

# Sistem Pencernaan

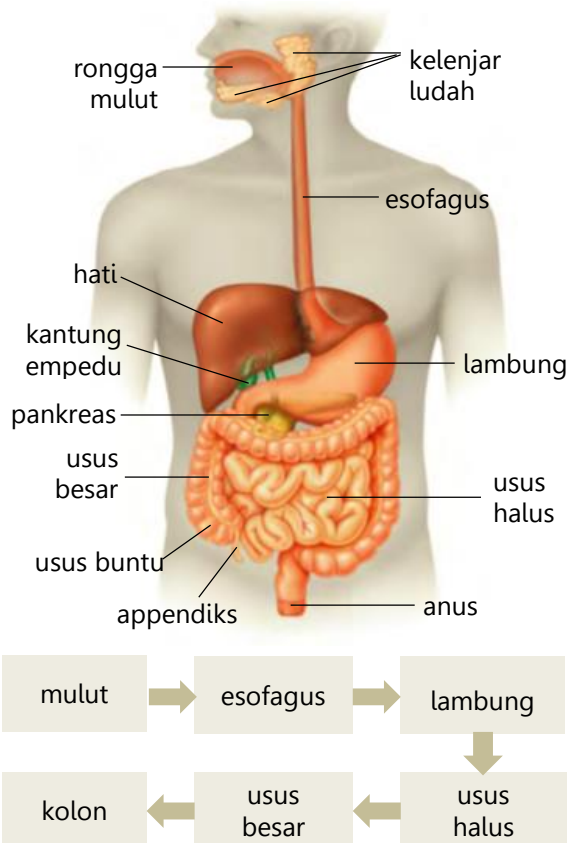
## A. PENDAHULUAN

**Sistem pencernaan** manusia terdiri dari saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan.

**Proses pencernaan** terjadi dalam dua cara:

- 1) **Pencernaan fisik/mekanik/ingesti**, yaitu pencernaan makanan secara mekanik.
- 2) **Pencernaan kimiawi/digesti**, yaitu pencernaan makanan dengan enzim.

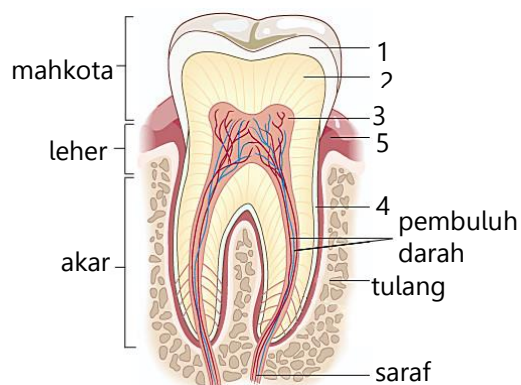
**Urutan proses pencernaan:**



## B. RONGGA MULUT

**Rongga mulut** adalah tempat awal terjadinya pencernaan mekanik dan kimiawi.

**Gigi** adalah organ pencernaan mekanik yang terdapat pada mulut yang menempel pada gusi.



**Struktur gigi:**

- 1) **Email**, lapisan keras pelindung gigi.
- 2) **Dentin** (tulang gigi)
- 3) **Pulpa**, rongga gigi yang mengandung pembuluh darah dan saraf.
- 4) **Sementum**, lapisan luar akar gigi.
- 5) **Gusi**

**Macam-macam gigi** berdasarkan usianya:

- 1) **Gigi susu** (*dens lakteus*) adalah gigi pertama yang muncul pada usia 6 bulan.
- 2) **Gigi sulung** (*dens desidui*) adalah gigi-gigi yang muncul setelah munculnya gigi susu.
- 3) **Gigi dewasa** (*dens permanentes*) adalah gigi yang muncul setelah gigi susu dan sulung tanggal selama usia 6-14 tahun.

