

Bab 3

Nutrisi

Apakah jenis makanan yang dapat memberi tenaga kepada kita?

Bagaimanakah keperluan tenaga individu berbeza dengan individu lain?

Apakah yang berlaku kepada makanan yang kita makan?

Mari memahami:

- Kelas makanan
- Kepentingan gizi seimbang
- Sistem pencernaan manusia
- Proses penyerapan dan pengangkutan hasil pencernaan serta penyahtinjaan



BLOG SAINS

Makanan Angkasawan

Pada 10 Oktober 2007, angkasawan pertama Malaysia, Dato' Dr. Sheikh Muszaphar Shukor telah diterbangkan ke Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS). Sehubungan dengan itu, Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) telah diamanahkan untuk menjalankan kajian tentang makanan untuk angkasawan semasa berada di angkasa lepas.

Menurut kajian yang telah dijalankan, kandungan garam di dalam makanan akan berkurang di angkasa. Oleh itu, kajian dijalankan berulang kali sehingga dapat menghasilkan makanan yang enak, lazat dan berkhasiat di angkasa lepas.

Kemudian, makanan yang telah dihasilkan dihantar ke Rusia untuk menjalani pelbagai ujian sebelum mendapat kelulusan. Makanan yang disediakan disimpan dalam plastik kedap udara dan dibekukan untuk mengelakkan kerosakan.

Kata Kunci

- ▶ Karbohidrat
- ▶ Protein
- ▶ Lemak
- ▶ Vitamin
- ▶ Mineral
- ▶ Pelawas
- ▶ Gizi seimbang
- ▶ Pencernaan
- ▶ Penyerapan
- ▶ Esofagus
- ▶ Usus kecil
- ▶ Usus besar
- ▶ Rektum
- ▶ Dubur
- ▶ Penyahinjaan

Apakah diet harian anda? Adakah makanan tersebut berkhasiat dan dapat membekalkan tenaga? Makanan bukan sahaja membekalkan tenaga, malah memberi nutrien untuk memelihara kesihatan kita.



Nasi lemak



Sate

Gambar foto 3.1 Makanan merupakan keperluan asas manusia

Makanan kita terbahagi kepada tujuh kelas utama, iaitu **karbohidrat**, **protein**, **lemak**, **vitamin**, **mineral**, **pelawas** dan **air** (Rajah 3.1). Setiap kelas makanan mempunyai fungsi tertentu. Bolehkah anda mengenal pasti kelas makanan yang ada pada setiap hidangan makanan di Gambar foto 3.1?



Rajah 3.1 Kelas makanan

Karbohidrat

Karbohidrat adalah sejenis sebatian organik yang mengandungi unsur **karbon**, **hidrogen** dan **oksigen**. Karbohidrat merupakan makanan ruji manusia kerana **membekalkan tenaga** yang banyak. Contoh karbohidrat ialah **kanji**, **glukogen** dan **selulosa**. Kanji merupakan **makanan simpanan** dalam tumbuhan, manakala glukogen ialah makanan simpanan dalam haiwan. Selulosa pula ialah karbohidrat yang **membentuk dinding sel** tumbuhan.



Sesetengah sumber karbohidrat seperti gula dapat membekalkan tenaga dengan cepat.



Pisang



Nasi



Roti



Kentang



Madu



Gula

Gambar foto 3.2 Sumber karbohidrat

Protein

Protein ialah bahan makanan yang mengandungi unsur **karbon, hidrogen, oksigen** dan **nitrogen**. Protein yang kita makan akan dicerna kepada unit asasnya, iaitu **asid amino**. Protein diperlukan untuk **pertumbuhan** dan **pembaikan tisu-tisu** badan yang rosak serta **menggantikan sel-sel** yang telah mati. Selain itu, protein juga digunakan untuk **mensintesis enzim, hormon** dan **antibodi**. Gambar foto 3.3 menunjukkan beberapa sumber protein.



Kwasyiorkor ialah sejenis penyakit yang disebabkan oleh kekurangan protein di dalam gizi manusia dan lazimnya berlaku pada kanak-kanak yang berusia antara 1 hingga 3 tahun.



Ayam

Makanan laut

Kekacang

Daging

Telur

Susu membantu saya membesar kerana susu kaya dengan protein.

Gambar foto 3.3 Sumber protein

Lemak

Seperti karbohidrat, **lemak** juga mengandungi unsur **karbon, hidrogen** dan **oksigen**. Lemak terbentuk daripada **gliserol** dan **asid lemak**.

Lemak merupakan satu **sumber** dan **simpanan tenaga** yang **tinggi**. Setiap gram lemak membekalkan dua kali ganda jumlah tenaga yang dibekalkan oleh karbohidrat. Lemak **melindungi organ badan** seperti jantung dan ginjal. Selain itu, lemak bertindak sebagai **pengangkut** bagi vitamin A, D, E dan K. Lemak yang berlebihan dalam badan disimpan di bawah kulit sebagai **penebat haba** untuk mengawal suhu badan.



Lemak daripada haiwan mengandungi kolesterol yang lebih tinggi berbanding lemak daripada tumbuhan.



Mentega



Minyak kelapa



Minyak kelapa sawit

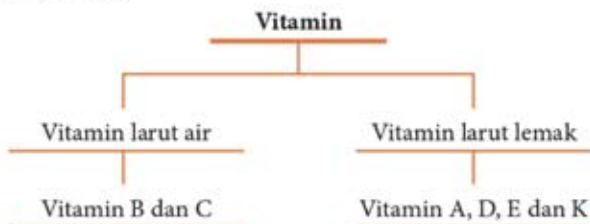


Kacang tanah

Gambar foto 3.4 Sumber lemak

Vitamin

Vitamin ialah sebatian organik yang tidak membekalkan tenaga, tetapi diperlukan oleh badan dalam kuantiti yang sedikit untuk **mengekalkan kesihatan** yang baik. Vitamin boleh dikelaskan kepada **vitamin larut air** dan **vitamin larut lemak** (Rajah 3.2). Kita memperoleh vitamin daripada sayur-sayuran, buah-buahan, susu dan daging. Jadual 3.1 menunjukkan jenis, sumber, kepentingan dan kesan kekurangan vitamin.



Rajah 3.2 Pengelasan vitamin



Susu



Daging



Buah-buahan



Sayur-sayuran

Gambar foto 3.5 Sumber vitamin

Jadual 3.1 Jenis, sumber, kepentingan dan kesan kekurangan vitamin

Vitamin	Sumber	Kepentingan	Kesan kekurangan
A	susu, kuning telur, minyak ikan	- Membantu penglihatan pada waktu malam - Memelihara kesihatan kulit	- rabun malam - penyakit kulit
B	yis, hati, telur	- Memelihara fungsi sistem saraf - Pembentukan sel darah merah	- Beri-beri - Anemia
C	buah-buahan, sayur-sayuran	- Melawan jangkitan penyakit - Memelihara kesihatan gusi dan mulut	Skurvi (gusi berdarah)
D	mentega, telur, minyak ikan, boleh dihasilkan melalui pendedahan kulit kepada cahaya matahari	- Membantu dalam penyerapan kalsium - Menguatkan enamel gigi - Memelihara kesihatan kulit	- Riket - sakit gigi - penyakit kulit
E	bijirin, sayur-sayuran hijau	Memelihara fungsi sistem pembiakan	- kemandulan - keguguran fetus
K	susu, kuning telur, minyak ikan	Mempercepatkan proses pembekuan darah	darah lambat membeku

Pelawas

Pelawas ialah bahan yang tidak dapat diuraikan oleh sistem pencernaan. Pelawas terdiri daripada **selulosa** yang terdapat di dalam dinding sel tumbuhan.

Pelawas sangat penting untuk **merangsang peristalsis**, iaitu pergerakan yang disebabkan oleh pengecutan dan pengenduran otot-otot di salur pencernaan seperti esofagus, usus kecil dan usus besar. Hal ini dapat memudahkan pergerakan makanan di sepanjang salur tersebut dan mengelakkan sembelit.



