

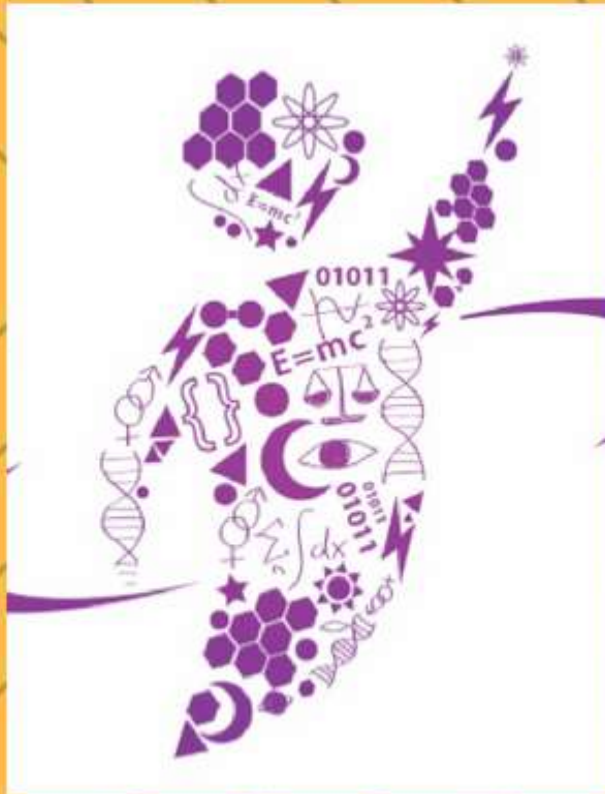
PAKET 7

PELATIHAN ONLINE

2019

**SMP
BIOLOGI**

po.alcindonesia.co.id



WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

SISTEM PENCERNAAN

DAFTAR ISI

Sistem pencernaan pada manusia
Sistem pencernaan pada hewan
Kelainan dan penyakit sistem pencernaan
Kandungan zat makanan dan fungsinya
Zat aditif dan pengaruhnya pada kesehatan

Sistem Pencernaan pada Manusia

- Sistem pencernaan berfungsi untuk mencerna makanan menjadi molekul sederhana yang mudah diserap bagi tubuh. Molekul tersebut selanjutnya digunakan tubuh untuk berbagai keperluan guna mempertahankan hidup, misalnya menghasilkan energi (karbohidrat, lemak, protein) dan menjalankan berbagai reaksi kimia dalam sel (vitamin dan mineral).
- Sistem pencernaan terdiri atas **saluran pencernaan** dan **kelenjar pencernaan**.

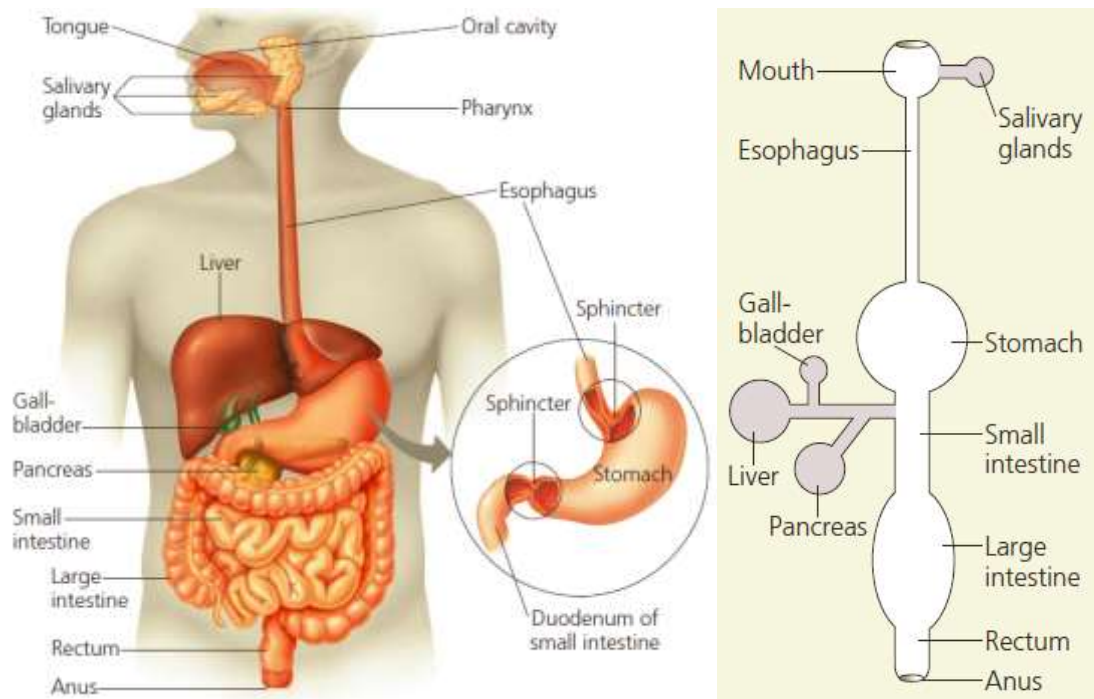


Figure 1. Saluran (putih) dan kelenjar pencernaan (ungu).

