

BAB 3

SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA

Standar Kompetensi:

Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia.

Kompetensi Dasar:

Mendeskripsikan sistem pencernaan pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

SISTEM PENCERNAAN MANUSIA



Semua makhluk hidup memerlukan makanan demi kelangsungan hidupnya. Fungsi makanan bagi tubuh antara lain, untuk memperoleh energi, untuk mengganti sel-sel yang rusak dan untuk membentuk sel-sel baru. Agar makanan dapat memenuhi kebutuhan tubuh maka terlebih dulu makanan harus dicerna. Pencernaan makanan dapat diartikan mengubah makanan dari ukuran besar menjadi sekecil-kecilnya bahkan makanan akan diubah menjadi bentuk larutan. Setelah makanan berubah menjadi larutan, akan diserap oleh darah selanjutnya akan diedarkan ke seluruh sel tubuh.

1. Berdasarkan proses berlangsungnya

- a. Pencernaan secara mekanik yaitu makanan dicerna dengan alat-alat pencernaan, misalnya gigi, lidah, dan dinding lambung.
- b. Pencernaan secara kimia atau makanan dicerna dengan menggunakan enzim-enzim pencernaan, misalnya, amilase, lipase, renin, dan ptialin.

2. Berdasarkan tempat/di mana terjadinya

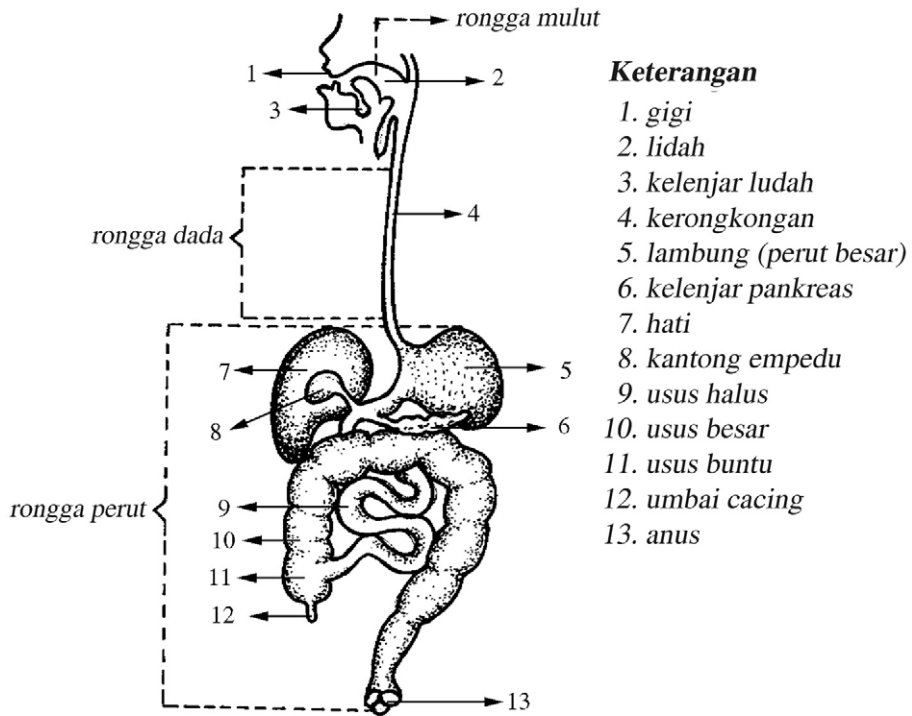
- a. Pencernaan *intrasel* yaitu pencernaan yang terjadi di dalam sel, misalnya pencernaan makanan yang dilakukan oleh hewan-hewan bersel satu.
- b. Pencernaan *ekstrasel* yaitu pencernaan yang terjadi di luar sel, misalnya, dilakukan oleh jamur rhizopus, tumbuhan kantong semar dan makhluk tingkat tinggi lainnya.

A. SISTEM PENCERNAAN

Sistem pencernaan pada manusia terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan berfungsi untuk mengubah bahan makanan secara mekanik serta mengangkut bahan tersebut.

Kelenjar pencernaan berfungsi untuk menghasilkan enzim yang penting untuk pencernaan secara kimia. Dengan proses pencernaan secara mekanik dan kimiawi tersebut, akhirnya dihasilkan zat makanan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh.