Roti gandum berserat



Sayur-sayuran



Bijirin

Gambar foto 3.6 Sumber pelawas

Buah-buahan, sayur-sayuran dan bijirin kaya dengan pelawas.



Mineral

Mineral merupakan bahan bukan organik yang diperlukan oleh badan. Mineral tidak membekalkan tenaga, namun masih diperlukan dalam kuantiti yang kecil untuk mengawal proses-proses badan bagi mengekalkan kesihatan. Jadual 3.2 menunjukkan pelbagai sumber mineral, kepentingan serta kesan kekurangannya.



Gambar foto 3.7 Sumber mineral

Jadual 3.2 Jenis, sumber, kepentingan dan kesan kekurangan mineral

Mineral	Sumber	Kepentingan	Kesan kekurangan
Kalsium	susu, ikan bilis, udang, sayur-sayuran hijau	- Membantu pembekuan darah - Menguatkan tulang dan gigi	- Riket - Osteoporosis
Natrium	garam, daging, telur	Memelihara fungsi sistem saraf	kekejangan otot
Besi	hati, daging	Membina hemoglobin dalam darah	Anemia
Iodin	makanan laut, buah-buahan	Membantu fungsi kelenjar tiroid	Goiter
Fosforus	keju, daging, telur, sayur-sayuran	- Menguatkan tulang dan gigi - Membentuk asid nukleik dalam DNA dan RNA	- Riket - gigi rapuh - tidak dapat membina DNA dan RNA
Kalium	tumbuhan dan haiwan	- Membantu pengecutan otot - Memelihara fungsi sistem saraf	- lumpuh - kekejangan otot

Air

Air ialah sebatian yang sangat penting kepada badan kita. Air mengandungi unsur **hidrogen** dan **oksigen**. Air bertindak sebagai **pelarut bahan kimia** dan **medium pengangkutan** nutrien dan oksigen ke dalam sel. Ia mengangkut hasil perkumuhan seperti urea dan garam mineral berlebihan keluar dari sel serta **mengawal atur suhu badan** melalui penyejatan peluh.



Jus buah-buahan



Tembikai

Gambar foto 3.8 Sumber air

Kita perlu minum sekurang-kurangnya 2 liter air sehari.



Aktiviti 3.1

Tujuan: Menguji kehadiran kanji, glukosa, protein dan lemak.

Bahan: Larutan iodin, ampaian kanji 1%, larutan Benedict, larutan glukosa 10%, reagen Millon, larutan albumen, etanol, minyak masak dan air suling

Radas: Tabung uji, penitis, bikar, penunu Bunsen, kasa dawai, tungku kaki tiga, penyepit tabung uji, penyumbat gabus dan rak tabung uji

A Ujian Iodin untuk kanji

Arahan

- Masukkan 2 ml ampaian kanji ke dalam tabung uji.
- Titiskan 2 titik larutan iodin ke dalam tabung uji tersebut (Rajah 3.3).
- Rekodkan pemerhatian anda.



Rajah 3.3

B Ujian Benedict untuk glukosa

Arahan

- Masukkan 2 ml larutan glukosa ke dalam tabung uji.
- Tambahkan 2 ml larutan Benedict ke dalam tabung uji tersebut dan goncangkan supaya larutan itu bercampur.
- Panaskan tabung uji tersebut di dalam kukus air selama 5 minit (Rajah 3.4).
- Rekodkan pemerhatian anda.



Rajah 3.4

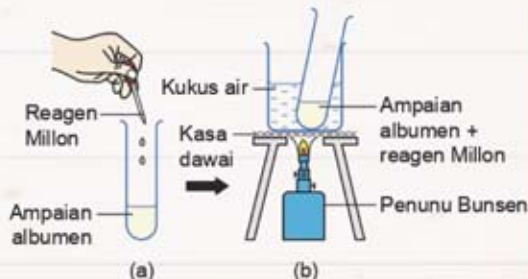


Ujian Benedict digunakan untuk menguji kehadiran gula penurun. Contoh gula penurun adalah glukosa, maltosa, galaktosa dan fruktosa.

C Ujian Millon untuk protein

Arahan

- Tuangkan 5 ml ampaian albumen ke dalam tabung uji.
- Titiskan 2 hingga 3 titik reagen Millon ke dalam tabung uji tersebut (Rajah 3.5 (a)). Kemudian, goncangkan supaya larutan tersebut bercampur.
- Panaskan tabung uji tersebut dalam kukus air selama 5 minit (Rajah 3.5 (b)).
- Rekodkan pemerhatian anda.

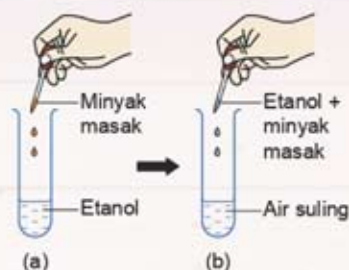


Rajah 3.5

D Ujian alkohol-emulsi untuk lemak

Arahan

1. Masukkan 3 ml etanol ke dalam tabung uji.
2. Titiskan 2 hingga 3 titik minyak masak ke dalam tabung uji tersebut (Rajah 3.6 (a)). Kemudian, tutup tabung uji dengan penyumbat gabus.
3. Goncang tabung uji perlahan-lahan dan biarkan di rak tabung uji selama 2 hingga 3 minit.
4. Titiskan 4 hingga 5 titik campuran dari tabung uji tersebut ke dalam sebuah tabung uji lain yang diisi 20 ml air suling (Rajah 3.6 (b)).
5. Tutup tabung uji dengan penyumbat gabus dan goncang dengan perlahan. Biarkan tabung uji di rak tabung uji selama 2 hingga 3 minit.
6. Rekodkan pemerhatian anda.



Rajah 3.6

Langkah Berjaga-jaga

Etanol bersifat mudah terbakar. Jauhkan dari api.

Pemerhatian

Aktiviti	Pemerhatian
A	
B	
C	
D	

Soalan

1. Mengapakah pemanasan dalam ujian Benedict dan ujian Millon dijalankan di dalam kukus air?
2. Anda diberi satu sampel makanan dalam bentuk serbuk. Bagaimanakah anda dapat menentukan kelas makanan yang terdapat pada sampel makanan tersebut?
3. Apakah inferens yang dapat dibuat daripada setiap aktiviti di atas?

Latihan Formatif

3.1

1. Namakan kelas makanan berdasarkan fungsi yang diberi.

Kelas makanan	Fungsi
(a)	Mengawal suhu badan
(b)	Menyembuhkan tisu-tisu badan yang rosak
(c)	Diperlukan supaya sentiasa bertenaga
(d)	Melindungi diri daripada penyakit

2. Namakan penyakit disebabkan kekurangan vitamin yang berikut.

- (a) Vitamin A (c) Vitamin C
(b) Vitamin B (d) Vitamin D

3. Nyatakan kesan kekurangan mineral yang berikut kepada kesihatan kita.

- (a) Iodin (b) Besi (c) Fosforus

3.2 Kepentingan Gizi Seimbang

Apakah yang dimaksudkan dengan gizi seimbang?

Gizi seimbang ialah pemakanan yang mengandungi semua kelas makanan yang diperlukan oleh tubuh badan dalam kuantiti yang betul.



Sains Duniaku

Ibu, bagaimanakah caranya untuk menyediakan hidangan makanan yang sihat?

Kita boleh rujuk piramid makanan sebagai panduan dalam penyediaan makanan yang sihat.



Info Sains

Model 'Piringan Sihat' telah disediakan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia sebagai panduan untuk mengamalkan gizi yang seimbang.

Mengehadkan pengambilan
ultra-processed foods



Susu dan produk
tenusu: 2 sajian

Air Kosong: 6-8 gelas
1 gelas = 250 ml

Sayur-sayuran:
≥ 3 sajian



* Hadkan pengambilan lemak,
minyak, gula dan garam

Ikan: 1 sajian
Ayam/telur/daging: 1-2 sajian
Legum: 1 sajian

Nasi, bijiran lain, produk
makanan berasaskan bijiran
penuh dan ubi-ubian:
3-5 sajian

Buah-buahan:
2 sajian

Sumber: Kementerian Kesihatan Malaysia

Rajah 3.7 Piramid Makanan Malaysia 2020

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keperluan Kalori



Saiz badan

Orang yang mempunyai saiz badan yang besar perlu mengambil kuantiti makanan yang lebih banyak kerana mereka memerlukan lebih banyak tenaga berbanding dengan orang yang mempunyai saiz badan yang kecil.

