

3.1 Struktur membran plasma

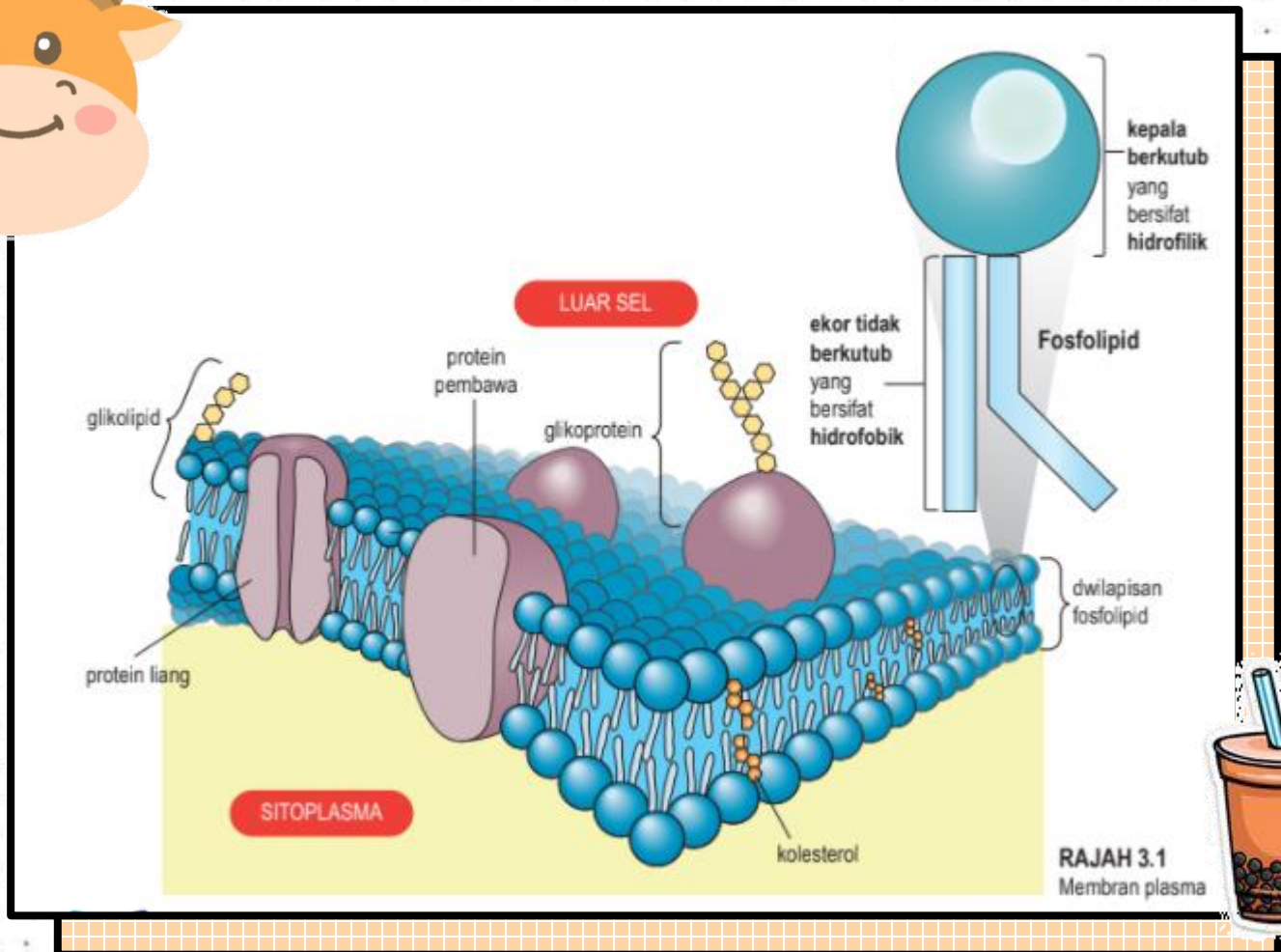
Keperluan pergerakan bahan merentasi membran plasma

- Sel hidup memerlukan bahan dari persekitaran luar untuk menjalankan proses hidup .
- Pada masa yang sama , proses metabolisme dalam sel menghasilkan bahan buangan yang perlu disingkirkan daripada sel .
- Bagi meneruskan proses hidup , sel mesti membenarkan sesetengah bahan masuk dan keluar daripada sel
- Pergerakan bahan masuk dan keluar sel dikawal atur oleh membran plasma.

