

Bab VI

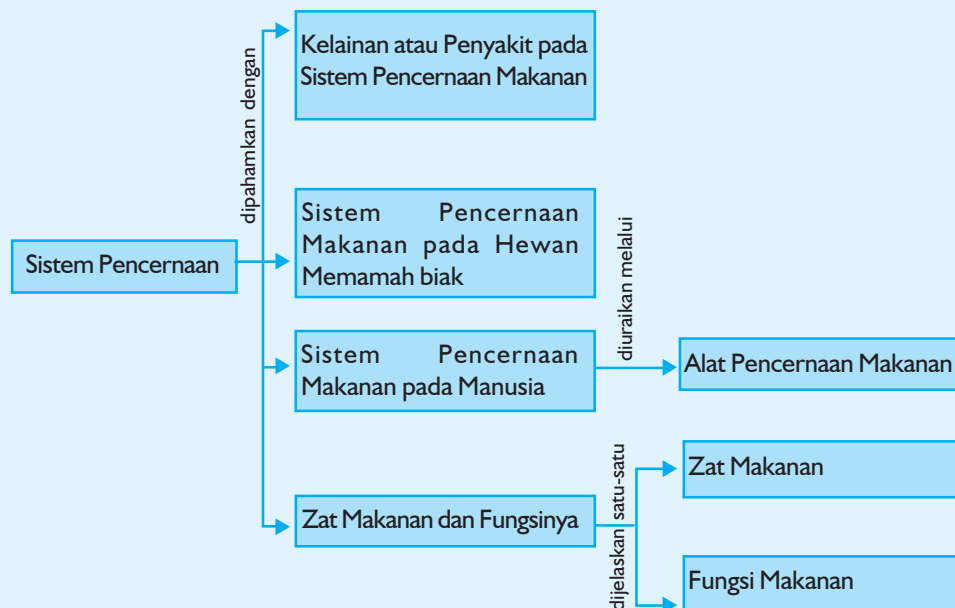
Sistem Pencernaan

Tujuan Pembelajaran:

Sumber gambar: *Glorier Mengenal Ilmu Pangan Dunia*

Setelah mempelajari bab ini, kalian dapat menjelaskan pencernaan makanan pada manusia dan hewan, pentingnya makanan bagi kalian, selain itu kalian juga dapat menjelaskan kelainan atau penyakit yang dapat terjadi pada sistem pencernaan makanan.

Untuk mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran tersebut perhatikanlah **peta konsep** berikut!



Setelah peta konsep kalian kuasai, perhatikan kata kunci yang merupakan kunci pemahaman dalam bab ini! Berikut ini **kata kunci** dari bab VI:

1. Zat makanan
2. Pencernaan



Gambar Energi mobil adalah bensin begitu pula manusia memerlukan makan untuk energinya
Sumber: CD Image

Semua kegiatan memerlukan energi, seperti mengemudi mobil. Energi mobil berasal dari bahan-bahan kimia pada bensin. Bensinnya tubuh adalah makanan. Pencernaan mengubah tepung dan karbohidrat yang lain menjadi glukosa, yang kemudian "dibakar" untuk menghasilkan energi. Sebagian dari energi tersebut adalah panas, sebagian lagi diubah di dalam sel-sel otot menjadi energi untuk gerakan.

A. Zat Makanan dan Fungsinya

Zat makanan merupakan bahan-bahan yang diperlukan oleh tubuh supaya dapat tetap hidup. Ada 2 jenis zat makanan, yaitu zat makanan makro (karbohidrat, lemak, protein, air) dan zat makanan mikro (vitamin, mineral).

1. Fungsi Makanan

Makanan mempunyai berbagai fungsi, antara lain:

- Pertumbuhan dan perkembangan tubuh.
- Pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak atau tua.
- Pengaturan metabolisme tubuh.
- Penjaga keseimbangan cairan tubuh.
- Pertahanan tubuh terhadap penyakit.
- Penghasil energi.

Makanan yang baik yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Higienis, yaitu tidak mengandung kuman-kuman penyakit dan zat racun yang membahayakan tubuh.
- Bergizi, yaitu cukup mengandung kalori, karbohidrat, lemak, dan protein yang mengandung 10 asam amino esensial.
- Mudah dicerna.
- Bervitamin dan bermineral.
- Cukup mengandung air.