- Saluran pencernaan manusia dimulai dari awal hingga akhir:
 - **Rongga mulut** dimana terjadi pencernaan makanan secara mekanis dan kimiawi *pertama kalinya*. Struktur yang terdapat dalam rongga mulut mencakup:
 - **Gigi** yang berperan dalam pencernaan mekanik. Agar dapat berfungsi, pergerakan gigi dibantu otot pengunyah (mastikasi). Terdapat tiga

macam gigi berdasarkan bentuknya: (1) **seri** untuk memotong makanan; (2) **taring** untuk mengoyak makanan; (3) **geraham** untuk melumatkan makanan. Gigi pada anak-anak (**gigi susu**) berbeda pada dewasa (**gigi tetap**). Gigi susu berjumlah 20 buah, sementara gigi tetap 32 buah. Berikut rumus susunan gigi dalam mulut (M = molar/geraham belakang/geraham pada gigi susu; P = premolar/geraham depan; C = kaninus/taring; I = insisivus/seri).

Gigi Tetap		Gigi Susu	
$M_3P_2C_1I_2$	$I_2C_1P_2M_3$	$M_2C_1I_2$	$I_2C_1M_2$
$M_3P_2C_1I_2$	$I_2C_1P_2M_3$	$M_2C_1I_2$	$I_2C_1M_2$

- **Lidah** yang berperan mengaduk makanan dan mendorong bolus makanan menuju arah faring dan esofagus. Agar dapat berfungsi, lidah memiliki otot-otot yang bekerja secara sadar (otot rangka).
- **Kerongkongan (esofagus)**. Makanan dari rongga mulut akan diteruskan menuju esofagus yang berbentuk pipa yang menghubungkan mulut dengan lambung. Bolus makanan akan diremas dan didorong menuju lambung dengan **gerak peristaltik**.
- **Lambung** adalah organ seperti kantung di rongga perut sebelah kiri atas. Lambung terdiri atas tiga bagian: (1) atas (**cardia**); (2) tengah (**fundus**); (3) bawah (**pilorus**). Terjadi pencernaan mekanik oleh otot dinding lambung bagian fundus. Terjadi pula pencernaan secara enzimatik oleh getah lambung. Getah lambung mengandung:
 - **Asam klorida (HCl)** yang merupakan asam kuat dan berfungsi untuk membunuh kuman serta mengaktifkan pepsinogen → pepsin
 - **Pepsin** yaitu enzim yang menghidrolisis protein → pepton
 - **Renin** berfungsi untuk menggumpalkan protein susu (kasein)
- **Usus halus** yaitu organ pencernaan paling panjang di tubuh manusia. Usus halus terdiri atas tiga bagian:
 - **Duodenum**, atau usus 12 jari, merupakan bagian usus halus yang langsung berbatasan dengan lambung. Di dalam duodenum, kimus makanan akan memperoleh getah pankreas (yang dihasilkan pankreas) dan getah empedu (yang dihasilkan hati dan disimpan di kantong empedu)

- **Jejunum**, atau usus kosong. Di membran epitel jejunum, terdapat enzim (*brush border enzymes*) yang meliputi:
 - **Erepsin** yang mengubah pepton → asam amino
 - **Lipase** yang mengubah lemak → asam lemak + gliserol
 - **Enterokinase** yang berfungsi mengaktifkan tripsinogen → tripsin sehingga protein dapat diubah menjadi asam amino
- **Ileum**, atau usus penyerapan. Di epitel ileum, zat makanan diserap dalam bentuk terkecilnya.
 - **Karbohidrat** diserap dalam bentuk **glukosa** menuju peredaran darah
 - **Lemak** diserap dalam bentuk **asam lemak** dan **gliserol**, dikemas dalam bentuk **kilomikron** menuju peredaran limfe
 - **Protein** diserap dalam bentuk **asam amino** menuju peredaran darah
 - **Vitamin** dan **mineral** diserap langsung
- **Usus besar** yang terdiri atas 3 bagian: (1) **naik** (ascendens); (2) **melintang** (transversal); (3) **turun** (descendens). Usus besar mempunyai fungsi:
 - Membusukkan sisa makanan
 - Menyerap/menambahkan air pada sisa makanan sehingga feses tidak terlalu padat/encer
 - Menghasilkan vitamin K oleh adanya bakteri *Escherichia coli*
- **Rektum** adalah muara usus besar sebelum akhirnya feses dikeluarkan melalui **anus** melalui proses defekasi. Proses ini dikontrol oleh otot di sekitar anus (misalnya otot sphincter ani interna, sphincter ani externa).
- Kelenjar pencernaan mencakup:
 - **Kelenjar ludah** pada rongga mulut yang menghasilkan air liur. Terdapat tiga kelenjar ludah: (1) **parotis**; (2) **sublingualis**; (3) **submandibularis**. Air liur berfungsi melumasi makanan serta mencerna makanan secara enzimatik. Pada air liur terdapat **enzim amilase (ptialin)** yang berfungsi untuk mengubah karbohidrat (amilum) menjadi disakarida (maltosa).
 - **Hati** yang menghasilkan getah empedu. Getah empedu mengandung zat warna (bilirubin) yang memberi warna feses serta garam empedu yang berfungsi

