

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Plus Negeri 17 Palembang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Organ Penyusun Sistem Pencernaan Manusia
Alokasi Waktu : 10 menit

A. Kompetensi Inti

- KI-1:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia	<ul style="list-style-type: none">• Menganalisis zat makanan yang diperlukan tubuh manusia sehari-hari dari berbagai sumber informasi• Mengidentifikasi salah satu bagian saluran pencernaan manusia melalui berbagai media informasi dan mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan• Mengidentifikasi fungsi lambung pada system pencernaan manusia• Menjelaskan fungsi 3 enzim yang terdapat di dalam lambung• Mengidentifikasi fungsi Usus Besar

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran model *Discovery Learning* peserta didik dapat mengidentifikasi salah satu bagian saluran pencernaan manusia melalui berbagai media informasi dan mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan serta fungsinya dengan menggunakan charta/ gambar.

D. Materi Pembelajaran

- Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ pencernaan

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
Metode : Tanya jawab, wawancara dan diskusi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

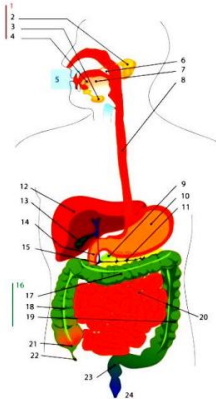
Alat/Bahan :

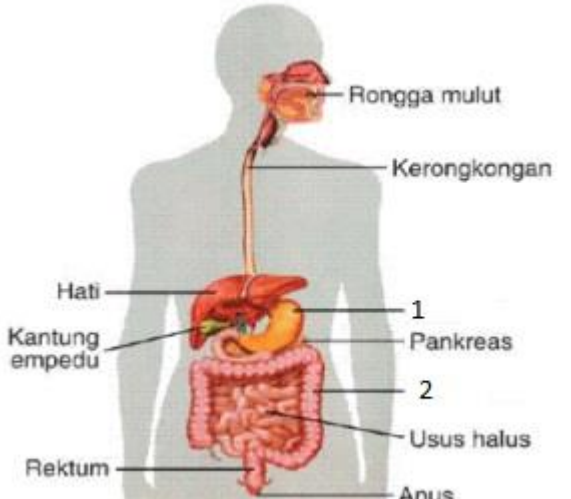
- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

G. Sumber Belajar

- Tresnaasih, Ichi. 2020. Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI. Kemendikbud, Direktorat SMA.
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Discovery Learning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu do'a, selanjutnya guru menanyakan "kabar" kepada peserta didik, dengan memberikan pertanyaan "Bagaimana kabar ananda hari ini?" 2. Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan dari materi sebelumnya, Zat makanan apa yang dijadikan sumber energy bagi tubuh. 3. Guru memberi motivasi dengan mengatakan: "Dengan mempelajari saluran dan kelenjar pencernaan kita dapat membedakan fungsi kelenjar dan organ-organ pencernaan di dalam tubuh kita. Apakah perbedaannya ? 4. Guru menyampaikan Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran 5. Guru menginformasikan model pembelajaran yang akan digunakan beserta langkah-langkahnya (mengarahkan siswa duduk berkelompok dan membagikan LKPD) 	1 Menit
Kegiatan Inti	<i>Stimulation</i> (stimulasi/ pemberian rangsang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menayangkan foto dan video pencernaan manusia. Kemudian peserta didik mengidentifikasi organ-organ apa saja yang sesuai dengan gambar tersebut  <p style="text-align: center;">Diagram sistem pencernaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kelenjar ludah 2. Parotis 3. Submandibularis (bawah rahang) 4. Sublingualis (bawah lidah) 5. Rongga mulut 6. Amandel 7. Lidah 8. Esofagus 9. Pankreas 10. Lambung 11. Saluran pankreas 12. Hati 13. Kantung empedu 14. duodenum 15. Saluran empedu 16. Kolon 17. Kolon transversum 18. Kolon ascenden 19. Kolon descendens 20. Neum 21. Sekum 22. Appendix/Lumbai cacing 23. Rektum/Piros usus 24. Anus <p style="text-align: center;">Gambar 2.1 Saluran Pencernaan pada Manusia : Sumber: https://biologigonz.blogspot.com</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik diminta memperhatikan dan menyebutkan nama organ sesuai dengan nomor yang ditunjuk 	2 menit

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
	<i>Problem Statement</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)	3. Peserta didik diminta mengemukakan sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan hasil identifikasi gambar system pencernaan tersebut. Contoh pertanyaan yang diharapkan: <ul style="list-style-type: none"> • Apa perbedaan gambar merah dan biru, apakah ada perbedaan antara organ dan kelenjar? • Apa fungsi masing-masing organ tersebut? 	1 menit
	<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<div style="text-align: center;">  </div> 4. Peserta didik dalam kelompok membahas LKPD “organ pencernaan manusia” 5. Peserta didik mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ pencernaan 6. Peserta didik mencatat semua informasi tentang materi Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ pencernaan yang telah diperoleh pada buku catatan sesuai dengan petunjuk pada LKPD.	2 Menit
	<i>Data processing</i> (pengolahan data)	7. Diskusi kelompok mengolah data hasil identifikasi yaitu untuk mencari : <ul style="list-style-type: none"> • Organ-organ pencernaan pada tubuh manusia dan fungsi organ tersebut. • Sistem pencernaan pada manusia 8. Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD yang berkaitan dengan organ dan kelenjar pencernaan “ <ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi nama organ pencernaan no 1 dan 2 pada gambar organ pencernaan yang ditampilkan • Jelaskan fungsi no 1 dan 2 tersebut • Jelaskan fungsi 3 getah lambung yang terdapat pada no 1 	1 menit
	<i>Verification</i> (pembuktian)	9. Mengolah informasi dari materi Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ pencernaan yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang	1 menit