**Macam-macam gigi** berdasarkan fungsinya:

- 1) **Gigi seri** (insisivus), untuk memotong makanan.
- 2) **Gigi taring** (kaninus), untuk merobek makanan.
- 3) **Gigi geraham depan** (premolar) dan **gigi geraham belakang** (molar), untuk mengunyah dan menghaluskan makanan.

**Susunan gigi** pada usia anak-anak:

M	P	C	I	I	C	P	M
0	2	1	2	2	1	2	0
0	2	1	2	2	1	2	0

**Susunan gigi** pada usia dewasa:

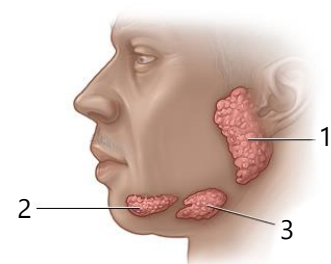
M	P	C	I	I	C	P	M
3	2	1	2	2	1	2	3
3	2	1	2	2	1	2	3

**Lidah** tersusun atas otot lurik, epitel kubus dan membran mukosa. Lidah mengandung papila yang berfungsi sebagai indra pengecap.

**Fungsi lidah:**

- 1) Sebagai indra perasa.
- 2) Mencampur dan mengaduk makanan dengan ludah.
- 3) Mendorong makanan masuk ke esofagus.

**Ludah** (*saliva*) dihasilkan oleh kelenjar ludah yang berjumlah tiga pasang.



**Kelenjar ludah** terdiri dari:

- 1) **Glandula parotis**, terletak dekat telinga, menghasilkan ludah berupa air yang mengandung enzim amilase.
- 2) **Glandula sublingualis**, terletak di bawah lidah, menghasilkan ludah berupa air dan lendir.
- 3) **Glandula submandibularis**, terletak di rahang bawah, menghasilkan ludah berupa air dan lendir.

**Fungsi ludah:**

- 1) Untuk mencerna makanan secara kimiawi.
- 2) Membasahi makanan.
- 3) Mencegah mulut dari kekeringan.
- 4) Membunuh mikroorganisme.
- 5) Sebagai larutan penyangga.

**Proses pencernaan** yang terjadi dalam mulut:

amilum + **ptialin** → maltosa

### C. ESOFAGUS

**Faring** atau rongga tekak adalah daerah dengan percabangan menuju rongga hidung, esofagus, dan trakea. Faring dilengkapi **epiglottis** yang dapat membuka dan menutup.

- 1) Dalam keadaan biasa, epiglottis akan selalu terbuka.
- 2) Ketika makanan masuk, epiglottis menutup faring sehingga makanan masuk ke dalam esofagus.

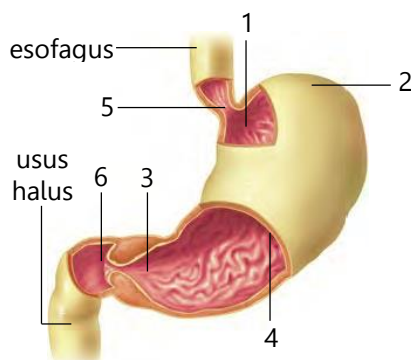
**Esofagus** adalah saluran pencernaan yang terdiri dari  $\frac{1}{3}$  otot lurik dan  $\frac{2}{3}$  otot polos, dan dindingnya tersusun atas epitel berlapis pipih.

**Esofagus** melakukan **gerak peristaltik**, yaitu gerak kontraksi dan relaksasi otot polos yang mendorong makanan menuju lambung. Gerak peristaltik menghasilkan makanan berbentuk gumpalan yang disebut **bolus**.

### D. LAMBUNG

**Lambung** (ventrikulus) adalah kantung makanan yang merupakan saluran pencernaan.

**Struktur lambung:**



- 1) **Kardia**, bagian lambung atas dekat jantung.
- 2) **Fundus**, bagian lambung tengah yang membulat.
- 3) **Pylorus**, bagian lambung bawah dekat usus.
- 4) **Rugae**, adalah membran mukosa berbentuk lekuk-lekuk yang berfungsi melindungi dinding lambung dari abrasi asam lambung.
- 5) **Sfingter esofageal**, yaitu katup yang menjaga agar makanan yang masuk tetap berada di lambung.
- 6) **Sfingter pilorus**, yaitu katup yang menjaga makanan agar tidak keluar sebelum pencernaan selesai.