Saluran pencernaan makanan dimulai dari mulut, faring, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus. Kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah, kelenjar lambung, hati, pankreas, dan kelenjar usus. Perhatikan susunan sistem pencernaan manusia pada gambar 3.1!



Gambar 3.1 Saluran pencernaan manusia

1. Mulut

Di dalam mulut terdapat alat pencernaan, seperti gigi, lidah, dan kelenjar ludah. Makanan di dalam mulut akan mengalami pengunyahan, pencernaan enzimatik, dan pengaturan letak.

a. Gigi

Fungsi gigi adalah untuk mengunyah, memotong, dan menyobek makanan hingga lembut. Pada manusia terdapat 3 jenis gigi, yaitu gigi taring, gigi seri, dan gigi geraham. Gigi taring berfungsi untuk menyobek makanan, gigi seri berfungsi untuk memotong-motong makanan, sedangkan gigi geraham berfungsi untuk mengunyah makanan.

Pada umumnya manusia mengalami dua kali pergantian gigi. Pada saat anak berumur 0 sampai 6 tahun giginya berjumlah 20 yang dinamakan gigi susu dengan rumus gigi susu sebagai berikut.

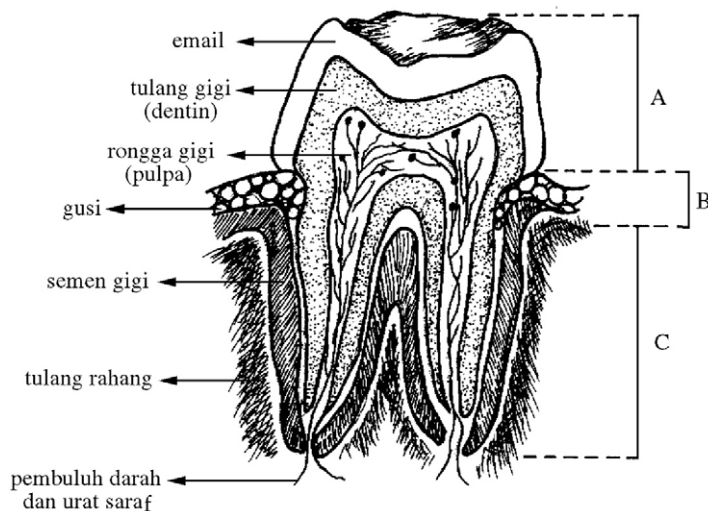
Gr	T	S		S	T	Gr	rahang atas	<i>Keterangan:</i> Gr = gigi geraham T = gigi taring S = gigi seri
2	1	2		2	1	2		
2	1	2		2	1	2	rahang bawah	
Gr	T	S		S	T	Gr		

Pada orang dewasa giginya berjumlah 32 buah. Gigi pada orang dewasa jika sudah tanggal maka tidak akan tumbuh lagi sehingga dinamakan gigi tetap. Adapun rumus gigi tetap sebagai berikut!

Grb	Grd	T	S	S	T	Grd	Grb	
3	2	1	2	2	1	2	3	rahang atas
3	2	1	2	2	1	2	3	rahang
Grb	Grd	T	S	S	T	Grd	Grb	bawah

Keterangan:

- S = gigi seri
- T = gigi taring
- Grd = gigi geraham depan
- Grb = gigi geraham belakang



Gambar 3.2 Penampang gigi membujur.

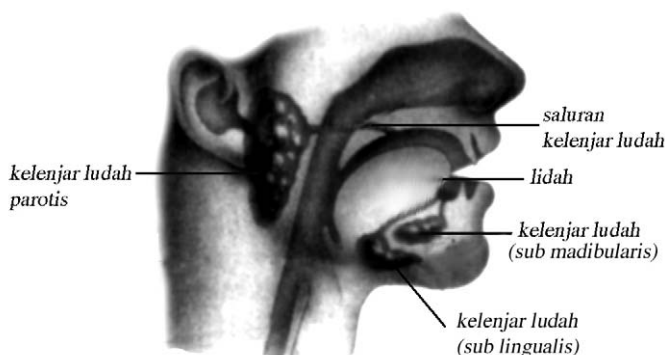
Bagian gigi terdiri atas puncak gigi atau mahkota gigi, yaitu bagian yang tampak dari luar gusi; leher gigi adalah bagian yang terbungkus gusi; dan akar gigi adalah bagian yang tertanam pada tulang rahang. Pada puncak gigi terdapat lapisan keras berwarna putih yang disebut *email* yang berfungsi untuk melindungi tulang gigi dan rongga gigi atau *pulpa*. Tulang gigi terbuat dari *dentin* yang keras. Pada rongga terdapat pembuluh darah yang memberikan makanan pada tulang gigi. Selain itu terdapat jaringan saraf yang dapat merasakan keras dan lunaknya suatu makanan serta rasa nyeri saat sakit gigi. Untuk merawat gigi hindarilah makanan yang terlalu banyak mengandung gula dan yang terlalu panas atau dingin.