mengemulsi lemak. Getah empedu disimpan sementara di kantong empedu hingga nantinya disekresikan menuju duodenum.

- **Pankreas** yang menghasilkan getah pankreas. Getah pankreas mengandung natrium bikarbonat (NaHCO_3^-) untuk menetralkan keasaman isi duodenum dan enzim-enzim. Enzim tersebut mencakup:
 - **Amilase** untuk mendegradasi amilum → maltosa
 - **Tripsinogen** yang nantinya diaktivasi menjadi **tripsin** oleh enzim enterokinase untuk mendegradasi pepton → peptida kecil
 - **Lipase** untuk memecah lemak → asam lemak dan gliserol

Sistem Pencernaan pada Hewan

- Pencernaan **hewan uniseluler** (misalnya protozoa) terjadi di dalam sel (pencernaan intrasel). Pada amuba misalnya, pencernaan dimulai dengan penjurulan pseudopodia melingkupi dan “menelan” makanan membentuk vakuola makanan. Vakuola makanan kemudian akan dicerna oleh enzim intrasel yang terdapat pada organel lisosom. Nutrien digunakan oleh berbagai kebutuhan sel, sementara zat sisa dikeluarkan melalui difusi.
- **Pencernaan cacing tanah.** Saluran cerna cacing tanah terdiri atas mulut, kerongkongan, tembolok, lambung pengunyah (empedal), usus, dan anus. Di sekitar kerongkongan, terdapat kelenjar kapur yang menyekresikan zat basa yang menetralkan makanan yang ditelan (makanan cacing tanah adalah humus, sifatnya asam). Makanan yang melewati kerongkongan selanjutnya menuju tembolok untuk disimpan sementara. Selanjutnya, makanan dicerna secara mekanik oleh empedal. Makanan kemudian bergerak menuju usus untuk diserap sarinya dan sisanya dikeluarkan melalui anus.
- **Pencernaan cacing pipih (Planaria)** tidak memiliki anus. Sistem pencernaan Planaria terdiri dari mulut dan usus yang bercabang-cabang ke seluruh tubuh untuk mengedarkan sari makanan (**sistem gastrovaskuler**).
- **Pencernaan serangga (e.g. belalang)** terdiri atas mulut, kerongkongan, tembolok, empedal, lambung kelenjar, usus, dan anus. Mulut belalang terdiri atas bibir atas (**labrum**) yang berfungsi sebagai indera pengecap, sementara bibir bawah (**labium**) berfungsi sebagai indera peraba. Rahang atas (**maksila**) belalang terdiri atas gigi dan alat peraba, sementara rahang bawah (**mandibula**) belalang terdiri atas gigi tajam

untuk mengunyah. Makanan selanjutnya dibawa ke esofagus, disimpan sementara di tembolok, dicerna secara mekanis oleh empedal, dicerna secara kimiawi oleh lambung kelenjar, diserap di usus, dan sisanya dibuang melalui anus.

- **Pencernaan ikan** terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan anus. Kelenjar pencernaan hati terdiri atas hati, kantung empedu, dan pankreas yang terlihat bersatu (**sistem hepatopankreas**). Lidah pada ikan sangat pendek dan tidak dapat digerakkan sehingga tidak memiliki fungsi signifikan dalam pencernaan.
- **Pencernaan amfibi dan reptil** terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan kloaka. Kloaka merupakan muara tiga sistem, yaitu pencernaan, ekskresi, dan reproduksi.
- **Pencernaan burung** terdiri atas mulut, kerongkongan, tembolok, lambung kelenjar, lambung pengunyah, usus halus, usus besar, dan kloaka.
- **Pencernaan pemamah biak (ruminansia)** secara umum serupa dengan manusia, namun lambungnya tersusun atas empat bagian: (1) **rumen** (perut besar); (2) **retikulum** (perut jala); (3) **omasum** (perut kitab); (4) **abomasum** (perut masam). Makanan pemamah biak (e.g. sapi) adalah rumput. Rumput yang dikunyah sedikit akan memasuki rumen untuk mengalami pencernaan selulosa karena adanya flagelata dan bakteri yang menghasilkan enzim selulase di rumen (simbiosis). Makanan kemudian bergerak menuju retikulum dan kembali menuju mulut untuk dikunyah kembali. Selanjutnya, makanan bergerak menuju omasum hingga ke abomasum. Abomasum merupakan bagian lambung yang mempunyai fungsi menyerupai lambung pada umumnya.

