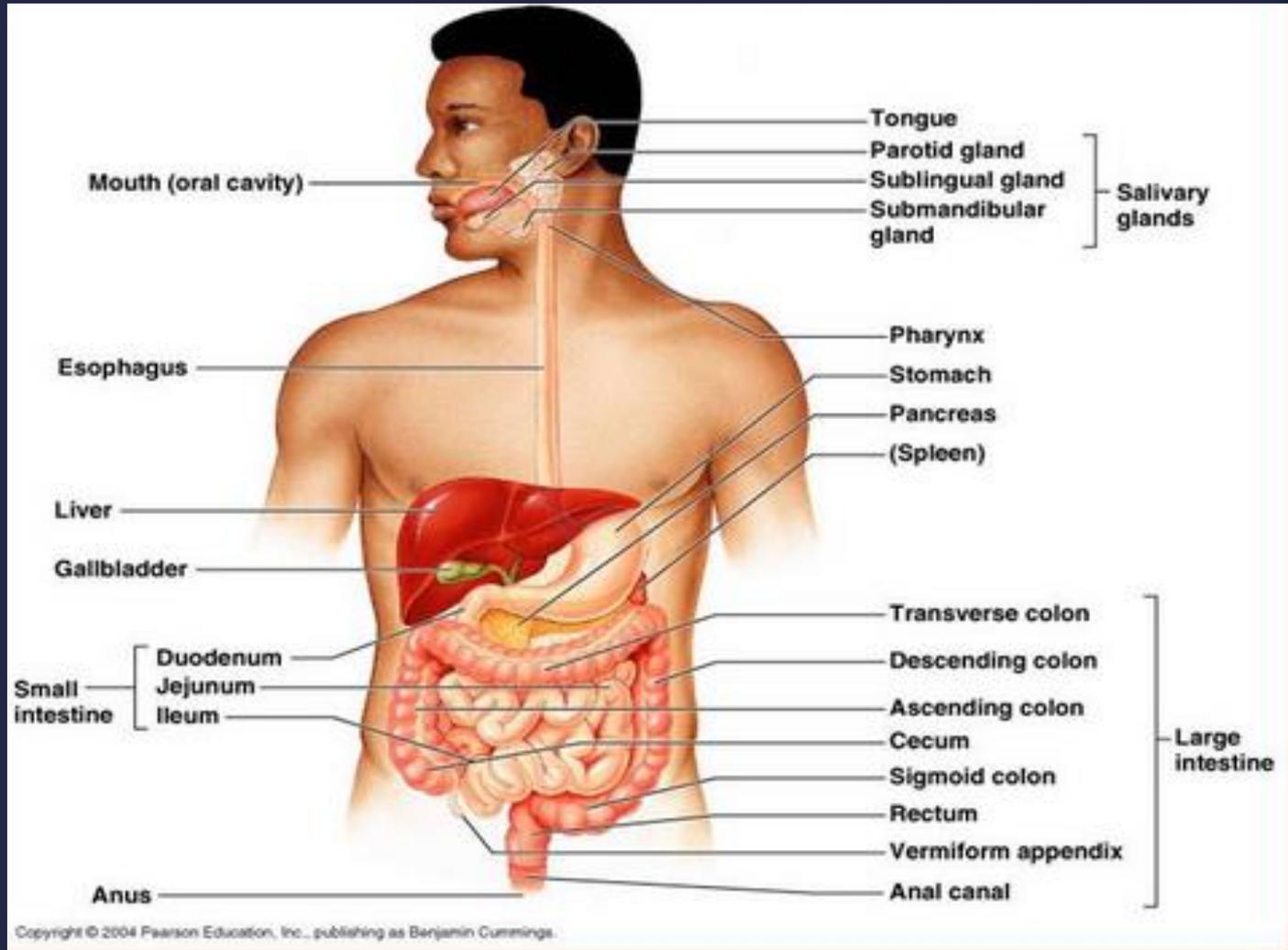


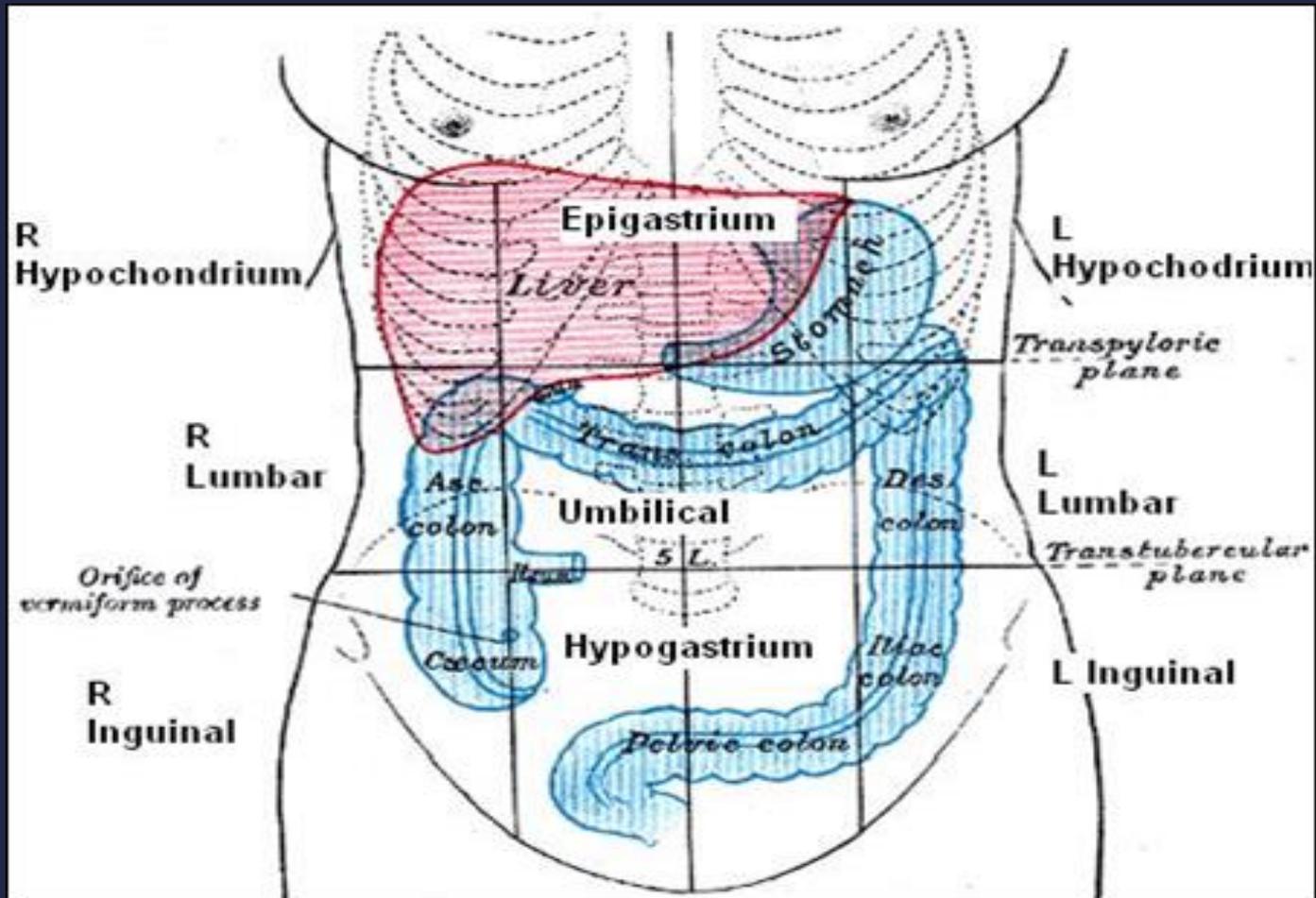
# SISTEM PENCERNAAN

dr. Dwi Soelistyoningsih, M. Biomed

# Organ Pencernaan



# Regio Abdomen



# Saluran Pencernaan

## Saluran pencernaan utama