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
		berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.	
	<i>Generalization</i> (membuat rangkuman)	10. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi tentang materi Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada organ pencernaan berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya 11. Peserta didik menyimpulkan diskusi tentang Struktur dan fungsi organ penyusun sistem pencernaan pada manusia 12. Guru memberikan penegasan tentang konsep-konsep penting tentang “organ dan kelenjar pencernaan”	1 menit
Kegiatan Penutup		1. Peserta didik dengan arahan guru membuat rangkuman tentang macam-macam materi organ dan kelenjar pencernaan 2. Guru mereview hasil pembelajaran tentang organ dan kelenjar pencernaan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran dengan memberikan kuis 3. Guru memberikan tugas untuk pertemuan berikutnya, yaitu membaca “ Nilai BMI dan BMR serta menentukan menu seimbang 4. Guru mengucapkan salam	1 menit

I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian (terlampir)

a. Sikap

- Penilaian Observasi
- Penilaian Jurnal (Terlampir)

b. Pengetahuan

- Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda(Terlampir)
- Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi dan Tanya Jawab
- Penugasan (Terlampir)

c. Keterampilan

- Penilaian Unjuk Kerja
- Penilaian Portofolio

2. Instrumen Penilaian (Terlampir)

- a. Pertemuan Pertama

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KBM, dengan ketentuan:

- apabila jumlah siswa yang belum mencapai KBM lebih dari 75%, maka dilakukan remedial teaching dan dilanjutkan remedial test.
- apabila jumlah siswa yang belum mencapai KBM antara 25 % sampai dengan 50%, maka dilakukan tugas membuat rangkuman dengan indikator yang tidak mampu dicapai dilanjutkan dengan test.

- apabila jumlah siswa yang belum mencapai KBM lebih dari 25%, maka belajar bersama tutor sebaya mengenai indikator yang belum dicapai.

b. Pengayaan

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai KBM

Catatan Kepala Sekolah

.....
.....
.....

Palembang, 4 November 2021

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 17 Palembang

Guru Mata Pelajaran

Dra. Hj. Purwiasuti Kusumastiwi, M.M.
NIP. 196805291994122001

Dra. Hj. Purwiasuti Kusumastiwi, M.M.
NIP. 196805291994122001

Lampiran 1. Lembar Kerja Peserta Didik



LKPD 1

STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN PENYUSUN SISTEM PENCERNAAN

Kelompok :

Anggota :

Kelas :

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.7 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi



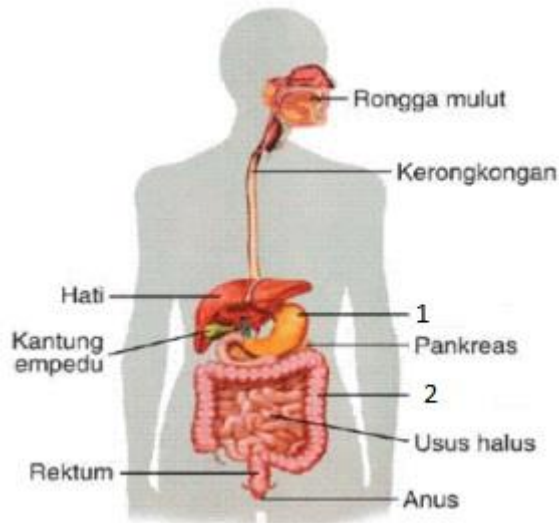
Informasi Pendukung

Saluran pencernaan dan kelenjar-kelenjar pencernaan dalam tubuh akan membentuk suatu sistem yang disebut system pencernaan. Molekul-molekul zat makanan yang berukuran besar akan diubah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil agar dapat diserap oleh usus halus. Proses perubahan tersebut disebut sebagai pencernaan. Organ-organ pencernaan makanan dan kelenjar-kelenjar pencernaan berfungsi mencerna makanan sehingga dapat diserap oleh usus halus. Sistem pencernaan makanan pada manusia membentuk suatu saluran yang meliputi rongga mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus.



Pertanyaan

1. Perhatikan gambar di samping!
Identifikasi organ pencernaan yang ditunjuk dengan angka 1 dan 2 pada gambar .
Kemudian jelaskan keterkaitan struktur- masing-masing dengan fungsinya!



Sebutkan nama organ pencernaan yang ditunjuk dengan angka 1 dan 2 pada gambar!

Jawab :

A :

B :

2. Jelaskan fungsi organ pencernaan yang ditunjuk dengan angka 1 dan 2 pada gambar !

Jawab :

.....
.....
.....
.....

3. Sebutkan 3 getah lambung pada gambar no 1 beserta fungsinya.

Jawab :

.....
.....
.....
.....

4. Jelaskan fungsi no 2 pada gambar organ pencernaan tersebut !

Jawab :

.....
.....
.....
.....

Rangkuman



Paraf guru

Lampiran 2. Instrumen Pengetahuan

LATIHAN SOAL

1. Pada sistem pencernaan makanan manusia, organ-organ bisa menjadi kelenjar pencernaan dan saluran pencernaan. Di bawah ini, organ yang termasuk saluran pencernaan sekaligus kelenjar pencernaan yaitu....
 - A. Gigi
 - B. Pancreas
 - C. Lambung
 - D. Hati
 - E. Rektum
2. Seseorang mengalami infeksi yang disebabkan bakteri. Infeksi ini menyebabkan hambatan absorpsi air pada sistem pencernaan. Kira-kira dimana lokasi infeksi tersebut ?
 - A. Hati
 - B. Usus besar
 - C. Lambung
 - D. Pankreas
 - E. Duodenum
3. Pernyataan yang merupakan pasangan yang tepat antara organ dan fungsinya adalah....
 - A. Mulut mencerna protein
 - B. Lambung mencerna protein
 - C. Usus besar mencerna karbohidrat.
 - D. Mulut mencerna lemak
 - E. Usus halus mencerna vitamin.

