

Senyawa kimia yang dalam tubuh pada hakekatnya ada di dalam sel (karena sel merupakan satuan terkecil dalam tubuh makhluk hidup). Senyawa kimia dalam sel umumnya disebut biomolekul; jadi di dalam sel terdapat biomolekul dan menjadi dasar pembentukan tubuh makhluk hidup.

Makanan yang kita makan menjadi sumber biomolekul untuk tubuh kita melalui proses pencernaan. Dengan demikian makanan yang kita makan sangat menentukan keadaan tubuh kita. Makanan manusia harus memenuhi komponen makanan yang amat diperlukan oleh tubuh. Tidak saja komponennya, maka makanan manusia juga harus memenuhi komposisi komponennya. Dengan kata lain, setiap komponen makanan harus memenuhi jumlahnya sesuai dengan perkembangan tubuh seseorang.

Tubuh memperoleh biomolekul dan energi dari makanan yang ia makan. Air, karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral harus dipenuhi dalam makanan seseorang.

Pada pembahasan kali ini, makanan sebagai sumber zat kimia dikembangkan untuk mendukung pemahaman tentang fungsi dan sifat makanan serta hubungannya dengan proses pemecahan/pencernaannya dalam tubuh manusia.

Tujuan-tujuan khusus yang hendak dicapai setelah mempelajari BBM-11 ini adalah agar mahasiswa dapat:

- 1) Mendeskripsikan kualitas makanan manusia.
- 2) Menjelaskan peran dari setiap komponen makanan.
- 3) Memperkirakan jumlah makanan dan nilai kalor yang dikandung makanan.
- 4) Menyebutkan makanan yang menjadi sumber komponen makanan.
- 5) Menjelaskan kegunaan makanan bagi tubuh.
- 6) Mendeskripsikan tahapan pencernaan makanan.
- 7) Menjelaskan proses pencernaan makanan sesuai alat pencernaannya.
- 8) Menyebutkan molekul kecil hasil pencernaan makanan.
- 9) Menjelaskan aliran molekul kecil hasil pencernaan di dalam tubuh.

BBM-11 akan disajikan ke dalam 2 (dua) Kegiatan Belajar seperti berikut.

- (1) Kegiatan Belajar 11.1: Kualitas Makanan.
- (2) Kegiatan Belajar 11.2: Pencernaan Makanan.



A. KOMPONEN MAKANAN

Defisiensi merupakan penyakit yang disebabkan kekurangan salah satu dari zat makanan. Makanan yang kita makan sehari-hari harus mengandung zat-zat sebagai:

- (1) Karbohidrat
Senyawa yang ditemukan dalam makanan berupa beras, sagu, jagung, gandum, ketela, ubi, roti, gula, gula kelapa, dsb.
- (2) Protein
Senyawa yang ditemukan dalam makanan berupa telur, daging, ikan, susu, biji-bijian (terutama buah polongan).
- (3) Lemak
Senyawa yang ditemukan dalam makanan berupa telur, daging, ikan, minyak kelapa, biji-bijian.
- (4) Mineral makro
Zat mineral yang ditemukan dalam makanan berupa garam dapur (mengandung Na); sayuran dan buah-buahan (K), tumbuhan hijau (Mg), susu (Ca dan P), hati (Fe).
- (5) Mineral hara
Zat mineral (meliputi Cu, Co, Zn, Mn, Mo, F, I) dalam jumlah hara (sedikit) yang dapat ditemukan dalam makanan berupa sayuran dan buah-buahan kecuali F dalam pasta-gigi, dan I dalam garam dapur.
- (6) Vitamin
Ditemukan dalam telur, susu, sayuran, buah-buahan. (Lihat juga: Tabel 11.3.)
- (7) Air
Terutama bersumber dari air diminum; lainnya dari sayuran dan buah-buahan.

Tubuh memperoleh zat dan energi dari makanan yang ia makan. Zat makanan yang diperlukan dalam jumlah cukup banyak adalah air, karbohidrat, lemak, dan protein. Sedangkan vitamin dan mineral, diperlukan hanya dalam jumlah kecil. Karbohidrat, lemak, dan protein tergolong senyawa organik; sementara air dan mineral tergolong senyawa anorganik.