Tugas 6.1 berikut ini akan menumbuhkan **keingintahuan** dan mengembangkan **kecakapan personal** dan **akademik** kalian.

Tugas 6.1

Uraikanlah dalam buku tugas kalian!

Mengapa air dikategorikan sebagai zat makanan makro?

2. Zat Makanan

a. Karbohidrat

Karbohidrat atau hidrat arang merupakan senyawa yang mengandung C, H, dan O dengan perbandingan H dan O = 2 : 1 dan dinyatakan dengan rumus umum $C_n(H_2O)_n$. Secara kimiawi, karbohidrat dapat didefinisikan sebagai turunan aldehida (polihidroksi aldehyd) atau turunan keton

(polihidroksi keton) dari alkohol, atau juga karbohidrat berarti senyawa yang dapat dihidrolisis (bereaksi dengan air) menghasilkan aldehida atau keton.

Berdasar panjang rantai karbon, karbohidrat dibagi 3, yaitu:

1) *Monosakarida*

Merupakan karbohidrat yang tidak bisa dihidrolisis menjadi bentuk yang lebih sederhana dibagi menjadi triosa, tetrosa, pentosa, heksosa, heptosa. Heksosa dalam tubuh antara lain glukosa, galaktosa, fruktosa dan manosa.

2) *Oligosakarida*

Menghasilkan 2 - 6 monosakarida melalui hidrolisis. Oligosakarida yang penting dalam tubuh adalah disakarida yang menghasilkan 2 monosakarida jika dihidrolisis, contoh disakarida antara lain: sukrosa (gula pasir), laktosa (gula susu), dan maltosa (gula gandum).

Hidrolisis sukrosa menghasilkan glukosa dan fruktosa.

Hidrolisis laktosa menghasilkan galaktosa dan glukosa.

Hidrolisis maltosa menghasilkan dua molekul glukosa.

3) *Polisakarida*

Menghasilkan lebih dari 6 monosakarida melalui hidrolisis. Contoh: pati, glikogen, insulin, selulosa, dekstrin.

Sumber Karbohidrat

Sumber karbohidrat yaitu: padi-padian (beras, gandum, jagung), umbi-umbian (singkong, ubi, kentang), tepung, sagu.

Fungsi Karbohidrat:

- 1) Sebagai sumber energi utama.
- 2) Berperan penting dalam metabolisme.
- 3) Menjaga keseimbangan asam dan basa.
- 4) Pembentukan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.
- 5) Membantu proses pencernaan makanan dalam saluran pencernaan, misalnya selulosa.
- 6) Membantu penyerapan kalsium, misalnya laktosa.
- 7) Bahan pembentuk senyawa kimia lain, seperti lemak dan protein.
- 8) Karbohidrat berat C lima buah, yaitu ribosa adalah komponen DNA dan RNA.

b. Lemak

Persenyawaan antara asam lemak dan gliserol disebut "lemak", tersusun atas unsur C, H, dan O, serta terkadang P dan N.

Lemak tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik, seperti eter, kloroform, dan minyak tanah.

Lemak dibedakan menjadi 3, yaitu:

1) *Lemak sederhana*

Yang termasuk lemak sederhana, yaitu lemak dan minyak. Tersusun dari trigliserida (satu gliserol dan tiga asam lemak).

2) *Lemak campuran*

Yang termasuk lemak campuran, yaitu fosfolipid, fosfatid, dan lipoprotein.

Fosfolipid merupakan komponen pembentuk struktur dinding sel, berfungsi untuk mencegah terjadinya penguapan air yang berlebihan.

Fosfatid, dibentuk oleh tubuh sendiri dari asam lemak, gliserin, kolin, dan fosfat, berfungsi untuk mengatur timbunan lemak di dalam tubuh. Banyak terdapat dalam kuning telur, otak, dan urat saraf.

Lipoprotein merupakan lemak yang mengandung unsur N, berfungsi untuk mengangkut beberapa jenis zat makanan dari saluran pencernaan ke seluruh sel atau jaringan tubuh yang membutuhkan.