Lampiran 3. Instrumen Sikap

LEMBAR OBSERVASI SIKAP KERJA INDIVIDU

Kompetensi yang dinilai : Penilaian Sikap (Observasi)
 Satuan Pendidikan : SMA Plus Negeri 17 Palembang
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Organ Penyusun Sistem Pencernaan Manusia
 Hari / Tanggal Observasi : _____

KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

INDIKATOR

1. Peserta didik dapat menunjukkan sikap jujur dalam melaporkan hasil pengamatan.
2. Peserta didik dapat menunjukkan sikap disiplin dalam mengerjakan tugas yang diberikan
3. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku responsif terhadap dalam memecahkan masalah.
4. Peserta didik dapat menunjukkan sikap pro aktif dalam membuat keputusan.

Nama peserta didik : _____

No	Indikator/Sikap	Aspek yang Dinilai	Hasil Pengamatan		
			SL	SR	KD
1	Jujur	1. Melaporkan data sesuai dengan hasil pengamatan.			
		2. Menyampaikan pendapat disertai dengan data yang diamati.			
2	Disiplin	3. Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Responsif	4. Mempertanyakan materi pelajaran yang belum dipahami.			
		5. Menjawab/menanggapi pertanyaan guru/teman			
4	Proaktif	6. Memberikan pendapat tanpa diminta guru			
		7. Mengerjakan soal-soal pengamayaan yang berhubungan dengan materi pelajaran			
Jumlah					

Pedoman Penskoran:

SL (selalu)

= 3

$$Nilai = \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$

NILAI	KRITERIA
≥90	SB (Sangat Baik)
80-89	B (Baik)
70-79	C (Cukup)
< 70	D (Kurang)

SR (sering) = 2

KD (kadang-kadang) = 1

INSTRUMEN PENILAIAN JURNAL SIKAP DISKUSI

No	Nama Peserta Didik	Religius	Nasionalisme	Disiplin	Tanggung Jawab	Kerja Sama
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dts						

Pedoman Penskoran:

Skor: 4 = Sangat baik

3 = Baik

2 = Cukup

1 = Kurang

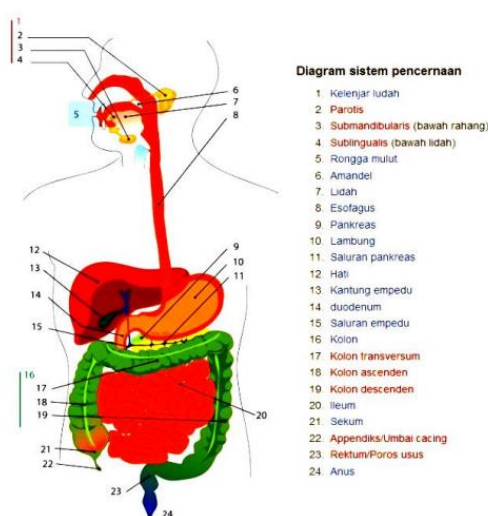
$$Nilai = \frac{Skor\ Perolehan}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

NILAI	KRITERIA
≥90	SB (Sangat Baik)
80-89	B (Baik)
70-79	C (Cukup)
< 70	D (Kurang)

Lampiran 4. Bahan Ajar

MATERI SISTEM PENCERNAAN

Pencernaan makanan adalah proses perubahan makanan dari ukuran yang besar menjadi kecil. Proses pencernaan pada manusia terdiri dari dua jenis, yaitu pencernaan secara mekanik dan pencernaan secara kimiawi. Proses pencernaan tersebut berlangsung di dalam saluran pencernaan atau organ-organ pencernaan. Makanan dapat diserap oleh saluran pencernaan makanan dan diedarkan ke seluruh tubuh setelah berbentuk molekul-molekul yang kecil.



Gambar 2.1 Saluran Pencernaan pada Manusia :
Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

1. Proses Pencernaan Manusia

Pencernaan makanan merupakan proses mengubah makanan dari ukuran besarmenjadi ukuran yang lebih kecil dan halus, serta memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan menggunakan enzim dan organ- organ pencernaan. Enzim ini dihasilkan oleh organ-organ pencernaan dan jenisnya tergantung dari bahan makanan yang akan dicerna oleh tubuh. Zat makanan yang dicerna akan diserap oleh tubuh dalam bentuk yang lebih sederhana. Proses pencernaan makanan pada tubuh manusia dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :

- a. Proses pencernaan secara mekanik, yaitu proses perubahan makanan dari bentuk besar atau kasar menjadi bentuk kecil dan halus. Pada manusia dan mamalia umumnya, proses pencernaan mekanik dilakukan dengan menggunakan gigi.
- b. Proses pencernaan secara kimiawi (enzimatis), yaitu proses perubahan makanan dari zat yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana dengan menggunakan enzim. Enzim adalah zat kimia yang dihasilkan oleh tubuh yang berfungsi mempercepat reaksi-reaksi kimia dalam tubuh. Proses pencernaan makanan pada manusia melibatkan alat-alat pencernaan makanan.

Alat pencernaan dapat dibedakan atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Kelenjar pencernaan menghasilkan enzim-enzim yang membantu proses pencernaan kimiawi. Kelenjar-kelenjar pencernaan manusia terdiri dari kelenjar air liur, kelenjar getah lambung, hati (hepar), dan pankreas. Berikut ini akan dibahas satu per satu proses pencernaan yang terjadi di dalam saluran pencernaan makanan pada manusia.