Umur

Kanak-kanak dan remaja memerlukan karbohidrat yang lebih banyak untuk tenaga dan protein untuk pertumbuhan kerana mereka sedang membesar dan lebih aktif berbanding dengan orang dewasa.



Pekerjaan

Petani, buruh dan nelayan memerlukan lebih banyak tenaga kerana mereka melakukan kerja berat. Oleh itu, keperluan gizi mereka adalah lebih tinggi berbanding dengan orang yang bekerja di pejabat.

Jantina

Secara umumnya, lelaki lebih berotot dan melakukan aktiviti yang lebih berat. Oleh itu, mereka memerlukan kuantiti makanan yang lebih banyak daripada perempuan.



Keadaan kesihatan

Orang yang sakit adalah lemah dan memerlukan sajian makanan yang lebih sesuai dengan keadaan kesihatannya.

Iklim

Orang yang tinggal di negara beriklim sejuk lebih cepat kehilangan haba ke persekitaran berbanding dengan orang yang tinggal di negara beriklim panas. Oleh itu, mereka memerlukan kuantiti makanan yang lebih banyak untuk mengekalkan suhu badan.



Rajah 3.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi keperluan kalori

Nilai Kalori Makanan

Makanan mengandungi beberapa kelas asas, iaitu **karbohidrat**, **protein** dan **lemak**. Ketiga-tiga kelas asas ini menghasilkan kuantiti tenaga yang berbeza apabila dibakar. Jumlah tenaga yang dibebaskan apabila 1 g makanan dibakar dengan lengkap di dalam badan disebut sebagai **nilai tenaga** atau **nilai kalori**. Jumlah tenaga ini diukur dalam unit **kalori (cal)** atau **joule (J)**.

Jadual 3.3 Nilai tenaga bagi lemak, protein dan karbohidrat

Kelas makanan	Nilai tenaga	
	(kJ / g)	(kcal / g)
Lemak	37	9
Protein	17	4
Karbohidrat	17	4

1 kalori (cal) = 4.2 joule (J)
1 kilokalori (kcal) = 4.2 kilojoule (kJ)

Anda telah belajar tentang nilai kalori makanan. Bolehkah anda menganggar nilai kalori makanan dalam hidangan harian anda? Mari kita lakukan Aktiviti 3.2.



Aktiviti 3.2



Tujuan: Menganggar nilai kalori makanan.

Arahan

1. Senaraikan menu sarapan pagi rakan-rakan anda di dalam kelas.
2. Hitungkan nilai kalori bagi setiap hidangan makanan rakan-rakan anda.

Contoh menu sarapan:



Nasi goreng



Pisang berangan



Susu

Contoh langkah pengiraan:

Makanan	Kuantiti	Nilai kalori (kcal)
Nasi goreng	1 pinggan (330 g)	640
Pisang berangan	2 biji (120 g)	$60 \times 2 = 120$
Susu	1 gelas (250 ml)	130

Jumlah nilai kalori sarapan yang diambil ialah 890 kcal

3. Tentukan sarapan siapakah yang mempunyai nilai kalori paling tinggi dan paling rendah.



Ahli dietetik memberikan khidmat nasihat dari segi penilaian status pemakanan individu sebelum menyarankan pemakanan yang sesuai.

Bagaimanakah pengetahuan tentang nilai kalori makanan dapat membantu dalam pemilihan makanan anda?



Mari kita jalankan Aktiviti 3.3.

Aktiviti 3.3

Tujuan: Mengumpulkan maklumat nilai kalori makanan.

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan dikehendaki mengumpulkan dua label makanan yang menunjukkan nilai kalori makanan (Rajah 3.9).



Rajah 3.9

3. Lengkapkan nilai kalori makanan yang terdapat pada pembungkus makanan tersebut dalam jadual seperti berikut:

Makanan	Kelas makanan	Per 100 g	Nilai kalori (kJ)
Makanan dalam tin	Karbohidrat		
	Protein		
	Lemak		
	Karbohidrat		
	Protein		
	Lemak		

4. Bincangkan perkara yang berikut:

- (a) makanan yang manakah mempunyai nilai kalori yang paling rendah dan paling tinggi?
- (b) apakah nutrien lain yang dicetak pada label makanan selain karbohidrat, protein dan lemak?

Merancang Gizi Seimbang

Pernahkah anda merancang gizi seimbang berdasarkan keperluan kalori dan nutrien anda? Seperti yang telah dipelajari, faktor-faktor seperti saiz badan, umur, pekerjaan, jantina, keadaan kesihatan dan iklim mempengaruhi keperluan kalori dan nutrien seseorang.

Cetusan Minda

Jika anda dikehendaki merancang menu makanan untuk angkasawan, apakah makanan yang akan anda cadangkan?

Mengapakah perancangan gizi seimbang penting?



Supaya kita kekal cergas dan sihat.

Aktiviti 3.4

Tujuan: Merancang gizi seimbang untuk satu hari mengikut faktor yang berbeza.

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan dikehendaki menyediakan menu sarapan, makan tengah hari dan makan malam bagi salah satu individu berikut:
 Individu A: seorang lelaki yang bekerja sebagai pegawai bank
 Individu B: seorang lelaki yang bekerja sebagai buruh binaan
 Individu C: seorang wanita yang hamil
 Individu D: seorang murid perempuan yang aktif bersukan
3. Tentukan kuantiti makanan yang perlu diambil bagi setiap menu.
4. Jumlahkan nilai kalori yang diambil untuk satu hari.
5. Hasilkan menu yang telah dirancang mengikut kreativiti kumpulan anda.

Soalan

1. Apakah kelas makanan yang paling banyak terdapat dalam menu makanan?
2. Nyatakan faktor-faktor yang perlu diambil kira semasa merancang menu harian tersebut.
3. Hidangan individu yang manakah mempunyai nilai kalori yang paling tinggi?

Kepentingan Mengekalkan Kesihatan

Menurut hasil kajian Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan (2016), peratus rakyat Malaysia yang mempunyai penyakit kencing manis adalah 17.5%, tekanan darah tinggi adalah 30%, paras kolesterol tinggi adalah 47%, obesiti adalah 17% dan berat berlebihan adalah 40%. Masalah ini menunjukkan diet dan gaya hidup rakyat Malaysia yang tidak sihat. Aktiviti untuk mewujudkan kesedaran tentang gizi seimbang seharusnya dijalankan dengan lebih giat dari peringkat sekolah lagi.

Aktiviti 3.5

Tujuan: Menjalankan aktiviti kesedaran bagi menekankan kepentingan mengekalkan kesihatan badan.

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang:
 - (a) penyakit jantung
 - (b) tekanan darah tinggi
 - (c) kencing manis
 - (d) kanser kulit
 - (e) kanser peparu
3. Sediakan poster kesedaran tentang punca-punca penyakit tersebut dan langkah-langkah untuk mencegahnya.
4. Persembahkan tiga poster terbaik pada papan kenyataan sains di dalam kelas anda.

Kita haruslah mengamalkan gaya hidup yang sihat seperti pemakanan yang rendah kandungan gula, garam, minyak dan lemak. Selain itu, kita harus melakukan senaman dan tidak merokok untuk mengekalkan kesihatan demi mengurangkan risiko diserang penyakit berbahaya.

Kewujudan pelbagai makanan berkalori tinggi menyebabkan semakin banyak individu yang tergolong dalam kategori obes. Masalah obesiti bukan sahaja memberi kesan negatif dari segi penampilan, malah, menjejaskan kesihatan tanpa mengira usia dan latar belakang.



Hasil kajian Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan 2016 menunjukkan hanya enam peratus rakyat Malaysia dewasa yang mengambil buah dan sayur yang mencukupi. Maka, Kementerian Kesihatan Malaysia telah melancarkan Kempen Makan Buah dan Sayur.



