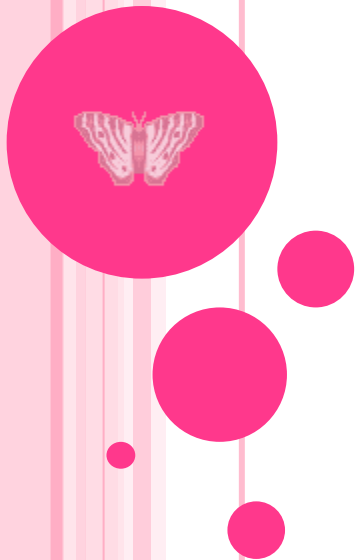


Sistem pencernaan



Oleh
Ni ketut K. PhD

PENDAHULUAN

- Makanan yang masuk didalam tubuh diubah menjadi bentuk yang lebih kecil yang dapat digunakan oleh sel-sel tubuh
- Makanan terdiri atas :
 - protein : senyawa yang mengandung nitrogen berantai panjang dan kompleks yang disebut asam amino (terdapat 20 asam amino)
 - lemak : senyawa yang dibentuk dari asam organik sederhana (asam lemak) dan gliserol. Lemak yang paling umum adalah trigliserida

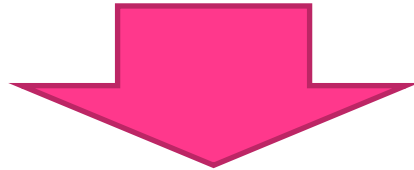


- **karbohidrat** : senyawa yang mengandung molekul glukosa rantai panjang
- **air** : tubuh membutuhkan air yang cukup untuk memastikan aliran urin yang adekuat → 2,5 liter sehari
- **garam** : zat sederhana di dalam larutan yang mengeluarkan muatan listrik (ion). Sistem pencernaan harus menyerap garam dalam jumlah yang cukup → untuk mengatasi bila terjadi kehilangan



◦ Pada sistem pencernaan :

- protein → diubah oleh enzim → asam - asam amino
- lemak → diubah → gliserol dan asam lemak
- karbohidrat → diubah → monosakarida sederhana (terutama glukosa)



- Hasil pemecahan zat makanan, air, garam, vitamin → diserap ke dalam aliran darah dan ditransport ke hepar → di hepar menghasilkan molekul2 yang dapat digunakan oleh sel tubuh