2. Alat Pencernaan Makanan

- a. Saluran Pencernaan Manusia

Saluran pencernaan makanan merupakan saluran yang menerima makanan dari luar dan mempersiapkannya untuk diserap oleh tubuh dengan jalan proses pencernaan (penguyahan, penelanan, dan pencampuran)

dengan enzim zat cair yang terbentang mulai dari mulut sampai anus. Saluran pencernaan makanan pada manusia terdiri dari beberapa organ berturut-turut dimulai dari mulut (cavum oris), kerongkongan (esofagus), lambung (ventrikulus), usus halus (intestinum), usus besar (colon), dan anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.2. Saluran Pencernaan Manusia
Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

1. Mulut

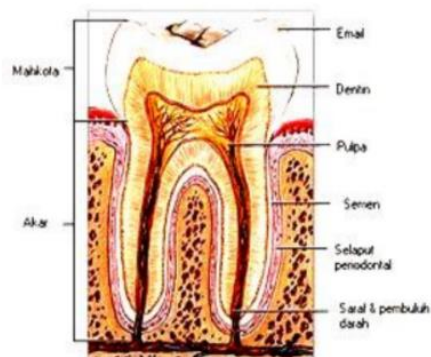
Proses pencernaan dimulai sejak makanan masuk ke dalam mulut. Di dalam mulut terdapat alat-alat yang membantu dalam proses pencernaan, yaitu gigi, lidah, dan kelenjar ludah (air liur). Di dalam rongga mulut, makanan mengalami pencernaan secara mekanik dan kimiawi. Beberapa organ di dalam mulut, yaitu:

- Gigi,

Gigi berfungsi untuk mengunyah makanan sehingga makanan menjadi halus. Keadaan ini memungkinkan enzim-enzim pencernaan mencerna makanan lebih cepat dan efisien. Gigi dapat dibedakan atas empat macam yaitu gigi seri, gigi taring, gigi geraham depan, dan gigi geraham belakang. Secara umum, gigi manusia terdiri dari tiga bagian, yaitu mahkota gigi (korona), leher gigi (kolum), dan akar gigi (radiks). Mahkota gigi atau puncak gigi merupakan bagian gigi yang tampak dari luar.

Setiap jenis gigi memiliki bentuk mahkota gigi yang berbeda-beda. Gigi seri berbentuk seperti pahat, gigi taring berbentuk seperti pahat runcing, dan gigi geraham berbentuk agak silindris dengan permukaan lebar dan datar berlekuk-lekuk. Bentuk mahkota gigi pada gigi seri berkaitan dengan fungsinya untuk memotong dan menggigit makanan. Gigi taring yang berbentuk seperti pahat runcing untuk merobek makanan. Sedangkan gigi geraham dengan permukaan yang lebar dan datar berlekuk-lekuk berfungsi untuk mengunyah makanan.

Leher gigi merupakan bagian gigi yang terlindung dalam gusi, sedangkan akar gigi merupakan bagian gigi yang tertanam di dalam rahang. Bila kita amati gambar penampang gigi, maka akan tampak bagian-bagian seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 2.3. Struktur Gigi
Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

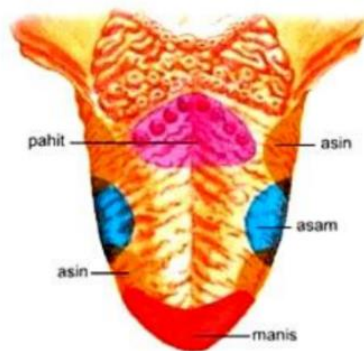
Bagian-bagian gigi

1. Email gigi merupakan lapisan keras berwarna putih yang menutupi mahkota gigi.
2. Tulang gigi, tersusun atas zat dentin. Sumsu gigi (pulpa), merupakan rongga gigi yang di dalamnya terdapat serabut saraf dan pembuluh-pembuluh darah. Itulah sebabnya bila gigi kita berlubang akan terasa sakit, karena pada sumsum gigi terdapat saraf.

- Lidah

Lidah berfungsi untuk mengaduk makanan di dalam rongga mulut dan membantu mendorong makanan (proses penelanan). Selain itu, lidah juga berfungsi sebagai alat pengecap yang dapat merasakan manis, asin, pahit, dan asam. Tiap rasa pada zat yang masuk ke dalam rongga mulut akan direspon oleh lidah di tempat yang berbeda-beda. Letak setiap rasa berbeda-beda, yaitu:

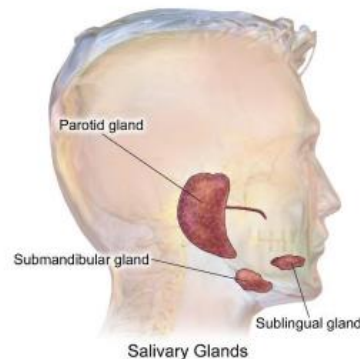
1. Rasa asin → lidah bagian tepi depan
2. Rasa manis → lidah bagian ujung
3. Rasa asam → lidah bagian samping
4. Rasa pahit → lidah bagian belakang / pangkal lidah



Gambar 2.4. Anatomi Lidah

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

Lidah mempunyai reseptor khusus yang berkaitan dengan rangsangan kimia. Lidah merupakan organ yang tersusun dari otot. Permukaan lidah dilapisi dengan lapisan epitelium yang banyak mengandung kelenjar lendir, dan reseptor pengecap berupa tunas pengecap. Tunas pengecap terdiri atas sekelompok sel sensoris yang mempunyai tonjolan seperti rambut yang disebut papilla.



Gambar 2.5. Kelenjar Ludah

<https://www.ruangbiologi.co.id/fungsi-kelenjar-saliva/>

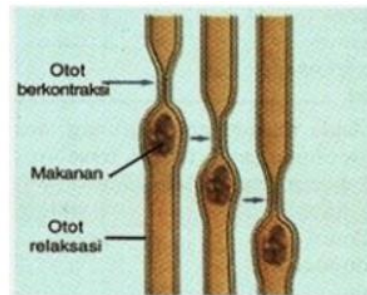
Kelenjar ludah menghasilkan ludah atau air liur (saliva). Kelenjar ludah dalam rongga mulut ada 3 pasang, yaitu :

1. Kelenjar parotis, terletak di bawah telinga.
2. Kelenjar submandibularis, terletak di rahang bawah.
3. Kelenjar sublingualis, terletak di bawah lidah.