3) *Lemak asli*

Yang termasuk lemak asli antara lain asam lemak, sterol, kolesterol, dan pelarut vitamin D.

Sumber Lemak

Bahan makanan sumber lemak ada 2 jenis, yaitu:

1) *Lemak nabati (asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh)*

Lemak nabati umumnya mengandung asam lemak tidak jenuh, kecuali minyak kelapa. Contoh lemak nabati, yaitu: minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak zaitun, minyak jagung, minyak bunga matahari, margarin dan kacang-kacangan.

2) *Lemak hewani (asam lemak jenuh)*

Lemak hewani mengandung asam lemak jenuh, kecuali ikan dan kerang.

Contoh lemak hewani, yaitu: mentega, susu, keju, daging, ikan, dan kuning telur.

Fungsi Lemak

Fungsi lemak antara lain:

- 1) Sumber energi.
- 2) Pelarut vitamin A, D, E, dan K.
- 3) Sumber asam lemak esensial.

- 4) Pelindung organ tubuh.
- 5) Penyebab lamanya pengosongan lambung sehingga memberi rasa kenyang lebih lama.

Kerjakan Latihan 6.1 berikut ini yang akan menumbuhkan **keingintahuan** dan mengembangkan **kecakapan personal** dan **akademik** kalian!

Latihan 6.1

Berikan ulasan yang lengkap! Apakah kolesterol itu?

c. *Protein*

Protein didefinisikan sebagai senyawa majemuk yang terdiri atas unsur-unsur C, H, O, N, dan kadang-kadang mengandung pula unsur P dan S. Protein terdiri atas senyawa-senyawa sederhana yang disebut asam amino. Jenis asam amino amat banyak, namun secara sederhana dapat dibedakan menjadi asam amino esensial dan asam amino non esensial seperti dalam Tabel 6.1 berikut.

Tahukah kamu?

Kekurangan protein dalam waktu lama dapat mengganggu proses dalam tubuh, mengurangi daya tahan terhadap penyakit, dan menimbulkan kwashiorkor (penyakit kekurangan protein). Selain itu jika tubuh kekurangan energi dan protein, akan timbul penyakit marasmus (hambatan pertumbuhan).

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar Jilid 8, 2005: 131*

Tabel 6.1 Asam amino esensial dan non esensial

Esensial untuk orang dewasa	Esensial hanya untuk bayi	Non esensial
Isoleusin Leusin Lisin Metionin Fenilalanin Treonin Valin	Arginin Histidin	Alanin Asparagin Asam aspartat Sistein Sistin Asam glutamat Glutamin Glisin Prolin Serin Tiroksin

Sumber Protein

Protein dapat diperoleh dari:

- 1) Protein hewani (dari hewan): daging, telur, susu, dan ikan.
- 2) Protein nabati (dari tumbuhan): kacang-kacangan terutama kedelai.

Fungsi Protein

Fungsi protein antara lain:

- 1) Sintesis zat-zat penting tubuh, seperti hormon, enzim, dan antibodi.
- 2) Pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh.
- 3) Pelaksanaan metabolisme tubuh.
- 4) Penyeimbangan asam dan basa cairan tubuh karena berperan sebagai buffer.
- 5) Pemeliharaan tekanan cairan dalam sekat rongga tubuh.
- 6) Penyediaan sumber energi, di mana 1 gramnya terkandung 4,1 kalori.
- 7) Penetralkan (detoksifikasi) racun di dalam tubuh.

d. Air

Fungsi Air

- 1) Pelarut senyawa-senyawa lainnya.
- 2) Mengangkut zat lain dari sel ke sel atau dari jaringan ke jaringan lainnya.
- 3) Menjaga stabilitas suhu tubuh.
Pengaturan air di dalam tubuh dikendalikan oleh berbagai kelenjar buntu, seperti hipofisis, tiroid, anak ginjal, dan alat pengeluaran seperti kulit melalui kelenjar keringat.

Tahukah kamu?