Gambar foto 3.9 Pemakanan seimbang dapat mengekalkan kesihatan badan



Indeks Jisim Badan (BMI) ialah formula untuk mengira jisim badan berbanding ketinggian. Kita boleh menilai indeks jisim badan kita selepas mengira BMI.

$$\text{Kiraan Indeks Jisim Badan (BMI)} = \frac{\text{Jisim (kg)}}{\text{Tinggi (m)} \times \text{Tinggi (m)}}$$



Aktiviti 3.6

Tujuan: Mengkaji masalah obesiti dalam kalangan murid dan mencadangkan cara-cara untuk mengatasinya.

Arahan

1. Jalankan satu kajian ke atas masalah obesiti dalam kalangan murid di sekolah anda.
2. Anda dikehendaki mengkaji:
 - (a) hubungan pengambilan makanan diproses dan makanan rapu dengan masalah obesiti
 - (b) cara-cara untuk menyelesaikan masalah obesiti di peringkat sekolah
3. Tuliskan hasil kajian anda dalam bentuk folio.

Latihan Formatif 3.2

1. Apakah yang dimaksudkan dengan gizi seimbang?
2. Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi keperluan kalori.
3. Bandingkan keperluan tenaga seorang wanita dan seorang lelaki yang berumur 50 tahun.
4. Berikan definisi nilai kalori makanan.
5. Suraya merupakan seorang atlet jarak jauh. Suraya mengambil sarapan seperti gambar foto di bawah sebelum pergi ke sesi latihan. Berapakah nilai kalori makanan yang telah diambil oleh Suraya? Pada pendapat anda, adakah Suraya telah mengambil gizi seimbang? 🍌



Sepinggian nasi lemak (400 kcal)



Secawan emping jagung (160 kcal)
dan secawan susu (130 kcal)



Sebiji epal (60 kcal)

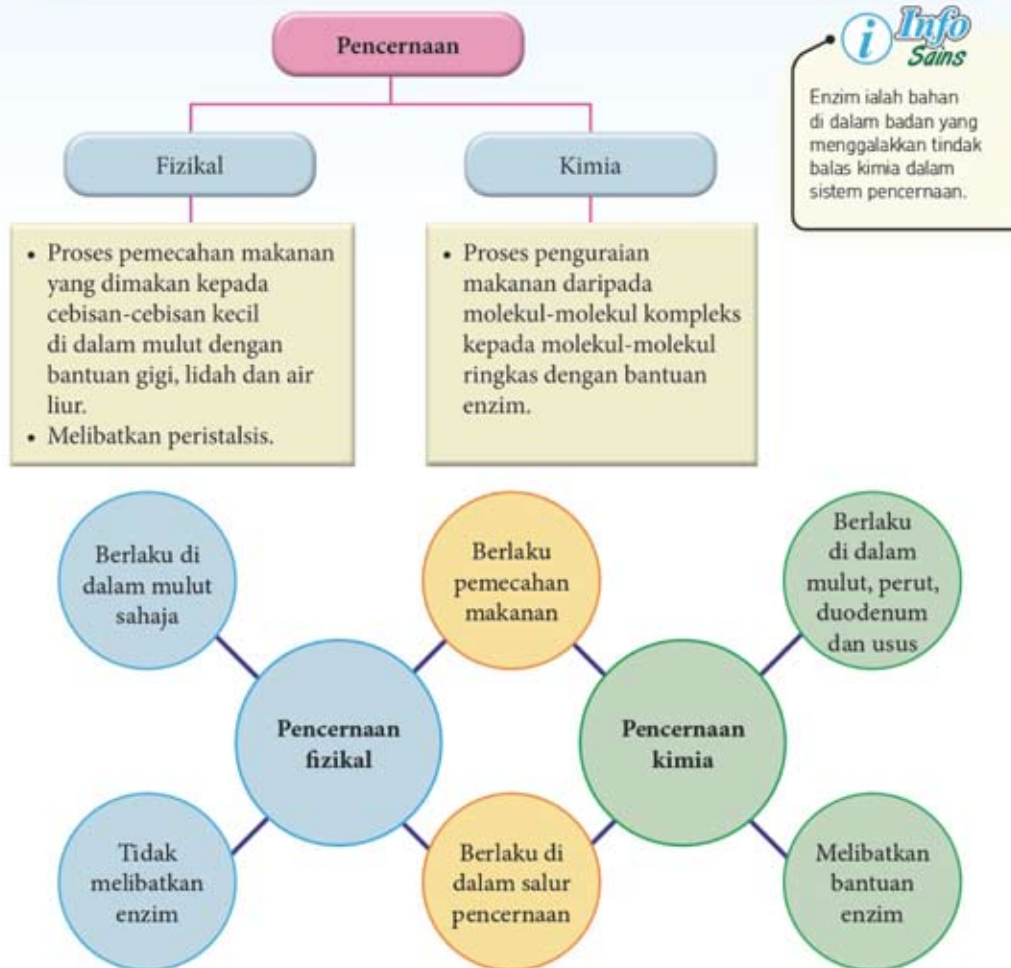
6. Encik Robert berasal dari Switzerland dan kini menetap di Malaysia. Encik Robert bekerja sebagai pegawai kedutaan. Beliau mendapati keperluan makanannya adalah kurang berbanding semasa berada di Switzerland. Mengapa? 🍌

Apakah yang berlaku di dalam badan kita selepas kita makan? Bagaimanakah makanan seperti tembikai di Gambar foto 3.10 dicernakan? Mari kita belajar tentang pencernaan makanan.



Gambar foto 3.10

Pencernaan makanan ialah proses penguraian makanan yang kompleks dan besar kepada molekul-molekul yang lebih kecil, ringkas dan boleh larut supaya dapat diserap ke dalam sel-sel badan.



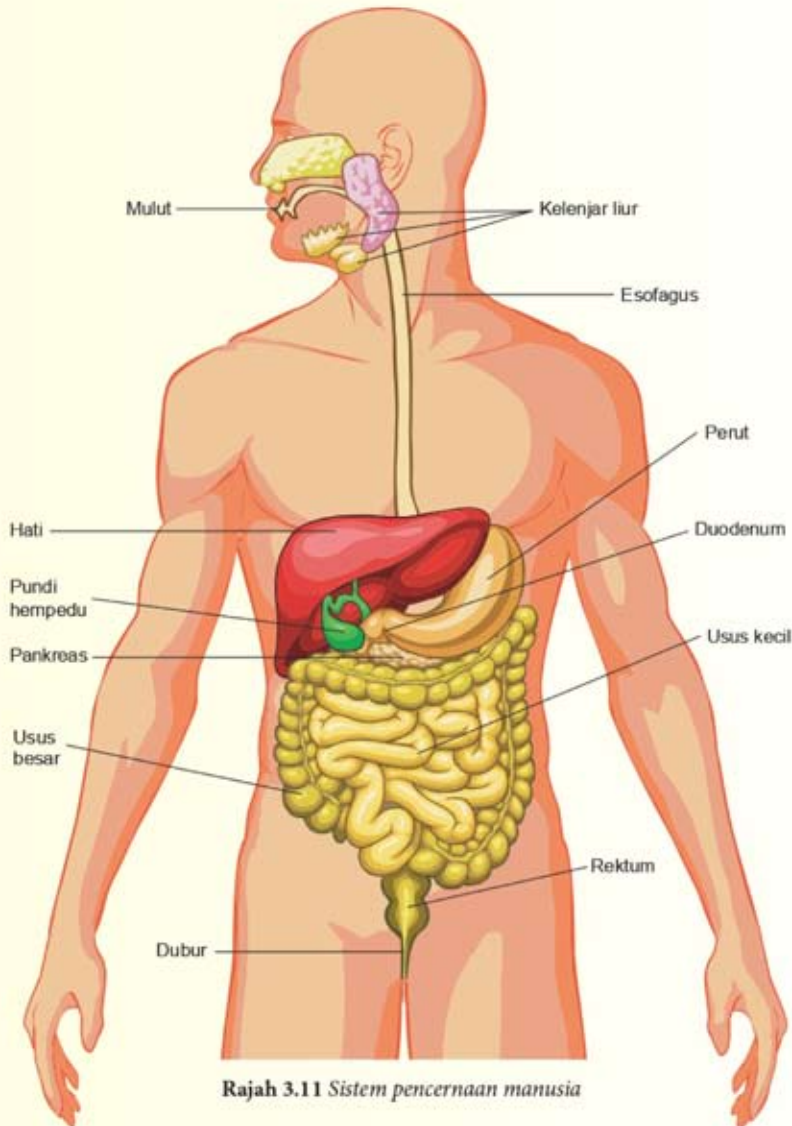
Rajah 3.10 Perbandingan antara pencernaan fizikal dengan pencernaan kimia