Kelenjar parotis menghasilkan ludah yang berbentuk cair. Kelenjar submandibularis dan kelenjar sublingualis menghasilkan getah yang mengandung air dan lendir. Ludah berfungsi untuk memudahkan penelanan makanan. Jadi, ludah berfungsi untuk membasahi dan melumasi makanan sehingga mudah ditelan. Selain itu, ludah juga melindungi selaput mulut terhadap panas, dingin, asam, dan basa. Di dalam ludah terdapat enzim ptialin (amilase). Enzim ptialin berfungsi mengubah makanan dalam mulut yang mengandung zat karbohidrat (amilum) menjadi gula sederhana (maltosa). Maltosa mudah dicerna oleh organ pencernaan selanjutnya. Enzim ptialin bekerja dengan baik pada pH antara 6,8 – 7 dan suhu 37°C.

2. Kerongkongan

Kerongkongan (esofagus) merupakan saluran penghubung antara rongga mulut dengan lambung. Kerongkongan berfungsi sebagai jalan bagi makanan yang telah dikunyah dari mulut menuju lambung. Jadi, pada kerongkongan tidak terjadi proses pencernaan. Otot kerongkongan dapat berkontraksi secara bergelombang sehingga mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Gerakan kerongkongan ini disebut gerak peristalsis. Gerak ini terjadi karena otot yang memanjang dan melingkari dinding kerongkongan mengkerut secara bergantian. Jadi, gerak peristalsis merupakan gerakan kembang-kempis kerongkongan untuk mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut.

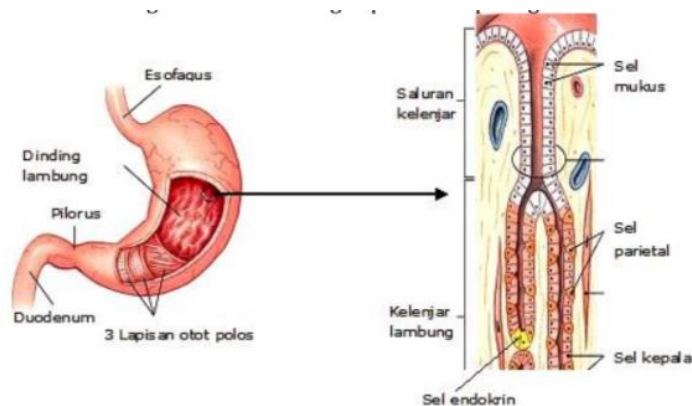


Gambar 2.6. Gerak Peristaltik
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Makanan berada di dalam kerongkongan hanya sekitar enam detik. Bagian pangkal kerongkongan (faring) berotot lurik. Otot lurik pada kerongkongan bekerja secara sadar menurut kehendak kita dalam proses menelan. Artinya, kita menelan jika makanan telah dikunyah sesuai kehendak kita. Akan tetapi, sesudah proses menelan hingga sebelum mengeluarkan feses, kerja otot-otot organ pencernaan selanjutnya tidak menurut kehendak kita (tidak disadari).

3. Lambung

Lambung (ventrikulus) merupakan kantung besar yang terletak di sebelah kiri rongga perut sebagai tempat terjadinya sejumlah proses pencernaan. Lambung terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian atas (kardiak), bagian tengah yang membulat (fundus), dan bagian bawah (pilorus). Kardiak berdekatan dengan hati dan berhubungan dengan kerongkongan. Pilorus berhubungan langsung dengan usus dua belas jari. Di bagian ujung kardiak dan pilorus terdapat klep atau sfingter yang mengatur masuk dan keluarnya makanan ke dan dari lambung. Struktur lambung dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.7. Struktur Lambung
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Dinding lambung terdiri dari otot yang tersusun melingkar, memanjang, dan menyerong. Otot-otot tersebut menyebabkan lambung berkontraksi, sehingga makanan teraduk dengan baik dan bercampur merata dengan getah lambung. Hal ini menyebabkan makanan di dalam lambung berbentuk seperti bubur.

Dinding lambung mengandung sel-sel kelenjar yang berfungsi sebagai kelenjar pencernaan yang menghasilkan getah lambung. Getah lambung mengandung air lendir (mucin), asam lambung, enzim renin, dan enzim pepsinogen. Getah lambung bersifat asam karena banyak mengandung asam lambung. Asam lambung berfungsi membunuh kuman penyakit atau bakteri yang masuk bersama makanan dan