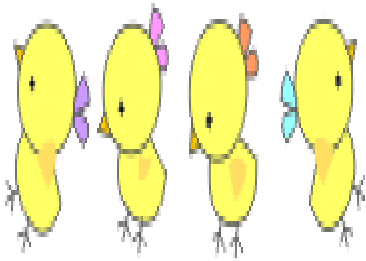


STRUKTUR SALURAN PENCERNAAN

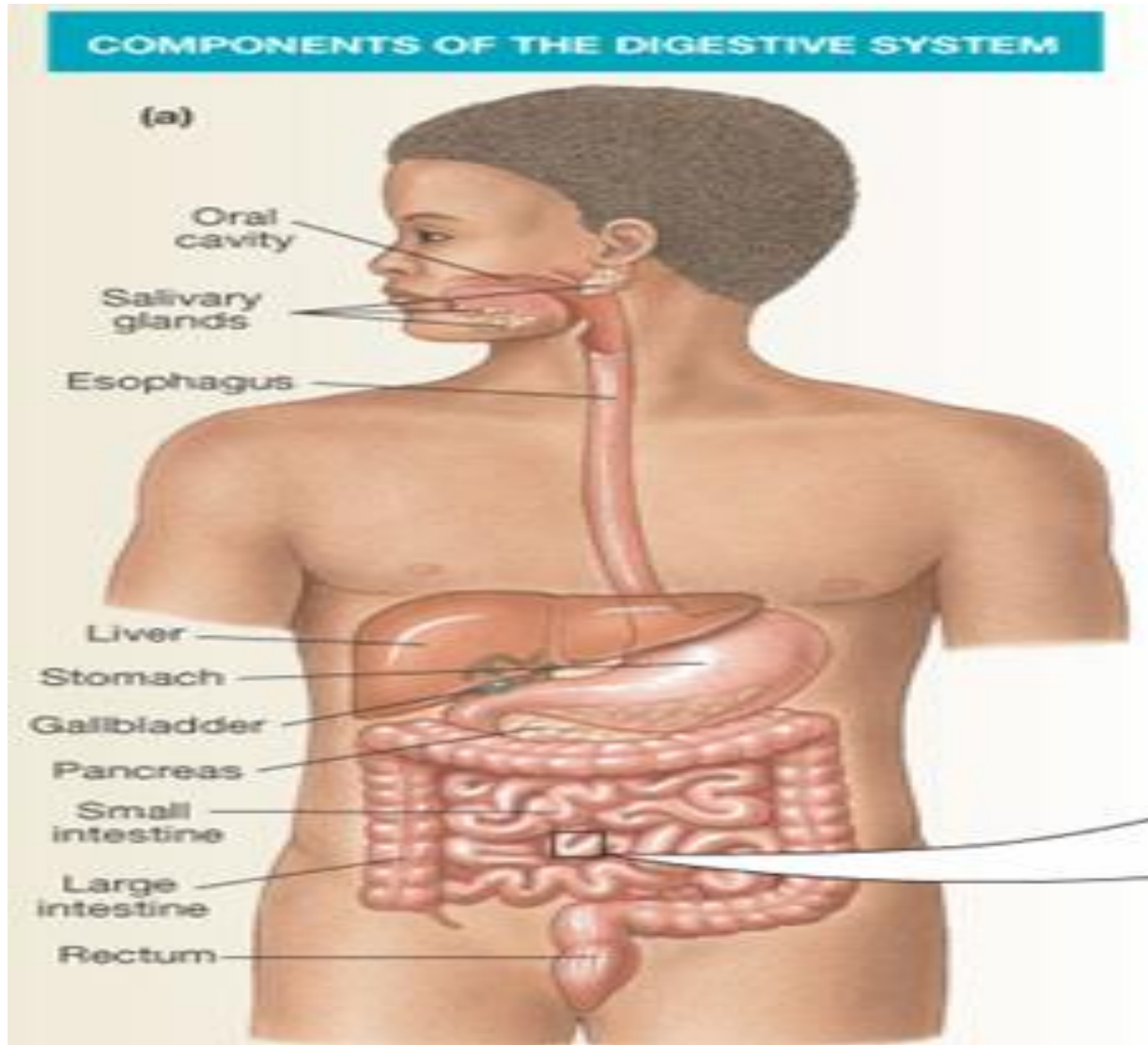
- **Saluran pencernaan** : satu saluran yang panjang, berkelanjutan yang menjalar dari mulut sampai anus , yg terdiri dari :
 1. Mulut
 2. Faring
 3. Esofagus
 4. Lambung (fundus, korpus, sfingter pilorik, antrum pilorus)



5. Usus halus, terdiri atas: duodenum, jejunum, ileum
6. Usus besar, terdiri atas : sekum, apendiks, kolon (asenden, transversum dan desenden)
7. Rektum
8. Anus