**Lambung** melakukan gerak peristaltik dan pencernaan enzimatik. Perpaduan gerak peristaltik dan getah lambung menghasilkan makanan berbentuk bubur yang disebut **kim**.

**Gerak peristaltik lambung** berfungsi untuk mengaduk, mencampur makanan dengan getah lambung, dan mendorong makanan keluar dari lambung.

**Getah lambung** adalah getah yang dihasilkan daerah fundus yang berfungsi untuk mencerna makanan. Sekresi getah lambung dipacu **hormon gastrin** yang dihasilkan dinding lambung.

**Getah lambung** mengandung:

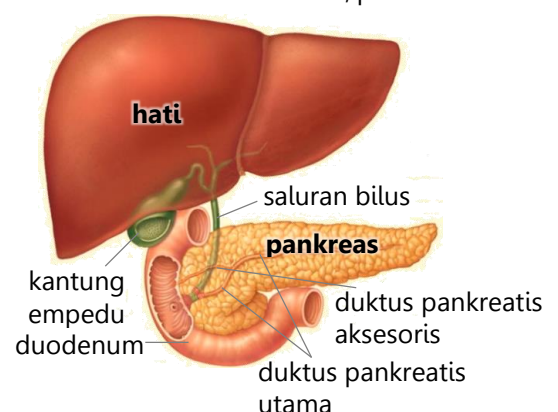
- 1) **Asam klorida** (HCl), mematikan kuman, merusak struktur protein, dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin.
- 2) **Pepsin**, mengubah protein menjadi pepton.
- 3) **Renin**, menggumpalkan kaseinogen susu menjadi kasein.

**Proses pencernaan** yang terjadi dalam lambung:

pepsinogen + **HCl** → pepsin  
protein + **pepsin** → pepton  
kaseinogen + **renin** → kasein

