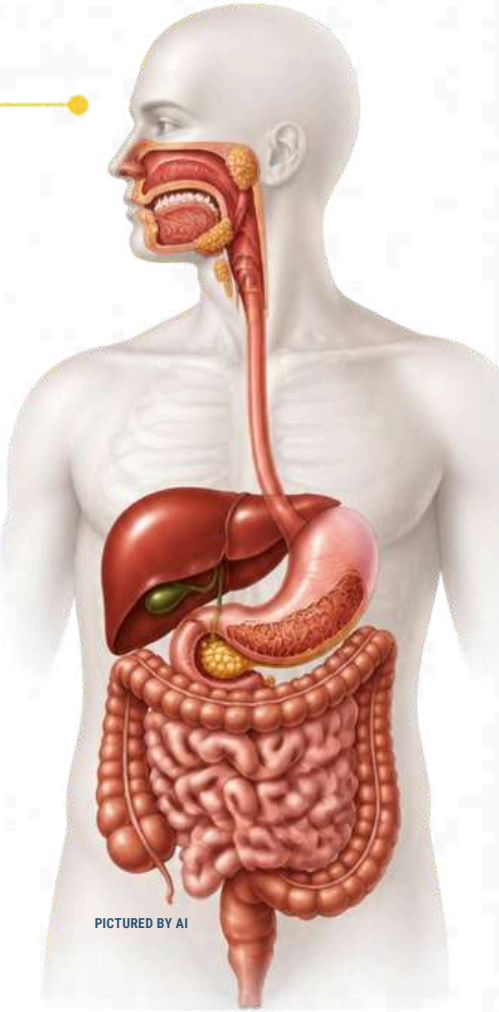
SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Pencernaan makanan adalah proses prngolahan makanan menjadi zat-zat makanan yang diserap oleh darah dan sisa-sisa makanannya dibuang keluar dari tubuh. Proses pencernaan makanan berlangsung secara mekanis dan kimiawi yang dilakukan oleh sistem pencernaan makanan. Pencernaan makanan meliputi beberapa proses sebagai berikut.

1. Ingesti, yaitu masuknya makanan ke dalam mulut.
2. Pemotongan dan penggilingan makanan, dilakukan secara mekanis oleh gigi dibantu dengan saliva.
3. Peristaltik, yaitu gelombang kontraksi otot polos involunter (tak sadar) yang menggerakkan makanan sehingga tertekan dan amsuk ke dalam sistem pencernaan.
4. Digesti, yaitu hidrolisis kimi yang menguraikan molekul besar menjadi kecil sehingga mudah diabsorpsi oleh darah.
5. Absorpsi, yaitu pergerakan produk akhir pencernaan dan lumen saluran pencernaan ke dalam sirkulasi darah dan limfa untuk digunakan oleh sel-sel tubuh.
6. Defekasi, yaitu proses eliminasi zat-zat sisa yang tidak tercerna dalam bentuk feses dari saluran pencernaan ke luar tubuh.



PICTURED BY AI

Sistem pencernaan pada manusia meliputi saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan terdiri atas mulut (kavum oris), kerongkongan (esofagus), lambung (ventriculus), usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum), usus besar (kolon), rectum, dan anus. Kelenjar pencernaan terdapat pada kelenjar ludah (saliva), lambung, pancreas, dan hati (hepar).

2 SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Mulut



Mulut merupakan bagian dari saluran pencernaan yang di dalamnya terjadi pencernaan makanan secara mekanis oleh gigi dan kimiawi oleh enzim amilase (ptialin) yang menguraikan amilium (polisakarida) menjadi maltosa (disakarida). Bagian-bagian penyusunongga mulut, yaitu sebagai berikut.

Bibir



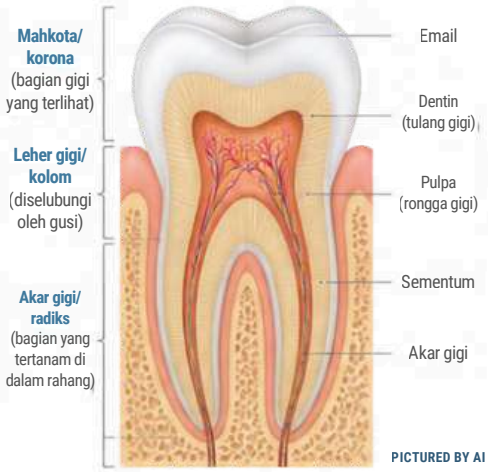
Pada mulut, terdapat bibir yang berfungsi menerima makanan dan membantu menghasilkan suara. Bibir tersusun dari otot rangka dan jaringan ikat. Bagian luar bibir dilapisi oleh kulit yang mengandung folikel rambut, kelenjar keringat, dan sebasa. Bagian transisional tampak berwarna merah karena mengandung banyak pembuluh kapiler. Bagian permukaan dalam bibir terdiri atas membran mukosa.