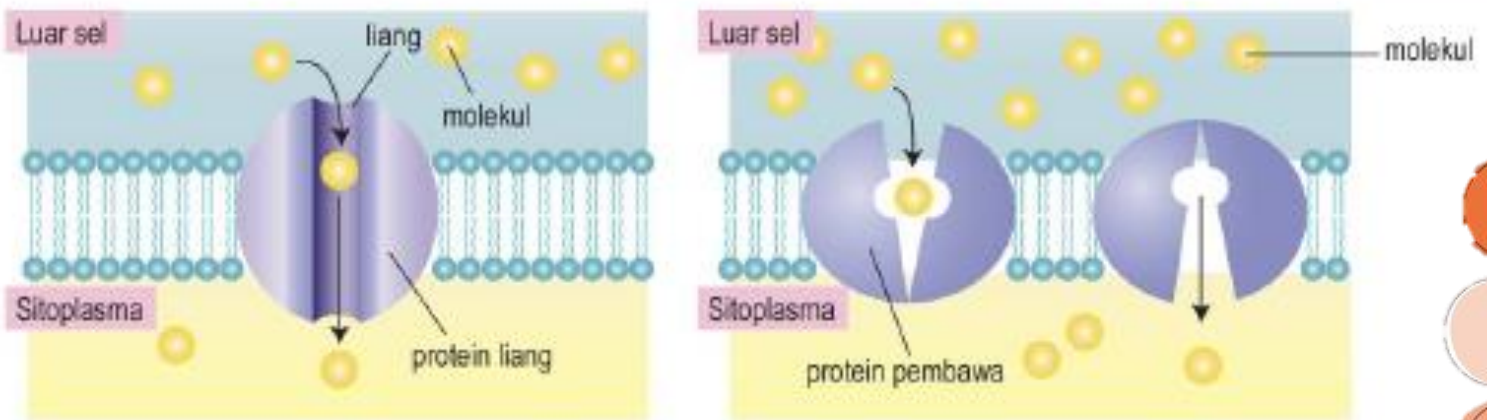


Struktur membran plasma

StudyWithAdmin - ns



- Menurut model mozek bendalir, molekul protein terapung dalam dwilapisan fosfolipid membentuk satu corak mozek yang sentiasa berubah ubah .
- Setiap molekul fosfolipid terdiri daripada
 - bahagian kepala berkutub yang bersifat hidrofilik tertarik kepada air
 - bahagian ekor tidak berkutub yang bersifat hidrofobik tidak tertarik kepada air)
- Bahagian kepala molekul fosfolipid di lapisan luar menghala ke arah bendalir di luar sel sementara bahagian kepala fosfolipid lapisan dalam menghala ke arah sitoplasma .
- Bahagian ekor molekul fosfolipid kedua dua lapisan menghadap satu sama lain.
- Terdapat pelbagai jenis molekul protein yang terbenam sama ada separa atau sepenuhnya di dalam membran
- Molekul molekul protein ini berselerak secara meluas di antara dwilapisan fosfolipid
- Molekul protein yang mempunyai liang atau terusan disebut protein liang manakala molekul protein yang berfungsi sebagai pembawa disebut protein pembawa



RAJAH 3.2 Model protein liang dan protein pembawa

- Seseengah protein dan lipid mengandungi rantai karbohidrat terlekat padanya dan disebut glikoprotein dan glikolipid
- Glikoprotein dan glikolipid bertindak sebagai molekul reseptor untuk hormon seperti insulin, menstabilkan membran dengan membentuk ikatan hidrogen bersama air dan bertindak sebagai antigen bagi membolehkan pengesanan sel
- Terdapat molekul kolesterol di antara molekul fosfolipid
- Kolesterol menjadikan dwilapisan kuat , lebih fleksibel dan kurang telap terhadap bahan larut air seperti ion.
- Dwilapisan fosfolipid , protein dan kolesterol tidak statik tetapi membentuk satu struktur yang dinamik dan fleksibel
- Sifat ini menyebabkan membran plasma mempunyai sifat 'bendalir' dan menjadikan membran plasma lebih fleksibel



Sifat ketelapan membran plasma

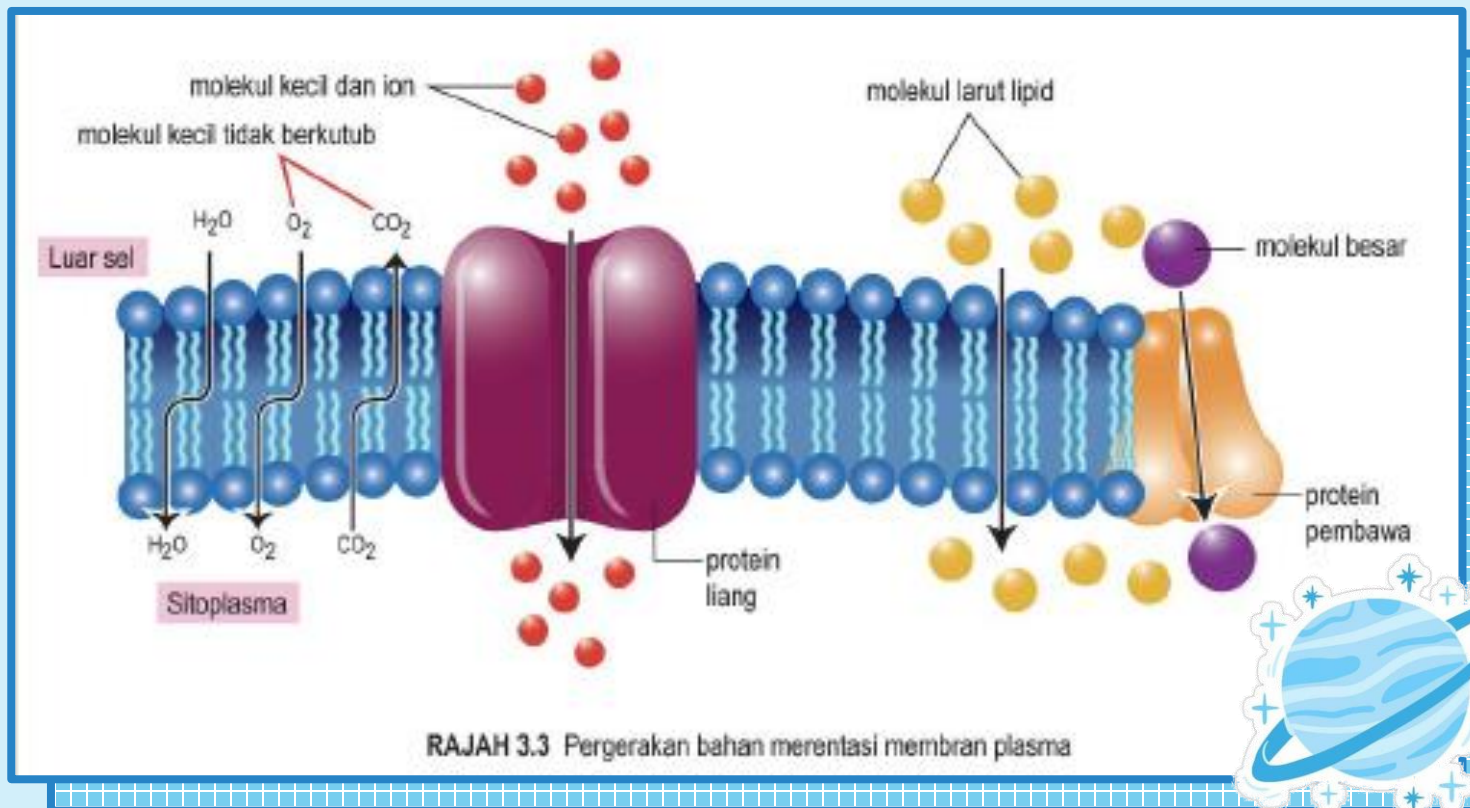
- Sesuatu membran dikatakan telap terhadap sesuatu bahan sekiranya membran tersebut membenarkan bahan itu bergerak merentasinya secara bebas .
- Sebaliknya , membran dikatakan tidak telap sekiranya sesuatu bahan tidak berupaya merentasinya . Membran plasma ialah membran yang bersifat telap memilih .
- Membran telap memilih hanya membenarkan pergerakan bebas sesetengah bahan merentasinya dan menghalang atau mengehadkan pergerakan bahan yang lain.
- Membran plasma mempunyai sifat telap memilih disebabkan struktur binaannya . Lapisan fosfolipid dan protein menentukan ciri ketelapan membran terhadap bahan-bahan tertentu