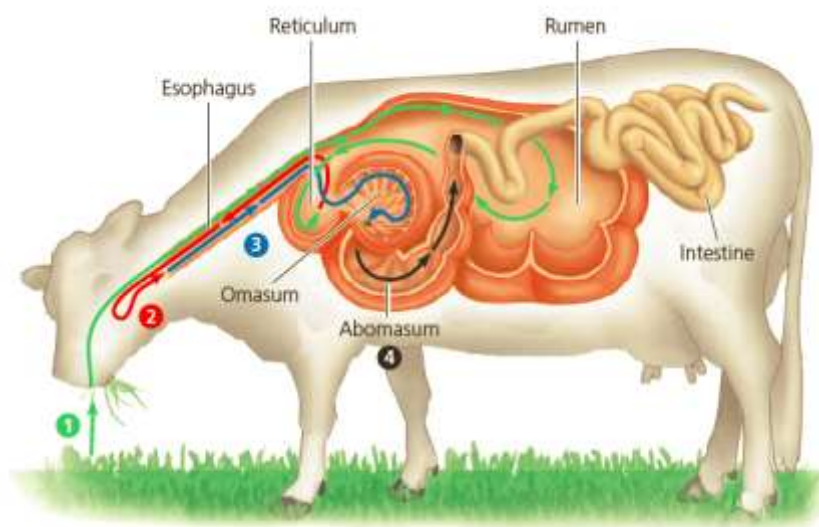


Figure 2. Sistem pencernaan ruminansia.

Kelainan dan Penyakit Sistem Pencernaan

- **Gastritis**, yaitu peradangan mukosa lambung yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri toleran asam, yaitu *Helicobacter pylori*.
- **Dispepsia (maag)** yaitu rasa tidak nyaman pada ulu hati. Dapat disebabkan oleh produksi asam lambung yang berlebih. Produksi asam lambung berlebih dapat melukai mukosa lambung yang menyebabkan rentan terjadi gastritis.
- **Pankreatitis** yaitu peradangan pankreas yang dapat terjadi secara akut (cepat dan parah) atau kronis (berlangsung lama). Penyebab umumnya adalah konsumsi alkohol dan terhambatnya saluran empedu (ampulla Vateri) akibat adanya batu empedu (saluran empedu juga merupakan muara sekresi pankreas).
- **Diare** adalah gangguan pencernaan yang menyebabkan feses terlalu cair. Hal ini dapat disebabkan oleh infeksi bakteri (misalnya *Vibrio cholera* penyebab kolera), pergerakan usus yang terlalu cepat, atau peradangan usus.
- **Konstipasi** adalah gangguan pelepasan feses melalui anus. Hal ini dapat disebabkan oleh penyerapan cairan yang berlebih pada usus sehingga feses yang dihasilkan terlalu keras, infeksi *Salmonella typhi*, atau kurangnya konsumsi serat yang memperlancar pencernaan.

Kandungan Zat Makanan dan Fungsinya

- Makanan yang kita konsumsi sebaiknya sehat (bergizi dan higienis). **Makanan higienis** adalah makanan yang bebas bibit penyakit, sementara **makanan bergizi** adalah makanan yang mengandung zat gizi seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral.
- Fungsi makanan:
 - Penyedia bahan bakar/sumber energi → karbohidrat, lemak, dan protein
 - Pembangun → protein dan beberapa mineral
 - Pelindung, pengatur, dan pertahanan tubuh → protein, vitamin, dan mineral
- Berdasarkan jumlah kebutuhannya, zat gizi (nutrien) dikelompokkan menjadi:
 - **Makronutrien** yaitu nutrien yang dibutuhkan dalam jumlah besar. Makronutrien merupakan zat gizi yang dapat menghasilkan energi (karbohidrat, protein, dan lemak). Kekurangan makronutrien ini dapat menyebabkan gangguan **marasmus**.