b. Lidah

Lidah berfungsi sebagai pengecap rasa makanan sebab pada lidah terdapat indera pengecap makanan. Selain itu lidah juga berfungsi membantu menempatkan makanan yang akan kita makan dalam rongga mulut serta membantu proses menelan makanan. Kalian tentu telah mengetahui letak indera pengecap makanan pada lidah terhadap rasa manis, asin, asam, dan pahit, bukan?

Di sekitar rongga mulut terdapat 3 pasang kelenjar ludah yang memproduksi lebih kurang 1,6 liter ludah setiap hari. Getah yang dihasilkan dialirkan ke rongga mulut. Kelenjar ludah tersebut meliputi kelenjar ludah di bawah telinga (*parotis*), kelenjar ludah di bawah rahang bawah (*sub lingualis*), dan kelenjar ludah di bawah lidah (*sub mandibularis*).

Kelenjar ludah menghasilkan cairan yang mengandung *enzim ptialin* atau *enzim amilase*, yang berfungsi mengubah zat tepung (amilosa) menjadi senyawa gula (maltosa). Jadi, di dalam rongga mulut terjadi 2 macam pencernaan, yang pertama pencernaan mekanik, yaitu pada waktu makanan dihancurkan atau dikunyah oleh gigi; yang kedua pencernaan kimiawi, yaitu pada waktu sebagian zat tepung diubah oleh enzim ptialin menjadi gula.



Sumber: IPA Biologi Erlangga

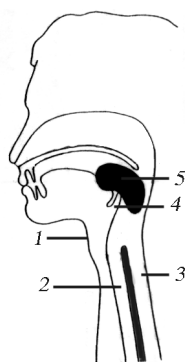
Gambar 3.3 Letak kelenjar ludah

2. Kerongkongan (Esófagus)

Kerongkongan merupakan penghubung antara rongga mulut dan lambung yang terletak di antara pembuluh hawa dan ruas tulang leher. Panjang kerongkongan kurang lebih 20 cm, pada pangkalnya terdapat faring atau tekak yang berfungsi mengatur masuknya makanan. Jika kita makan sambil bicara akan mengganggu kerja faring yang mengakibatkan kita tersedak.

Perjalanan makanan dari kerongkongan sampai lambung kurang lebih enam detik. Gerak kerongkongan mendorong disebut *gerakan peristaltik*. Gerak peristaltik dapat terjadi karena kerongkongan tersusun atas otot yang memanjang dan melingkar.

Kerongkongan menghasilkan lendir. Walaupun tidak menghasilkan amilase, tetapi enzim ini masih bekerja pada kerongkongan. Jadi, pencernaan makanan masih berlangsung pada kerongkongan.



Keterangan

1. tenggorokan
2. batang tenggorokan
3. kerongkongan
4. katup tenggorokan
5. makanan

Gambar 3.4 Kerongkongan

3. Lambung

Lambung terdapat pada perut sebelah kiri, di atas rongga perut di bawah diafragma. Lambung terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian atas (*kardiak*), bagian tengah (*fundus*), dan bagian bawah (*pilorus*).

Lambung memiliki beberapa jenis sel kelenjar sehingga banyak cairan yang dikeluarkan terutama pada bagian fundus yang menghasilkan getah lambung. Getah lambung terdiri atas air, lendir, asam klorida (HCl), enzim renin, dan pepsinogen.