B. NILAI KALORI MAKANAN

Tidaklah semua makanan di atas sama pentingnya dalam arti makanan itu diterapkan dalam jumlah yang sama. Nilai makanan umumnya diukur dari banyak-sedikitnya kalori yang dibebaskan pada pembakaran 1 gram dari makanan itu. Telah diketahui bahwa zat makanan yang memberikan sumber kalori adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Ketiga zat makanan ini, berdasar penelitian menunjukkan bahwa:

- 1 g karbohidrat memberikan 4,1 kalori.
- 1 g protein memberikan 4,1 kalori.
- 1 g lemak memberikan 9,3 kalori.

Orang yang melakukan aktivitas (kerja) ringan biasanya memerlukan rata-rata 2500 kalori; sedangkan bagi pekerja berat membutuhkan lebih dari 5000 kalori. Nilai 2500 kalori (bagi pekerja ringan) misalnya, dapat dicukupi dengan memakan 400 g karbohidrat, 75 g protein, 75 g lemak yang dilengkapi dengan sayuran, buahan, dan minuman.

C. KADAR ZAT DALAM MAKANAN/MINUMAN

Makanan yang sehat (makanan bergizi) itu merupakan makanan yang harus memiliki nilai kalor dan nilai kandungan sesuai dengan kebutuhan tubuh. Makanan sehat menjadi faktor penting bagi kecerdasan dan ketahanan suatu bangsa. Tabel 11.1 berikut memberikan gambaran kandungan zat dalam makanan tertentu.

Tabel 11.1 Kandungan Zat dalam Beberapa Makanan

Nama Makanan	% Karbohidrat	% Protein	% Lemak	Vitamin B	Vitamin Lain	% Air
Beras merah	78	8	0,5	+	0	12
Jagung	68	10	5	+	0	12
Sagu	88	0,2	0,3	0	0	11
Kentang	21	2	0,2	+	++	73
Ubi	27	0,5	0,5	0	+	64
Kelapa	12	9	67	-+	+	6
Kacang tahah	45	24	-	++	0	15
Kacang hijau	42	35	2	++	0	11
Kedelai	12	38	17	++	+	17
Kubis	5	3,5	0,4	-+	+++	91
Bayam	2	2	9,3	0	++	93
Bawang merah	2,5	14	0,3	++	+	83
Tomat	3	1	0,3	++	+++	93
Terong	3	1	0,1	0	0	94
Wortel	6	1	0,2	++	++	89
Jeruk	4-10	0,7	0,1	+	++	-
Pepaya	6	0,5	0,1	+	++	91
Mangga	11	0,6	0	0	+	-
Gula tebu	98	0	0	0	0	2
Telur	0,6	12	12	+++	++	73
Daging sapi	0,5	20	3	++	+	74
Ketela pohon	86	0,2	0,05	0	0	12
Ikan basah	0	14	5	-+	+	80
Pisang	22	1	0,4	-+	++	74
Hati	3	20	4	+++	++	71

Keterangan: % dalam berat; 0 berarti sangat sedikit atau tidak ada; + berarti ada; ++ berarti cukup; +++ berarti banyak.

Tabel 11.2 Kandungan Zat dalam Air Susu (dalam % berat)

Susu	Air	Total Padatan	Protein	Lemak	Gula	Ca	Mg	P	Na	K	Cl
Manusia	87,5	12,5	1,0-1,5	3,0-4,0	7,0-7,5	0,33	0,04	0,15	0,11	0,47	0,33
Sapi	87	13	3,0-4,0	3,5-5,0	4,0-5,0	0,34	0,03	0,24	0,11	0,41	0,27

Catatan: Susu kaya akan vitamin A dan Vitamin B₂; dan vitamin C, D, B₁ dalam jumlah lebih kecil.