Gigi

Gigi berfungsi untuk menggigit, memotong, menyobek, dan mengunyah makanan, menambah nilai estetika (membentuk wajah), serta untuk berbicara. Makanan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil dan bercampur dengan saliva (ludah) untuk membentuk bola yang mudah ditelan. Struktur gigi terdiri atas tiga bagian, yaitu mahkota/korona (bagian gigi yang terlihat), leher gigi/kolum (diselubungi oleh gusi) dan akar gigi/radiks (bagian yang tertanam di dalam rahang). Anatomi gigi terdiri atas empat lapisan, yaitu sebagai berikut.

- Email merupakan lapisan keras berwarna putih yang menutupi permukaan gigi. Email berfungsi sebagai pelindung, tetapi dapat tererosi oleh enzim dan asam yang diproduksi bakteri mulut sehingga menyebabkan karies gigi. Florida dapat memperkuat email gigi.
- Dentin (tulang gigi) adalah lapisan sebelah dalam gigi yang berbatasan dengan tulang rahang.
- Cementum berfungsi membantu menahan gigi agar tetap melekat pada gusi (gingival).
- Pulpa (rongga gigi) mengandung pembuluh darah dan serabut saraf yang menjulur hingga akar gigi.

ANATOMI GIGI



PICTURED BY AI

Berdasarkan bentuknya, gigi dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu sebagai berikut.

- Gigi seri (insisivus/I) berfungsi untuk memotong makanan
- Gigi tering (coninus/C) berfungsi untuk menyobek makanan
- Gigi geraham depan (premolar/P) berfungsi untuk megunyah makanan
- Gugu geraham belakang (molar/M) berfungsi untuk mengunyah dan menghaluskan makanan.

Manusia memiliki dua susunan gigi yaitu, gigi primer (gigi susu/sulung) yang tumbuh pada usia 6-26 bulan dan berjumlah 20 buah. Pada usia sekitar 6-14 tahun, gigi primer akan tanggal dan digantikan dengan gigi permanen.

Rumus gigi primer adalah sebagai berikut:

Rahang atas	P2	C1	I2	I2	C1	P2
Rahang bawah	P2	C1	I2	I2	C1	P2



PICTURED BY AI

SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

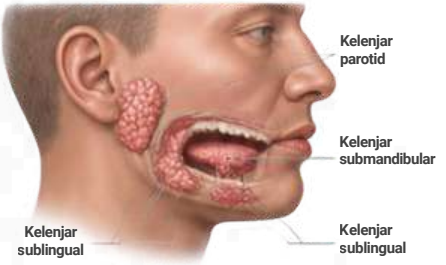
3

Sedangkan, gigi sekunder (gigi permanen/gigi tetap) berjumlah 32 buah dan tumbuh pertama kali pada usia 6 tahun. Rumus gigi sekunder adalah berikut.

Rahang atas	M3	P2	C1	I2	I2	C1	P2	M3
Rahang bawah	M3	P2	C1	I2	I2	C1	P2	M3

Kelenjar saliva

Di dalam mulut, terdapat tiga pasang kelenjar saliva, yaitu kelenjar parotid (kelenjar ludah terbesar, terletak agak ke bawah di depan telinga), submandibular (terletak di rahang bawah), dan sublingual (terletak di bawah lidah dekat kelenjar submandibular).



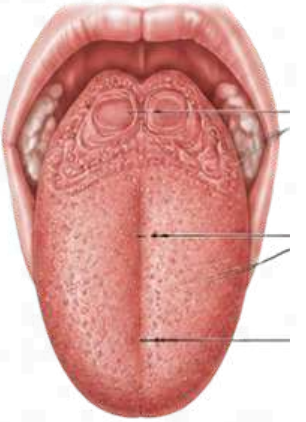
Fungsi saliva, yaitu sebagai berikut.

1. Melarutkan makanan dan pengecapan rasa
2. Melembapkan dan melumasi makanan agar mudah ditelah.
3. Menguraikan amilum menjadi maltose
4. Membuang asam urat, urea, virus, logam dan obat-obatan yang diekresikan ke dalam saliva.
5. Zat antibakteri dan antibiotik untuk membersihkan rongga mulut dan mencegah kerusakan gigi.