GAMBAR STRUKTUR SALURAN PENCERNAAN



FUNGSI PENCERNAAN

Makanan dihancurkan dan dicampur dgn pelumas saliva dari kelenjar saliva



Bolus makanan dengan cepat melewati esofagus menuju lambung



Campuran makanan (kimus) meninggalkan lambung melalui sfingter pilorik



Di dlm duodenum makanan dicampur dgn sekresi yg mengandung enzim dr pankreas



Pencernaan dan absorpsi berlanjut sepanjang usus halus



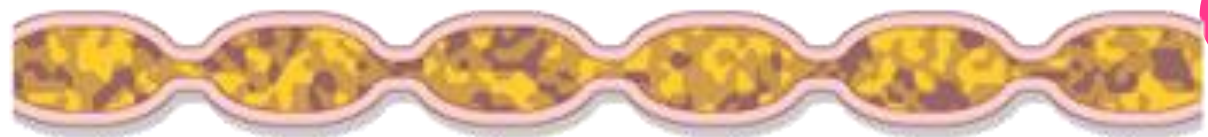
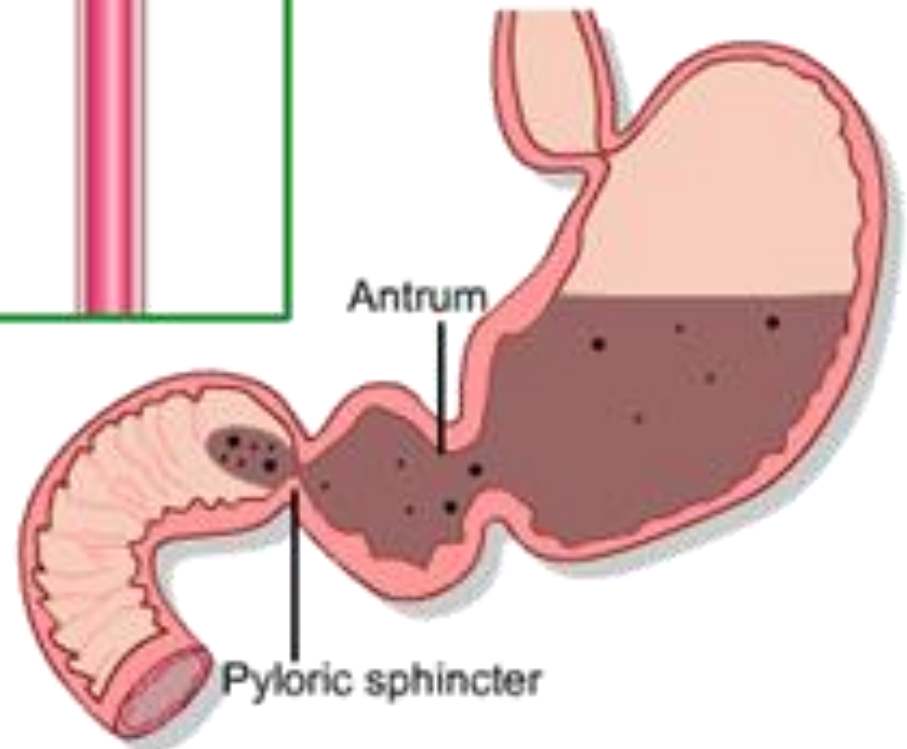
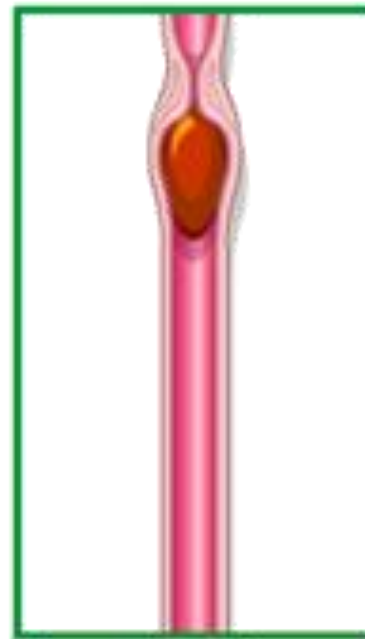
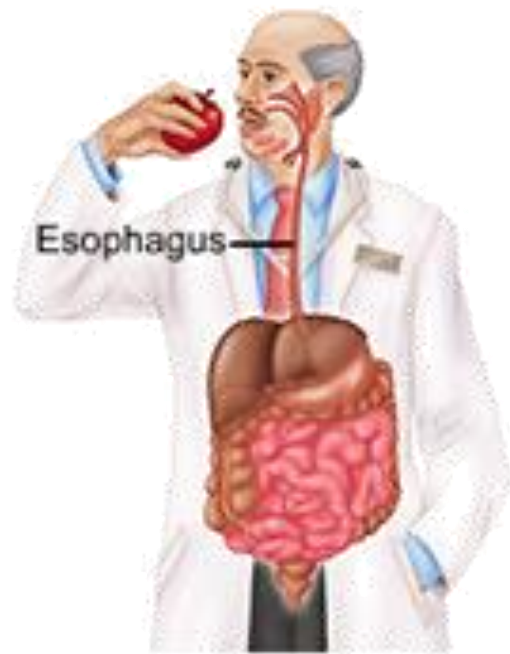
Residu air kemudian dikeringkan melalui absorpsi air dan garam di dalam usus besar dan disimpan sampai suatu ketika dikeluarkan