- mulut, tenggorokan (faring), kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus

## Saluran asesoris

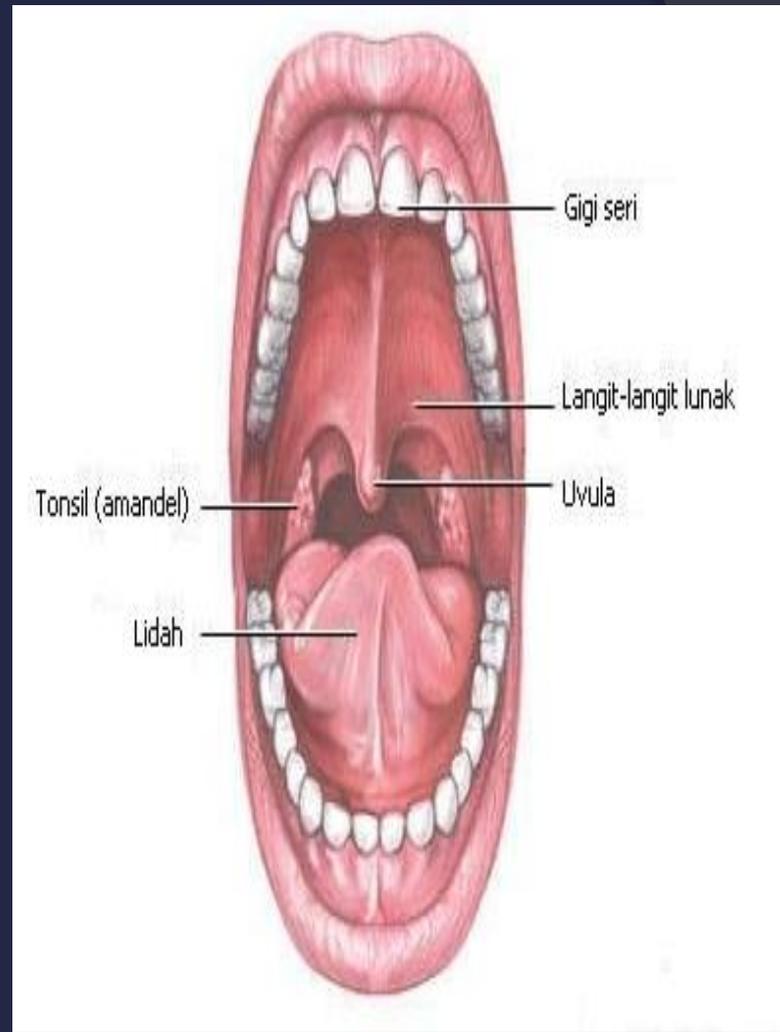
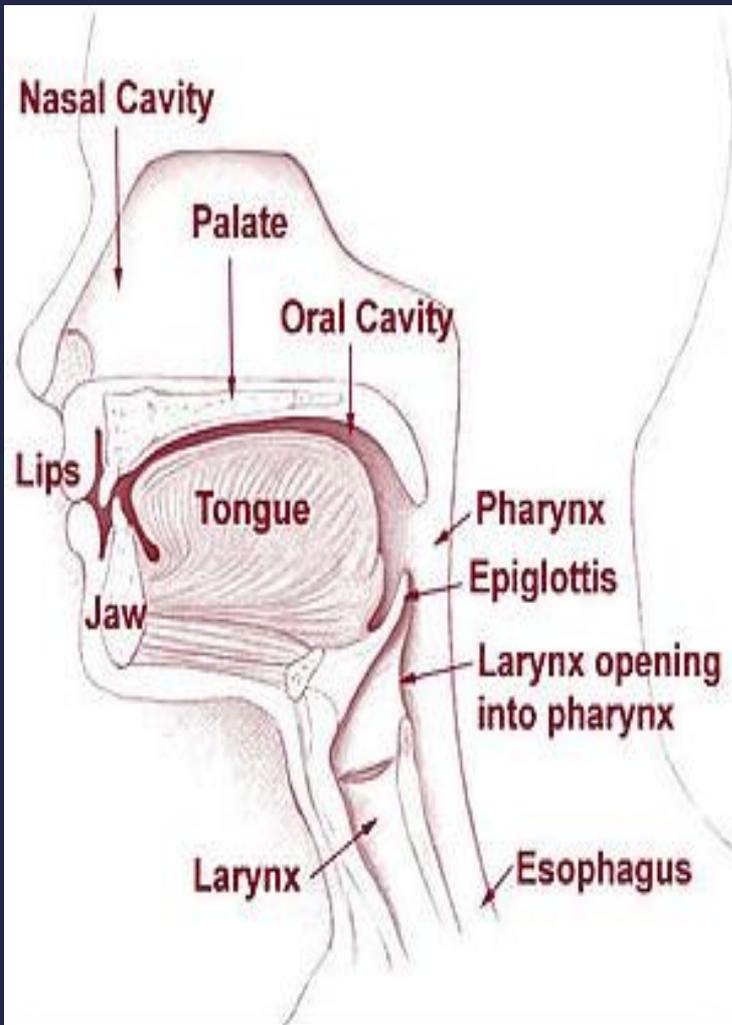
- pankreas, hati, dan kandung empedu