Dahulu air disangka unsur murni. Namun pada 1781 Henry Cavendish (1731-1810), ahli fisika dan kimia asal Inggris menemukan bahwa air terbentuk bila hidrogen (H) terbakar di udara.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar Jilid 1*, 2005

e. Mineral

Mineral-mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dikelompokkan menjadi makroelemen dan mikroelemen.

Makroelemen

Unsur-unsur yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar disebut makroelemen, seperti terlihat pada Tabel 6.2 berikut!

Tabel 6.2 Makroelemen

Unsur	Fungsi	Banyak terdapat pada
Kalsium (Ca)	Pembekuan darah, pembentukan tulang dan gigi, penerimaan dan transmisi rangsang, kontraksi dan relaksasi otot.	Susu, sayur-mayur, udang, kuning telur, mentega, kacang, dan keju.

Unsur	Fungsi	Banyak terdapat pada
Fosfor (P)	Pembentukan tulang dan gigi, mengatur keseimbangan asam dan basa darah, membantu kontraksi otot, unsur utama sel tubuh pengatur aktivitas hormonal, dan membantu absorpsi serta transportasi zat-zat makanan.	Susu, daging, ikan, kacang, padi, telur, serta sayuran hijau.
Natrium (Na)	Memelihara keseimbangan asam basa, mengatur tekanan osmotik tubuh, permeabilitas sel, dan transmisi impuls saraf.	Garam dapur (NaCl), ikan, dan makanan laut.
Klorin (Cl)	Menjaga tekanan osmotik, asam basa, kadar air dalam tubuh, membantu HCl pada lambung, dan memelihara keseimbangan cairan elektrolit.	Garam dapur, ikan, dan makanan laut.
Kalium (K)	Pertumbuhan, mengatur tekanan osmotik dan keseimbangan cairan tubuh, kontraksi otot, transmisi impuls saraf, katalisator reaksi kimia, mengatur pelepasan insulin, dan memelihara denyut jantung.	Hampir semua makanan, khususnya yang mengandung protein.
Magnesium (Mg)	Aktivator pembentukan eritrosit dan tulang, sintesis protein, respirasi sel, katalisator reaksi yang melibatkan ATP dan ADP serta memelihara kesehatan otot dan saraf.	Sayuran hijau, hati, dan telur.
Belerang (S)	Membentuk protein dan keratin, penyimpangan dan pembebasan energi, peningkatan kerja beberapa enzim, pemeliharaan otot dan saraf, penetralan racun, dan sebagai komponen asam nukleat, asam lemak dan protein.	Makanan berprotein.

Mikroelemen

Mikroelemen merupakan unsur-unsur yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang sangat sedikit namun berperan vital bagi proses metabolisme, misalnya pada Tabel 6.3 berikut!

Tabel 6.3 Mikroelement

Unsur	Fungsi	Banyak terdapat pada
Zat besi (Fe)	Pembentukan hemoglobin dan mioglobin, respirasi sel, reaksi biokimia tubuh, konstituen enzim seluler.	Daging, telur, hati, keju, dan sayuran hijau.
Fluorin (F)	Menguatkan gigi dan tulang serta mencegah penyakit periodental dan osteoporosis.	Kuning telur, susu dan otak.
Iodium (I)	Pembentukan hormon tiroksin oleh kelenjar tiroid.	Bahan laut, tumbuhan yang hidup dekat pantai dan garam.
Tembaga (Cu)	Pembentukan enzim yang berperan dalam metabolisme dan pembuatan hemoglobin, pada ibu menyusui membantu pembentukan ASI, membantu dalam mengabsorpsi zat besi, sintesis hormon, dan memelihara sistem saraf dan kimia darah.	Hati, daging, ginjal, kerang, kacang, sayur, dan padi.
Unsur-unsur perunut (<i>trace-element</i>)	Mempertahankan metabolisme tubuh berjalan dengan lancar.	Mangan (Mn), Kromium (Cr), Kobalt (Co), dan Selenium (Se)

f. Vitamin

Senyawa organik yang terdapat dalam makanan dan dibutuhkan untuk pertumbuhan yang normal dinamakan vitamin.

Menurut kelarutannya vitamin dibedakan menjadi 2 golongan, yaitu:

- 1) Vitamin yang larut dalam air: vitamin B dan C.
- 2) Vitamin yang larut dalam lemak: vitamin A, D, E, dan K.