Tabel 11.3 Sumber Vitamin dalam Bahan Makanan

Vitamin	Sumber	Gejala Kekurangan
A	Minyak ikan, hati, susu, wortel, buah2an	Kerusakan pd jaringan membran dlm mata
D	Ikan basah, ikan sardin, susu	Pertumbuhan tulang terganggu (kaki bengkok)
E	Susu, telur, ikan, daging, daun sayuran (kecambah)	Mempengaruhi pertumbuhan rambut
K	Daun hijau (bayam), ikan, hati, telur, keju	Menghambat pembekuan darah ketika luka
B ₁	Selaput beras merah, kacang hijau; ragi segar	Beri2 kering, beri2 basah, beri2 jantung
B ₂	Ragi kering; hati; daging; kacang2an; beras; susu	Permukaan kulit menjadi kasar
B ₅	Tumbuhan & hewan (hati, daging, ragi, kacang2an)	Dermatitis, proses pencernaan terganggu
B ₆	Ragi, hati, kuning telur	Dermatitis, sakit lidah; sikap tak-acuh
B ₇	Hati, kuning telur, ragi, dan susu;	Dermatitis, rasa mual; nyeri otot, depresi
C	Buah2an, sayuran, kentang	Seriawan, gusi berdarah, gigi mudah goyah

Keterangan:; B₅ (niasin); B₆ (piridoksin); B₇ (Vit. H; biotin). Kumpulan Vit. B₁ s.d. B₁₂ disebut Vit. B-kompleks.

D. KEGUNAAN MAKANAN

Dari uraian yang dikemukakan, sebenarnya kita menyadari betapa pentingnya makanan bagi tubuh kita. Secara garis besarnya, kegunaan makanan adalah:

- (1) *untuk pertumbuhan*. Pertumbuhan diartikan sebagai penambahan sel-sel tubuh; penambahan sel dalam tubuh berarti memperbesar/memperbanyak jaringan dan akhirnya memperbesar organ tubuh. Jadi pertumbuhan dapat dicirikan dari pertambahan berat dan tinggi badan kita. Anak yang kekurangan makanan akan terlihat pertumbuhannya yang tidak normal (terhambat).
- (2) *untuk pergantian sel yang rusak*. Disebabkan oleh umur atau oleh bagian badan yang rusak (luka). Kuku atau kulit tertentu sering berganti, rambut yang gugur atau memanjang, luka yang menutup lagi, atau tulang patah pulih kembali.
- (3) *untuk memperoleh kalor*. Kalor sebagai tenaga untuk kerja, dan untuk mempertahankan suhu badan. Makanan diubah tubuh menjadi kalor (panas) melalui pembakaran. Kalor yang timbul memberikan tenaga untuk menggerakkan organ tubuh dan untuk mempertahankan suhu tubuh itu sendiri.

Zat makanan yang berfungsi untuk memenuhi ketiga hal di atas adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Sedangkan air berperan sebagai medium (sebagai pelarut untuk berbagai reaksi, dan sebagai alat angkut). Air akan membawa zat terlarut atau terdispersi ke seluruh bagian tubuh yang memerlukannya. Vitamin berfungsi untuk memperlancar proses kimia dalam tubuh, sementara mineral untuk mengoptimalkan kerja di dalam tubuh organisme.

Dapat pula diperjelas bahwa kekurangan makanan dapat mengakibatkan antara lain:

- (1) Pertumbuhan badan akan terhambat.
- (2) Ketahanan badan terhadap penyakit akan menurun.
- (3) Badan menjadi lemah atau kekurangan tenaga. Pembakaran akan menggunakan cadangan sehingga badan menyusut atau mengurus.