- **Mikronutrien** yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, namun kekurangannya menyebabkan sejumlah gangguan. Contohnya vitamin dan mineral
- **Karbohidrat**
 - Merupakan molekul yang terdiri atas unsur C, H, dan O
 - Dapat dibangun melalui proses fotosintesis tumbuhan
 - Berdasarkan jumlah molekul penyusun, karbohidrat dikelompokkan menjadi:
(1) **monosakarida** dengan satu molekul gula, contohnya glukosa, galaktosa, dan fruktosa; (2) **disakarida** dengan dua molekul gula, contohnya maltosa (dua glukosa), laktosa (glukosa + galaktosa), dan sukrosa (glukosa + fruktosa); (3) **polisakarida** dengan banyak molekul gula, contohnya amilum (pati) dan glikogen.
 - Memiliki fungsi utama sebagai penghasil energi utama karena metabolisme untuk memperoleh energinya sangat cepat dan instan (melalui proses **glikolisis**).
- **Lemak**
 - Merupakan molekul yang tersusun atas asam lemak dan gliserol
 - Memiliki fungsi sebagai penghasil energi terbesar, namun memerlukan metabolisme yang panjang (melalui proses **β -oksidasi**).
 - Konstituen penyusun membran sel (fosfolipid)
 - Berdasarkan ikatan kimia, lemak dikelompokkan menjadi: (1) **lemak jenuh** dimana molekul asam lemaknya tidak mengandung ikatan rangkap, tidak bersifat esensial karena bisa disintesis tubuh, dan umumnya merupakan lemak hewani; (2) **lemak tidak jenuh** dimana molekul asam lemaknya mengandung ikatan rangkap, bersifat esensial, dan umumnya merupakan lemak nabati.
- **Protein**
 - Merupakan molekul yang tersusun atas berbagai **asam amino**, yaitu molekul dengan gugus amina ($-\text{NH}_2$) dan karboksil ($-\text{COOH}$). Kumpulan asam amino yang dipersatukan **ikatan peptida** (ikatan antara gugus amina dan karboksil) membentuk **polipeptida** yang melipat-lipat membentuk protein.
 - Fungsi:
 - Sintesis substansi seperti hormon, enzim
 - Pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan struktur tubuh
 - Keseimbangan asam-basa tubuh (sistem dapar/*buffer*)

- Menyediakan energi bila karbohidrat dan lemak menurun
- Membantu kemampuan detoksifikasi
- Kekurangan protein pada seseorang dapat menyebabkan **kwashiorkor**.
- **Vitamin**
 - Merupakan senyawa organik kompleks
 - Berdasarkan kelarutan dalam air, terbagi menjadi **larut air** (vitamin B dan C) dan **larut lemak** (vitamin A, D, E, dan K)
 - Vitamin larut air:

Vitamin	Sumber	Manfaat	Akibat Defisiensi
Tiamin (B ₁)	Hati, susu, mentega, kuning telur, kacang, padi-padian	Koenzim, metabolisme karbohidrat	Beri-beri, gangguan saraf
Riboflavin (B ₂)	Hati, mentega, sayuran, jantung	Transmisi rangsang cahaya oleh mata, memelihara kulit sekitar mulut, koenzim respirasi sel (FMN, FAD)	Luka di sudut bibir (keilosis), katarak, dermatitis
Niasin (B ₃)	Susu, hati, ikan, telur, sayuran	Koenzim respirasi sel (NAD), pertumbuhan sel	Pelagra (dermatitis, diare, demensia)
Asam pantotenat (B ₅)	Ragi, hati, kuning telur, daging, buah, sayuran	Komponen struktur koenzim A	Radang kulit, nafsu makan turun, insomnia
Piridoksin (B ₆)	Sayuran hijau, hati, daging, telur, susu	Memelihara keseimbangan P:K, sintesis antibodi	Radang kulit, anemia
Asam folat (B ₁₁)	Kacang, hati, ragi, daging, sayur hijau, lemon	Pembentukan asam nukleat, koenzim untuk sintesis eritrosit	Anemia, megaloblastosis, diare, gangguan pertumbuhan
Sianokobalamin (B ₁₂)	Daging, unggas, ikan, telur, susu, keju, hati, udang, kerang	Pembentukan eritrosit, metabolisme sel, pertumbuhan jaringan	Anemia perniosa, megaloblastosis, radang saraf, kelelahan, pusing
Asam askorbat (C)	Buah-buahan masam, hati, sayur segar	Pembentukan kolagen, elastisitas kapiler,	Sariawan, degenerasi kulit, sakit otot,

		koenzim, pelekatan gusi- gigi	perdarahan gusi dan sendi
--	--	-------------------------------------	------------------------------

- Vitamin larut lemak:

Vitamin	Sumber	Manfaat	Akibat Defisiensi
Retinol (A)	Hati, sayuran merah/kuning	Kesehatan mata dan kulit, pertumbuhan tulang dan gigi	Xeroftalmia, rabun senja, kulit kasar, kelelahan
Kalsiferol (D)	Susu, minyak, ikan, kuning telur	Absorpsi Ca dan P, pembentukan tulang dan gigi	Rakitis (pada anak), osteomalasia (pada dewasa)
Tokoferol (E)	Kecambah, susu, kacang, telur, sayuran hijau	Pembentuk eritrosit, fungsi reproduksi, mencegah oksidasi lemak tak jenuh	Penimbunan lemak di otot, kemandulan, pecahnya eritrosit
Filokinon (K)	Sayuran hijau, hati, dan daging	Pembekuan darah, sintesis protrombin di hati	Gangguan pembekuan darah

- **Mineral**

- Merupakan senyawa anorganik
- Berdasarkan jumlah yang diperlukan, terbagi menjadi **makroelemen** (banyak diperlukan) dan **mikroelemen** (sedikit diperlukan).
- Makroelemen:

Mineral	Sumber	Manfaat	Akibat Defisiensi
Kalsium (Ca)	Produk hewan, kacang	Pembentukan tulang dan gigi, fungsi otot dan saraf	Gangguan pertumbuhan, hilangnya massa tulang
Fosfor (P)	Produk hewan, gandum	Pembentukan tulang dan gigi, sintesis nukleotida	Kelemahan, hilangnya mineral tulang (Ca)
Sulfur (S)	Protein hewani	Komponen asam amino	Gangguan pertumbuhan, kelelahan
Kalium (K)	Daging, buah-buahan	Keseimbangan asam-basa dan air, fungsi saraf	Kelemahan otot, gagal jantung
Klorin (Cl)	Garam dapur	Keseimbangan asam-basa, sintesis	Keram otot, penurunan nafsu

		asam lambung, fungsi saraf	makan
Natrium (Na)	Garam dapur	Keseimbangan asam-basa dan air, fungsi saraf	Kerem otot, penurunan nafsu makan
Magnesium (Mg)	Gandum, daun hijau	Kofaktor enzim	Gangguan saraf

- Mikroelemen (ada juga Co, Cu, Mn, Mo, Se, Zn):

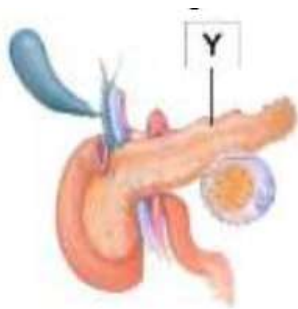
Mineral	Sumber	Manfaat	Akibat Defisiensi
Besi (Fe)	Daging merah, telur, kacang, gandum, daun hijau	Komponen hemoglobin dan pembawa elektron, kofaktor	Anemia defisiensi besi, kelemahan, gangguan imun
Fluorin (F)	Air mineral, teh, <i>seafood</i>	Memelihara struktur gigi	Peningkatan frekuensi hilang gigi
Iodin (I)	<i>Seafood</i> , garam iodin	Komponen hormon tiroksin	Gondok

Zat Aditif dan Pengaruhnya pada Kesehatan

- **Zat aditif** adalah bahan tambahan makanan sehingga makanan menjadi lebih lezat, lebih menarik, dan lebih awet.
- Contoh zat aditif:
 - **Pengawet** misalnya natrium benzoat dan asam sitrat (buatan); gula, garam, dan kapur sirih (alami)
 - **Pewarna** misalnya pewarna makan tetes (buatan); daun suji, kunyit, pandan (alami)
 - **Penyedap** misalnya vetsin/monosodium glutamat (buatan); gula, garam (alami)
- Zat aditif alami umumnya tidak mengganggu kesehatan dalam jumlah yang sesuai, namun penggunaan zat aditif buatan yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan.
- Ada pula bahan-bahan yang sebenarnya **TIDAK** boleh dimasukkan sebagai zat aditif makanan karena bersifat **karsinogenik** (memicu kanker). Misalnya formalin, boraks (pengawet), atau pewarna kain/tekstil.