Kerjakan Latihan 6.2 berikut yang akan menumbuhkan **keingintahuan**, dan mengembangkan **kecakapan personal** dan **akademik** kalian!

Latihan 6.2

Buatlah daftar tentang defisiensi dari setiap mineral di atas dan berbagai vitamin meliputi fungsi, sumber, dan defisiensinya!

B. Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia

Saluran pencernaan dan kelenjar-kelenjar pencernaan dalam tubuh akan membentuk suatu sistem yang disebut sistem pencernaan.

Molekul-molekul zat makanan yang berukuran besar akan diubah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil agar dapat diserap oleh dinding usus. Proses perubahan tersebut disebut sebagai pencernaan.

Alat Pencernaan Makanan

Alat-alat pencernaan makanan berfungsi mencernakan makanan sehingga dapat diserap oleh usus halus. Saluran pencernaan makanan meliputi mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus.

1. Mulut

Di dalam mulut terjadi pencernaan secara mekanik dan kimia. Di dalam mulut terdapat gigi, lidah, kelenjar ludah.

a. Lidah

Berfungsi sebagai alat pengecap, membantu mendorong makanan dalam proses penelanan, membantu membersihkan mulut dan membantu bersuara.

b. Kelenjar ludah

Berfungsi untuk melarutkan makanan, memudahkan penelanan, dan melindungi selaput mulut terhadap panas, dingin, asam, dan basa.

Kelenjar ludah ada 3 bagian, yaitu:

- 1) Glandula parotis, menghasilkan ludah yang berbentuk air.
- 2) Glandula submaksilaris, menghasilkan getah yang mengandung air dan lendir.
- 3) Glandula sublingualis, menghasilkan getah yang mengandung air dan lendir.

c. Gigi

Susunan gigi manusia dapat ditulis sebagai berikut:

Susunan gigi sulung			Susunan gigi tetap		
Jenis gigi	P C I	I C P	Jenis gigi	M P C I	I C P M
Rahang atas	2 1 2	2 1 2	Rahang atas	3 2 1 2	2 1 2 3
Rahang bawah	2 1 2	2 1 2	Rahang bawah	3 2 1 2	2 1 2 3

Keterangan:

- I = Insisivus = gigi seri
C = Caninus = gigi taring
P = Premolar = geraham depan
M = Molar = geraham belakang

2. Kerongkongan (Esofagus)

Di dalam kerongkongan terjadi gerakan peristaltik, gerakan inilah yang membantu mendorong makanan dari rongga mulut ke lambung lebih kurang selama 6 detik.

3. Lambung (Ventrikel)

Lambung tersusun atas 3 bagian, yaitu:

- Kardiak, terdapat otot sfinkter kardiak yang akan membuka jika ada makanan masuk.
- Fundus, merupakan bagian tengah lambung dengan bentuk membulat.
- Pilorus, bagian bawah lambung yang berdekatan dengan usus halus, di dekat pilorus terdapat sfinkter pilorus yang dapat bergerak secara peristaltik sama dengan gerak pada esofagus.

Dinding lambung menghasilkan hormon gastrin dan getah lambung yang berfungsi merangsang dinding lambung agar mensekresikan getah lambung.

Di dalam getah lambung terkandung asam klorida (HCl), enzim pepsin, lipase, dan renin.

- Asam klorida (HCl) berfungsi membunuh kuman yang ikut bersama makanan, mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin, merangsang membuka dan menutupnya sfinkter pilorus, dan merangsang sekresi getah usus.
- Pepsin berfungsi memecah protein menjadi pepton.
- Lipase berfungsi mencerna lemak.
- Renin berfungsi menggumpalkan kasein yang terdapat dalam susu.

4. Usus Halus (*Intestinum*)

Usus halus terbagi atas 3 bagian, yaitu:

- Duodenum (usus 12 jari) karena panjangnya sekitar 12 jari orang dewasa yang disejajarkan.
- Jejunum (usus kosong) karena pada orang yang telah meninggal bagian usus tersebut kosong.
- Ileum (usus penyerapan) karena pada bagian inilah zat-zat makanan diserap oleh tubuh.