Tabel 11.4 Komposisi Kandungan Makanan per Hari yang Disarankan

Umur & Kelamin	Berat (kg)	Tinggi (cm)	Kalori	Protein (g)	Ca (g)	Fe (mg)	Vit. A (μg)	Vit. B ₁ (mg)	Vit. B ₂ (mg)	Vit B ₅ (mg)	Vit C (mg)	Vit D (μg)
Bayi												
2 bln – 6 bln	6	60	Kg x 120	...	0,6	5	1500	0,4	0,5	6	30	400
7 bln – 12 bln	9	70	Kg x 100	...	0,8	7	1500	0,5	0,8	7	30	400
Anak-anak												
1 th - 3 th	12	87	1300	40	1,0	7	2000	0,7	1,0	8	35	400
4 th – 6 th	18	109	1700	50	1,0	8	2500	0,9	1,3	11	50	400
7 th – 9 th	27	129	2100	60	1,0	10	3500	1,1	1,5	14	60	400
10 th - 12 th	36	144	2500	70	1,2	12	4500	1,3	1,8	17	75	400
Anak Laki-laki												
13 th - 15 th	49	163	3100	85	1,4	15	5000	1,6	2,1	21	90	400
16 th - 19 th	63	175	3600	100	1,4	15	5000	1,8	2,5	25	100	400
Anak Wanita												
13 th - 15 th	49	160	2600	80	1,3	15	5000	1,3	2,0	17	80	400
16 th - 19 th	54	162	2400	75	1,3	15	5000	1,2	1,9	16	80	400
Laki-laki:												
25 th	70	175	3200	70	0,8	10	5000	1,6	1,8	21	75	-
45 th	70	175	3000	70	0,8	10	5000	1,5	1,8	20	75	-
65 th	70	175	2550	70	0,8	10	5000	1,3	1,8	18	75	-
Wanita												
25 th	58	163	2300	58	0,8	12	5000	1,2	1,5	17	70	-
45 th	58	163	2200	58	0,8	12	5000	1,1	1,5	17	70	-
65 th	58	163	1800	58	0,8	12	5000	1,0	1,5	17	70	-

Catatan: Kumpulan Vit. B₁ s.d. Vit. B₁₂ dikenal sebagai Vitamin B-kompleks.



L**LATIHAN 11.1**

01. Sebutkan macam komponen yang harus ada di dalam makanan!
02. Komponen makanan manakah menentukan nilai kalori makanan itu pada tubuh?
03. Hitunglah berapa jumlah kalori yang dikandung dalam makanan yang terdiri dari 1000 g karbohidrat, 150 g protein, dan 100 g lemak.
04. Nyatakan pendapat anda tentang air susu hewan!
05. Sebutkan dari makanan apa manusia memperoleh komponen berikut:
 - a. Mineral natrium.
 - b. Mineral iodium.
 - c. Mineral besi.
 - d. Vitamin A.
 - e. Asam amino esensial.

R**RANGKUMAN 11.1**

- Makanan manusia harus terdiri dari komponen-komponen karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air.
- Makanan manusia dewasa harus mempunyai nilai kalori minimal sebesar 2500 kalori; atau lebih dari 5000 kalori bagi pekerja berat.
- Makanan digunakan manusia untuk pertumbuhan (pembentukan sel, dan memperbesar jaringan dan organ), pergantian sel, dan untuk pembakaran yang menghasilkan tenaga (kalor) untuk kerja/aktivitas.
- Kekurangan makanan dapat mengakibatkan badan lemah, badan tidak tahan penyakit, dan berat badan menurun atau pertumbuhan terhambat.