# A. Mulut

- Mulut merupakan jalan masuk untuk sistem pencernaan. Bagian dalam dari mulut dilapisi oleh selaput lendir. Pengecapan dirasakan oleh organ perasa yang terdapat di permukaan lidah. Penciuman dirasakan oleh saraf olfaktorius di hidung.
- Makanan dipotong-potong oleh gigi depan (incisivus) dan dikunyah oleh gigi belakang (molar, geraham), menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dicerna.
- Ludah dari kelenjar ludah akan membungkus bagian-bagian dari makanan tersebut dengan enzim-enzim pencernaan dan mulai mencernanya. Ludah juga mengandung antibodi dan enzim (misalnya lisozim), yang memecah protein dan menyerang bakteri secara langsung. Proses menelan dimulai secara sadar dan berlanjut secara otomatis.

## B. Tenggorokan ( Faring)

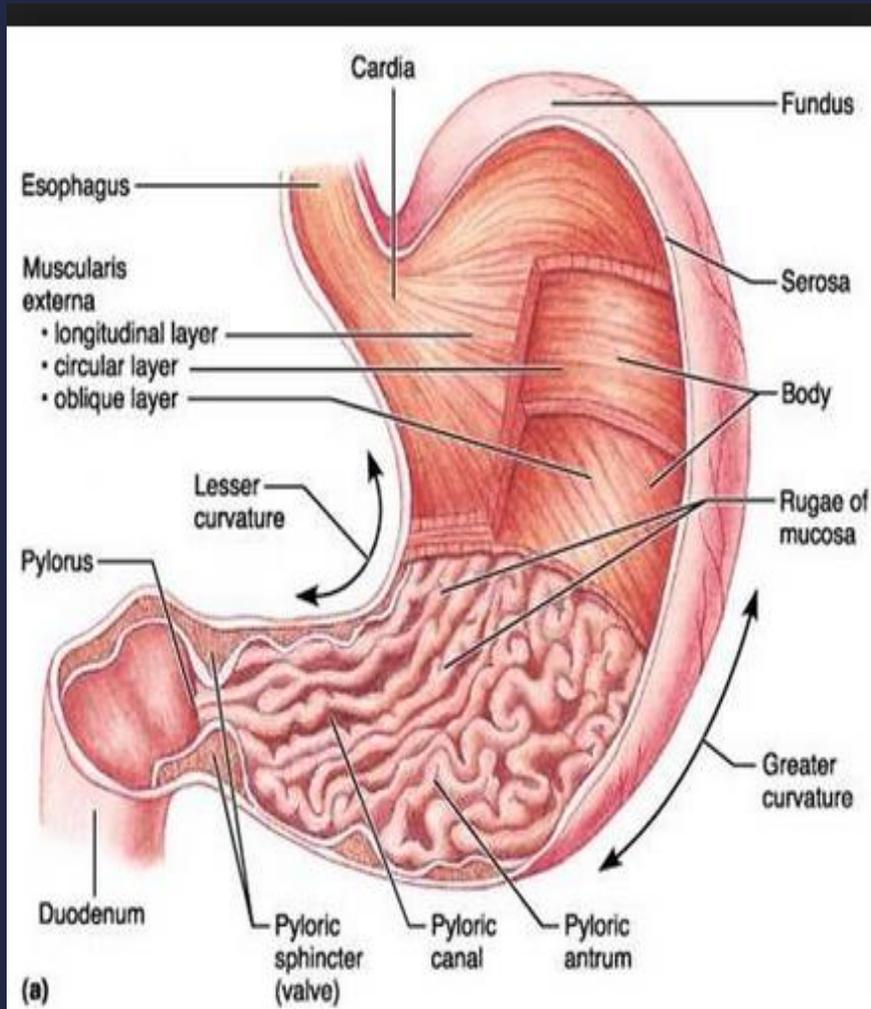
- Penghubung antara rongga mulut dan kerongkongan.
- Di dalam lengkung faring terdapat tonsil (amandel) yaitu kelenjar limfe yang banyak mengandung kelenjar limfosit dan merupakan pertahanan terhadap infeksi, disini terletak bersimpangan antara jalan nafas dan jalan makanan, letaknya dibelakang rongga mulut dan rongga hidung, didepan ruas tulang belakang
- Ke atas bagian depan berhubungan dengan rongga hidung, dengan perantara lubang bernama koana, keadaan tekak berhubungan dengan rongga mulut dengan perantara lubang yang disebut ismus fausium
- Tekak terdiri dari;
  - Bagian superior (nasofaring) = bagian yang sangat tinggi dengan hidung, pada nasofaring bermuara tuba yang menghubungkan tekak dengan ruang gendang telinga
  - Bagian media (orofaring) = bagian yang sama tinggi dengan mulut, bagian ini berbatas kedepan sampai diakar lidah
  - Bagian inferior (laring ofaring) = bagian yang sama tinggi dengan laring, menghubungkan orofaring dengan laring



