

SISTEM PENCERNAAN MAKANAN PADA MANUSIA

Zat Makanan

Makhluk hidup heterotrof harus memenuhi kebutuhannya dengan cara mengonsumsi makanan. Makanan tersebut kemudian diuraikan dalam sistem pencernaan menjadi sumber energi dan lain-lain. Secara umum fungsi makanan bagi makhluk hidup ada 3 yaitu :

1. Sebagai sumber energi
2. Sebagai bahan kerangka biosintesis (komponen penyusun sel dan jaringan tubuh), dan
3. Nutrisi esensial yang membantu fungsi fisiologis

Agar ketiga fungsi tersebut dapat dipenuhi, maka pemilihan makanan menjadi penting. Secara umum makanan yang sehat harus mengandung zat-zat makanan sebagai berikut :

1. Protein

Mengandung asam amino (essensial dan non essential). Kebutuhan protein untuk orang dewasa adalah 1 gram/kg.Berat Badan/hari. Jika kebutuhan tersebut berlebih, maka kelebihanannya akan dibuang melalui ginjal dalam bentuk urea.

Asam Amino Essensial adalah asam amino yang tidak dapat dibuat sendiri oleh tubuh, jadi harus didatangkan dari luar, yaitu dalam makanan. Misalnya : Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, dsb. Protein tidak menghasilkan energi

2. Lemak (Lipid)

Diperlukan sebagai pelarut beberapa vitamin, sebagai "bantalan lemak" (pelindung jaringan tubuh) dan penghasil energi yang besar (9,3 Kalori/gr). Kebutuhan lemak untuk orang dewasa adalah 0,5 - 1 gram/kg.Berat Badan/hari.

3. Karbohidrat

Sebagai penghasil energi (4,12 Kalori/gr). Kelebihan karbohidrat dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak.

4. Garam-Garam Mineral

- Kalsium (Ca) ⇒ Untuk membentuk matriks tulang, membantu proses

- penggumpalan darah dan mempengaruhi penerimaan rangsang oleh saraf. Kebutuhannya adalah 0,8 g/hari.
- Fosfor (P) ⇒ Untuk membentuk matriks tulang, diperlukan dalam pembelahan sel, pada pengurutan otot, metabolisme zat. Kebutuhannya adalah 1 mg/hari.
 - Besi (Fe) ⇒ Merupakan komponen penting sitokrom (enzim pernafasan), komponen penyusun Hemoglobin. Kebutuhannya adalah 15 - 30 mg/hari.
 - Fluor (F) ⇒ Untuk menguatkan geligi.
 - Iodium (I) ⇒ Komponen penting dalam hormon pertumbuhan (Tiroksin), kekurangan unsur tersebut dapat terjadi sebelum atau sesudah pertumbuhan berhenti
 - Natrium & Klor (NaCl) ⇒ Untuk pembentukan asam klorida (HCl). Kebutuhannya adalah 1 g/hari.

5. Vitamin

Diperlukan dalam jumlah yang sangat kecil, tidak menghasilkan energi. Kekurangan vitamin dapat menyebabkan **Penyakit Defisiensi**. Ada 2 macam vitamin, yaitu vitamin larut dalam air dan vitamin larut dalam lemak.

Vitamin Yang Larut Dalam Air (Water Soluble Vitamins)