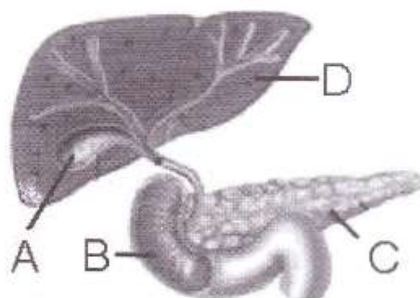
SOAL

1. Senyawa berikut yang disekresikan pankreas dan berfungsi menetralkan kimus dari lambung adalah ...
 - a. Tripsin
 - b. Lipase
 - c. Natrium bikarbonat
 - d. Amilase
2. Berikut adalah enzim yang aktif dalam suasana lambung adalah ...
 - A. Amilase
 - B. Pepsin
 - C. Tripsin
 - D. Lipase
3. Berikut ini yang merupakan ciri organ pencernaan hewan pemakan daging adalah ...
 - A. Gigi seri dan taring berkembang baik
 - B. Jumlah gigi geraham sama banyak
 - C. Jumlah lambung lebih dari satu
 - D. Memiliki caecum yang panjang
4. Gangguan sistem pencernaan dapat disebabkan pola makan, kebiasaan hidup, infeksi, dan gangguan organ dalam. Gangguan lanjutan yang dapat disebabkan oleh radang usus buntu (apendisitis) adalah ...
 - A. Gastritis
 - B. Xerostomia
 - C. Peritonitis
 - D. Disfagia
5. Perhatikan gambar berikut.



Pernyataan berikut sesuai dengan bagian yang ditunjuk Y ...

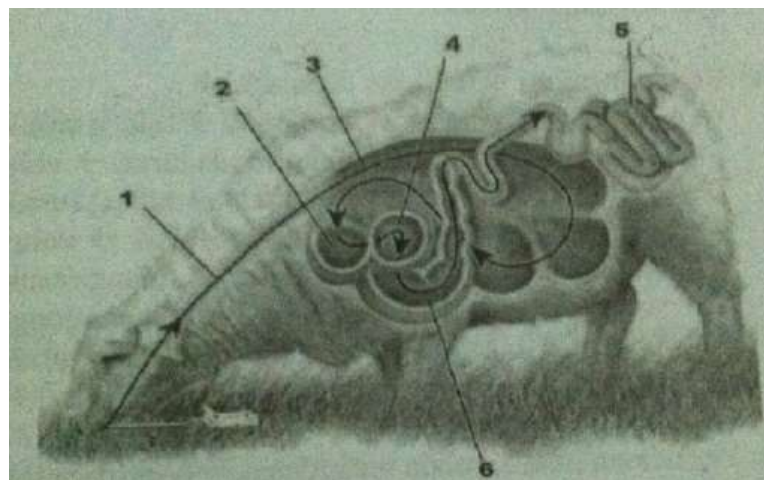
- A. Y berperan sebagai kelenjar eksokrin dan endokrin
B. Y adalah pankreas mengandung natrium karbonat
C. Y adalah kelenjar empedu yang menghasilkan hormon insulin
D. Y menghasilkan enzim pepsin
6. Pada sistem pencernaan manusia, absorpsi vitamin seperti vitamin A, D, E, dan K akan sangat dipengaruhi oleh sekresi dari organ ...
A. Mulut
B. Lambung
C. Usus besar
D. Hati
7. Berikut adalah fungsi dari organ pencernaan.
(1) Mencerna karbohidrat yang terkandung dalam makanan
(2) Mencerna lemak yang terkandung dalam makanan
(3) Membuat makanan menjadi lembut dan mudah ditelan
(4) Memotong makanan
Yang termasuk fungsi mulut adalah ...
A. 1, 2, 3, dan 4
B. 1, 2, dan 3
C. 1, 3, dan 4
D. 3 dan 4
8. Perhatikan gambar berikut.



Organ yang berfungsi sebagai penghasil enzim pencernaan dan hormon ditunjuk oleh huruf ...

- A. A
B. B
C. C
D. D

9. Zat makanan yang sarinya diserap masuk ke dalam sistem peredaran limfe adalah ...
- A. Karbohidrat
 - B. Protein
 - C. Mineral
 - D. Lemak
10. Sari makanan penghasil energi terbesar untuk tiap molekulnya adalah ...
- A. Asam lemak
 - B. Asam amino
 - C. Gula
 - D. Vitamin
11. Kelainan sistem pencernaan yang disebabkan infeksi *Vibrio cholerae* adalah ...
- A. Diare
 - B. Konstipasi
 - C. Maag
 - D. Sariawan
12. Sapi memiliki lambung yang memungkinkannya menjadi pemamah biak. Bagian lambung sapi tempat pertama kalinya makanan masuk adalah ...
- A. Rumen
 - B. Retikulum
 - C. Omasum
 - D. Abomasum
13. Perhatikan gambar berikut.



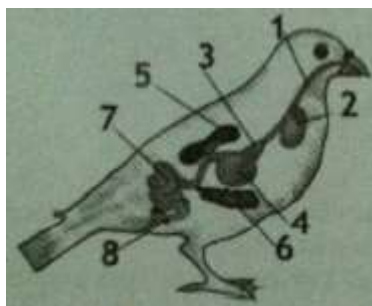
Bagian yang berfungsi seperti lambung pada umumnya adalah ...

