution <i>Larutan sukrosa 10%</i>	10% sucrose solution <i>Larutan sukrosa 10%</i>
D	Water <i>Air</i>	10% sucrose solution <i>Larutan sukrosa 10%</i>