Lambung tersusun atas beberapa lapisan otot yang tersusun secara berbeda, yaitu lapisan otot memanjang, melingkar, dan menyerong. Makanan dicerna oleh otot lambung tersebut secara mekanik atau diremas-remas. Gerakan ini dinamakan gerak peristaltik.

Pencernaan secara kimiawi akan mengemulsikan atau menggumpalkan protein yang terdapat pada susu oleh enzim renin. HCl akan mengaktifkan pepsinogen menjadi enzim pepsin. Enzim pepsin akan mengubah protein menjadi pepton. Di samping itu, HCl dapat membunuh mikroorganisme yang membahayakan bagi tubuh yang berasal dari makanan. Akibatnya, makanan di dalam lambung akan menjadi seperti bubur yang disebut *khime*. Makanan berada di lambung selama dua sampai enam jam. Makanan yang banyak mengandung lemak akan lama dicerna oleh lambung, sedangkan yang banyak mengandung karbohidrat cepat dicerna.

4. Usus Halus

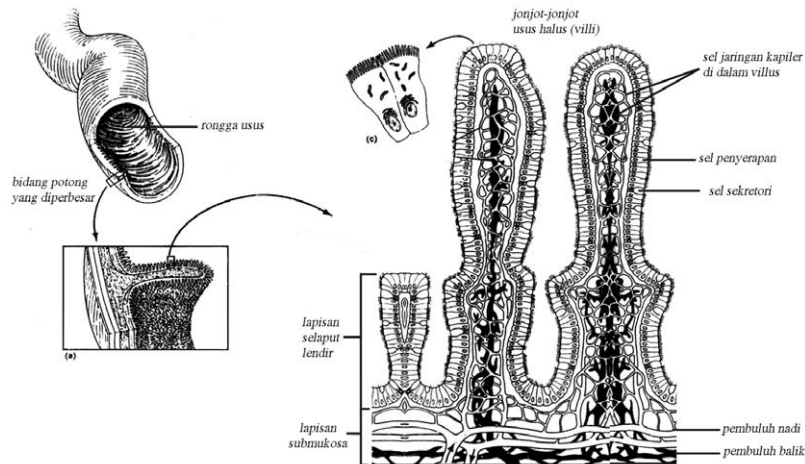
Setelah dari lambung, makanan akan masuk ke dalam usus halus. Usus halus terdiri atas usus dua belas jari (*duodenum*), usus kosong (*jejunum*), dan usus penyerapan (*ileum*).

Pada usus halus terdapat muara dari dua saluran yang berasal dari kantung empedu dan saluran yang berasal dari pankreas. Kantung empedu menghasilkan cairan empedu yang berfungsi untuk mengemulsikan lemak pada makanan. Sementara itu, pankreas menghasilkan cairan pankreas yang mengandung enzim tripsin, enzim amilase, dan enzim lipase. Enzim amilase mengubah zat tepung menjadi gula. Tripsin mengubah protein menjadi asam amino, dan lipase mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Makanan yang telah menjadi sari makanan diserap oleh ileum. Dinding usus halus ini membentuk jonjot-jonjot yang menyebabkan permukaan usus menjadi luas sehingga penyerapan sari makanan menjadi optimum.

Pada jonjot terdapat pembuluh darah. Setelah diserap, sari makanan akan diangkut oleh sel darah merah dan diedarkan ke seluruh sel tubuh melalui pembuluh darah.

Zat makanan yang mengalami pencernaan adalah *karbohidrat*, *protein*, dan *lemak*. Adapun vitamin, mineral, dan air tidak mengalami pencernaan. Selanjutnya, sisa makanan akan disalurkan ke usus besar.



Sumber: Biologi 2 SMA Mefi

Gambar 3.5 Struktur usus halus (potongan melintang)

5. Usus Besar

Manusia memiliki panjang usus besar kurang lebih 1 meter yang terdiri atas dua bagian, yaitu usus tebal (kolon) dan poros usus (rektum). Pada usus besar terdapat usus buntu, apabila usus buntu mengalami peradangan akan menimbulkan rasa nyeri.

Usus tebal (kolon) dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu bagian yang naik, bagian mendatar, dan bagian menurun. Sisa makanan yang berupa cairan diserap oleh usus besar dan dibusukkan oleh bakteri pembusuk, yaitu bakteri coli. Bakteri ini tidak membahayakan kesehatan, bahkan dapat membentuk vitamin K yang penting dalam pembekuan darah.