Pencernaan di dalam intestinum juga dibantu oleh pankreas. Organ ini dapat berperan sebagai kelenjar endokrin dengan menghasilkan hormon insulin dan sebagai kelenjar eksokrin dengan menghasilkan getah pencernaan berupa tripsin, amilase, dan lipase.

- Insulin berfungsi untuk mempertahankan kestabilan kadar gula darah.
- Tripsin berfungsi memecah protein menjadi pepton.
- Amilase berfungsi mengubah amilum menjadi maltosa.
- Lipase berfungsi mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

5. Usus Besar

Di dalam usus besar sisa makanan akan dibusukkan oleh bakteri *Escherichia coli* menjadi feses. Agar sisa makanan yang masuk ke dalam kolon tidak kembali ke intestinum, di perbatasan kedua usus tersebut terdapat klep yang bernama klep ileosekum. Di dalam kolon juga terjadi penyerapan air yang masih tersisa pada makanan sehingga feses menjadi padat. Feses tersebut melalui gerak peristaltik, kolon akan terdorong sedikit demi sedikit sehingga mendekati poros usus (rektum). Akibatnya, timbul rangsangan untuk buang air besar (defekasi). Rangsangan itu disebut gastrokolik. Feses akhirnya dikeluarkan tubuh melalui anus.

Tugas 6.2 menumbuhkan **etos kerja, kreativitas, rasa ingin tahu, mengembangkan kecakapan personal dan akademik kalian** dan **bersyukur kepada Tuhan YME** yang telah mengatur proses pencernaan.

Tugas 6.2

Ringkaslah secara garis besar proses pencernaan makanan pada manusia! Tunjukkan dengan bagan atau diagram! Bandingkan dengan teman kalian!

C. Sistem Pencernaan Makanan pada Hewan Memamah Biak

Beberapa struktur khusus sistem pencernaan ruminansia yang membedakannya dengan hewan-hewan pemakan hewan dan pemakan segala antara lain:

1. Gigi serinya mempunyai bentuk yang sesuai untuk menjepit makanannya yang berupa rumput atau tumbuhan.
2. Geraham belakang besar berbentuk datar dan lebar.
3. Rahangnya bergerak menyamping untuk menggiling dan menggilas makanan.
4. Struktur lambungnya kompleks dengan empat ruangan yang berbeda, yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum.
5. Ukuran panjang ususnya, dibanding hewan karnivora atau omnivora yang ukuran tubuhnya sama, usus ruminansia jauh lebih panjang.
6. Pada ususnya hidup koloni bakteri yang merupakan simbiosis mutualisme dengan ruminansia.

Tugas 6.3 berikut menambah **rasa ingin tahu** kalian.

Tugas 6.3

Bagaimanakah proses pencernaan makanan pada ruminansia, carilah dari berbagai referensi? Diskusikan dengan kelompok kalian masing-masing!

D. Kelainan atau Penyakit pada Sistem Pencernaan Makanan

1. Gangguan pada Mulut

- a. Parotis atau gondong, yaitu infeksi pada kelenjar parotis.
- b. Xerostomia, yaitu produksi air liur yang amat sedikit.

2. Gangguan pada Lambung

- a. Gastritis: radang akut pada dinding lambung karena makanan yang kotor.
- b. Kolik: salah cerna akibat makanan yang masuk terlalu banyak.

3. Gangguan pada Usus

- a. Diare: injeksi kuman pada kolon yang mengakibatkan feses terlalu cepat keluar.
- b. Sembelit: keadaan sulit buang air besar akibat penyerapan air khim pada ileum berlebihan.

- c. Apendisitis: keadaan apendiks yang meradang.
- d. Hemoroid: keadaan membengkaknya vena pada anus.

Gangguan pada alat pencernaan bisa pula akibat keracunan makanan. Keracunan ini umumnya disebabkan oleh bakteri, seperti *Salmonella* yang dapat menyebabkan penyakit tifus dan *Clostridium* yang dapat menyebabkan kelumpuhan bahkan kematian. Bakteri *Clostridium* umumnya terdapat pada makanan kaleng yang kadaluwarsa.