TES FORMATIF 11.1

01. Penyakit yang disebabkan oleh kekurangan salah satu komponen dari makanan disebut ...
 - A. defisiensi.
 - B. inefisiensi.
 - C. dehidrasi.
 - D. denaturasi.
02. Mana dari zat berikut yang berfungsi untuk pembentukan sel dan biomolekul dalam tubuh!
 - A. Protein dan mineral.
 - B. Lemak dan mineral
 - C. Karbohidrat dan lemak.
 - D. Karbohidrat, protein, dan lemak.
03. Zat manakah yang berfungsi untuk memperlancar proses-proses kimia dalam tubuh?
 - A. Mineral.
 - B. Vitamin.
 - C. Air.
 - D. Enzim.
04. Zat berikut manakah yang memberikan nilai kalor paling tinggi?
 - A. Karbohidrat.
 - B. Lemak.
 - C. Protein.
 - D. Vitamin.
05. Berikut merupakan sumber makanan yang mengandung karbohidrat.
 - A. Beras—sagu—jagung.
 - B. Susu—keju—mentega.
 - C. Umbian—kacangan—sayuran.
 - D. Roti—agar-agar—gula-gula.
06. Makanan berikut kaya akan protein.
 - A. Jagung.
 - B. Kedelai.
 - C. Kacang tanah.
 - D. Keju.
07. Susu merupakan salah satu makanan yang kaya akan kandungan zat berikut kecuali,
 - A. Vitamin A.
 - B. Vitamin B2.
 - C. Vitamin C.
 - D. Mineral.
08. Kelompok mineral mikro yang sangat diperlukan tubuh adalah,
 - A. Na—Co—Zn—F
 - B. Ca—Cu—Zn—I
 - C. P—Cu—Zn—F
 - D. Co—Zn—F—I
09. Manusia memerlukan makanan yang berkalori paling tinggi pada masa;
 - A. Bayi.
 - B. Anak-anak.
 - C. Remaja.
 - D. Dewasa.
10. Berikut adalah kegunaan makanan bagi manusia, kecuali untuk ...
 - A. pertumbuhan.
 - B. pergantian sel yang rusak.
 - C. memperoleh kalor.
 - D. menyembuhkan penyakit.



BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 11.1 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 11.1 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: } TP = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 11.2. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 11.1 terutama pada materi belum Sdr kuasai.





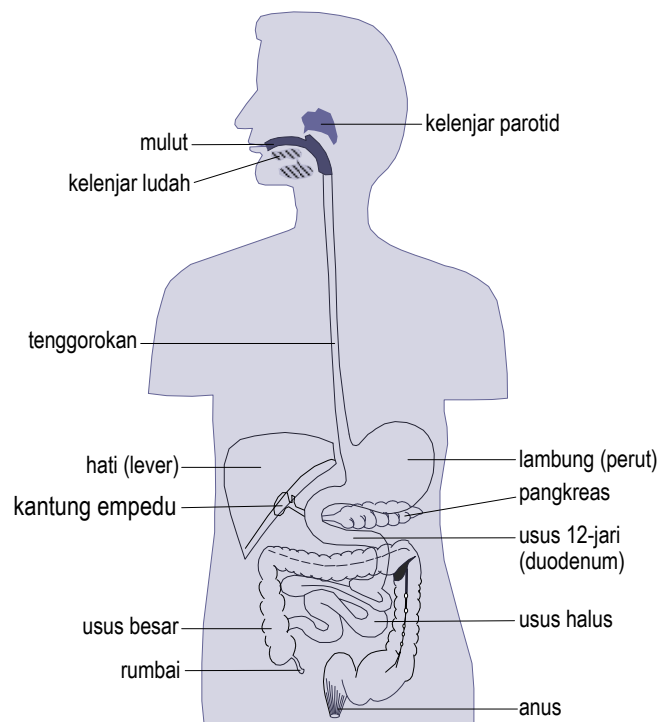
11.2 PENCERNAAN MAKANAN

A. SISTEM PENCERNAAN

Setiap makanan yang masuk ke dalam tubuh manusia (binatang umumnya) mengalami proses pencernaan. Proses pencernaan merupakan proses penguraian makanan menjadi molekul lebih kecil.

Makanan pertama-tama masuk ke dalam tubuh melalui mulut dan mengalami pemecahan karena pengunyahan (oleh gigi) dan adanya air ludah (mengandung berbagai enzim). Dengan demikian, dimulailah tahap awal proses pencernaan di mulut.

Sistem pencernaan pada hakekatnya merupakan saluran pipa panjang kenyal yang berbelok-belok, mulai dari mulut sampai ke anus. (Lihat Gbr 11.1.) Makanan yang bergerak sepanjang saluran itu, berbagai cairan yang mengandung enzim dan zat kimia pencerna diproduksi oleh organ tubuh masuk ke dalamnya.