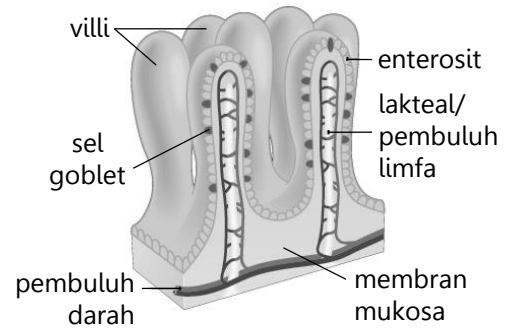
### E. PANKREAS, HATI, DAN PANKREAS

**Letak dan struktur** usus halus, pankreas dan hati:



- **Pankreas** memiliki kelenjar eksokrin berupa **sel asiner** yang menghasilkan getah pankreas.
- **Getah pankreas** mengandung:
  - 1) **Natrium bikarbonat** ( $\text{NaHCO}_3$ ), menetralkan kim agar enzim pankreas dapat bekerja.
  - 2) **Amilase**
  - 3) **Tripsin**
  - 4) **Kimotripsin**
  - 5) **Lipase**
- **Hati** (*hepar*) adalah organ tubuh dengan kelenjar eksokrin berupa kantung empedu yang menghasilkan cairan empedu.
- **Cairan empedu (bilus)** adalah cairan berwarna kuning kecoklatan yang dihasilkan sel hati.
- **Cairan empedu** mengandung:
  - 1) **Air**
  - 2) **Garam empedu** (Na atau K), sebagai pengemulsi lemak.
  - 3) **Bilirubin** (pigmen empedu), hasil dari perombakan eritrosit.
  - 4) **Kolesterol** (lipid)
- **Fungsi cairan empedu:**
  - 1) Pembuangan sisa metabolisme perombakan eritrosit (bilirubin).
  - 2) Pembuangan kolesterol berlebih.
  - 3) Pengemulsi lemak.
- **Fungsi hati** yang berhubungan dengan pencernaan adalah metabolisme karbohidrat dan metabolisme protein.
- **Hati** berfungsi sebagai **pengatur kadar glukosa** dalam darah, bersama insulin dan glukagon.
- **Hati** berfungsi sebagai **pengatur kadar asam amino** dalam darah. Kelebihan asam amino tidak disimpan dalam tubuh, melainkan oleh hati akan:
  - 1) Diubah menjadi **senyawa bernitrogen**, seperti  $\text{NH}_3$ , kemudian disintesis menjadi urea melalui siklus urea.
  - 2) Diubah menjadi **senyawa tak bernitrogen**, kemudian disintesis menjadi karbohidrat dan lemak.
- **Usus halus** (*intestinum tenue*) adalah saluran pencernaan lanjutan lambung yang terdiri dari:
  - 1) **Duodenum** (usus dua belas jari), tempat bermuaranya saluran pankreas dan kantung empedu, tempat pencernaan makanan dengan enzim-enzim.
  - 2) **Jejunum** (usus kosong), tempat pencernaan makanan dengan enzim-enzim.
  - 3) **Ileum** (usus penyerapan), tempat diserapnya sari-sari makanan hasil pencernaan.

### ➤ Struktur dinding usus halus:



- 1) **Enterosit**, sel epitel silindris yang menyerap sari-sari makanan.
  - 2) **Sel goblet/parietal**, sel yang berfungsi untuk menghasilkan getah.
  - 3) **Villi**, lipatan pada dinding usus halus yang berfungsi memperluas bidang penyerapan.
- **Hormon kolesistokinin dan sekretin** adalah hormon yang dihasilkan dinding usus halus.
    - 1) **Hormon kolesistokinin (CCK)**, perangsang empedu untuk mengeluarkan cairan empedu.
    - 2) **Hormon sekretin (SCT)**, perangsang pankreas untuk mengeluarkan getah pankreas.
  - **Getah dinding usus halus** mengandung:
    - 1) **Disakarase** (sukrase, maltase dan laktase)
    - 2) **Enterokinase**
    - 3) **Erepsin**
    - 4) **Peptidase**
    - 5) **Lipase**
  - **Pankreas** adalah kelenjar pencernaan yang terhubung dengan duodenum melalui dua saluran pankreas.
  - **Proses pencernaan** yang terjadi dalam usus halus:

#### KARBOHIDRAT

amilum + **amilase** → maltosa  
 sukrosa + **sukrase** → glukosa + fruktosa  
 maltosa + **maltase** → glukosa + glukosa  
 laktosa + **laktase** → glukosa + galaktosa

#### PROTEIN

**tripsinogen + enterokinase** → tripsin  
**kimotripsinogen + enterokinase** → kimotripsin  
**erepsinogen + enterokinase** → erepsin  
 pepton + **tripsin** → asam amino  
 pepton + **kimotripsin** → asam amino  
 pepton + **erepsin** → asam amino  
 polipeptida + **peptidase** → asam amino

#### LEMAK

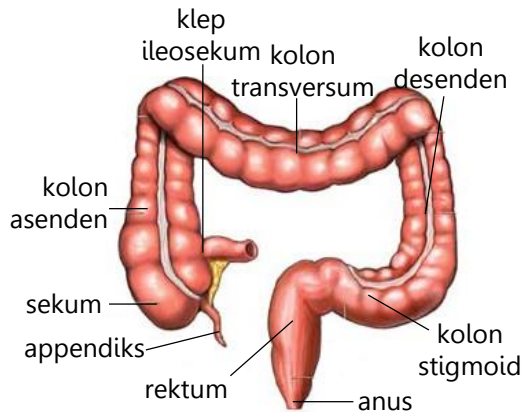
lemak + **lipase** → asam lemak + gliserol

Setelah pencernaan selesai, mekanisme yang dilakukan ileum adalah:

- 1) **Glukosa, asam amino, vitamin dan mineral** diserap kapiler darah dalam villi, kemudian diangkut menuju hati, lalu diserap tubuh.
- 2) **Asam lemak dan gliserol** akan diangkut terlebih dahulu ke pembuluh kil sebelum diserap tubuh.