○ Mulut :

- dilapisi oleh epitel skuamosa bertingkat untuk menjaga robekan dan peluruhan,
- rasa yang menonjol dirasakan oleh reseptor2 lidah,
- makanan dihancurkan oleh gigi yang terdiri dari 32 buah gigi (2 buah gigi seri untuk memotong, 1gigi taring untuk merobek, 2 buah gigi geraham kecil/premolar, 3 buah gigi geraham besar / molar untuk menggerus)





○ **Kelenjar saliva :**

- Penglihatan, penghiduan dan pengecapan makanan mencetuskan sekresi saliva oleh refleks saraf.
- Saliva melumaskan makanan dan di ubah menjadi masa yang lunak / bolus.
- Saliva mengandung enzim, ptialin yang memulai pemecahan karbohidrat menjadi glukosa
- Saliva disekresi oleh tiga kelenjar utama yaitu :
 - kelenjar parotis (menghasilkan saliva yang banyak mengandung air),
 - kelenjar sublingual
 - kelenjar submandibular (menghasilkan saliva berair dan berlendir)
- Sekitar 1 – 1,5 liter saliva dihasilkan setiap hari





○ Proses menelan :

1. Tahap bukal ,

makanan dikumpulkan di permukaan atas lidah sebagai bolus yang lembab



lidah menekan langit2 keras mendorong bolus kearah belakang



langit2 lunak terangkat untuk mencegah makanan makanan masuk ke dalam hidung, dan bolus di dorong ke dalam faring



2. Tahap faringeal,

laring tertarik keatas di bawah dasar lidah, epiglotis melipat menutupi laring untuk mencegah makanan memasuki trakea



sfingter krikofaringeal antara faring dan esofagus menutup untuk mencegah udara tertarik ke dalam esofagus selama pernafasan



otot2 faring mendorong bolus ke dalam esofagus bagian atas



3. Tahap Esofagus,

gelombang peristaltik membawa bolus makanan terus ke bawah masuk ke dalam lambung



- Esofagus : panjang sekitar 25 cm, menjalar melalui dada dekat dengan kolumna vertebralis,
- dibelakang trakea dan jantung.
- Esofagus melengkung ke depan menembus diafragma dan menghubungkan lambung.
- Jalan masuk esofagus ke dalam lambung disebut kardia



Lambung :

- kantung mengandung otot, mempunyai bagian2 yang berbeda dan mempunyai fungsi yang spesifik
 - Fundus, mempunyai dinding yang tipis, sedikit kelenjar dan berfungsi sebagai reservoar
 - Korpus lambung, bagian berotot dan menyimpan serta mencampur makanan, mempunyai banyak kelenjar sbg tempat sekresi asam
- Sfingter pilorik menjaga pintu keluar dari lambung – pilorus
- Antrum pilorus terdiri atas otot tebal dan berfungsi sbg pompa untuk mentranspor makanan ke usus halus dgn kecepatan terkecil, juga lebih mencampur makanan



○ Duodenum :

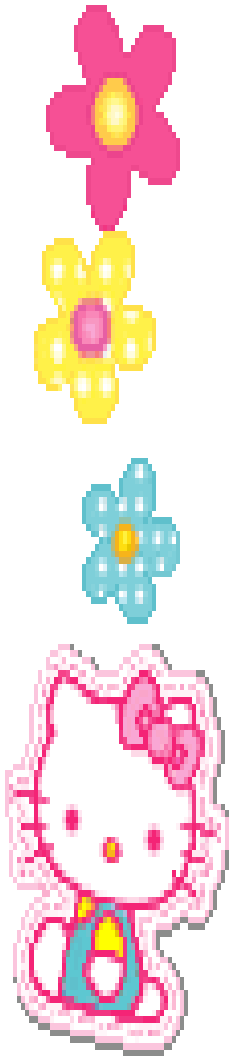
- adalah 25 cm pertama usus halus dan dikelilingi oleh kaput pankreas
- Kimus memasuki duodenum melalui pilorus dicampur oleh :
 - sekresi dinding duodenum, mengandung bikarbonat dan bersifat basa membantu menetralkan kimus yang asam
 - empedu, di sekresi sekitar 600 ml/hr oleh sel hepar dan dipekatkan di dalam kandung empedu (garam empedu, pigmen empedu dan kolesterol
 - getah pankreas