Setelah sisa makanan membusuk menjadi feses, kemudian masuk ke rektum, akhirnya feses dikeluarkan melalui anus (dubur).

UJI PEMAHAMAN

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!

1. Apakah fungsi kelenjar pencernaan pada manusia?
2. Apakah fungsi gigi seri, taring, dan geraham?
3. Di manakah letak 3 pasang kelenjar ludah?
4. Apa sajakah bagian-bagian dari usus halus manusia?
5. Apakah fungsi bakteri coli yang terdapat pada usus besar?

B. FUNGSI MAKANAN BAGI MANUSIA

Ilmu yang mempelajari tentang makanan yang berhubungan dengan kesehatan manusia disebut ilmu gizi. Setiap orang menginginkan kesehatan dan pertumbuhan tubuh yang wajar. Untuk menjamin kehidupan, pertumbuhan yang wajar, serta tingkat kesehatan yang baik, manusia membutuhkan makanan yang baik dan bergizi.

Yang dimaksud makanan bergizi adalah makanan yang mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh. Zat-zat tersebut adalah karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air. Selain ditinjau dari kelengkapan zat gizinya, makanan juga ditinjau dari nilai kalorinya. Pada dasarnya, kebutuhan kalori ditentukan oleh beberapa faktor antara lain aktivitas tubuh, berat badan, umur, dan jenis kelamin.

Fungsi pokok makanan adalah sebagai berikut.

1. Makanan sebagai Sumber Energi

Pada saat respirasi berlangsung, di dalam sel tubuh terjadi proses pembakaran atau oksidasi biologi. Oksidasi biologi adalah reaksi antara makanan dengan oksigen menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan itu diubah menjadi energi yang digunakan untuk melakukan semua proses kegiatan hidup, termasuk mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil. Bahan makanan yang berfungsi sebagai sumber energi utama adalah karbohidrat dan lemak. Karbohidrat terdapat pada nasi, kentang, roti, biji-bijian, dan sebagainya. Lemak yang diperoleh dari hewan disebut lemak hewani. Contoh lemak hewani antara lain keju, daging, susu, mentega, ikan segar, dan telur. Lemak yang berasal dari tumbuhan disebut lemak nabati, misalnya, dari buah alpukat, durian, kelapa, kacang-kacangan, dan kemiri.

2. Makanan sebagai Bahan Pembangun Tubuh

Tubuh manusia dapat bertambah tinggi dan besar karena adanya proses pembelahan yang menghasilkan sel-sel baru. Selain itu, sel tubuh pada suatu saat akan rusak dan perlu perbaikan. Untuk pembelahan dan perbaikan sel diperlukan zat yang dapat membangun sel baru, yaitu protein. Protein dapat diperoleh dari hewan (protein hewani), misalnya, telur, ikan, daging, dan susu, sedangkan protein yang diperoleh dari tumbuhan (protein nabati) misalnya kentang dan kacang-kacangan. Kekurangan protein dalam tubuh mengakibatkan penyakit *kwashiorkor* pada anak-anak dan busung lapar pada orang dewasa.

3. Makanan sebagai Pelindung dan Pengatur

Zat-zat yang secara umum berfungsi mengatur keseimbangan tubuh, keseimbangan asam-basa, mengatur jumlah cairan tubuh, dan memperlancar metabolisme, yaitu vitamin, garam mineral, dan air. Ada dua macam vitamin berdasarkan kelarutannya, yaitu vitamin yang larut dalam air (vitamin B dan C), dan vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E dan K). Kekurangan vitamin dalam makanan sehari-hari akan menimbulkan gangguan kesehatan dan menimbulkan penyakit disebut *avitaminosis*.

Mineral yang penting bagi tubuh antara lain kalsium (Ca) terdapat pada sayuran hijau, susu, telur, dan buah-buahan; fosfor (P) terdapat pada susu, telur, daging, dan kacang-kacangan; kalium (K) terdapat pada ikan, pisang, kentang, dan sayuran hijau; natrium (Na) terdapat pada garam dapur, keju, dan sayuran hijau; zat besi (Fe) terdapat pada hati, daging, kacang hijau, dan sayuran berwarna hijau; yodium (I) terdapat pada ikan laut, sayuran, susu, dan buah; fluor (F) terdapat pada makanan dari laut, teh, dan air minum, dan klor (Cl) terdapat pada garam dapur. Penyakit kekurangan salah satu mineral dalam tubuh disebut *defisiensi mineral*.

C. KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM PENCERNAAN

Usus manusia dapat mengalami kerusakan karena proses pencernaan sendiri (autodigesti). Autodigesti dapat terjadi karena adanya enzim-enzim pencernaan protein dan lemak serta daerah yang mengandung konsentrasi asam hidroklorid tinggi.

Autodigesti dapat dihindari dengan adanya beberapa hal berikut.

1. Lapisan usus lebih tebal daripada lapisan sistem-sistem lain serta selalu diperbarui.
2. Usus menghasilkan lendir (Mucus). Lendir bertindak sebagai pelumas. Lendir dapat dicerna, diserap kembali, dan dikeluarkan lagi saat diperlukan.
3. Enzim-enzim hanya dihasilkan atau dilepaskan sekali saja ketika makanan sampai di tempat tertentu di usus.
4. Beberapa enzim pencernaan yang dapat merusak sel usus dihasilkan dalam bentuk nonaktif, misalnya, pepsinogen dan tripsinogen bersifat nonaktif, diubah menjadi enzim pencernaan aktif pada saat makanan masuk.

Jika proses mekanisme perlindungan tersebut rusak, pada autodigesti akan terjadi misalnya bisul lambung dan bisul usus dua belas jari. Hal ini dapat terjadi karena tingginya kandungan asam dalam perut. Penyakit itu dapat menghancurkan dinding otot pencernaan makanan. Bila sudah parah dinding usus benar-benar dilumatkan sehingga isi usus keluar ke dalam rongga tubuh yang dapat berakibat fatal.

Umumnya feses berada pada usus besar selama 12 - 14 jam. Jika terjadi gangguan usus besar karena virus atau bakteri, makanan akan cepat lewat usus besar dan penyerapan air sangat sedikit sehingga feses berbentuk cair. Keadaan ini disebut *diare*. Bila diare terjadi dalam waktu lama, penderita dapat mengalami kekurangan cairan tubuh yang disebut *dehidrasi*. Sebaliknya, usus besar dapat menahan feses untuk waktu yang lama. Akibatnya feses menjadi sangat kering karena terlalu banyak air yang diserap. Keadaan ini disebut *sembelit (konstipasi)*. Selain yang sudah dijelaskan di atas ada beberapa kelainan pada sistem pencernaan, di antaranya sebagai berikut.

1. Apendisitis, penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri pada usus buntu.
2. Gastritis, penyakit yang disebabkan infeksi bakteri pada selaput lendir di dinding lambung, biasa terjadi pada manula.
3. Malabsorpsi, ketidakmampuan usus halus menyerap sari makanan, disebut juga penyakit sariawan usus.
4. Maag, penyakit karena adanya luka pada dinding lambung bagian depan, disebut juga tukak lambung.
6. Parotitis (gondong), penyakit yang disebabkan virus yang menginfeksi kelenjar ludah di bawah telinga sehingga menjadi bengkak.
7. Xerostomia, penyakit pada rongga mulut yang ditandai dengan rendahnya produksi air ludah

UJI PEMAHAMAN

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!


1. Apakah pengertian ilmu gizi itu?
2. Zat-zat apa saja yang diperlukan tubuh supaya tubuh tetap sehat?
3. Apa saja fungsi makanan bagi tubuh?
4. Apakah yang dimaksud antodigesti?
5. Apakah penyakit parotitis itu?