Gbr 11.1 Saluran pencernaan dan organ tubuh terkait

B. FUNGSI ALAT PENCERNAAN

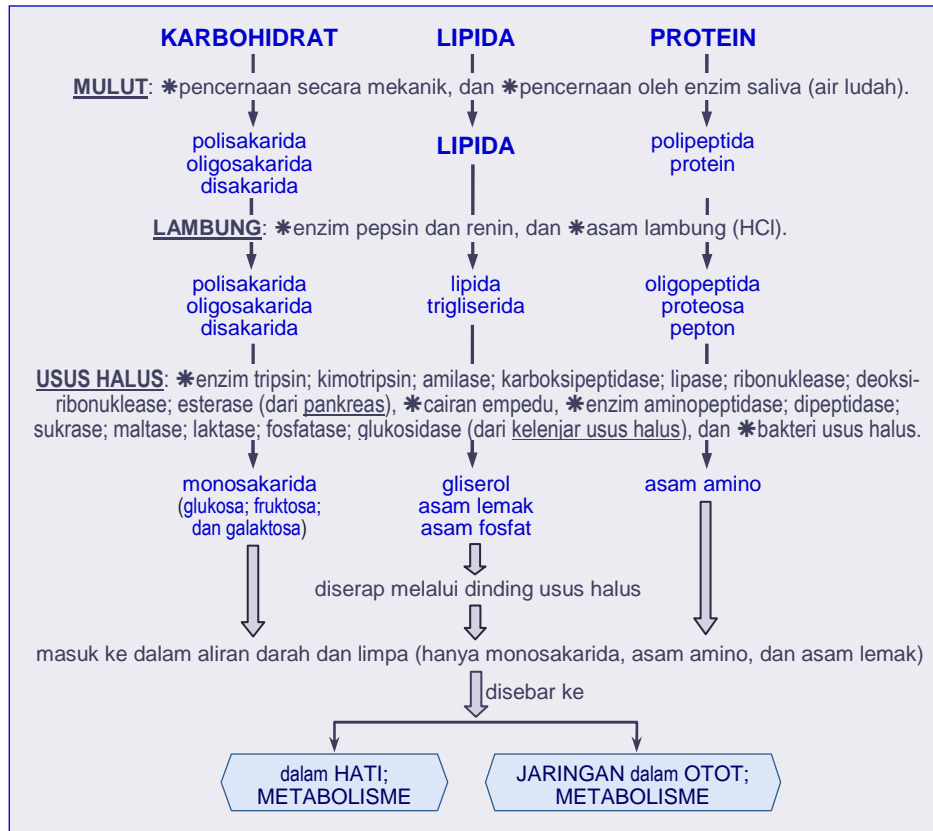
Beberapa alat pencernaan dan fungsinya:

1. Mulut (lidah, gigi, dan 3 pasang kelenjar ludah) sebagai tempat pengunyahan (oleh gigi) dan pelumatan (oleh air ludah). Air ludah mengandung enzim saliva yang memecah karbohidrat.
2. Kerongkongan; saluran untuk melewati makanan dari mulut ke lambung.

3. Hati (lever); berfungsi untuk:
 - mengatur kadar gula dalam darah dengan bantuan hormon insulin,
 - membuat cairan empedu, dan
 - memberantas bibit penyakit.
4. Kandung empedu; penampung cairan empedu yang dihasilkan hati, selanjutnya diteruskan ke usus 12-jari sesuai yang dibutuhkan.
5. Pankreas; suatu kelenjar yang menghasilkan beberapa enzim dan hormon insulin.
6. Lambung (perut); tempat dimana makanan tertahan selama 2 jam dan bercampur dengan asam lambung (HCl) yang dihasilkan lambung sendiri. Cairan lambung mengandung enzim pepsin (pemecah protein), enzim lipase (pemecah lemak), dan renin (penggumpal susu). Selanjutnya sedikit demi sedikit makanan masuk ke usus 12-jari.
7. Usus 12-jari; tempat bermuaranya cairan dari kandung empedu dan dari pankreas.
8. Usus halus (panjang ± 8 m); tempat berlanjutnya pencernaan sebelumnya (terutama dari usus 12-jari) yang berlangsung selama 5-8 jam. Dinding usus ini menyerap hasil pencernaan ke dalam darah untuk dibawa ke hati, dan selanjutnya disebarkan ke seluruh tubuh.
9. Usus besar; berfungsi untuk menyerap kelebihan air ke dalam aliran darah dan melewati sebagian makanan yang tak tercerna.