## C. Kerongkongan (Esofagus)

- ⦿ Kerongkongan adalah tabung (tube) berotot pada vertebrata yang dilalui sewaktu makanan mengalir dari bagian mulut ke dalam lambung. Makanan berjalan melalui kerongkongan dengan menggunakan proses peristaltik.
- ⦿ Esofagus bertemu dengan faring pada ruas ke-6 tulang belakang.
- ⦿ Menurut histologi, esofagus dibagi menjadi tiga bagian:
  - bagian superior (sebagian besar adalah otot rangka)
  - bagian tengah (campuran otot rangka dan otot halus)
  - bagian inferior (terutama terdiri dari otot halus)

# D. Lambung



- Merupakan organ otot berongga yang besar dan berbentuk seperti huruf C terbalik
- Terdiri dari 3 bagian yaitu:
  - Kardia.
  - Fundus.
  - Antrum.
- Makanan masuk ke dalam lambung dari kerongkongan melalui otot berbentuk cincin (sfinter), yang bisa membuka dan menutup. Dalam keadaan normal, sfinter menghalangi masuknya kembali isi lambung ke dalam kerongkongan.

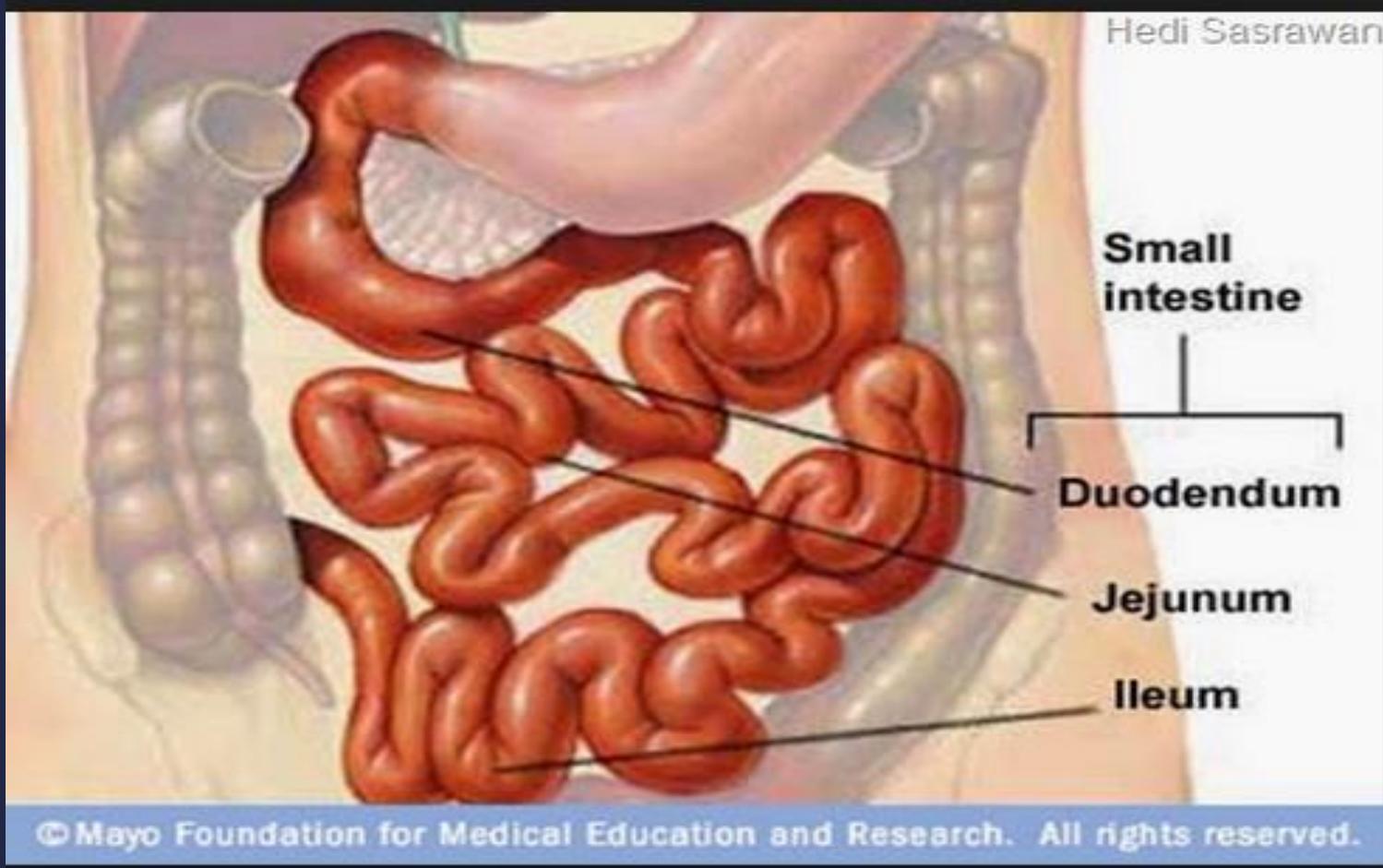
# Fungsi Lambung

- Lambung berfungsi sebagai gudang makanan, yang berkontraksi secara ritmik untuk mencampur makanan dengan enzim-enzim. Sel-sel yang melapisi lambung menghasilkan 3 zat penting :
  - **Lendir**  
Lendir melindungi sel-sel lambung dari kerusakan oleh asam lambung. Setiap kelainan pada lapisan lendir ini, bisa menyebabkan kerusakan yang mengarah kepada terbentuknya tukak lambung.
  - **Asam klorida (HCl)**  
Asam klorida menciptakan suasana yang sangat asam, yang diperlukan oleh pepsin guna memecah protein. Keasaman lambung yang tinggi juga berperan sebagai penghalang terhadap infeksi dengan cara membunuh berbagai bakteri.
  - **Prekursor pepsin** (enzim yang memecahkan protein)

## E. Usus halus (usus kecil)

- ⦿ Usus halus atau usus kecil adalah bagian dari saluran pencernaan yang terletak di antara lambung dan usus besar.
- ⦿ Dinding usus kaya akan pembuluh darah yang mengangkut zat-zat yang diserap ke hati melalui vena porta. Dinding usus melepaskan lendir (yang melumasi isi usus) dan air (yang membantu melarutkan pecahan-pecahan makanan yang dicerna). Dinding usus juga melepaskan sejumlah kecil enzim yang mencerna protein, gula dan lemak.
- ⦿ Lapisan usus halus :
  - lapisan mukosa ( sebelah dalam ),
  - lapisan otot melingkar ( M sirkuler ),
  - lapisan otot memanjang ( M Longitudinal ) dan
  - lapisan serosa ( Sebelah Luar )
- ⦿ Usus halus terdiri dari tiga bagian yaitu usus dua belas jari (duodenum), usus kosong (jejunum), dan usus penyerapan (ileum).