◦ Pankreas :

- getah pankreas sekitar 700 ml/hr dihasilkan oleh sel-sel serosa yang membentuk bulk dari pankreas.
- Pankreas juga mengandung sekelompok sel-sel bening (pulau Langerhans) yang mensekresi hormon glukagon dan insulin scr langsung ke dalam darah.
- Getah pankreas mengandung enzim2 berikut yang berperan mengubah makanan menjadi bentuk yang lebih sederhana yang akhirnya dapat diabsorpsi oleh usus halus ,
 - lipase → mengubah lemak mjd asam-asam lemak





- enzim-enzim proteolitik : yang terdiri atas tripsinogen, kimotripsinogen, prokarboksipeptidase dan proelastase
- amilase : yang mengubah karbohidrat menjadi disakarida, maltosa sederhana
- enzim asam nukleat : yang memecahkan DNA dan RNA dari sel nuklei dalam makanan mjd ribosa, purin dan pirimidin



○ Usus Halus :

- panjang usus halus sekitar 4 -7 meter, mukosa pada usus halus
- terselubung dengan vili yang bentuknya seperti jari, yang membuat usus halus mempunyai permukaan yang luas (10 m^2),
- terdapat 25-40 vili/ mm^2 , setiap vili panjangnya sekitar 1mm → sehingga terjadi penyerapan, sekitar 8 lt air msk ke dlm saluran pencernaan setiap hari dari diet dan sekresi, sebagian besar diserap di usus halus



○ Usus Besar :

- sekitar 1 liter kimus cair memasuki kolon setiap hari melalui katup ileo-sekal. Air dan garam, terutama kalium diserap sepanjang kolon, sehingga feses menjadi lebih keras dengan makin dekatnya ke arah rektum. Beberapa obat dalam bentuk supositoria dapat diserap menembus mukosa rektal
- Komposisi feses :
 - bakteri yang mati 30%
 - bhn yg tdk dpt dicerna 30%
 - bhn anorganik 10 – 20%
 - sel2 mati 50 – 100 g/hr
 - lekosit
 - pigmen empedu
- Seperempat dari feses berbentuk bhn padat – tigaperempat adalah air



PROCESSES OF THE DIGESTIVE SYSTEM

- Ingestion
- Digestion: enzymatic
- Motility
- Secretion
- Absorption
- Elimination
- (Self protection)