C. METABOLISME MAKANAN

Secara singkat, proses pencernaan dan metabolisme makanan dapat digambarkan menurut bagan skematik seperti berikut.



Gbr 11.2 Bagan skematik proses pencernaan makanan di tubuh manusia

Dari Gbr 11.1 dan Gbr 11.2, proses pencernaan dalam tubuh manusia berlangsung kompleks. Bahan makanan yang telah mengalami penghalusan dan penguraian sebagian di mulut diteruskan ke lambung melalui tenggorokan. Dalam lambung, kerja enzim amilase berhenti oleh adanya asam lambung. Selama 2 jam di lambung:

- asam lambung mengurai karbohidrat menjadi oligosakarida, dan
- pepsin (bekerja dalam suasana asam, pH 1–3) mengurai protein menjadi oligopeptida.

Pencernaan berlanjut selama 5-8 jam di usus halus (yang mengeluarkan zat pencerna, enzim dan bakteri) sebagai berikut.

- Cairan empedu akan mengemulsi lipida (lemak); dan oleh enzim lipase, trigliserida diurai menjadi asam lemak dan gliserol; sedangkan enzim kolesterol esterase mengurai ester dari kolesterol menjadi ester dan kolesterol.
- Enzim amilase (dari pankreas) akan mengurai oligosakarida menjadi disakarida, dan oleh enzim lainnya (sukrase, maltase, laktase) diurai menjadi molekul monosakarida.
- Enzim tripsin dan kimotripsin mengurai poli- dan oligo-peptida menjadi peptida kecil, dan seterusnya diurai menjadi molekul asam amino.

Molekul-molekul kecil ini selanjutnya sebagian kecil diserap oleh dinding usus halus, dan sebagian lagi masuk ke aliran darah dan limpa untuk didistribusikan ke seluruh bagian tubuh termasuk ke hati dan ke jaringan dalam otot.

Bagian dari makanan yang tidak terurai (tercerna) bersama bakteri yang terdapat di usus halus masuk ke usus besar untuk selanjutnya dikeluarkan lewat anus.

380

L**LATIHAN 11.2**

01. Sebutkan organ pada tubuh yang berkaitan dengan proses pencernaan makanan.
02. Apa fungsi dari enzim saliva dan dari mana enzim ini bersumber.
03. Molekul apa saja yang dipecah (diurai) di lambung.
04. Uraikan dengan singkat proses pencernaan yang terjadi di usus halus.
05. Sebutkan molekul kecil sebagai hasil akhir dari proses pencernaan makanan di tubuh manusia.

R**RANGKUMAN 11.2**

- Makanan mengalami tahap awal proses pencernaan dimulut dengan bantuan gigi dan air liur (yang mengandung enzim saliva). Sebagian karbohidrat (molekul polisakarida) terurai menjadi oligosakarida dan disakarida.
- Dari mulut (melalui kerongkongan), makanan masuk ke lambung (perut). Sebagian makanan yang belum terurai di mulut seperti karbohidrat (molekul polisakarida dan molekul oligosakarida) oleh enzim amilase diurai menjadi oligosakarida dan disakarida; lipida (molekul lipida) oleh enzim lipase menjadi trigliserida, sementara protein (molekul polipeptida) oleh enzim pepsin terurai menjadi peptida kecil.
- Molekul disakarida; molekul trigliserida; dan molekul peptida kecil terurai di usus halus berturut-turut menjadi molekul paling kecil sebagai molekul monosakarida; sebagai molekul asam lemak dan molekul gliserol; dan sebagai molekul asam amino.
- Makanan yang tak tercerna masuk ke usus besar untuk dikeluarkan lewat anus.