Komposisi saliva terdiri dari sekresi serosa yang mengandung 90% air, enzim amilase, dan ion (natrium, klorida, bikarbonar, dan kalium). Selain itu, terdapat sekresimukus lebih kental serta mengandung glikoprotein (musin), ion dan air.

Lidah

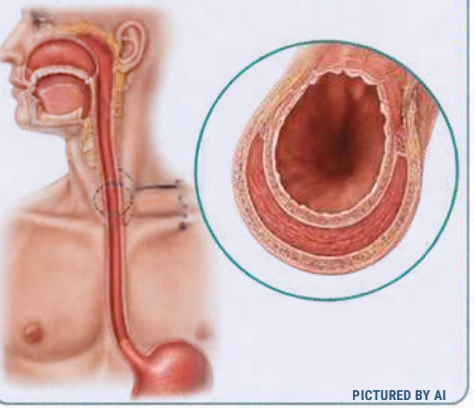
Lidah berfungsi untuk menggerakkan makanan saat dikunyah atau ditelan, mengecap rasa, dan membantu produksi suara untuk berbicara. Pada permukaan dorsal lidah, terdapat papila-ppila yang membentuk tekstur kasar. Papila fungiformis dan sirkumfalata memiliki kuncup-kuncup pengecap rasa. Pada otot lidah, terdapat kelenjar Von ebnner yang menyekresikan cairan. Cairan tersebut akan bercampur dengan makanan dan membantu pengecapan rasa.



PICTURED BY AI

Kerongkongan (Esofagus)

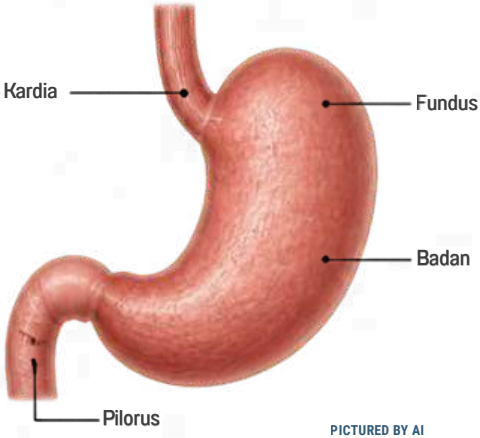
Esofagus berfungsi menggerakkan makanan dari bagian tekak (pangkal mulut) hingga ke lambung dengan menggunakan gerakan peristaltik. Panjang esofagus sekitar 25 cm dengan diameter 2,54 cm. Mukosa esofagus memproduksi mukus untuk melumasi dan melindungi esofagus, tetapi tidak menghasilkan enzim pencernaan.



PICTURED BY AI

Lambung

Lambung adalah organ pencernaan yang berbentuk seperti huruf J dan terletak di rongga perut bagian atas sebelah kiri, di bawah diafragma. Lambung terbagi menjadi empat bagian, yaitu kardia (berbatasan dengan esofagus oleh otot sfinger esofageal), fundus (bagian yang membulat terletak di atas sebelah kiri), badan (bagian terbesar lambung, terletak di bawah fundus), dan pilorus (bagian bawah yang menyempit, berbatasan dengan usus halus oleh otot sfinger pilorus). Lambung tersusun dari tiga lapisan otot polos, yaitu lapisan sirkuler, longitudinal/melintang, dan oblique/miring.



PICTURED BY AI

Kelenjar lambung menghasilkan 2-3 liter cairan lambung (*gastric juice*) yang mengandung enzim pencernaan, asam klorida, mukus, garam-garam, dan air. Masuknya makanan ke dalam mulut, tampilan makanan, bau dan pikiran tentang makanan dapat merangsang sekresi cairang lambung. Makanan yang masuk ke dalam lambung menjadi senyawa penyangga (*buffer*) yang meningkatkan pH dan sekresi. Namun, jika tidak ada makanan dalam lambung di antara jam makan, pH lambung rendah dan sekresi terbatas. Hormon gastrin pada lambung merangsang sekresi asam lambung (HCl), asam lambung mematikan bakteri-bakteri dalam makanan.