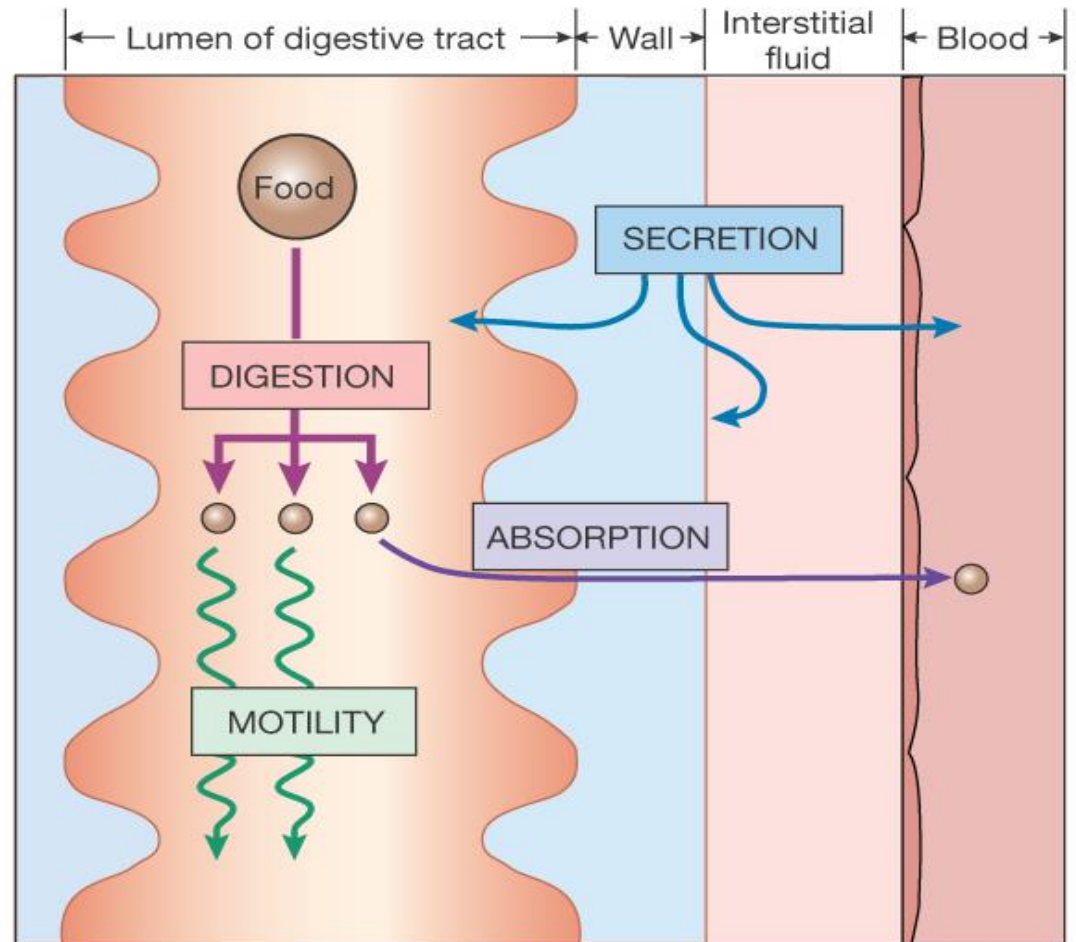


Figure 21-1: Processes of the digestive system

EMPAT PROSES PENCERNAAN

DASAR :

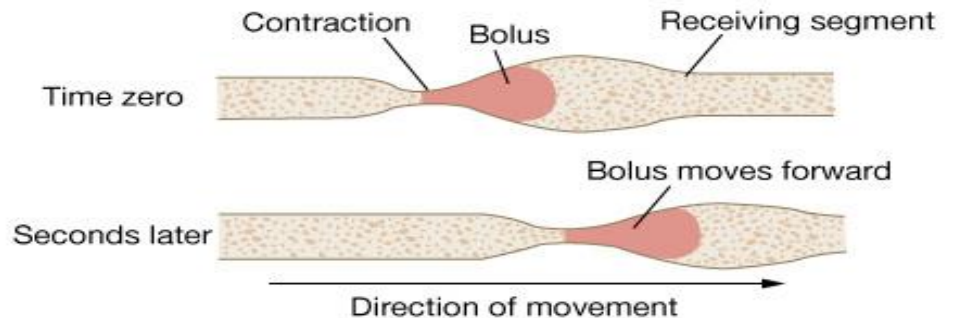
1. Motilitas : kontraksi otot yang mencampur dan mendorong isi saluran pencernaan
 - Dua jenis motilitas pencernaan : gerakan propulsif dan gerakan mendorong
 - Melibatkan kontraksi otot polos pada dinding organ pencernaan, kecuali pada mulut sp awal esofagus dan sfingter anus eksternus (menggunakan otot rangka)



MOTILITY: SMOOTH MUSCLE CONTRACTIONS

- Tonic – support
- Phasic – move products
 - Parastalsis – moves $\Rightarrow$
 - Segmentation – mixes

(a) Peristaltic contractions are responsible for forward movement.



(b) Segmental contractions are responsible for mixing.