# Gambar usus halus



# 1. Usus dua belas jari (Duodenum)

- ⦿ Usus dua belas jari atau duodenum adalah bagian dari usus halus yang terletak setelah lambung dan menghubungkannya ke usus kosong (jejunum).
- ⦿ Bagian usus dua belas jari merupakan bagian terpendek dari usus halus, dimulai dari bulbo duodenale dan berakhir di ligamentum Treitz.
- ⦿ Usus dua belas jari merupakan organ retroperitoneal, yang tidak terbungkus seluruhnya oleh selaput peritoneum, pH usus dua belas jari yang normal berkisar pada derajat sembilan.

# Usus 12 jari

- ⦿ Pada usus dua belas jari terdapat dua muara saluran yaitu dari pankreas dan kantung empedu.
- ⦿ Lambung melepaskan makanan ke dalam usus dua belas jari (duodenum), yang merupakan bagian pertama dari usus halus. Makanan masuk ke dalam duodenum melalui sfingter pilorus dalam jumlah yang bisa di cerna oleh usus halus. Jika penuh, duodenum akan mengirimkan sinyal kepada lambung untuk berhenti mengalirkan makanan.

## 2. Usus Kosong (jejunum)

- ⦿ Usus kosong atau jejunum adalah bagian kedua dari usus halus, di antara usus dua belas jari (duodenum) dan usus penyerapan (ileum).
- ⦿ Pada manusia dewasa, panjang seluruh usus halus antara 2-8 meter, 1-2 meter adalah bagian usus kosong. Usus kosong dan usus penyerapan digantungkan dalam tubuh dengan mesenterium.
- ⦿ Permukaan dalam usus kosong berupa membran mukus dan terdapat jonjot usus (vili), yang memperluas permukaan dari usus.
- ⦿ Secara histologis dapat dibedakan dengan usus dua belas jari, yakni berkurangnya kelenjar Brunner.
- ⦿ Secara histologis pula dapat dibedakan dengan usus penyerapan, yakni sedikitnya sel goblet dan plak Peyeri. Sedikit sulit untuk membedakan usus kosong dan usus penyerapan secara makroskopis.

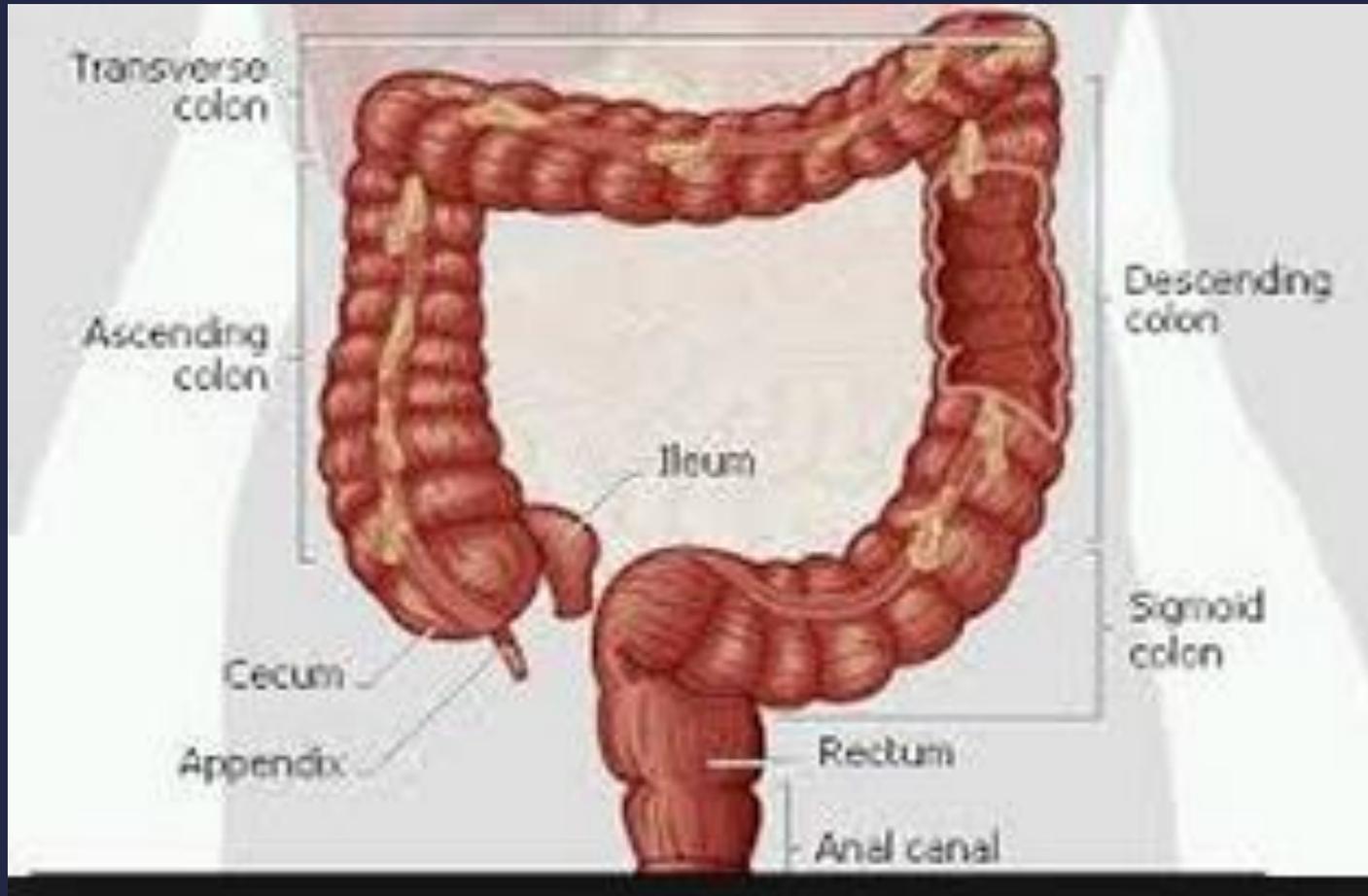
### 3. Usus Penyerapan (ileum)