Struktur Sistem Pencernaan Manusia

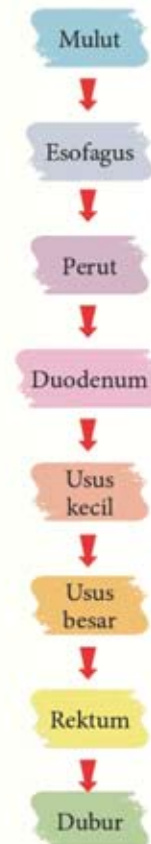
Apakah organ-organ yang terlibat dalam sistem pencernaan manusia? Sistem pencernaan manusia terdiri daripada satu tiub yang disebut sebagai salur pencernaan dan beberapa organ lain seperti hati, pundi hempedu dan pankreas. Salur pencernaan ialah tiub panjang yang bermula dari mulut dan berakhir di dubur.

Cetusan Minda

Jika salur pencernaan adalah sepanjang 9 m, bagaimanakah salur tersebut dimuatkan dalam badan yang mempunyai ketinggian 1.5 m?



Rajah 3.11 Sistem pencernaan manusia



Rajah 3.12 Urutan aliran makanan

Aliran Makanan dalam Salur Pencernaan

Apakah yang berlaku apabila makanan melalui setiap organ dalam salur pencernaan?

1 Mulut

- Makanan dikunyah oleh gigi.
- Cebisan makanan dilembutkan oleh air liur.
- **Amilase liur** dalam air liur menguraikan **kanji** kepada **maltosa**.



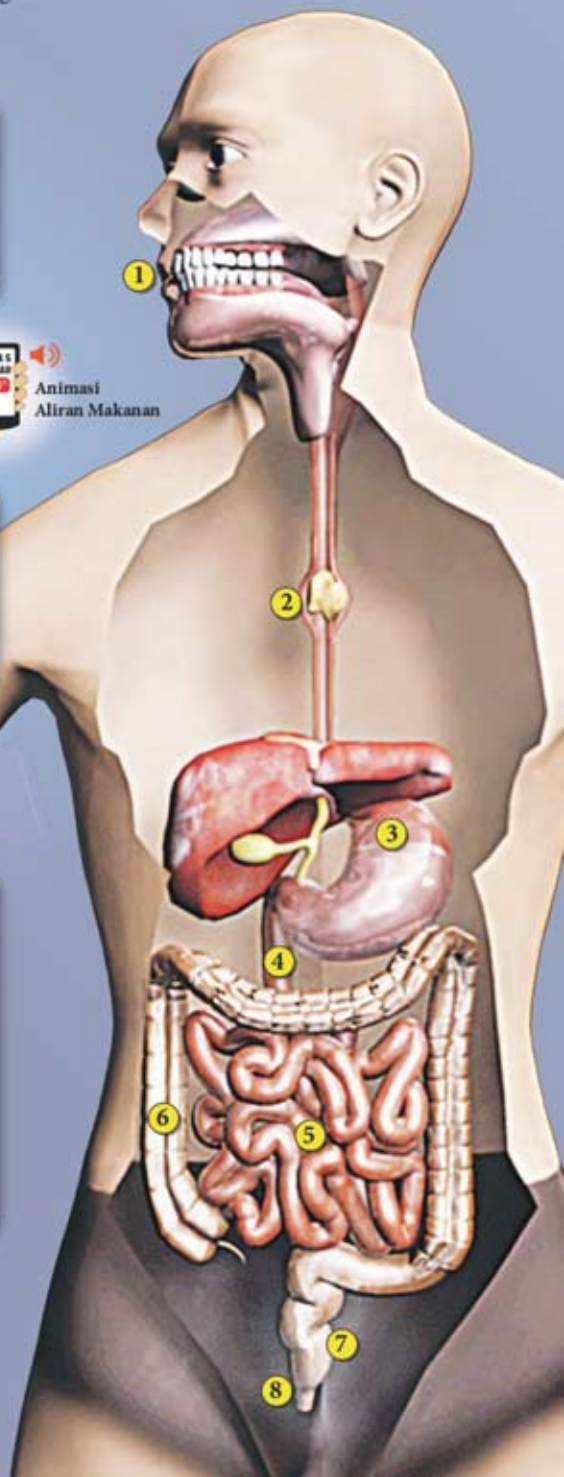
Animasi Aliran Makanan

2 Esofagus

- Makanan yang memasuki esofagus disebut sebagai **bolus**.
- **Proses peristalsis** pada dinding esofagus menolak bolus untuk masuk ke dalam perut.

3 Perut

- Dinding perut merembeskan **protease** dan **asid hidroklorik**. Asid hidroklorik mengaktifkan protease dan membunuh bakteria di dalam makanan yang masuk ke dalam perut.
- Protease mencernakan **protein** kepada **polipeptida**.
- Makanan yang menjadi separa cecair disebut sebagai **kim**.



4 Duodenum

- Makanan memasuki bahagian pertama usus kecil, iaitu duodenum.
- Hati menghasilkan jus hempedu dan disimpan oleh pundi hempedu.
- Jus hempedu mengemulsikan lemak menjadi titisan kecil dan meneutralkan asid dalam kim.
- Pankreas menghasilkan jus pankreas yang mengandungi enzim amilase, protease dan lipase.
- **Amilase pankreas** mencernakan **kanji** menjadi **maltosa**.
- **Protease** mencernakan **polipeptida** menjadi **dipeptida**.
- **Lipase** mencernakan **lemak** menjadi **asid lemak** dan **gliserol**.

5 Usus kecil

- Usus kecil merembeskan enzim maltase dan protease.
- **Maltase** mencernakan **maltosa** menjadi **glukosa**.
- **Protease** mencernakan **dipeptida** menjadi **asid amino**.

6 Usus besar

- Makanan yang tidak tercerna akan memasuki usus besar.
- Proses penyerapan semula air berlaku di dalam usus besar.

7 Rektum

- Makanan yang tidak tercerna dikenali sebagai tinja akan memasuki rektum dan tersimpan sementara di dalamnya.

8 Dubur

- Tinja disingkirkan dari badan melalui dubur.

Rajah 3.13 Sistem pencernaan manusia

Badan kita menghasilkan enzim untuk mempercepat tindak balas pencernaan makanan. Apakah contoh-contoh enzim yang terlibat dalam pencernaan? Apakah fungsi setiap enzim tersebut? **Amilase**, **protease** dan **lipase** merupakan contoh enzim dalam pencernaan. Enzim diperbuat daripada protein. Tanpa enzim, proses pencernaan makanan berlaku dengan kadar yang rendah.



Sesetengah sabun pencuci pakaian mengandungi enzim. Enzim ini membantu menghilangkan kesan kotoran seperti darah dan minyak.



Rajah 3.14 Tindakan enzim pencernaan



Aktiviti 3.7

Tujuan: Mengkaji tindakan enzim di dalam air liur terhadap kanji.