## F. USUS BESAR DAN REKTUM

**Usus besar/kolon** (*intestinum crassum*) adalah saluran pencernaan lanjutan usus halus.



**Pertemuan** antara usus halus dan usus besar yang menyempit disebut **klep ileosekum**. Klep ini berfungsi untuk menjaga agar makanan tidak kembali ke usus halus.

**Usus buntu** (*sekum*) adalah kantung yang terletak di muara ileum pada usus besar. Usus buntu memiliki **appendiks** atau umbai cacing.

**Fungsi usus besar:**

- 1) Membentuk massa feses (kotoran).
- 2) Mengatur kadar air, garam mineral, dan zat berguna yang tersisa pada feses.
- 3) Membusukkan makanan dengan simbiosis dengan bakteri *Escherichia coli*.

Setelah dibentuk, feses disimpan dalam **rektum** sebelum dikeluarkan.

**Defekasi** adalah proses pengeluaran zat sisa pencernaan melalui anus.

**Anus** adalah saluran pembuangan zat sisa pencernaan yang terdiri dari sfingter anus dengan otot polos di dalam, dan otot lurik di luar.

Kontraksi rektum dapat menyebabkan **refleks gastrokolik** yang dapat dilakukan secara sadar, dan otot pencernaan akan berkontraksi sehingga feses terdorong keluar.

## G. GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN

Gangguan yang terjadi pada sistem pencernaan antara lain:

- 1) **Parotitis/gondongan**, radang kelenjar parotis karena Mumpsvirus.
- 2) **Dispepsia**, keluhan yang muncul akibat rasa tidak enak/nyeri pada bagian ulu hati.
  - **Dispepsia organik**, disebabkan oleh infeksi alat pencernaan.
  - **Dispepsia fungsional**, disebabkan oleh gangguan fisiologis organ, seperti sekresi HCl lambung berlebihan.
- 3) **Peritonitis**, radang rongga perut.
- 4) **Gastritis**, radang pada selaput lendir dinding lambung dan usus.
- 5) **Gastroenteritis**, gastritis yang sudah akut.
- 6) **Sirosis hati**, radang sel-sel hati.
- 7) **Pankreatitis**, radang pankreas akibat batu empedu.
- 8) **Apendisitis**, radang appendiks usus buntu.
- 9) **Xerostomia**, kondisi terlalu sedikitnya produksi ludah (*saliva*).
- 10) **Disfagia**, kesulitan dalam menelan sehingga makanan langsung dimuntahkan setelah ditelan atau 15-20 menit setelah ada dalam saluran pencernaan.
- 11) **Heart burn**, mengalirnya getah lambung ke esofagus (*gastroesophageal reflux*).
- 12) **Tukak lambung/maag** (ulkus peptikum), sekresi HCl pada lambung yang berlebihan karena faktor psikis atau bakteri *Streptococcus*, menyebabkan rasa perih.
- 13) **Konstipasi/sembelit**, keadaan sulit buang air besar karena feses terlalu keras. Penyebabnya adalah kurang minum air dan makan makanan berserat.
- 14) **Diare**, encernya feses karena infeksi kolon oleh bakteri *Vibrio cholerae* atau *Bacillus* sehingga dinding usus yang terinfeksi mensekresikan air dan elektrolit berlebihan, menyebabkan hilangnya cairan tubuh.
- 15) **Disentri**, diare akut yang disertai darah atau nanah karena bakteri *Shigella dysenteriae* atau protozoa *Entamoeba histolytica*.