- Usus penyerapan atau ileum adalah bagian terakhir dari usus halus. Pada sistem pencernaan manusia, ) ini memiliki panjang sekitar 2-4 m dan terletak setelah duodenum dan jejunum, dan dilanjutkan oleh usus buntu.
- Ileum memiliki pH antara 7 dan 8 (netral atau sedikit basa) dan berfungsi menyerap vitamin B12 dan garam-garam empedu.

# F. Usus Besar (Kolon)

- ⦿ Usus besar atau kolon dalam anatomi adalah bagian usus antara usus buntu dan rektum. Fungsi utama organ ini adalah menyerap air dari feses.
- ⦿ Usus besar terdiri dari :
  - Kolon ascendens (kanan)
  - Kolon transversum
  - Kolon descendens (kiri)
  - Kolon sigmoid (berhubungan dengan rektum)
- ⦿ Banyaknya bakteri yang terdapat di dalam usus besar berfungsi mencerna beberapa bahan dan membantu penyerapan zat-zat gizi, juga berfungsi membuat zat-zat penting, seperti vitamin K.
- ⦿ Bakteri ini penting untuk fungsi normal dari usus. Beberapa penyakit serta antibiotik bisa menyebabkan gangguan pada bakteri-bakteri di dalam usus besar. Akibatnya terjadi iritasi yang bisa menyebabkan dikeluarkannya lendir dan air, dan terjadilah diare.

# Usus besar



## G. Usus Buntu (sekum)

- ⦿ Usus buntu atau sekum (Bahasa Latin: *caecus*, “buta”) dalam istilah anatomi adalah suatu kantung yang terhubung pada usus penyerapan serta bagian kolon menanjak dari usus besar.

# H. Umbai Cacing (Appendix)

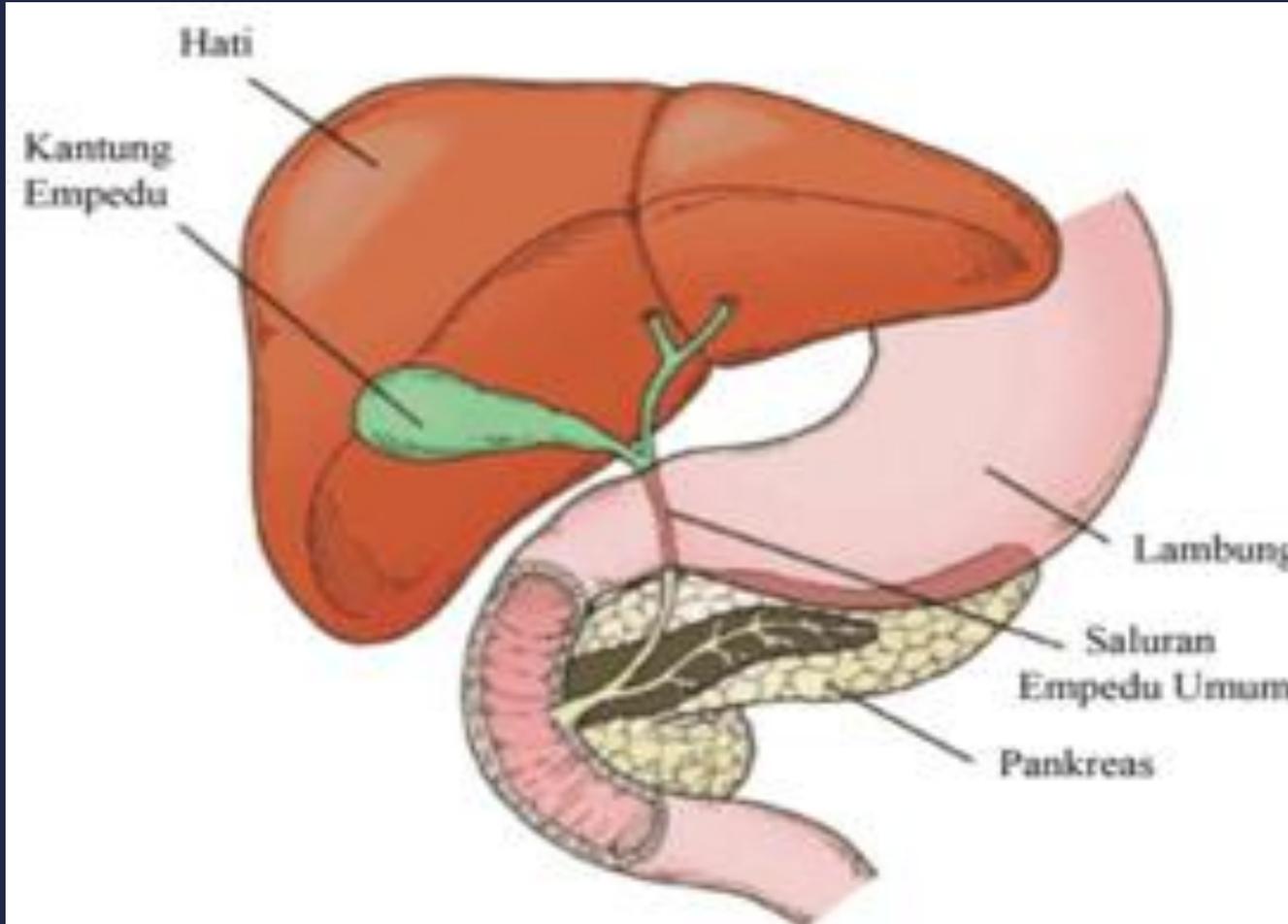
- Umbai cacing atau apendiks adalah organ tambahan pada usus buntu.
- Infeksi pada organ ini disebut apendisitis atau radang umbai cacing. Apendisitis yang parah dapat menyebabkan apendiks pecah dan membentuk nanah di dalam rongga abdomen atau peritonitis (infeksi rongga abdomen). Operasi membuang umbai cacing dikenal sebagai appendektomi.
- Dalam anatomi manusia, umbai cacing atau dalam bahasa Inggris, *vermiform appendix* (atau hanya appendix) adalah ujung buntu tabung yang menyambung dengan caecum.
- Umbai cacing terbentuk dari caecum pada tahap embrio. Dalam orang dewasa, Umbai cacing berukuran sekitar 10 cm tetapi bisa bervariasi dari 2 sampai 20 cm. Walaupun lokasi apendiks selalu tetap, lokasi ujung umbai cacing bisa berbeda – bisa di retrocaecal atau di pinggang (pelvis) yang jelas tetap terletak di peritoneum.