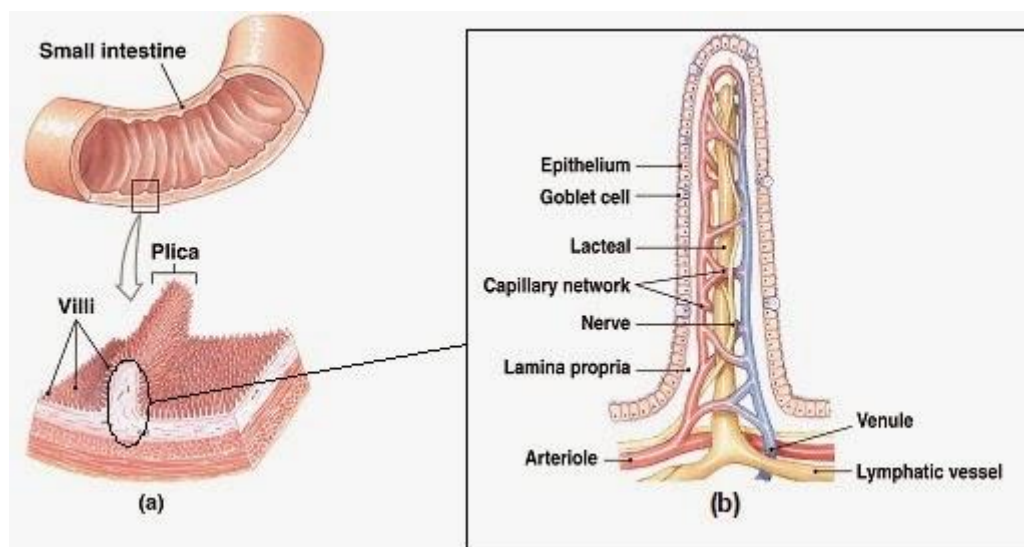
juga berfungsi untuk mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin. Pepsin berfungsi memecah protein menjadi pepton dan proteosa. Enzim renin berfungsi menggumpalkan protein susu (kasein) yang terdapat dalam susu. Adanya enzim renin dan enzim pepsin menunjukkan bahwa di dalam lambung terjadi proses pencernaan kimiawi. Selain menghasilkan enzim pencernaan, dinding lambung juga menghasilkan hormon gastrin yang berfungsi untuk pengeluaran (sekresi) getah lambung. Di dalam lambung terjadi gerakan mengaduk. Gerakan mengaduk dimulai dari kardiak sampai di daerah pilorus. Gerak mengaduk terjadi terus menerus baik pada saat lambung berisi makanan maupun pada saat lambung kosong. Jika lambung berisi makanan, gerak mengaduk lebih giat dibanding saat lambung dalam keadaan kosong. Mungkin kita pernah merasakan perut terasa sakit dan berbunyi karena perut kita sedang kosong. Hal itu disebabkan gerak mengaduk saat lambung kosong. Makanan umumnya bertahan tiga sampai empat jam di dalam lambung. Makanan berserat bahkan dapat bertahan lebih lama. Dari lambung, makanan sedikit demi sedikit keluar menuju usus dua belas jari melalui sfingter pilorus.

4. Usus Halus

Usus halus (intestinum) merupakan tempat penyerapan sari makanan dan tempat terjadinya proses pencernaan yang paling panjang. Usus halus terdiri dari :

1. Usus dua belas jari (duodenum)
2. Usus kosong (jejenum)
3. Usus penyerap (ileum)

Di dalam usus halus terjadi proses pencernaan kimiawi dengan melibatkan berbagai enzim pencernaan. Struktur usus halus dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8. Penampang Usus Halus Manusia

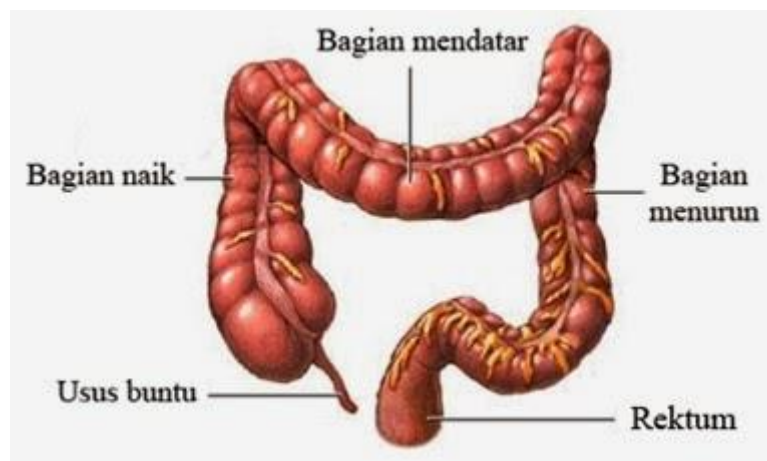
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Pada dinding usus penyerap terdapat jonjot-jonjot usus yang disebut vili (Lihat gambar diatas). Vili berfungsi memperluas daerah penyerapan usus halus sehingga sari-sari makanan dapat terserap lebih banyak dan cepat. Dinding vili banyak mengandung kapiler darah dan kapiler limfe (pembuluh getah bening usus). Agar dapat mencapai darah, sari-sari makanan harus menembus sel dinding usus halus yang selanjutnya masuk pembuluh darah atau pembuluh limfe. Glukosa, asam amino, vitamin, dan mineral setelah diserap oleh usus halus, melalui kapiler darah akan dibawa oleh darah melalui pembuluh vena porta hepar ke hati. Selanjutnya, dari hati ke jantung kemudian diedarkan ke seluruh tubuh. Asam lemak dan gliserol bersama empedu membentuk suatu larutan yang disebut misel. Pada saat bersentuhan dengan sel vili usus halus, gliserol dan asam lemak akan terserap. Selanjutnya asam lemak dan gliserol dibawa oleh pembuluh getah bening usus (pembuluh kil), dan akhirnya masuk ke dalam peredaran darah. Sedangkan garam empedu yang telah masuk ke darah menuju ke hati untuk dibuat empedu kembali. Vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K) diserap oleh usus halus dan diangkat melalui pembuluh getah bening. Selanjutnya, vitamin-vitamin tersebut masuk ke

sistem peredaran darah. Umumnya sari makanan diserap saat mencapai akhir usus halus. Sisa makanan yang tidak diserap, secara perlahan-lahan bergerak menuju usus besar.