- A. 2

- B. 3
C. 5
D. 6
14. Bagian usus halus tempat terjadinya penyerapan sari makanan yang ekstensif disebut ...
A. Colon
B. Duodenum
C. Jejunum
D. Ileum
15. Berikut ini adalah struktur gigi yang tidak ditemukan pada anak-anak adalah ...
A. Insisivus
B. Kaninus
C. Premolar
D. Molar
16. Pernyataan berikut benar tentang gigi tetap ...
A. Jumlah total gigi tetap adalah 32 buah
B. Jumlah premolar lebih banyak dibandingkan jumlah molar
C. Pada gigi tetap tidak dijumpai kaninus
D. Fungsi melumatkan makanan dimiliki oleh insisivus

Terlihat bahwa jumlah gigi total pada gigi tetap ada 32 buah.

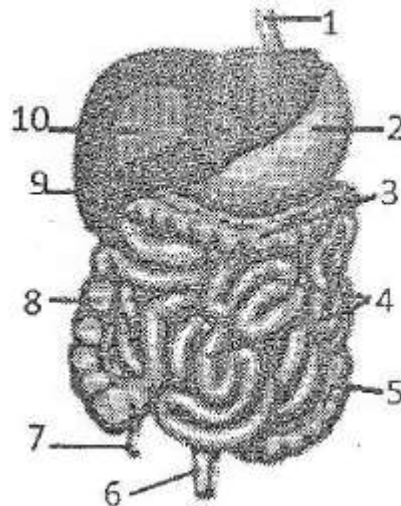
17. Perhatikan gambar berikut.



- Fungsi penyimpanan makanan sementara ditunjukkan oleh nomor ...
A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
18. Pada kolon, pembusukan sisa makanan dilakukan oleh ...
A. *Clostridium tetani*

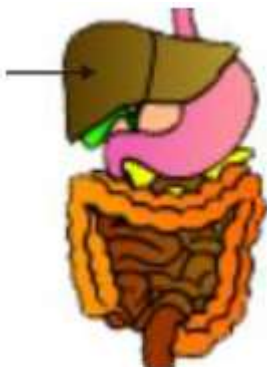
- B. *Salmonella typhi*
- C. *Shigella*
- D. *Escherichia coli*

Gambar berikut untuk menjawab pertanyaan nomor 19 dan 20.



19. Bagian yang dapat mengalami apendisitis ditunjukkan oleh nomor ...
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
20. Hati ditunjukkan nomor...
- A. 2
 - B. 3
 - C. 7
 - D. 9
21. Berikut ini yang termasuk pencernaan mekanik adalah ...
- (1) Pemecahan protein menjadi pepton oleh pepsin di lambung
 - (2) Emulsi lemak oleh garam empedu di duodenum
 - (3) Pembentukan bolus oleh gigi di rongga mulut
22. Pernyataan berikut tentang gigi yang tepat adalah ...
- (1) Insisivus berfungsi untuk merobek makanan
 - (2) Kaninus berfungsi untuk memotong makanan
 - (3) Molar berfungsi untuk melumatkan makanan
23. Sari makanan berikut yang dibawa melalui pembuluh kapiler ...

- (1) Karbohidrat
 - (2) Protein
 - (3) Lemak
24. Akibat kekurangan vitamin B₁₂ dari makanan adalah ...
- (1) Gangguan pembekuan darah
 - (2) Pelagra
 - (3) Anemia megaloblastik
25. Penggunaan bahan pengawet dalam makanan membahayakan kesehatan manusia. Bahan berikut yang boleh digunakan dalam jumlah tertentu adalah ...
- (1) Formalin
 - (2) Asam boraks
 - (3) Sodium glutamate
26. Pernyataan berikut yang tepat terkait enzim adalah ...
- (1) Lipase untuk mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol
 - (2) Pتيالin untuk mengubah amilum menjadi maltosa
 - (3) Renin untuk mengubah protein menjadi pepton
27. Apabila jumlah makanan tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh dapat menyebabkan gangguan gizi atau gizi buruk. Gangguan berikut yang terjadi akibat defisiensi nutrisi adalah ...
- (1) Marasmus
 - (2) Kwashiorkor
 - (3) Xeroftalmia
28. Perhatikan gambar berikut.



Fungsi organ yang ditunjuk adalah ...

- (1) Penyimpanan glikogen
- (2) Pembongkaran sel darah merah yang sudah tua

(3) Menghasilkan hormon insulin dan glukagon

29. Berikut adalah isi dari getah empedu adalah ...

(1) Natrium bikarbonat

(2) Bilirubin

(3) Garam empedu

30. Makroelemen adalah unsur yang diperlukan dalam jumlah besar dan apabila berkekurangan dapat menyebabkan gangguan metabolisme. Unsur yang dimaksud adalah

...

(1) Natrium

(2) Kalsium

(3) Besi