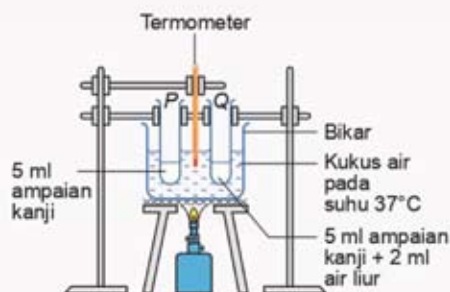
Bahan: Ampaian kanji 1%, larutan iodine, larutan Benedict dan air suling

Radas: Tabung didih, penunu Bunsen, rod kaca, kasa dawai, bikar 250 ml, tabung uji, pemegang tabung uji, jam randik, penitis, tungku kaki tiga, kaki retort dan pengapit

Arahan

1. Kumur mulut anda dengan air suling dan kumpulkannya di dalam sebuah bikar. Gunakan larutan ini untuk langkah 3.
2. Masukkan 10 ml ampaian kanji ke dalam dua tabung didih, P dan Q.
3. Tambahkan 4 ml larutan tadi ke dalam tabung didih Q. Kacau campuran dengan rod kaca yang bersih.
4. Keluarkan 2 ml larutan daripada setiap tabung didih dan jalankan ujian iodine dan ujian Benedict.
5. Letakkan tabung didih P dan Q di dalam kukus air pada suhu 37°C dan mulakan jam randik (Rajah 3.15).
6. Selepas 30 minit, keluarkan 2 ml larutan daripada setiap tabung didih dan jalankan ujian iodine dan ujian Benedict.
7. Rekodkan pemerhatian anda dalam sebuah jadual.

Nota: Murid perlu membersihkan mulut terlebih dahulu sebelum memulakan eksperimen.



Rajah 3.15

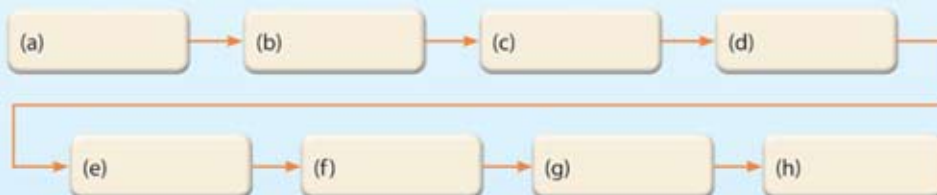
Tabung didih	Ujian makanan	Awal eksperimen	Akhir eksperimen
P	Ujian Iodin		
	Ujian Benedict		
Q	Ujian Iodin		
	Ujian Benedict		

Soalan

1. Mengapakah suhu kukus air perlu dikekalkan pada 37°C?
2. Apakah yang berlaku kepada kanji dalam tabung didih Q pada akhir eksperimen?
3. Apakah enzim yang terdapat di dalam air liur kita?

Latihan Formatif**3.3**

1. Apakah maksud pencernaan?
2. Lengkapkan peta alir tentang aliran makanan di dalam salur pencernaan.



3. Namakan tiga enzim pencernaan dan nyatakan fungsinya.
4. Seorang lelaki telah mengalami ketumbuhan pada pankreas dan telah menjalani pembedahan untuk membuang pankreasnya. Terangkan kesan terhadap proses pencernaan lelaki tersebut.

3.4

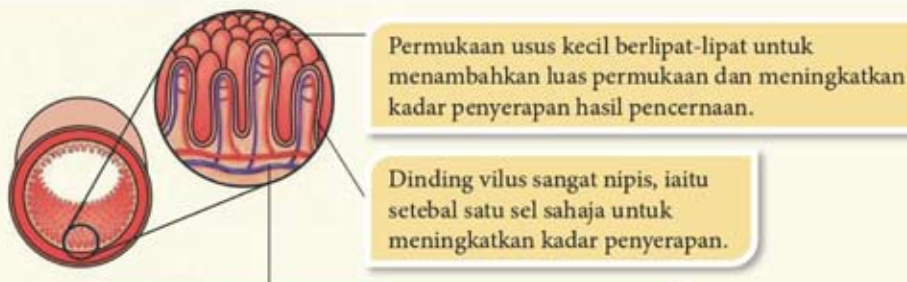
Proses Penyerapan dan Pengangkutan Hasil Pencernaan serta Penyahlinjaan

Perhatikan permukaan sehelai tuala mandi dalam Gambar foto 3.11. Apakah yang dapat anda lihat? Cuba anda perhatikan unjuran-unjuran benang yang terdapat pada permukaan tuala tersebut. Dinding usus kecil kita juga dipenuhi dengan berjuta-juta unjuran halus yang disebut **vilus**. Unjuran-unjuran ini meningkatkan luas permukaan untuk proses **penyerapan** makanan tercerna.

Makanan tercerna yang terdiri daripada molekul-molekul kecil mudah diserap ke dalam sistem peredaran darah melalui dinding usus kecil. Molekul-molekul kecil tersebut kemudiannya dibawa ke seluruh bahagian badan. Rajah 3.16 menunjukkan struktur vilus dan penyerapan makanan tercerna di usus kecil.

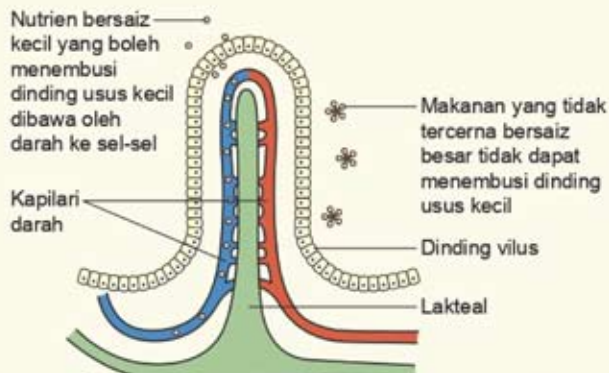


Gambar foto 3.11 Unjuran benang pada tuala



Salur darah di usus kecil berfungsi untuk mengangkut nutrien ke seluruh bahagian badan.

(a) Vilus pada dinding usus kecil



(b) Penyerapan dan pengangkutan hasil pencernaan

Rajah 3.16 Struktur vilus dan penyerapan makanan tercerna di dalam usus kecil

Cetusan Minda

Mengapakah usus kecil mempunyai salur darah yang lebih banyak berbanding dengan perut?



Lakteal berfungsi untuk menyerap lemak yang dicerna. Lakteal akan menyalurkan lemak ke sistem limfa yang kemudiannya disalurkan ke sistem peredaran darah.



Eksperimen 3.1

Tujuan: Mengkaji penyerapan glukosa melalui tiub Visking.

Pernyataan masalah: Adakah glukosa boleh meresap keluar melalui tiub Visking?

Hipotesis: Glukosa boleh meresap keluar melalui tiub Visking.

Pemboleh ubah:

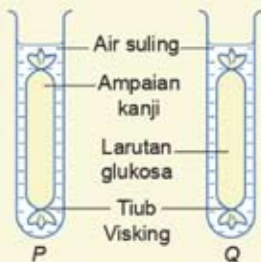
- (a) Pemboleh ubah dimalarkan: Jenis dan saiz tiub Visking, suhu, masa
- (b) Pemboleh ubah dimanipulasikan: Jenis kandungan di dalam tiub Visking
- (c) Pemboleh ubah bergerak balas: Kehadiran glukosa di dalam air suling

Bahan: Ampaian kanji 1%, larutan glukosa, tiub Visking, larutan iodin, larutan Benedict dan air suling

Radas: Tabung didih, bikar, tabung uji, penunu Bunsen, jam randik, tungku kaki tiga, kasa dawai dan benang

Prosedur:

1. Rendamkan kedua-dua tiub Visking di dalam air untuk melembutkannya.
2. Ikat satu hujung kedua-dua tiub Visking menggunakan benang.
3. Tuangkan 10 ml ampaian kanji ke dalam satu tiub Visking dan 10 ml larutan glukosa ke dalam tiub Visking yang lain.
4. Ikat hujung yang satu lagi kedua-dua tiub Visking menggunakan benang.
5. Bilas sehingga bersih kedua-dua tiub Visking menggunakan air suling.
6. Sediakan susunan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.17.
7. Jalankan ujian Benedict dan ujian iodin ke atas air suling di dalam tabung didih P dan Q.
8. Rekodkan pemerhatian anda dalam jadual berikut.
9. Biarkan radas selama 30 minit. Kemudian, ulang langkah 7.
10. Rekodkan pemerhatian anda dalam jadual yang berikut.