StudyWithAdmin - NS



3.2 KONSEP PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA

Studywithadmin - ns



Pengangkutan Pasif



- Proses pengangkutan pasif boleh dianalogikan seperti mengayuh basikal menuruni cerun bukit .
- Proses ini tidak melibatkan penggunaan tenaga
- Resapan ringkas , osmosis dan resapan berbantu ialah contoh pengangkutan pasif



Resapan Ringkas

- Resapan ringkas ialah pergerakan molekul atau ion dari kawasan berkepekatan tinggi ke kawasan yang berkepekatan rendah , iaitu molekul bergerak menuruni kecerunan kepekatan sehingga keseimbangan dinamik dicapai .
- Hal ini berlaku sama ada melalui membran plasma atau tidak . Molekul larut lipid (asid lemak dan gliserol), oksigen serta karbon dioksida meresap melalui dwilapisan fosfolipid secara resapan ringkas

Studywithadmin - ns

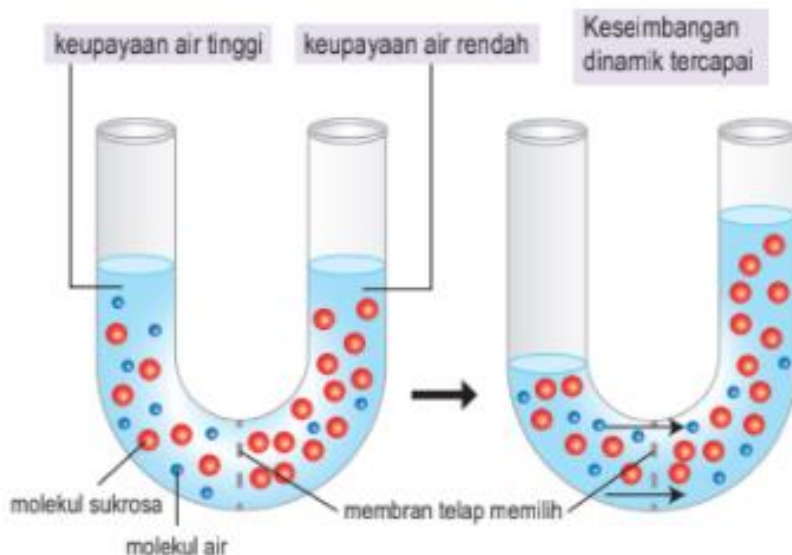
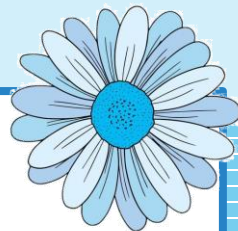


osmosis

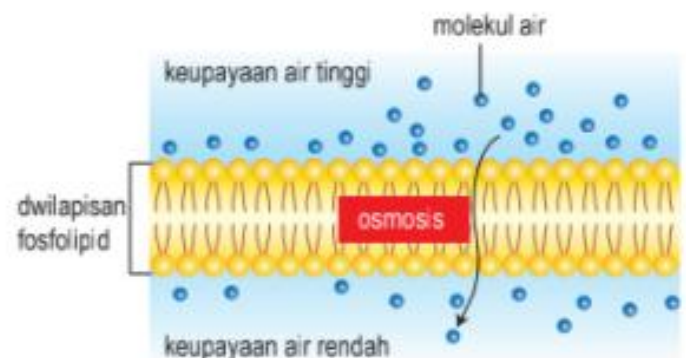


- Osmosis ialah proses pengangkutan pasif yang serupa dengan resapan tetapi hanya melibatkan molekul air.
- Osmosis ialah pergerakan bersih molekul air secara rawak dari kawasan keupayaan air tinggi kepekatan bahan terlarut rendah) ke kawasan keupayaan air rendah kepekatan bahan terlarut tinggi) merentasi membran telap memilih
- Membran telap memilih adalah telap terhadap air tetapi tidak telap terhadap sesetengah bahan larut seperti molekul sukrosa
- Keadaan yang sama juga berlaku di dalam sel melalui dwilapisan fosfolipid

Studywithadmin - ns



RAJAH 3.5 Proses osmosis



RAJAH 3.6 Osmosis melalui dwilapisan fosfolipid



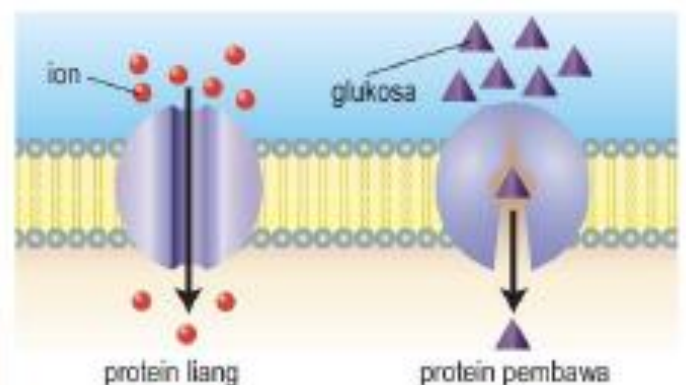
RESAPAN BERBANTU

- Bahan yang tidak larut dalam lipid seperti ion, serta molekul bersaiz besar seperti asid amino dan glukosa tidak dapat bergerak merentasi dwilapisan fosfolipid.
- Bahan-bahan ini bergerak merentasi membran dengan bantuan protein pengangkut (protein pembawa atau protein liang).
- Proses pergerakan ini disebut resapan berbantu. Resapan berbantu tidak memerlukan tenaga kerana protein pengangkut mengangkut bahan-bahan tersebut menuruni kecerunan kepekatan.
- Proses ini berterusan sehingga keseimbangan dinamik tercapai apabila kepekatan bahan adalah sama pada kedua-dua belah membran.