- B1 (**Aneurin = Thiamin**) ⇒ Untuk mempengaruhi absorpsi lemak dalam usus. Defisiensinya menyebabkan Beri-Beri dan Neuritis.
- B2 (**Riboflavin = Laktoflavin**) ⇒ Transmisi rangsang sinar ke mata. Defisiensinya akan mengakibatkan Katarak, Keilosis.
- Asam Nikotin (**Niasin**) ⇒ Proses pertumbuhan, perbanyakkan sel dan anti pelagra. Defisiensi akan menyebabkan Pelagra dengan gejala 3 D: Dermatitis, Diare, Dimensia.
- B6 (**Piridoksin = Adermin**) ⇒ Untuk pergerakan peristaltik usus. Defisiensi akan menyebabkan Kontipasi (Sembelit).
- Asam Pantotenat ⇒ Defisiensi akan menyebabkan Dermatitis
- PABA (Para Amino Asam Benzoat) ⇒ Untuk mencegah timbulnya uban
- Kolin ⇒ Defisiensi akan menimbulkan timbunan lemak pada hati.
- Biotin (Vitamin H) ⇒ Defisiensi akan menimbulkan gangguan kulit
- Asam Folat ⇒ Defisiensi akan menimbulkan Anemia defisiensi asam folat.
- B12 ⇒ Defisiensi akan menimbulkan Anemia Pernisiosa
- (Sianokobalamin)

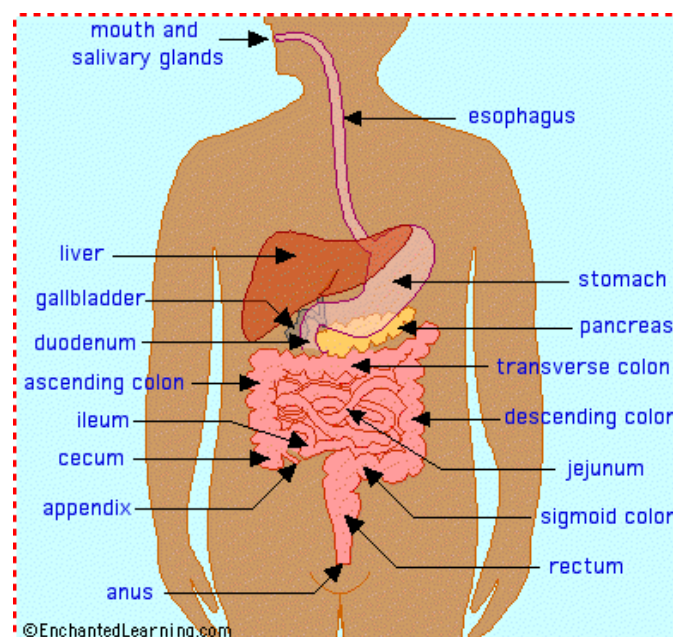
Vitamin C (Asam Askorbinat) ⇒ Berfungsi dalam pembentukan sel, pembuatan trombosit. Defisiensi akan menimbulkan pendarahan gusi, karies gigi, pendarahan di bawah kulit. Pada jeruk selain vitamin C ditemukan pula zat Sitrin dan Rutin yang mampu menghentikan pendarahan. Zat tersebut ditemukan oleh Sant-Gyorgi disebut pula Vitamin P.

Vitamin Yang Larut Dalam Lemak (Lipid Soluble Vitamins)

- Vitamin A (Aseroftol) ⇒ Berfungsi dalam pertumbuhan sel epitel, mengatur rangsang sinar pada saraf mata. Defisiensi awal akan menimbulkan gejala Hemeralopia (rabun senja) dan Frinoderma (kulit bersisik). Kemudian pada mata akan timbul Bercak Bitot setelah itu mata akan mengering (Xeroftalmia) akhirnya mata akan hancur (Keratomalasi).
- Vitamin D ⇒ Mengatur kadar kapur dan fosfor, (Kalsiferol = Ergosterol) memperlancar proses Osifikasi. Defisiensi akan menimbulkan Rakhitis. Ditemukan oleh McCollum, Hesz dan Sherman.
- Vitamin E (Tokoferol) ⇒ Berperan dalam meningkatkan Fertilitas.
- Vitamin K (Anti Hemoragi) ⇒ Ditemukan oleh Dam dan Schonheydr. Berfungsi dalam pembentukan protrombin. Dibuat dalam kolon dengan bantuan bakteri *Escherichia coli*

Alat Pencernaan Makanan

Sistem pencernaan makanan pada manusia terdiri dari beberapa organ, berturut-turut dimulai dari 1. Rongga Mulut, 2. Esofagus, 3. Lambung, 4. Usus Halus, 5. Usus Besar, 6. Rektum, 7. Anus.