# I. Rektum dan anus

- Rektum adalah sebuah ruangan yang berawal dari ujung usus besar (setelah kolon sigmoid) dan berakhir di anus.
- Fungsi sebagai tempat penyimpanan sementara feses. Biasanya rektum ini kosong karena tinja disimpan di tempat yang lebih tinggi, yaitu pada kolon desendens. Jika kolon desendens penuh dan tinja masuk ke dalam rektum, maka timbul keinginan untuk buang air besar (BAB).
- Mengembangnya dinding rektum karena penumpukan material di dalam rektum akan memicu sistem saraf yang menimbulkan keinginan untuk melakukan defekasi.
- Jika defekasi tidak terjadi, sering kali material akan dikembalikan ke usus besar, di mana penyerapan air akan kembali dilakukan. Jika defekasi tidak terjadi untuk periode yang lama, konstipasi dan pengerasan feses akan terjadi.

- ⦿ Orang dewasa dan anak yang lebih tua bisa menahan keinginan ini, tetapi bayi dan anak yang lebih muda mengalami kekurangan dalam pengendalian otot yang penting untuk menunda BAB.
- ⦿ Anus merupakan lubang di ujung saluran pencernaan, dimana bahan limbah keluar dari tubuh.
- ⦿ Pembukaan dan penutupan anus diatur oleh otot sphinkter. Feses dibuang dari tubuh melalui proses defekasi (buang air besar – BAB), yang merupakan fungsi utama anus.

# Organ Pencernaan Aesoris



# 1. Pankreas

- ⦿ Pankreas adalah organ pada sistem pencernaan yang memiliki **dua fungsi utama** yaitu :
  - menghasilkan enzim pencernaan ke dalam duodenum. Enzim yang dilepaskan oleh pankreas akan mencerna protein, karbohidrat , dan lemak. Enzim proteolitik memecah protein ke dalam bentuk yang dapat digunakan oleh tubuh dan dilepaskan dalam bentuk inaktif. Enzim ini hanya akan aktif jika telah mencapai saluran pencernaan
  - Melepaskan hormon ke dalam darah seperti insulin.

- ⦿ Pankreas terletak pada bagian posterior perut dan berhubungan erat dengan duodenum (usus dua belas jari).  
Pankreas terdiri dari 2 jaringan dasar yaitu :
  - Asini, menghasilkan enzim-enzim pencernaan
  - Pulau Langerhans, menghasilkan hormon
- ⦿ Pankreas juga melepaskan sejumlah besar sodium bikarbonat, yang berfungsi melindungi duodenum dengan cara menetralkan asam lambung.

## 2. Hati

- Hati merupakan sebuah organ yang terbesar di dalam badan manusia dan memiliki berbagai fungsi, beberapa diantaranya berhubungan dengan pencernaan.
- Organ ini memainkan peran penting dalam metabolisme dan memiliki beberapa fungsi dalam tubuh termasuk penyimpanan glikogen, sintesis protein plasma, dan penetralan obat. Dia juga memproduksi bile, yang penting dalam pencernaan.
- Zat-zat gizi dari makanan diserap ke dalam dinding usus yang kaya akan pembuluh darah yang kecil-kecil (kapiler). Kapiler ini mengalirkan darah ke dalam vena yang bergabung dengan vena yang lebih besar dan pada akhirnya masuk ke dalam hati sebagai vena porta. Vena porta terbagi menjadi pembuluh-pembuluh kecil di dalam hati, dimana darah yang masuk diolah.
- Hati melakukan proses tersebut dengan kecepatan tinggi, setelah darah diperkaya dengan zat-zat gizi, darah dialirkan ke dalam sirkulasi umum.

### 3. Kandung empedu

- ⦿ Kandung empedu (Bahasa Inggris: *gall bladder*) adalah organ berbentuk buah pir yang dapat menyimpan sekitar 50 ml empedu yang dibutuhkan tubuh untuk proses pencernaan.
- ⦿ Pada manusia, panjang kandung empedu adalah sekitar 7-10 cm dan berwarna hijau gelap – bukan karena warna jaringannya, melainkan karena warna cairan empedu yang dikandungnya. Organ ini terhubung dengan hati dan usus dua belas jari melalui saluran empedu.