Studywithadmin – ns

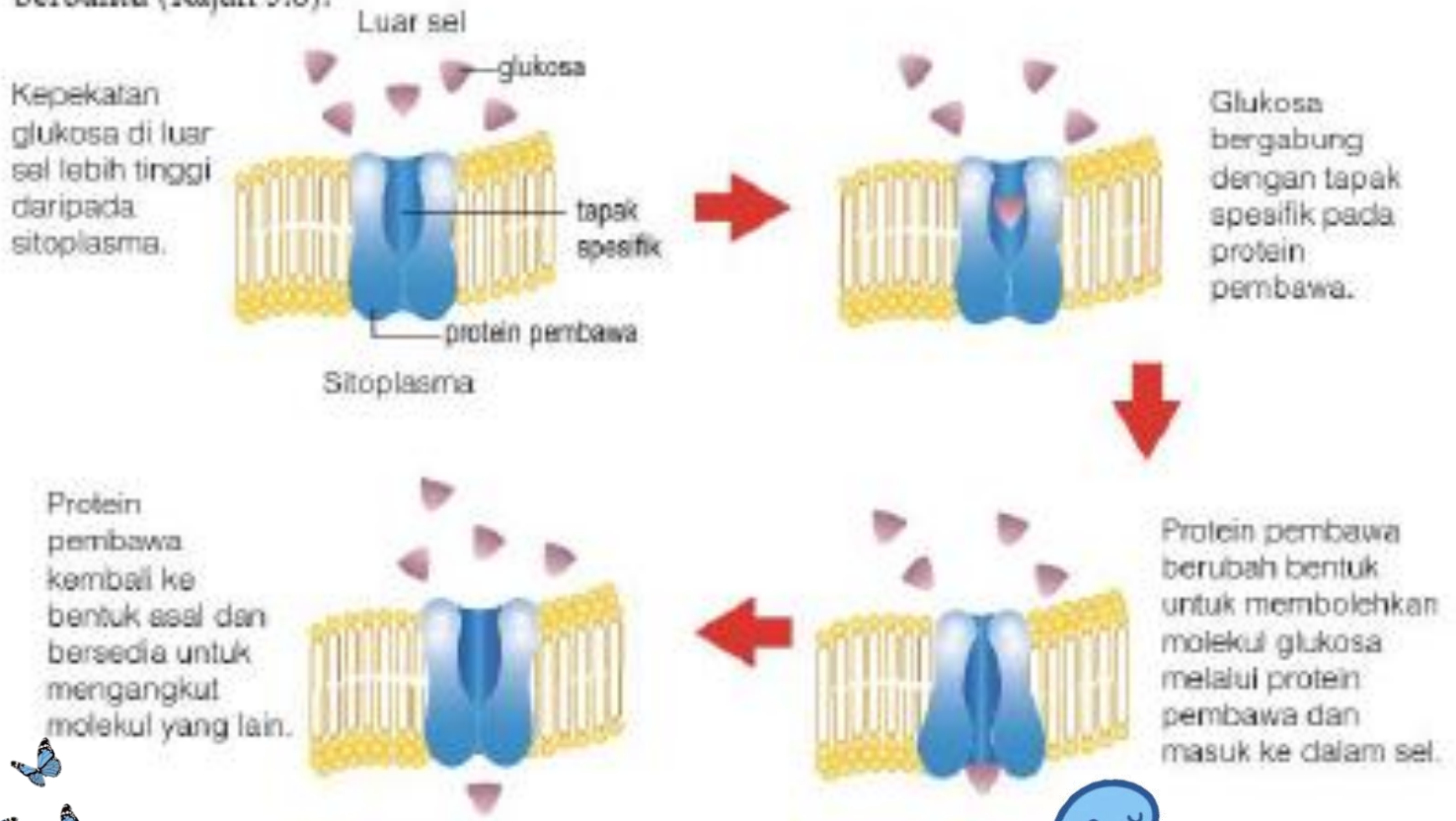
PROTEIN LIANG mempunyai liang atau terusan untuk membolehkan molekul kecil terlarut serta ion meresap merentasi membran plasma. Liang mengandungi ciri dalaman spesifik yang hanya membenarkan ion tertentu melaluinya.

PROTEIN PEMBAWA mempunyai tapak **spesifik** dan hanya boleh bergabung dengan molekul tertentu sahaja. Misalnya, molekul glukosa hanya boleh bergabung dengan tapak spesifik pada protein pembawa glukosa sahaja.



RAJAH 3.7 Resapan berbantu melalui protein liang dan protein pembawa

Proses pergerakan molekul glukosa merentasi membran plasma berlaku secara resapan berbantu (Rajah 3.8).