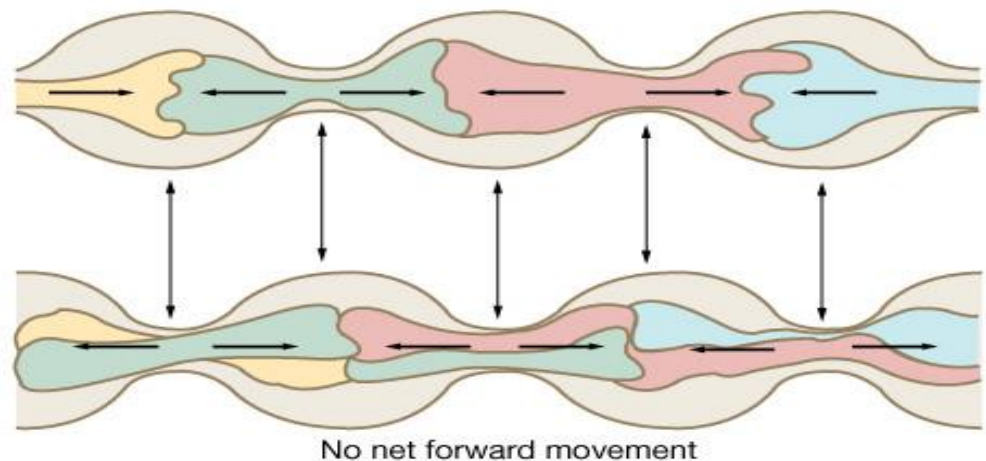
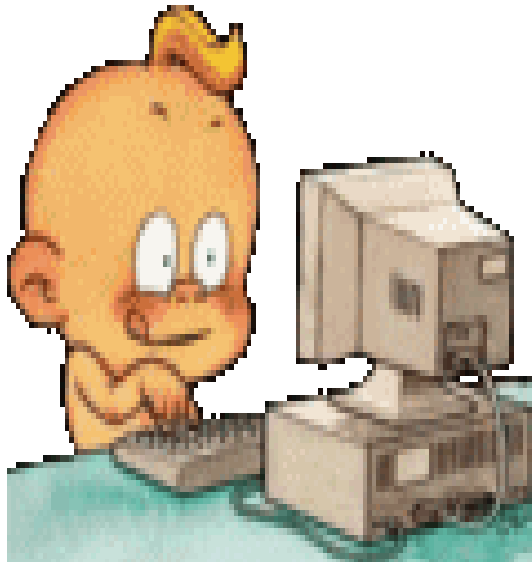
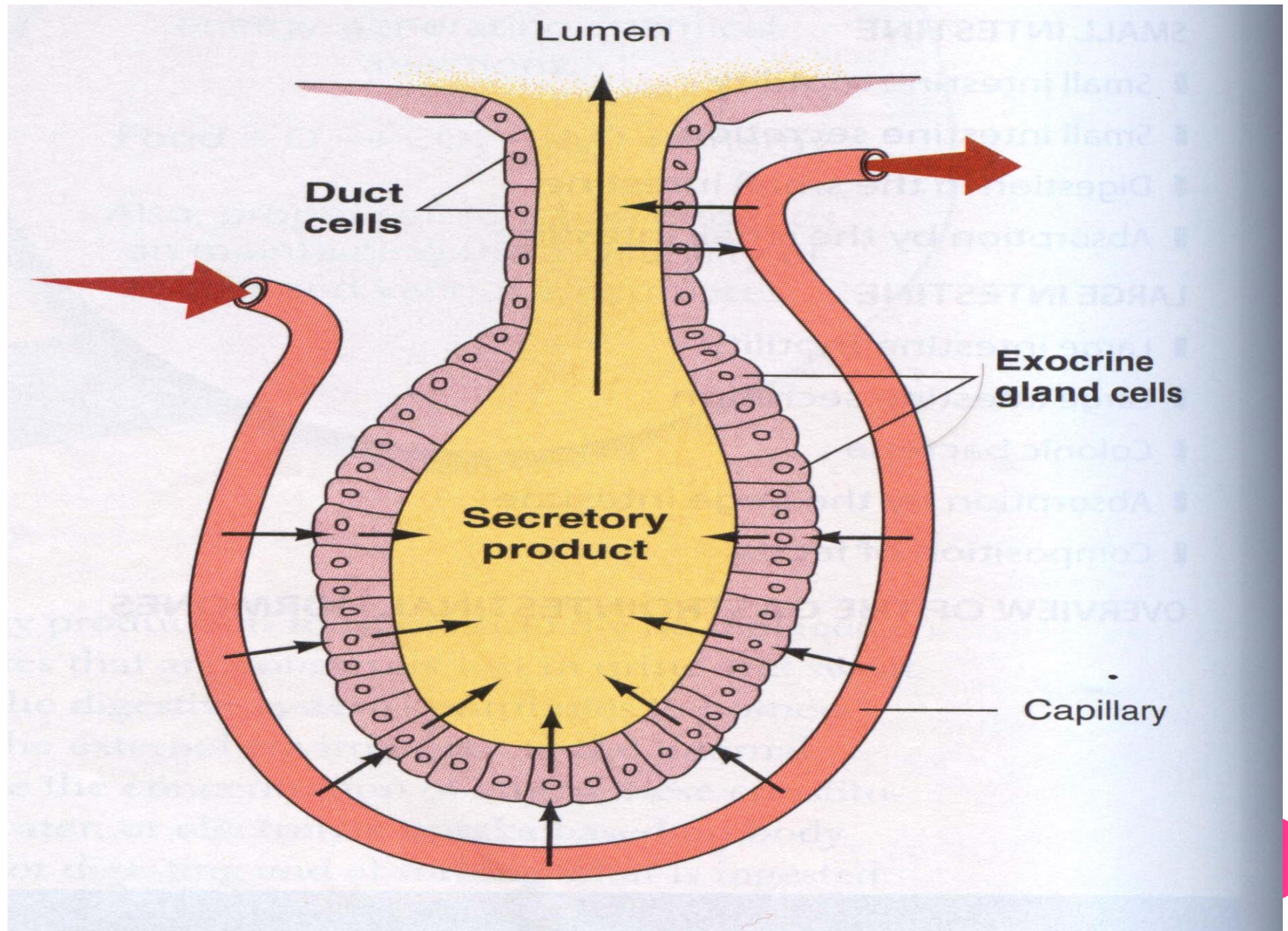