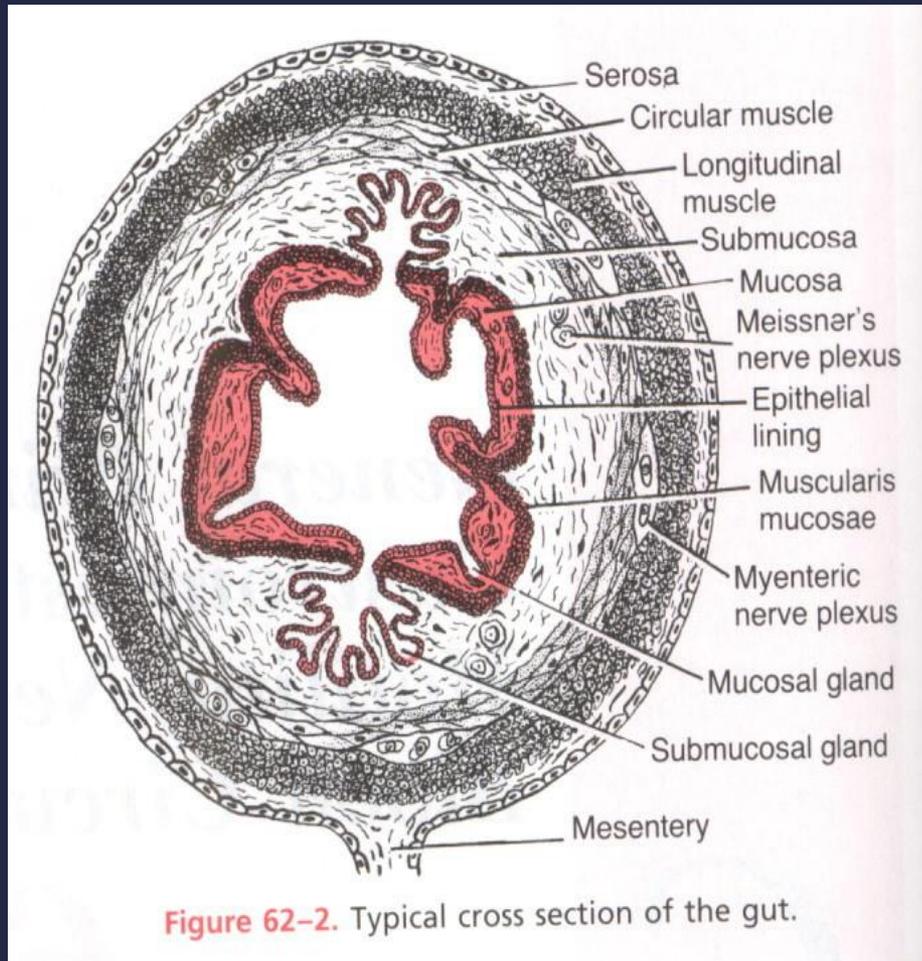
# Fungsi Empedu

- ⦿ Empedu memiliki 2 fungsi penting yaitu:
  - Membantu pencernaan dan penyerapan lemak
  - Berperan dalam pembuangan limbah tertentu dari tubuh, terutama haemoglobin (Hb) yang berasal dari penghancuran sel darah merah dan kelebihan kolesterol

# Gerakan/motilitas Gastrointestinal

- ⦿ Terdapat **4 faktor** yang berperan dalam pengaturan sistem pencernaan :
  - Fungsi otonom otot polos
  - Pleksus saraf intrinsik
  - Saraf ekstrinsik
  - Hormon saluran pencernaan

# Lapisan otot polos pencernaan



- Lapisan otot polos pencernaan (dari luar ke dalam) :
  - Lapisan serosa
  - Lapisan otot longitudinal
  - Lapisan otot sirkular
  - Lapisan submukosa
  - Lapisan mukosa

# Pleksus saraf intrinsik

- Pleksus saraf intrinsik (sepanjang esofagus-anus) :
  - Pleksus mienterikus (*Aurbach*), terletak di antara otot polos longitudinal dan sirkuler  
Fungsi : pergerakan usus
  - Pleksus submukosa (*Meissner*), terletak di submukosa  
Fungsi : pengaturan sekresi, aliran darah, sensorik (reseptor regangan)

# Saraf ekstrinsik

- ⦿ Saraf yang berasal dari luar saluran pencernaan dan mempersarafi berbagai organ pencernaan, yakni serat saraf dari kedua cabang saraf otonom (simpatis dan parasimpatis)

# Hormon pencernaan

## ⦿ Hormon pencernaan :

- Kelompok Gastrin, terdiri dari gastrin dan kolesistokinin (CCK)
- Kelompok Sekretin, terdiri dari sekretin, glukagon, glisentin (GLI), VIP, *Gastric inhibitory polypeptida* (GIP)

# Fungsi Sekresi

- ⦿ Kelenjar sekretoris mempunyai fungsi utama :
  - Enzim-enzim pencernaan yang disekresi pada sebagian besar daerah rongga mulut hingga ujung distal ileum
  - Kelenjar mukus, dari rongga mulut hingga anus, untuk melumaskan dan melindungi semua bagian saluran pencernaan.

# Refleks defekasi

- ⦿ Dimulai dengan adanya regangan di dinding rektum oleh massa feses
- ⦿ Mendorong massa feses ke rektum
- ⦿ Bila kondisi telah memungkinkan —————> spinkter ani relaksasi —————> defekasi

# Contoh Kelainan pada Sistem Pencernaan

- ⦿ Gastritis
- ⦿ Konstipasi
- ⦿ Diare

# Gastritis

- ⦿ Keradangan mukosa lambung karena proses akut atau kronis yang disebabkan oleh bermacam-macam penyebab seperti bahan fisik, kimia, obat, dan stress
- ⦿ Gejala :
  - Nyeri perut epigastrium,
  - disepsia (mual, anoreksia, muntah)
  - Hematemesis (muntah darah)
  - Melena (berak darah dengan warna hitam seperti petis)

# Konstipasi

- Keadaan tertahannya feses(tinja) dalam usus besar pada waktu lama karena adanya kesulitan dalam pengeluaran

# Diare

- ⦿ BAB dengan tinja encer atau berair yang frekuensinya lebih dari normal (>3 kali/hari)
- ⦿ Etiologi :
  - Infeksi bakteri (*Shigella*, *Salmonella*, *Vibrio cholera*), Virus, Parasit (cacing), Jamur (*C. Albicans*)
  - Malabsorpsi
  - Faktor makanan basi, beracun, kurangmatang
  - Psikologis

TERIMA KASIH