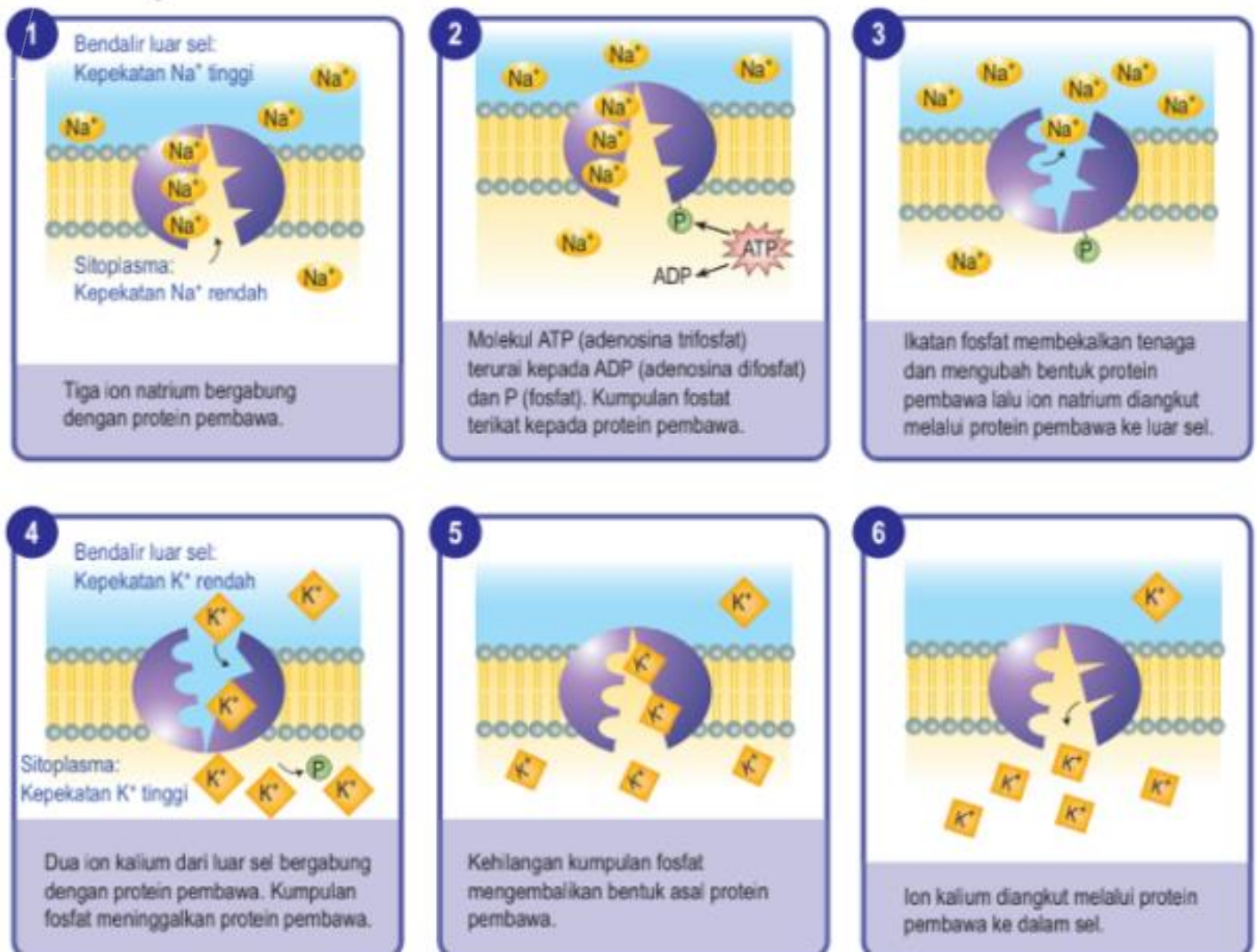


Pengangkutan aktif

- Pergerakan bahan molekul atau ion merentasi membran plasma menentang kecerunan kepekatan.
- Memerlukan tenaga daripada molekul ATP adenosina trifosfat) yang dijana semasa respirasi sel
- Memerlukan protein pembawa spesifik yang mempunyai tapak spesifik untuk bergabung dengan molekul atau ion
- Protein pembawa juga mempunyai tapak untuk bergabung dengan molekul ATP.

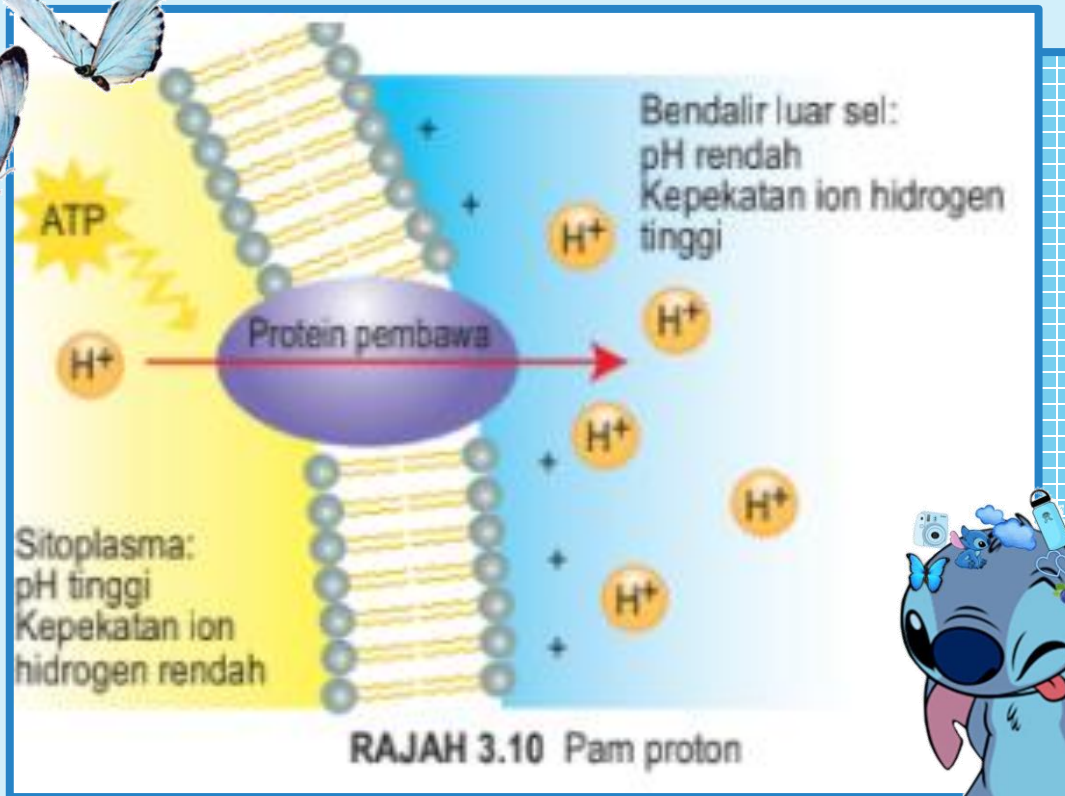


- Protein pembawa berubah bentuk apabila kumpulan fosfat bergabung kepadanya. kemudian molekul atau ion bergerak merentasi membran
- Pengangkutan aktif mengakibatkan pengumpulan atau penyingkiran molekul atau ion dalam sel
- Protein pembawa yang terlibat dalam pengangkutan aktif biasanya dikenali sebagai pam.
- Misalnya, dalam sel haiwan, protein pembawa yang mengangkut ion natrium ke luar sel dan ion kalium ke dalam sel disebut pam natrium kalium



RAJAH 3.9 Pam natrium-kalium

- Terdapat sejenis lagi pam iaitu pam proton.
- Contohnya, pam proton yang terdapat pada sel epitelium yang melapisi rongga perut.
- Pam proton menyebabkan kandungan perut berasid
- Tenaga daripada ATP membolehkan ion hidrogen diangkut melalui protein pembawa (pam proton) ke luar sel
- Hal ini menyebabkan pengumpulan ion hidrogen dan penghasilan asid dalam rongga perut



Studywithadmin – ns

PERSAMAAN dan PERBEZAAN antara Pengangkutan Pasif dengan Pengangkutan aktif.