ANGKUMAN

1. Sistem pencernaan manusia terdiri atas saluran dan kelenjar pencernaan.
2. Saluran makanan tersusun oleh: mulut, faring, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus.
3. Kelenjar pencernaan tersusun oleh: kelenjar ludah, kelenjar lambung, kelenjar usus, hati, dan pankreas.
4. Ada tiga jenis gigi menurut bentuknya, yaitu gigi seri, gigi taring, dan geraham.
5. Rumus gigi susu: 2 - 1 - 2, sedangkan rumus gigi dewasa: 3 - 2 - 1 - 2.
6. Fungsi lidah: sebagai pengecap rasa makanan, membentuk menepatkan letak makanan, dan membantu proses menelan makanan.
7. Usus halus terdiri atas usus 12 jari (duodenum), usus kosong (jejunum), dan usus penyerapan (ileum).
8. Fungsi makanan: sebagai sumber energi, sebagai bahan pembangunan tubuh, sebagai pelindung dan pengatur.
9. Ada 2 jenis vitamin, yaitu:
 - a. vitamin yang larut dalam air (vitamin B dan C)
 - b. vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K)
10. Beberapa kelainan atau penyakit pada sistem pencernaan manusia, misalnya: diare, sembelit, apendisitis, gastritis, malabsorpsi, maag, paratosis, dan xerostomia.

UJI KOMPETENSI

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang tepat!

1. Saluran pencernaan makanan manusia adalah sebagai berikut.
 1) mulut 4) kerongkongan
 2) usus halus 5) lambung
 3) usus besar
 Urutan yang benar dari saluran pencernaan tersebut adalah
 a. 1), 2), 3), 4), dan 5)
 b. 1), 4), 5), 2), dan 3)
 c. 1), 3), 2), 4), dan 5)
 d. 1), 5), 4), 3), dan 2)
2. Rumus gigi orang dewasa adalah
 a. $4 + 1 + 2 + 2$ $2 + 2 + 1 + 4$
 $4 + 1 + 2 + 2$ $2 + 2 + 1 + 4$
 b. $2 + 3 + 1 + 2$ $2 + 1 + 3 + 2$
 $2 + 3 + 1 + 2$ $2 + 1 + 3 + 2$
 c. $3 + 2 + 1 + 2$ $2 + 1 + 2 + 3$
 $3 + 2 + 1 + 2$ $2 + 1 + 2 + 3$
 d. $2 + 3 + 2 + 2$ $2 + 2 + 3 + 2$
 $2 + 3 + 1 + 2$ $2 + 2 + 3 + 2$
3. Tiga macam enzim yang dihasilkan oleh dinding lambung adalah
 a. amilase, pepsinogen, dan asam klorida
 b. asam klorida, pepsinogen, dan renin
 c. lipase, renin, dan tripsin
 d. lipase, amilase, dan tripsin
4. Dinding usus halus berbentuk jonjot memiliki keuntungan, yaitu
 a. sari makanan mudah diserap
 b. permukaan usus halus bertambah luas
 c. sari-sari makanan tidak terbuang
 d. makanan tidak langsung masuk ke usus besar
5. Lipase berfungsi mengubah
 a. asam lemak menjadi lemak dan gliserol
 b. lemak menjadi asam lemak dan gliserol
 c. protein menjadi pepton
 d. air susu menjadi gumpalan
6. Bakteri pembusuk (bakteri *coli*) berguna untuk membusukkan sisa makanan menjadi feses, terdapat pada
 a. duodenum
 b. usus halus
 c. usus besar
 d. dubur / rektum
7. Bila mengunyah nasi tawar lama-kelamaan terasa manis sebab di dalam air liur terdapat enzim
 a. renin
 b. ptialin
 c. pepsin
 d. tripsin
8. Gambar di bawah ini menunjukkan salah satu contoh penderita akibat

 a. kekurangan vitamin B
 b. kelebihan unsur klor
 c. kelebihan hormon
 d. kekurangan unsur yodium

9. Di antara zat makanan berikut, yang masuk ke dalam pembuluh *kil* setelah penyerapan makanan adalah
 - a. asam amino dan asam lemak
 - b. asam lemak dan gliserol
 - c. vitamin dan garam mineral
 - d. garam mineral dan gula
10. Bahan makanan pokok, seperti beras, jagung, dan sagu merupakan sumber karbohidrat yang berfungsi
 - a. sebagai pembangun
 - b. sebagai sumber energi
 - c. mengatur kegiatan tubuh
 - d. menjaga kesehatan

II. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan tepat dan jelas!

1. Apakah perbedaan pencernaan mekanik dengan pencernaan kimia?
2. Enzim apa sajakah yang dihasilkan oleh pankreas?
3. Apakah yang dimaksud gerak peristaltik?
4. Mengapa nasi yang telah dikunyah menjadi manis rasanya?
5. Apa sajakah kelenjar pencernaan itu?