Rajah 3.17

Pemerhatian:

Tabung didih	Ujian makanan	Pemerhatian	
		Awal eksperimen	Akhir eksperimen
P	Ujian Iodin		
	Ujian Benedict		
Q	Ujian Iodin		
	Ujian Benedict		

Soalan

1. Apakah yang diwakili oleh tiub Visking dan air suling di dalam bikar?
2. Nyatakan dua langkah berjaga-jaga yang perlu diberi perhatian semasa menjalankan eksperimen ini.
3. Apakah inferens yang boleh dibuat berdasarkan pemerhatian di
 - (a) tabung didih P?
 - (b) tabung didih Q?
4. Apakah kesimpulan yang boleh dibuat berdasarkan eksperimen ini?

Proses Pengangkutan Hasil Pencernaan

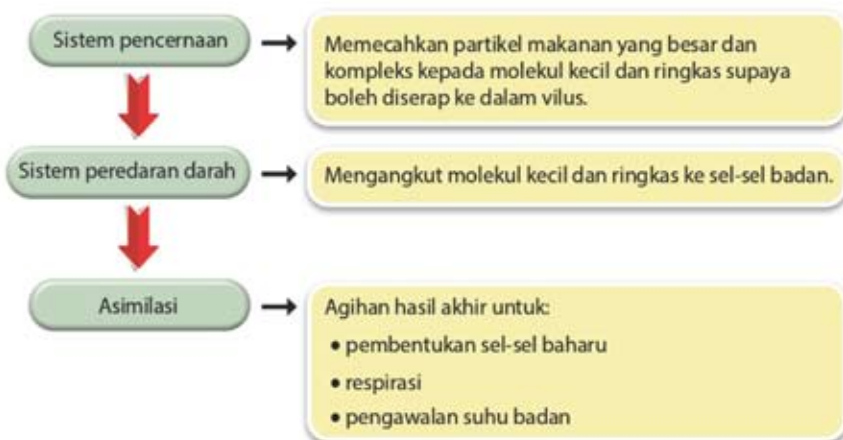
Makanan yang telah dicerna dan diserap ke dalam vilus perlu sampai ke sel-sel badan. Molekul yang telah diserap ke dalam vilus akan mengalami **asimilasi**.

Asimilasi ialah proses pengagihan hasil akhir pencernaan bagi kegunaan sel-sel badan kita.

Badan kita menggunakan hasil akhir pencernaan seperti yang berikut:

- **Glukosa** digunakan untuk menghasilkan tenaga dalam proses respirasi.
- **Asid amino** digunakan untuk membentuk komponen sel-sel.
- **Asid lemak dan gliserol** bergabung untuk membentuk lemak yang berfungsi sebagai penebat haba dan pelindung organ dalaman.

Ketiga-tiga sistem di bawah ini bekerjasama untuk memastikan molekul makanan yang tercerna sampai ke sel-sel badan.



Rajah 3.18 Proses-proses yang terlibat dalam asimilasi makanan tercerna

Aktiviti 3.8

Tujuan: Menerangkan proses pengangkutan hasil pencernaan oleh darah ke sel badan.

Arahan

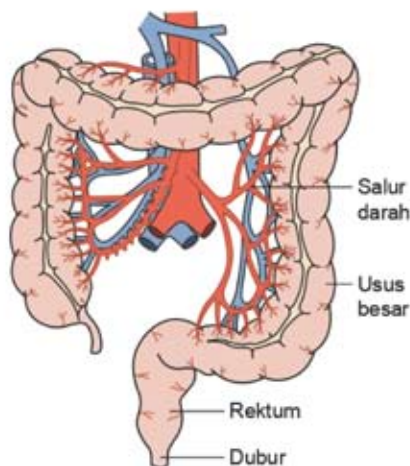
1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat daripada pelbagai sumber tentang proses pengangkutan hasil pencernaan oleh darah ke sel badan untuk diasimilasi.
3. Terangkan cara sistem pencernaan, sistem peredaran darah dan sistem respirasi bekerjasama untuk memenuhi keperluan badan kita.
4. Bentangkan maklumat yang diperolehi menggunakan persembahan multimedia.

Penyahtinjaan



Apakah yang terjadi kepada makanan yang tidak diserap di dalam usus kecil?

Makanan yang tidak dicerna dan makanan yang tidak diserap di dalam usus kecil seperti serat, sisa rembesan salur pencernaan, sel-sel mati dan air akan bergerak ke usus besar. Semasa bergerak di sepanjang usus besar, air dan garam mineral akan diserap semula ke dalam aliran darah (Rajah 3.19). Hal ini menyebabkan makanan yang tidak diserap dan tidak dicerna menjadi sisa pepejal yang disebut sebagai **tinja**.



Rajah 3.19

Tinja akan disimpan sementara di dalam **rektum** sebelum disingkirkan melalui **dubur**. Proses penyingkiran tinja daripada badan disebut sebagai **penyahtinjaan**.



Aktiviti 3.9

Tujuan: Membuat persembahan multimedia tentang pengangkutan dan penyerapan semula air oleh usus besar dan proses penyahtinjaan.

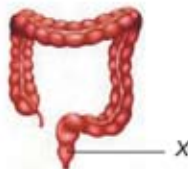
Arahan

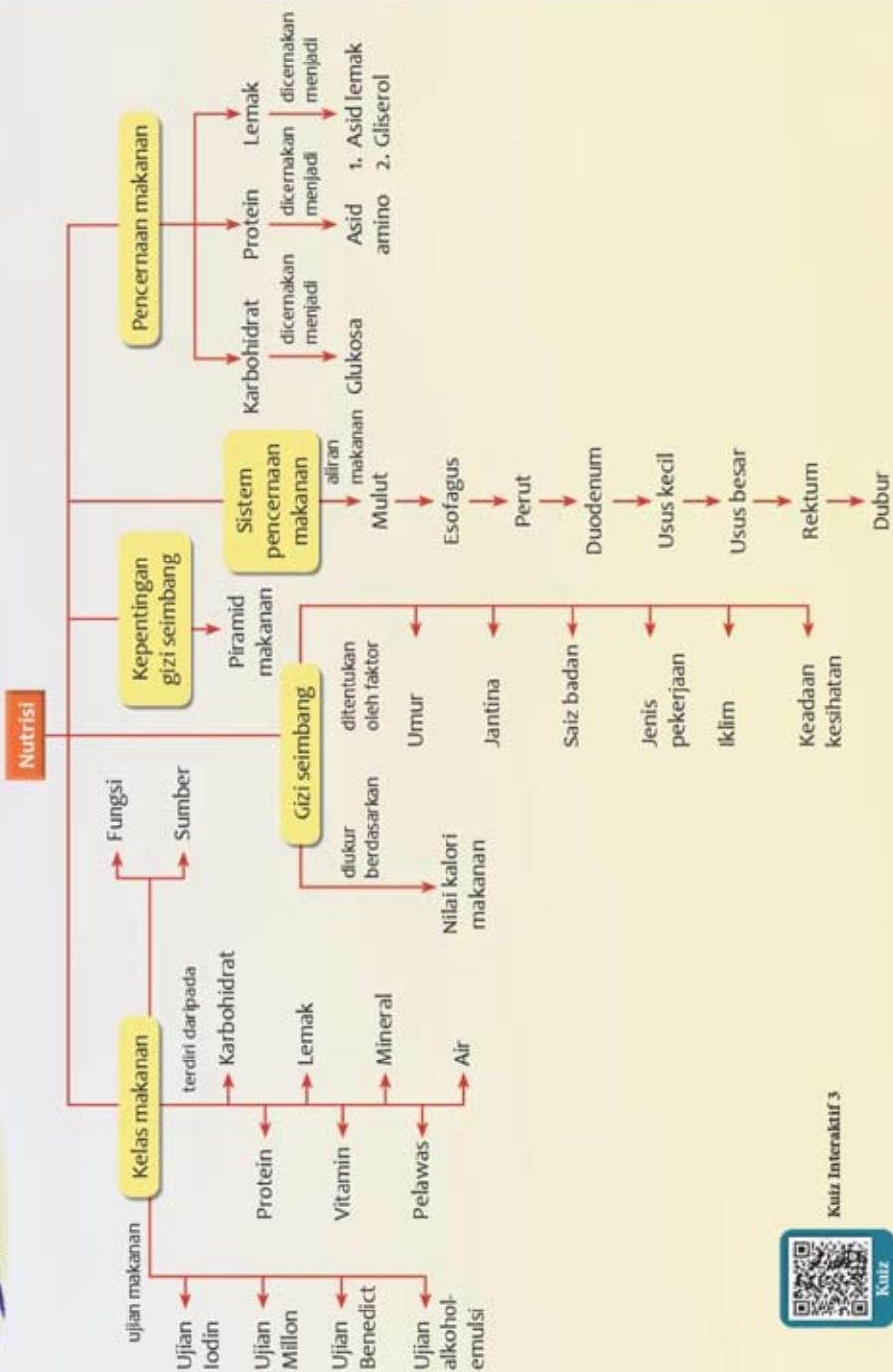
- Dapatkan maklumat daripada pelbagai sumber tentang:
 - kepentingan amalan pemakanan yang betul untuk mengelakkan sembelit
 - implikasi kepada kesihatan sekiranya seseorang individu mengamalkan pemakanan yang tidak seimbang, terutama yang tiada atau kurang serat
- Persembahkan maklumat yang anda perolehi dalam bentuk persembahan multimedia.