Studywithadmin – ns

PERSAMAAN

- Mengangkut bahan merentasi membran
- BerLaku melalui membran telap memilih

PERBEZAAN

- **Pengangkutan pasif**
 - BerLaku sehingga keseimbangan dinamik tercapai
 - BerLaku mengikut kecerunan kepekatan
 - tidak memerlukan tenaga
- **Pengangkutan aktif**
 - memerlukan tenaga
 - berLaku menentang kecerunan kepekatan
 - berLaku pengumpulan dan penyingkiran molekul atau ion



3.3 pergerakan bahan merentasi membran plasma dalam organisma hidup

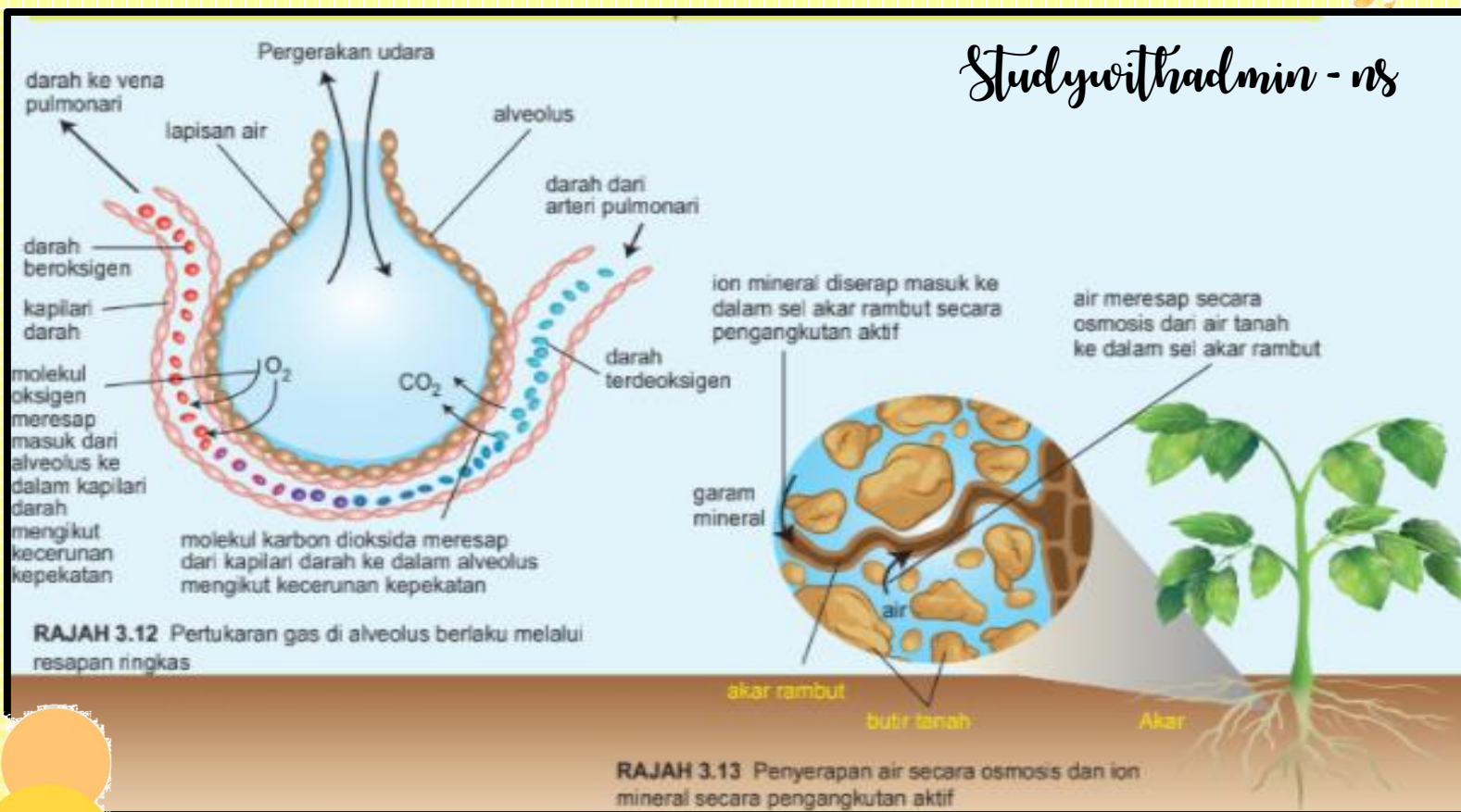


Pengangkutan pasif dalam organisma berlaku semasa:

- pertukaran gas antara alveolus dan kapilari darah melalui resapan ringkas
- penyerapan semula air berlaku secara osmosis melalui tubul renal di ginjal
- penyerapan air oleh sel akar rambut tumbuhan melalui osmosis
- penyerapan molekul fruktosa berlaku secara resapan berbantu di vilus

Pengangkutan aktif dalam organisma berlaku semasa:

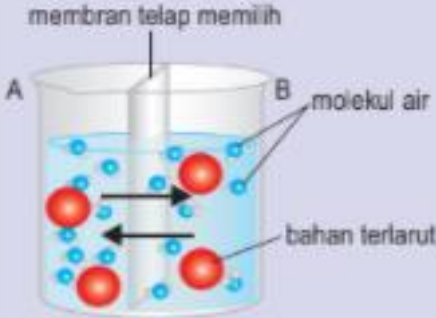
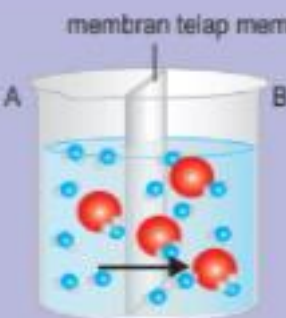
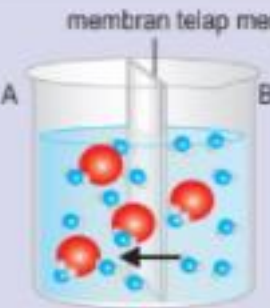
- penyerapan glukosa dan asid amino dalam vilus
- penyerapan semula glukosa dalam tubul renal di ginjal
- pengangkutan sukrosa dari daun ke tisu floem
- penyerapan ion mineral oleh sel akar rambut tumbuhan

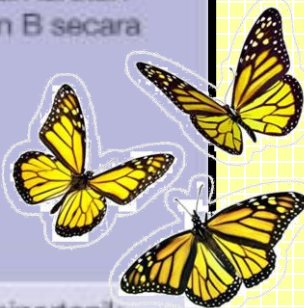


Larutan isotonik, hipotonik dan hipertonic

- Secara amnya , terdapat tiga jenis larutan iaitu larutan isotonik , larutan hipotonik dan larutan hipertonic
- Seperti yang anda telah pelajari , resapan air berlaku secara osmosis dari kawasan keupayaan air tinggi ke kawasan keupayaan air rendah merentasi membran plasma.