Untuk menumbuhkan **keingintahuan** dan mengembangkan **kecakapan akademik** kalian, kerjakan Tugas 6.4 berikut!

Tugas 6.4

Carilah kelainan atau penyakit yang lainnya pada sistem pencernaan makanan!

Rangkuman

1. Zat makanan merupakan bahan-bahan yang diperlukan oleh tubuh supaya dapat tetap hidup.
2. Zat makanan terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, air, mineral dan vitamin.
3. Fungsi makanan adalah pertumbuhan dan perkembangan tubuh, pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak atau tua, pengaturan metabolisme tubuh, penjaga keseimbangan cairan tubuh, pertahanan tubuh terhadap penyakit, dan penghasil energi.

Evaluasi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf *a*, *b*, *c*, *d*, atau *e*!

1. Zat dalam makanan yang paling cepat dipakai dalam pembakaran adalah
 - a. protein
 - b. karbohidrat
 - c. lemak
 - d. vitamin
 - e. mineral

2. Jenis makanan yang akan langsung diserap tubuh tanpa melalui pencernaan adalah
 - a. gandum
 - b. kacang tanah
 - c. selulosa
 - d. minyak goreng
 - e. air
3. Fungsi karbohidrat adalah
 - a. zat pembangun
 - b. sumber energi dan pelarut vitamin A dan D
 - c. untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan
 - d. mengangkut nutrisi dan medium berbagai reaksi kimia
 - e. sumber energi, metabolisme tubuh, menjaga keseimbangan asam basa
4. Di dalam rongga mulut yang berperan dalam proses pencernaan adalah
 - a. enzim, ludah, dan lidah
 - b. gigi dan lidah
 - c. enzim, air, dan gigi
 - d. kelenjar ludah, lidah, dan enzim
 - e. gigi, lidah, dan kelenjar ludah
5. Pencernaan makanan adalah
 - a. pergerakan makanan di dalam usus
 - b. penghancuran makanan secara mekanik
 - c. penyerapan makanan oleh jonjot usus
 - d. pemecahan makanan hingga dapat diserap usus
 - e. penghancuran makanan dengan bantuan enzim
6. Pernyataan berikut ini benar untuk pencernaan makanan dalam mulut adalah
 - a. hanya secara mekanis
 - b. hanya secara kimiawi
 - c. karbohidrat secara mekanis saja
 - d. protein secara kimiawi saja
 - e. karbohidrat secara mekanis dan kimiawi
7. Agar dapat diserap oleh usus, protein diubah menjadi
 - a. asam lemak oleh enzim pepsin
 - b. asam amino oleh protease
 - c. protein cair oleh HCl
 - d. monosakarida oleh enzim
 - e. asam amino dan asam lemak

8. Mineral yang dibutuhkan supaya pertumbuhan gigi dan tulang tetap baik adalah
 - a. yodium dan besi
 - b. belerang dan tembaga
 - c. besi dan kalsium
 - d. fosfor dan kalsium
 - e. yodium dan tembaga
9. Bahan makanan yang banyak mengandung protein hewani adalah
 - a. beras
 - b. mentega
 - c. tempe
 - d. ikan mas
 - e. tahu
10. Parotis adalah gangguan sistem pencernaan yang disebabkan
 - a. infeksi kelenjar ludah
 - b. produksi saliva sangat sedikit
 - c. radang pada dinding lambung
 - d. rusaknya sel-sel kelenjar lambung
 - e. infeksi pada usus buntu

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan benar dan jelas!

1. Sebutkan syarat-syarat makanan yang baik!
2. Tuliskan fungsi lemak bagi tubuh!
3. Jelaskan proses pencernaan pada hewan memamah biak!
4. Sebut dan jelaskan getah pencernaan yang dihasilkan oleh pankreas!
5. Sebutkan kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan!

Tugas berikut ini akan mengembangkan **wawasan produktivitas**, menumbuhkan **keingintahuan**, dan mengembangkan **kecakapan personal** dan **akademik** kalian.

Tugas Portofolio

Buatlah paper ilmiah tentang:

- a. Diet benar dan diet salah.
- b. Mal Nutrisi.

Pilihlah salah satu dari 2 judul di atas!