Figure 21-4: Contractions in the GI tract

2. Sekresi : Sejumlah getah pencernaan disekresikan ke dalam lumen saluran pencernaan oleh kelenjar eksokrin
- Setiap sekresi pencernaan terdiri dari air, elektrolit, enzim, dan garam empedu
 - Sekresi dikeluarkan ke dalam lumen karena adanya rangsangan saraf dan hormon





3. Pencernaan : Proses penguraian makanan yang strukturnya kompleks diubah menjadi satuan-satuan yang lebih kecil oleh enzim – enzim yg diproduksi dalam sistem pencernaan
- Manusia mengkonsumsi tiga kategori biokimiawi makanan : karbohidrat, protein dan lemak



▲ TABLE 16-1
Process of Digestion

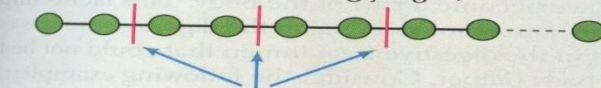
Category of Foodstuffs

Intermediate
Breakdown
of Products

End Products
of Digestion:
Absorbable Units

Carbohydrates

Polysaccharides (starch and glycogen)



Amylase

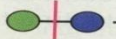
Disaccharides

Sucrose



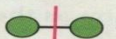
Sucrase

Lactose



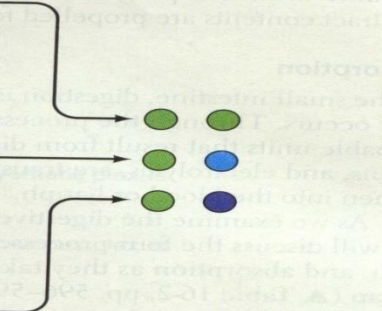
Lactase

Maltose



Maltase

Monosaccharides
(glucose, galactose, fructose)



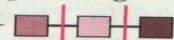
Proteins



Chymotrypsin,
carboxypeptidase

Pepsin,
trypsin

Peptide fragments



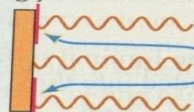
Aminopeptidase

Amino acids



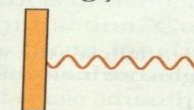
Fats

Triglyceride

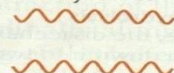


Lipase

Monoglyceride



Free
fatty acids



- = Glucose
- = Fructose
- = Galactose

- = Glycerol
- = Fatty acid
- = Various amino acids

■ = Enzymes

| = Enzymatic splitting
of a chemical bond

4. Penyerapan : melalui proses penyerapan satuan-satuan kecil yang dapat diserap , dipindahkan dari lumen saluran pencernaan ke dalam darah atau limfe bersama dengan air, vitamin dan elektrolit