5. Usus Besar

Makanan yang tidak dicerna di usus halus, misalnya selulosa, bersama dengan lendir akan menuju ke usus besar menjadi feses. Di dalam usus besar terdapat bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini membantu dalam proses pembusukan sisa makanan menjadi feses. Selain membusukkan sisa makanan, bakteri *E. coli* juga menghasilkan vitamin K. Vitamin K berperan penting dalam proses pembekuan darah. Sisa makanan dalam usus besar masuk banyak mengandung air. Karena tubuh memerlukan air, maka sebagian besar air diserap kembali ke usus besar. Penyerapan kembali air merupakan fungsi penting dari usus besar. Usus besar terdiri dari bagian yang naik, yaitu mulai dari usus buntu (apendiks), bagian mendatar, bagian menurun, dan berakhir pada anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.10. Struktur Usus Besar

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Perjalanan makanan sampai di usus besar dapat mencapai antara empat sampai lima jam. Namun, di usus besar makanan dapat disimpan sampai 24 jam. Di dalam usus besar, feses di dorong secara teratur dan lambat oleh gerakan peristalsis menuju ke rektum (poros usus). Gerakan peristalsis ini dikendalikan oleh otot polos (otot tak sadar).

6. Anus

Merupakan lubang tempat pembuangan feses dari tubuh. Sebelum dibuang lewat anus, feses ditampung terlebih dahulu pada bagian rectum. Apabila feses sudah siap dibuang maka otot spinkter rectum mengatur pembukaan dan penutupan anus. Otot spinkter yang menyusun rektum ada 2, yaitu otot polos dan otot lurik. Jadi, proses defekasi (buang air besar) dilakukan dengan sadar, yaitu dengan adanya kontraksi otot dinding perut yang diikuti dengan mengendurnya otot sfingter anus dan kontraksi kolon serta rektum. Akibatnya feses dapat terdorong ke luar anus.

b. Kelenjar Pencernaan

Kelenjar pencernaan berperan untuk menghasilkan berbagai enzim pencernaan. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh kelenjar pencernaan ini dibutuhkan untuk membantu proses pencernaan makanan. Kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah (saliva), pankreas, dan hati yang berperan untuk menghasilkan enzim/getah pencernaan sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh. Kelenjar pencernaan pada manusia terdiri dari

1. Kelenjar Ludah

Kelenjar ludah ialah kelenjar pencernaan yang pertama kali mencerna makanan ketika makanan masuk ke dalam mulut. Kelenjar ludah menghasilkan enzim ptialin yang berguna untuk mengubah zat tepung menjadi gula.

2. Kelenjar Lambung

Kelenjar lambung ialah kelenjar pencernaan yang menghasilkan enzim asam klorida, renin, pepsin. Enzim pada lambung dihasilkan oleh dinding lambung. Asam klorida (HCL) dipengaruhi oleh hormon gastrin dan gerak refleks yang muncul ketika makanan masuk ke dalam lambung. Berikut enzim yang diroduksi oleh dinding lambung beserta fungsinya :

- Asam klorida (HCL) untuk membunuh kuman penyakit dan bakteri yang masuk bersama makanan.
- Renin untuk mengendapkan protein susu pada air susu yang hanya terdapat pada asi
- Pepsin untuk untuk mengubah protein menjadi pepton.

3. Kelenjar Hati

Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan yang terletak pada rongga perut sebelah kanan. Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan terbesar pada manusia yang berwarna merah kecoklatan. Pada bagian depan hati terdapat kantung empedu yang berguna untuk menampung cairan empedu sebelum disalurkan untuk mencerna makanan. Empedu dibuat dari perombakan sel sel darah merah yang telah mati atau rusak. Hati mampu memproduksi 0.5 liter cairan empedu setiap harinya. Cairan empedu berguna untuk mengemulsikan lemak yaitu mengubah ukuran lemak menjadi partikel partikel yang lebih kecil agar lebih mudah diserap dan di edarkan oleh darah ke seluruh tubuh.

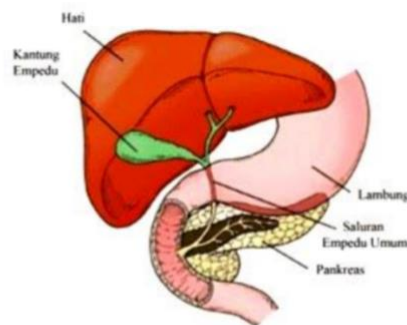
4. Kelenjar Pankreas

Kelenjar pankreas ialah kelenjar pencernaan yang terletak di dalam rongga perut dekat lambung dan usus halus. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yang disalurkan ke dalam usus. Enzim yang dihasilkan oleh pankreas dipengaruhi oleh hormon sekretin yang diproduksi oleh usus dua belas jari. Berikut enzim yang dihasikan oleh pankreas beserta fungsinya :

- Amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa
- Lipase untuk mengubah lemak menjadi asam lemak dan mengubah lemak menjadi gliserol.
- Tripsin untuk mengubah protein menjadi senyawa asam amino.

5. Kelenjar Usus

Kelenjar usus pada manusia dibedakan menjadi usus duabelas jari dan usus halus. Pada usus dua belas jari bermuara saluran getah pankreas dan saluran empedu. Empedu dihasilkan oleh hati dan ditampung di dalam kantung empedu. Selanjutnya, empedu dialirkan melalui saluran empedu ke usus dua belas jari. Empedu mengandung garam-garam empedu dan zat warna empedu (bilirubin). Garam empedu berfungsi mengemulsikan lemak. Zat warna empedu berwarna kecoklatan, dan dihasilkan dengan cara merombak sel darah merah yang telah tua di hati. Zat warna empedu memberikan ciri warna cokelat pada feses. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.9. Kelenjar Pencernaan Makanan
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Gambar 2.9. Kelenjar Pencernaan Makanan
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Tabel 1. Organ Penghasil Enzim dan Fungsinya