LAPISAN OTOT LAMBUNG



PROSES PENGADUKAN MAKANAN



PICTURED BY AI

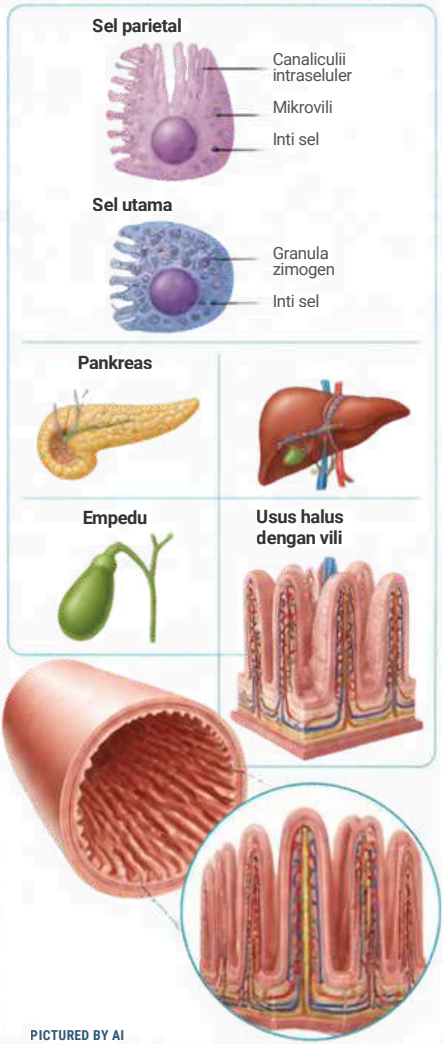
Fungsi lambung sebagai organ sistem pencernaan dijelaskan sebagai berikut.

1. Menyimpan makanan (selama 2-5 jam). Di dalam lambung makanan akan bercampur dengan getah lambung dan dicerna secara kimiaui.
2. Memproduksi kimus (massa homogen setengah cair yang berkarar asam tinggi) dan mendorongnya ke duodenum dengan gerakan peristaltik.
3. Memproduksi mukus untuk melindungi lambung terhadap aksi pencernaan, glikoprotein, dan vitamin B12 dari makanan yang dicerna.
4. Mencerna protein, lemak dan karbohidrat.

SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Pencernaan secara kimiawi dalam lambung terdiri dari:

Pencernaan protein	• Pepsinogen (yang disekresi oleh sel utama) diubah menjadi pepsin oleh asam klorida (dihasilkan oleh sel parietal). Pepsin hanya dapat bekerja pada pH di bawah 5. Pepsin merupakan enzim proteolitik yang menghidrolisis protein menjadi pepton. • **Renin** (diproduksi oleh lambung bayi) berfungsi mengkoagulasi protein susu (kaseinogen) menjadi kasein yang tidak larut. Enzim ini sangat penting untuk mencerna ASI (Air Susu Ibu).
Pencernaan lemak	• Lipase lambung (disekresi oleh sel utama) menghidrolisis lemak susu menjadi asam lemak dan gliserol, tetapi aktivitasnya terbatas dalam kadar pH rendah.
Pencernaan karbohidrat	• Enzim **amilase** dalam saliva yang sebelumnya berada di mulut akan terbawa bersama bolus. Namun, lambung tidak memproduksi enzim pencerna karbohidrat.



Usus Halus

Usus halus berbentuk tabung yang terletak di antara lambung dan usus besar, berdiameter 2,5 cm dan panjang 3-5 m. Usus halus terdiri dari tiga bagian, yaitu usus dua belas jari (duodenum) dengan panjang 25-30 cm, usus kosong (jejunum) dengan panjang 1-1,5 m, dan usus penyerapan (ileum) dengan panjang 2-2,5m. Struktur usus halus memiliki banyak jonjot usus (vilus = tunggal, vill = jamak) yang berfungsi memperluas permukaan penyerapan sehingga makanan dapat terserap sempurna. Setiap jonjot usus mengandung jaring-jaring kapiler dan pembuluh limfa (lacteal).

Pada duodenum, terdapat muara saluran dari panceras dan empedu. Pada usus halus, terjadi gerakan peristaltik dari kontraksi ritmik otot polos longitudinal dan sorkuler yang menggerakkan kimus (bubur usus) ke arah bawah do sepanjang saluran.

Usus berfungsi mencerna makanan secara kimiawi dengan enzim-enzim yang berasal dari kelenjar usus, pankreas, dan empedu yang dihasilkan oleh hati.

PICTURED BY AI

Tabel Pencernaan kimiawi di usus halus

Jenis Zat Makanan	Nama Enzim	Sumber Sekeresi	
Karbohidrat	**Amlilase Pankreas**	Pankreas	**Zat tepung disakarida** (maltosa)
	Maltase	Usus halus	Maitosa → Glukosa + Glukosa
	Sukrase	Usus halus	Sukrosa → Glukosa + Fruktosa
	Laktase	Usus halus	Laktosa → Glukosa + Galaktosa
Proein	Tripsin	Pankreas (**tripsinogen diaktifkan oleh enterokinase** menjadi tripsin)	Pepton → Asam amino
Lemak	**Lipase pankreas**	Pankreas	**Lipid (trigliserida) → monogliserida + asam lemak**
	Lipase usus	Usus halus (dengan garam empedu)	**Monoglicerida** → asam lemak + **gliserol**

SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Jenis absorpsi di usus halus, yaitu sebagai berikut:

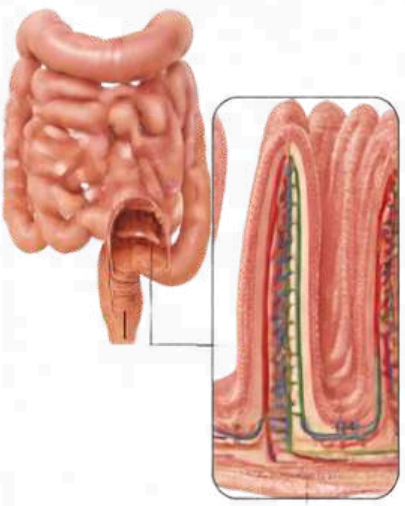
Absorpsi Karbohidrat
- Absorpsi glukosa terjadi bersamaan dengan transport aktif non natrium (kotranspor)
- Fruktosa ditranspor melalui difusi dipermudah.
- Moosakarida lainnya data diabsorpsi melalui difusi sederhana.

Absorpsi protein
- Asam amino masuk ke dalam sel-sel usus halus melalui transpor aktif.

Absorpsi lemak
- Asam lemak dan gliserol masuk ke dalam sel usus melalui difusi. Molekul asam lemak yang berukuran kecil (berantai karbon pendek) bergerak ke dalam kapiler virus, sedangkan molekul asam lemak yang berukuran besar (berantai panjang) dan gliserol akan membentuk kolomikron masuk ke lactal menuju ke sistem limfa dan sirkulasi sistemik.

Absorpsi air, elektrolit dan vitamin
- Air diabsorpsi secara pasif melalui osmosis
- Vitamin lartu air (C dan B) diabsorpsi melalui difusi
- Vitamin larut lemak (A, D, E, dan K) diabsorpsi bersama lemak
- Absorpsi kalsium sesuai asupan makanan dan kebutuhan yang diatur oleh hormon paratiroid dan vitamin D. Zat besi terikat oleh globulin.

USUS HALUS DAN VILI

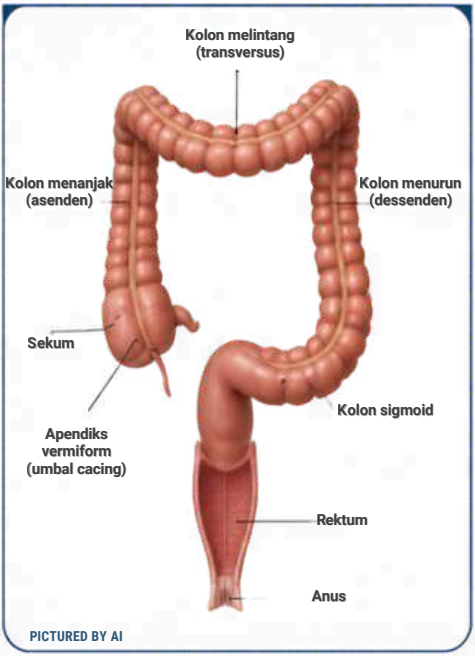


PICTURED BY AI

Usus besar (kolon)

Usus besar tidak memiliki jenjol usus, tetapi memiliki daya regang yang cukup besar. Usus besar terdiri atas bagian-bagian berikut:

Sekum merupakan kantong tertutup dan memiliki apendiks vermiform (umbai cacing).
Kolon terbagi menjadi kolon menanjak (asenden), kolon melintang (transversus), kolon, menurun (dessenden), dan kolon sigmoid berbentuk huruf S.
Rektum mmemiliki panjang 12-13 cm serta tersusun dari mukosa saluran anal berupa lipatan-lipatan vertikal yang berisi arteri dan vena, sfxinger anal otot polos, serta sfxinger anal otot rangka yang mengitari anus.



PICTURED BY AI

Fungsi dari usus besar, yaitu sebagai berikut:

- Mengabsorpsi 80-90% air dan elektrolit dari kimus yang tersisa sehingga kimus menjadi semi padat.
- Memproduksi mukus yang tidak mengandung enzim.
- Merupakan tempat bakteri yang mampu mencerna sedikit selulosa, memproduksi sedikit kalori, serta menghasilkan vitamin K, riboflavin, tiamin dan gas
- Mengeluarkan zat sisa berupa feses (warna cokelat berasal dari pigmen empedu, sedangkan bau berasal dari kerja bakteri).