01. Proses pencernaan yang bersifat mekanis (bukan kimia) terjadi di ...
- A. mulut
B. kerongkongan.
C. lambung.
D. usus 12-jari
02. Komponen dari bahan makanan yang mengalami pemecahan oleh enzim saliva adalah, molekul ...
- A. polipeptida.
B. polisakarida.
C. trigliserida.
D. lipida.
03. Molekul polipeptida di lambung mengalami penguraian menjadi molekul berikut kecuali:
- A. oligopeptida
B. proteosa.
C. pepton.
D. asam amino.
04. Makanan berprotein mengalami proses pencernaan menjadi molekul yang dapat diserap oleh tubuh sebagai ...
- A. asam amino.
B. asam lemak.
C. peptida.
D. pepton.
05. Hasil akhir dari proses pencernaan lipida dalam makanan di tubuh adalah berupa ...
- A. trigliserida dan asam amino.
B. asam lemak dan asam amino.
C. asam lemak dan gliserol.
D. trigliserida dan asam lemak.
06. Molekul asam amino yang diperlukan tubuh merupakan hasil proses makanan yang mengandung ...
- A. karbohidrat.
B. protein.
C. lemak.
D. lipida.
07. Kelompok enzim berikut berfungsi untuk memecah molekul disakarida menjadi molekul monosakarida.
- A. Amilase, maltase, dan sukrase.
B. Amilase, maltase, dan laktase.
C. Sukrase, laktase, dan amilase
D. Sukrase, laktase, dan maltase.
08. Proses pencernaan makanan dimana penguraian berlangsung terjadi pada bagian tubuh berikut.
- A. Mulut—kerongkongan—lambung.
B. Mulut—lambung—usus besar.
C. Mulut—lambung—usus halus.
D. Mulut— usus besar—usus 12-jari.

09. Penyerapan bahan makanan mulai terjadi di ...
- A. lambung. C. usus halus.
B. usus 12-jari. D. usus besar.
10. Bagian dari tubuh yang berhubungan dengan penyerapan hasil proses pencernaan makanan adalah kecuali ...
- A. darah. C. limpa.
B. hati. D. jantung.



BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 11.2 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 11.2 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: TP} = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 12.1. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 11.2 terutama pada materi belum Sdr kuasai.



KUNCI JAWABAN TES FORMATIF BBM 11

Tes Formatif 11.1	Tes Formatif 11.2
01. A	01. A
02. D	02. B
03. B	03. A
04. B	04. A
05. A	05. C
06. B	06. B
07. C	07. D
08. D	08. C
09. C	09. C
10. D	10. D



DAFTAR PUSTAKA

- Blank, Emanuel. *Et al.* (1979). *Foundations of Life Science*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Brown, Theodore L. and LeMay Jr, H. Eugene. (1977). *Chemistry: The Central Science*. Englewood, New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Lippincott, W.T., Garret, A.B., dan Verhoek, F.H. (1980). *Chemistry – A Study of Matter*. Fourth Edition, New York: John Willey & Sons.
- Miller Jr., G.T. (1981). *Living in the Environment*. Edisi III. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Miller Jr, G. Tyler. (1982). *Chemistry: A Basic Introduction*. Second Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
- Mulyono HAM. (2002a). *Kimia 1 untuk SMU/MA Kelas 1*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Mulyono HAM. (2002b). *Kimia 2 untuk SMU/MA Kelas 2*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Mulyono HAM. (2002c). *Kimia 3 untuk SMU/MA Kelas 3*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Mulyono HAM. (2006a). *Kamus Kimia*. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit PT. Bumi Aksara.
- Pessenden, Ralf J. and Pessenden, Joan S. (1983). *Chemical Principles for The Life Science*. Second Edition. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Russell, J.B., (1981), *General Chemistry*, Singapore: McGraw-Hill Book, Co.
- Sackheim, G. I., and Schultz, R. M. (1979). *Chemistry for the Health Science*. New York: Macmillan Company.
- Trump, RT and Volker, R. (1981). *Foundations of Life Science*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Washton, Nathan S. (1974). *Teaching Science In Elementary and Middle Schools*. New York: David McKay Company, Inc.

380