Latihan Formatif

3.4

- Rajah di sebelah menunjukkan usus besar manusia.
 - Namakan X dan nyatakan fungsinya.
 - Apakah gerakan yang membantu pergerakan makanan tidak tercerna di sepanjang usus besar?
 - Apakah bahan yang diserap semula di usus besar?
- Kusairi tidak suka makan buah-buahan dan sayur-sayuran. Apakah kesan tabiat pemakanan ini ke atas kesihatan Kusairi? 🍌





Kuiz Interaktif 3



Kuiz



REFLEKSI KENDIRI

Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

3.1 Kelas Makanan

- ☐ Menghuraikan dan berkomunikasi tentang kelas makanan.
- ☐ Menguji kehadiran kanji, glukosa, protein dan lemak dalam makanan.

3.2 Kepentingan Gizi Seimbang

- ☐ Menghuraikan dan berkomunikasi tentang gizi seimbang.
- ☐ Menganggar kalori makanan yang diambil dalam setiap hidangan dan merancang satu gizi seimbang.
- ☐ Membuat kajian dan mewajarkan kepentingan gizi seimbang, senaman dan gaya hidup yang sihat dalam mengekalkan kesihatan badan.

3.3 Sistem Pencernaan Manusia

- ☐ Menghuraikan dan berkomunikasi tentang pencernaan.

3.4 Proses Penyerapan dan Pengangkutan Hasil Pencernaan serta Penyahtinjaan

- ☐ Menjalankan eksperimen bagi menerangkan proses penyerapan hasil pencernaan.
- ☐ Menghubungkan fungsi sistem pencernaan, sistem peredaran darah dan sistem respirasi.
- ☐ Menghuraikan dan berkomunikasi tentang penyahtinjaan.

Latihan Sumatif 3

1. Rajah 1 menunjukkan suatu piramid makanan.



Rajah 1

- (a) Namakan tiga jenis makanan yang berada pada ruangan bertanda X.
- (b) Nyatakan fungsi makanan tersebut.

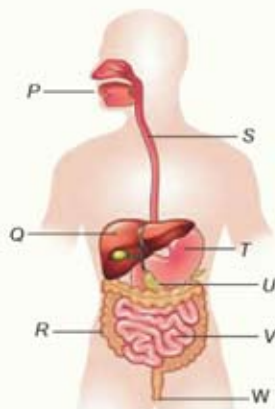
- (c) Amri berusia 15 tahun dan mengalami obesiti. Amri juga telah disahkan menghidap diabetes oleh doktor.

- Cadangkan amalan yang perlu dilakukan oleh Amri bagi mengawal kesihatannya.
- Cadangkan menu sarapan yang seimbang dan sesuai untuk Amri.
- Pada pendapat anda, apakah punca masalah kesihatan Amri? Wajarkan pendapat anda.

2. Nicole tinggal di kawasan Artik yang mempunyai suhu serendah -40°C .
- Apakah kelas makanan yang perlu diambil secara berterusan oleh Nicole untuk menyesuaikan dirinya dengan suhu sejuk?
 - Berikan alasan bagi jawapan anda di 2(a).

3. Rajah 2 menunjukkan sistem pencernaan manusia.

- Kenal pasti bahagian P hingga W.
- Namakan bahagian bermulanya
 - pencernaan karbohidrat
 - pencernaan protein
 - pencernaan lemak



Rajah 2

4. Amirah telah menguji dua jenis makanan yang berlainan menggunakan larutan iodin dan larutan Benedict. Hasil pemerhatian Amirah adalah seperti berikut:

- Nasi – bertukar warna menjadi biru tua apabila ujian iodin dijalankan, kekal biru apabila dilakukan ujian Benedict
- Madu – kekal warna perang apabila ujian iodin dijalankan, menjadi mendakan merah bata apabila ujian Benedict dijalankan

- Jelaskan cara Amirah melakukan ujian Benedict.
 - Bina satu jadual yang jelas untuk menunjukkan keputusan yang diperolehi Amirah dalam kedua-dua ujian makanan tersebut.
 - Apakah kesimpulan yang dapat dibuat oleh Amirah?
5. Pui Yee telah menjalankan eksperimen tentang kesan haba terhadap amilase. Amilase mencernakan kanji kepada maltosa.

- 2 ml larutan amilase dituang ke dalam dua tabung didih, A dan B.
- Hanya larutan di dalam tabung didih A dididihkan. Kemudian, larutan tersebut dibiarkan sejuk hingga mencapai suhu bilik.
- 5 ml ampai kanji ditambahkan ke dalam tabung didih A dan B.
- Selepas 10 minit, Pui Yee menjalankan ujian untuk menguji kehadiran maltosa. Pui Yee mendapati maltosa hadir di dalam tabung didih B sahaja.

- (a) Apakah pemboleh ubah yang dimanipulasikan dalam eksperimen ini? 🧠
- (b) Nyatakan dua pemboleh ubah yang dimalarkan dalam eksperimen ini. 🧠
- (c) Pui Yee membuat kesimpulan bahawa suhu yang tinggi telah memusnahkan amilase. Adakah kesimpulan Pui Yee betul? Wajarkan. 🧠

Masteri KBAT 3

6. Encik Fuad dan Encik Razak tinggal berjiran di sebuah perkampungan di tepi pantai. Encik Fuad ialah seorang nelayan manakala Encik Razak mengajar di sebuah sekolah di perkampungan tersebut. Gambar foto 1 menunjukkan satu set hidangan sarapan bagi seorang lelaki dewasa yang sihat tubuh badan.



Telur rebus



Sandwic



Teh



Tembikai

Gambar foto 1

- (a) Kaji set makanan tersebut dan nyatakan sama ada set tersebut lebih sesuai untuk Encik Fuad atau Encik Razak. Wajarkan pilihan anda. 🧠
 - (b) Cadangkan set hidangan sarapan yang sesuai untuk individu yang anda tidak pilih di 6(a). 🧠
7. Baca petikan di bawah kemudian jawab soalan berikut.

Seorang pengamal vegetarian tidak makan daging, ikan dan ayam tetapi hanya makan sayur-sayuran atas sebab-sebab peribadi. Walau bagaimanapun, dia boleh makan produk yang berasal daripada haiwan seperti susu dan keju.

- (a) Pada pendapat anda, adakah amalan pemakanan individu tersebut sihat? Terangkan. 🧠
- (b) Pengamal vegetarian tersebut ingin memasak burger. Rancang menu burger yang seimbang untuk dia. Jelaskan. 🧠