No.	Nama Enzim	Dihasilkan Oleh	Organ Tempat Enzim Bekerja	Fungsi
1	Amilase (ptialin)	Kelenjar ludah	Mulut	Amilum → maltose
2	Pepsin	Lambung	Lambung	Protein polipeptida
3	Lipase	Pankreas	Usus halus	Lemak gliserol dan asam lemak
4	Amilase	Pankreas	Usus halus	Amilum maltose
5	Tripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
6	Kemotripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
7	Karboksiptidase	Pankreas	Usus halus	Poli-peptida asam amino
8	Laktase	Usus halus	Usus halus	Laktosa glukosa dan galaktosa
9	Sukrase	Usus halus	Usus halus	Sukrosa glukosa dan fruktosa
10	Peptidase	Usus halus	Usus halus	Poli-peptida asam amino
11	Maltase	Usus halus	Usus halus	Maltosa glukosa

Lampiran 5. Instrumen Penilaian

I. Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Proses pencernaan yang terjadi di mulut berlangsung secara mekanik dan kimiawi dengan menggunakan enzim sebagai katalisatornya. Zat yang diubah di dalam mulut dengan perantaraan enzim adalah
 - A. Vitamin
 - B. Karbohidrat
 - C. Mineral
 - D. Lemak
 - E. Protein
2. Bagian dari saluran pencernaan yang memiliki daerah permukaan terluas untuk mengabsorpsi molekul makanan adalah
 - A. Lambung
 - B. Kolon
 - C. Esofagus
 - D. Ileum
 - E. Duodenum
3. Getah pencernaan pada usus (sucus etericus) terdiri atas
 - A. Getah pankreas
 - B. Cairan empedu
 - C. Cairan empedu dan getah dinding usus halus
 - D. Cairan empedu, getah pankreas, dan getah dinding usus halus.
 - E. Dinding usus halus
4. Organ pencernaan terdiri dari saluran dan kelenjar. Organ yang tergolong kelenjar adalah
 - A. Hati dan pankreas
 - B. Usus halus dan anus
 - C. Rektum dan lambung
 - D. Kelenjar ludah dan kerongkongan
 - E. Usus besar dan kerongkongan
5. Bagian alat pencernaan makanan yang tidak berfungsi mencernakan makanan secara kimia adalah
 - A. Usus dua belas jari
 - B. Lambung
 - C. Rongga mulut
 - D. Kerongkongan
 - E. Usus halus
6. Saluran pencernaan makanan yang menghubungkan mulut dengan lambung adalah
 - A. Usus halus
 - B. Faring
 - C. Kerongkongan
 - D. Esofagus
 - E. Ventrikulus
7. Selain berperan sebagai endokrin, kelenjar pulau langerhans pada pankreas juga sebagai eksikrin, karena menghasilkan enzim getah pencernaan berupa
 - A. Amilase
 - B. Kolesistokinin
 - C. Enterokinase
 - D. Sakarase, maltase, dan lipase
 - E. NaHCO_3

8. Zat-zat makanan yang telah dicerna menjadi molekul-molekul yang sederhana, sesampainya di usus halus diserap oleh vili dan
 - A. Hanya vitamin dan mineral yang menuju kapiler
 - B. Semuanya akan menuju ke kapiler
 - C. Asam lemak dan asam amino menuju ke pembuluh chyl
 - D. Asam amino, glukosa serta asam lemak menuju ke pembuluh chyl
 - E. Asam lemak dan gliserin menuju ke pembuluh chyl sedangkan asam amijo, glukosa, vitamin dan mineral ke kapiler

9. Yang termasuk zat makanan mikro (mikronutrien) adalah
 - A. Karbohidrat dan air
 - B. Lemak dan karbohidrat
 - C. Protein dan mineral
 - D. Vitamin dan mineral
 - E. Lemak dan vitamin

10. Bahan makanan yang dianjurkan untuk penderita anemia adalah
 - A. Kangkung dan bayam
 - B. Ikan laut dan rumput laut
 - C. Kacang-kacangan dan buah-buahan
 - D. Kuning telur dan otak
 - E. Telur dan buah-buahan

11. Rasa nyeri pada usus karena adanya penyerapan air yang berlebihan sehingga feses menjadi keras disebut
 - A. Defekasi
 - B. Heneroid
 - C. Gastrokolik
 - D. Konstipasi
 - E. Gastritis

12. Urutan jalannya makanan pada hewan memamah biak dari mulut sampai keempat macam lambung adalah
 - A. Mulut - omasum - abomasum - kembali ke mulut - rumen - retikulum
 - B. Mulut - rumen - retikulum - kembali ke mulut - omasum - abomasum
 - C. Mulut - rumen - retikulum - omasum - abomasum – kembali ke mulut.
 - D. Mulut - retikulum - kembali ke mulut - rumen - omasum - abomasum
 - E. Mulut - rumen - retikulum - omasum - kembali ke mulut – abomasum

13. Pada anak sapi, air susu yang diserap dari induknya langsung masuk ke abomasum karena
 - A. saluran makanannya dari mulut langsung ke abomasum
 - B. anak sapi bagian lambungnya belum terbagi-bagi
 - C. air susu tidak perlu dikunyah
 - D. rumen, retikulum dan omasum masih kecil dan belum berfungsi
 - E. sistem pencernaan makanan belum berfungsi

14. Ruang pada lambung sapi yang sama dengan lambung manusia adalah
 - A. retikulum
 - B. omasum
 - C. rumen
 - D. fundus
 - E. abomasum

15. Sakit maag yang akut dapat mengakibatkan penyakit lain, yaitu
 - A. peritonitis
 - B. meningitis

- C. diare akut
- D. faringitis
- E. tukak lambung

II. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Organ apa saja yang menyusun sistem pencernaan pada manusia? Bagaimana pula perlakuan makanan pada organ tersebut?
2. Jelaskan kandungan zat yang harus dipenuhi pada makanan yang sehat!
3. Bagaimana cara menguji bahan makanan yang mengandung amilum, protein, dan lemak?
4. Sebutkan perbedaan yang terjadi pada sistem pencernaan manusia dengan hewan ruminansia!