Studywithadmin - ns

Konsep	Definisi		Penerangan
Larutan isotonik	Larutan A dan B mempunyai kepekatan bahan terlarut yang sama.		Larutan A dan B adalah isotonik terhadap satu sama lain. Tiada pergerakan bersih air.
Larutan hipotonik	Larutan A mempunyai kepekatan bahan terlarut yang rendah dan keupayaan air yang tinggi.		Larutan A hipotonik terhadap larutan B. Air meresap dari larutan A ke larutan B secara osmosis.
Larutan hipertonic	Larutan A mempunyai kepekatan bahan terlarut yang tinggi dan keupayaan air yang rendah.		Larutan A hipertonic terhadap larutan B. Air meresap dari larutan B ke larutan A secara osmosis.



KESAN LARUTAN HIPOTONIK, HIPERTONIK dan ISOTONIK TERHADAP SEL HAIWAN dan SEL TUMBUHAN

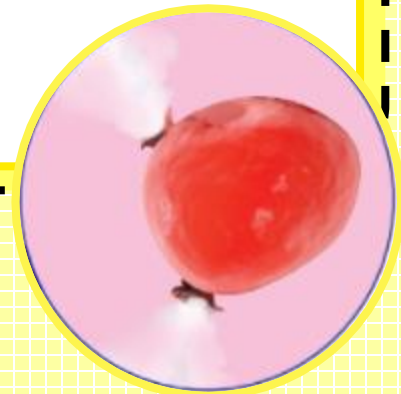


- Sitoplasma sel mengandung bahan terlarut seperti glukosa dan garam mineral.
- Bendalir yang terdapat dalam sel dikenali sebagai bendalir intrasel
- Setiap sel juga dikelilingi oleh bendalir ekstrasel .
- Oleh itu , sel sentiasa mengalami proses osmosis dan pergerakan air merentasi membran plasma bergantung pada kemampuan air dalam bendalir ekstrasel dan bendalir intrasel

KESAN TERHADAP SEL HAIWAN

KESAN LARUTAN HIPOTONIK

- Apabila sel darah merah berada dalam larutan hipotonik, air meresap masuk ke dalam sel secara osmosis, menyebabkan sel mengembang dan akhirnya meletus.
- Ini adalah kerana membran plasma adalah terlalu nipis untuk menahan tekanan osmosis yang terhasil dalam sel.
- Peletusan sel darah merah dikenali sebagai hemolisis.



Studywithhadmin - ns



KESAN LARUTAN HIPERTONIK



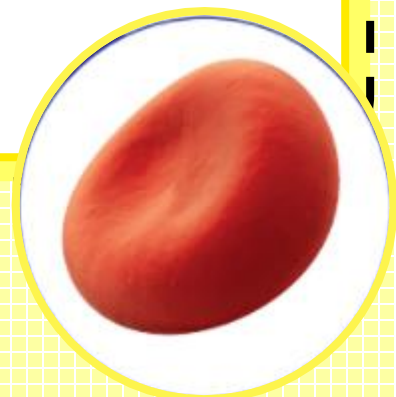
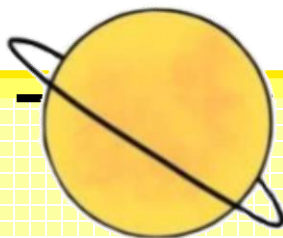
- Apabila sel darah merah dimasukkan ke dalam larutan hipertonik, air meresap keluar dari sel secara osmosis.
- Hal ini menyebabkan sel mengecut.
- Sel darah merah dikatakan mengalami krenasi.

Studywithadmin - ns



KESAN LARUTAN ISOTONIK

- Air meresap masuk ke dalam dan ke luar sel secara osmosis pada kadar yang sama.
- Tiada pergerakan bersih air merentasi membran plasma.
- Sel mengekalkan bentuk normalnya.



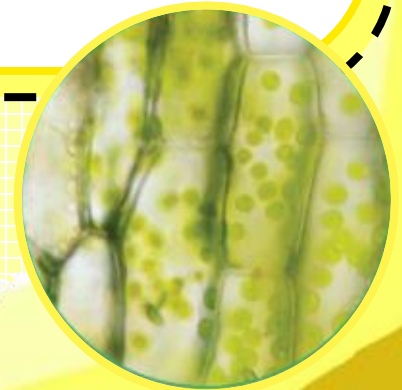
KESAN TERHADAP SEL TUMBUHAN



KESAN LARUTAN HIPOTONIK

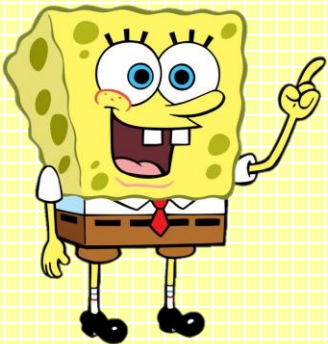
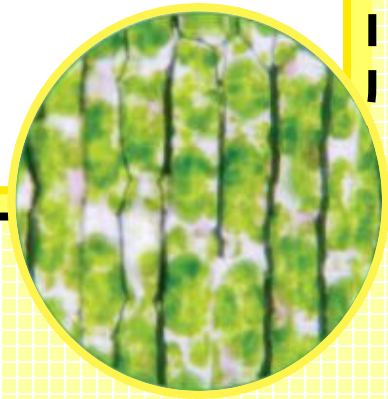
- Apabila sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipotonik, air meresap ke dalam vakuol secara osmosis.
- Ini menyebabkan vakuol mengembang dan menolak sitoplasma serta membran plasma ke dinding sel.
- Dalam keadaan ini, sel dikatakan berada dalam keadaan segah.
- Sel tumbuhan tidak meletus kerana dinding sel adalah tegar dan kuat.
- Tekanan segah adalah penting kepada sel tumbuhan kerana dapat memberikan sokongan dan mengekalkan bentuk sel.
- Kesegahan sel menyebabkan sel pengawal mengembang supaya stoma terbuka untuk fotosintesis.

Studywithadmin - ns



KESAN LARUTAN HIPERTONIK

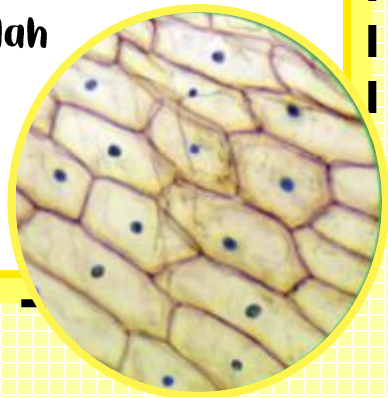
- Apabila sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipertonik, air meresap keluar dari vakuol secara osmosis.
- Vakuol mengecil dan sitoplasma mengecut menyebabkan membran plasma tertarik daripada dinding sel.
- Fenomena ini dinamakan plasmolisis. Plasmolisis menyebabkan daun dan batang terlentur ke bawah. Kelayuan berlaku.
- Sel tumbuhan yang mengalami plasmolisis boleh menjadi segar semula sekiranya sel tersebut dipindahkan ke dalam larutan hipotonik dengan segera.
- Sel dikatakan mengalami deplasmolisis.



Studywithhadmin - ns

KESAN LARUTAN ISOTONIK

- Apabila sap sel tumbuhan dan larutan di luar bersifat isotonik, keupayaan air adalah sama.
- Pergerakan air meresap ke dalam dan ke luar sel adalah sama.
- Sel berada dalam keadaan flasid.



3.4 PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA DALAM KEHIDUPAN HARIAN

Fenomena Kelayuan Tumbuhan



- ☐ sekiranya pembajaan berlebihan dilakukan, tumbuhan akan mengalami kelayuan.
- ☐ Baja larut dalam air tanah menyebabkan air tanah menjadi hipertonik terhadap sap sel akar.
- ☐ Akibatnya, air akan meresap keluar secara osmosis dari sap sel akar ke dalam tanah dan sel akan mengalami plasmolisis.
- ☐ Sel dalam tumbuhan akan pulih semula apabila disiram air.
- ☐ Akan tetapi, sekiranya tempoh plasmolisis adalah panjang, tumbuhan yang layu akhirnya akan mati.

Minuman penghidratan semula



- ☐ Minuman penghidratan semula seperti garam penghidratan oral dapat mengembalikan kehilangan air dan elektrolit dalam individu yang mengalami cirit birit.



STUDYWITHADMIN - NS

Minuman isotonik



- ❑ Minuman isotonik bagi atlet dapat mengganti bendalir serta elektrolit seperti kalium dan natrium badan yang hilang melalui perpeluhan.

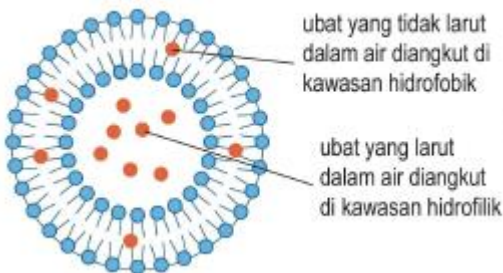
Larutan saline



- ❑ Larutan saline yang digunakan dalam perubatan lazimnya merupakan larutan isotonik terhadap plasma darah. Larutan saline mengandungi 0.85-0.90 g natrium klorida per 100 ml.

STUDYWITHADMIN - NS

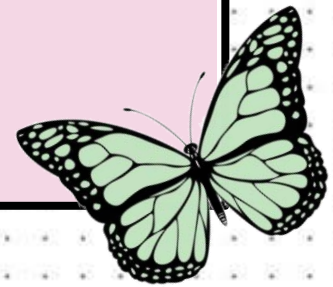
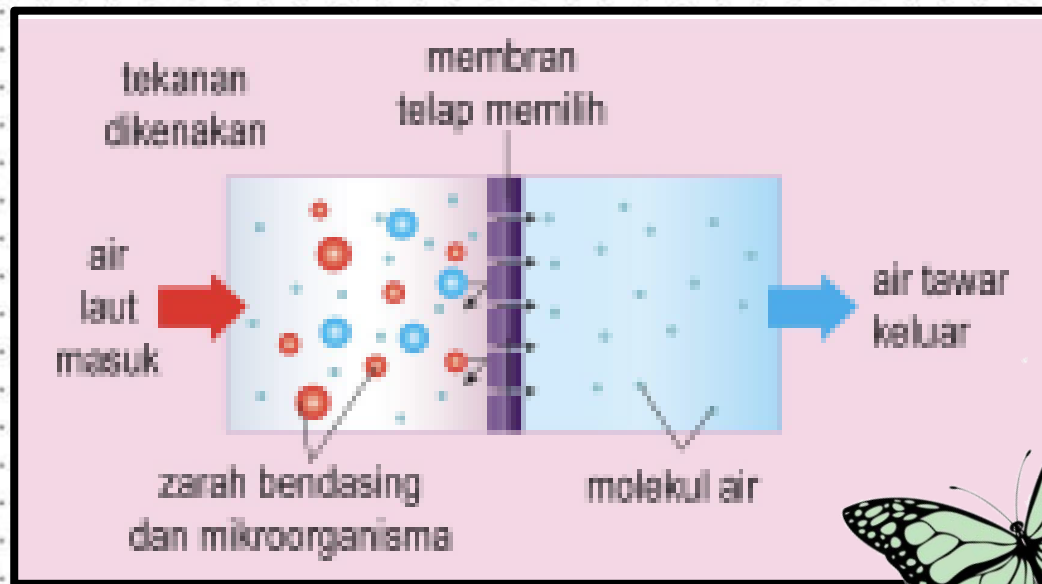
Liposom



- ❑ Liposom ialah vesikel yang mengandungi larutan akues dikelilingi oleh membran dwilapisan fosfolipid. Liposom digunakan untuk melindungi ubatan atau bahan aktif yang dimakan secara oral daripada dimusnahkan oleh jus gaster. Dengan cara ini, ubat dapat sampai ke sel sasaran.



Osmosis berbalik



- ❑ Osmosis berbalik ialah teknologi yang biasa digunakan untuk memperoleh air tawar daripada air laut melalui proses penyahgaraman .
- ❑ Dalam peralatan osmosis berbalik , tekanan dikenakan ke atas air laut untuk melalui membran telap memilih
- ❑ Membran ini membenarkan molekul air melaluinya manakala zarah bendasing , garam dan mikroorganisma dihalang .
- ❑ Maka air yang keluar ialah air tawar yang tulen

STUDYWITHADMIN - NS