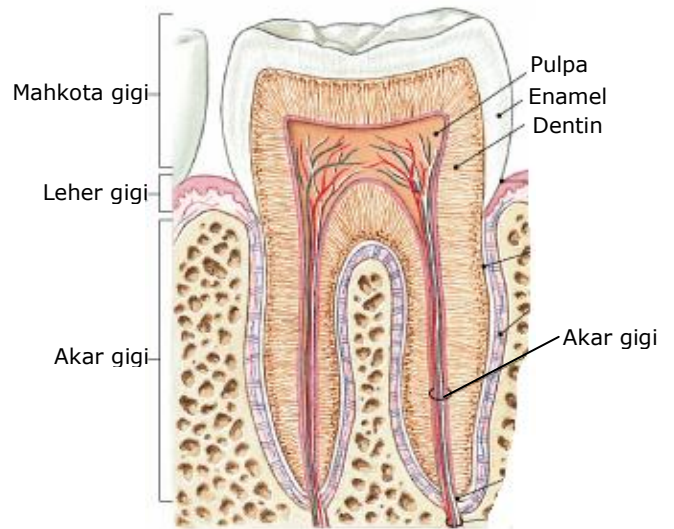


Rongga Mulut

Mulut merupakan saluran pertama yang dilalui makanan. Pada rongga mulut, dilengkapi alat pencernaan dan kelenjar pencernaan untuk membantu pencernaan makanan. Pada Mulut terdapat :

a. Gigi

Memiliki fungsi memotong, mengoyak dan menggiling makanan menjadi partikel yang kecil-kecil. Perhatikan gambar disamping.



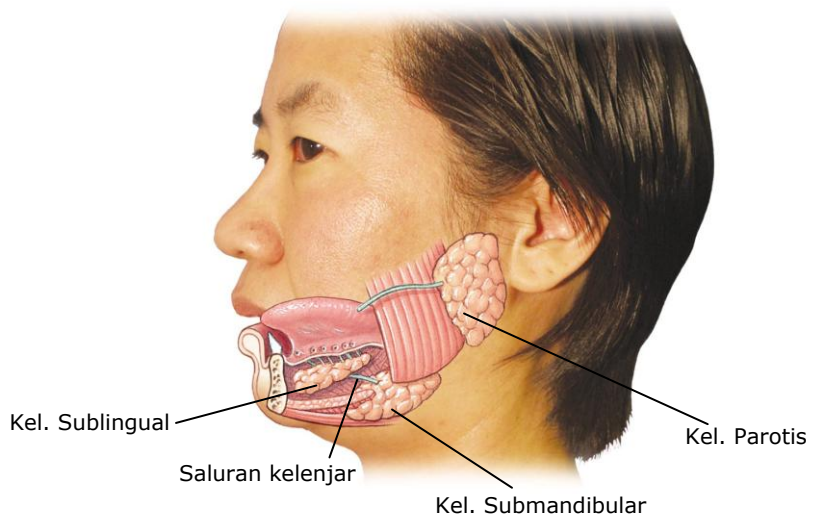
Gbr. Anatomi Gigi

b. Lidah

Memiliki peran mengatur letak makanan di dalam mulut serta mengecap rasa makanan.

c. Kelenjar Ludah

Ada 3 kelenjar ludah pada rongga mulut. Ketiga kelenjar ludah tersebut menghasilkan ludah setiap harinya sekitar 1 sampai 2,5 liter ludah. Kandungan ludah pada manusia adalah : air, mucus, enzim amilase, zat antibakteri, dll. Fungsi ludah adalah melumasi rongga mulut serta mencerna karbohidrat menjadi disakarida.

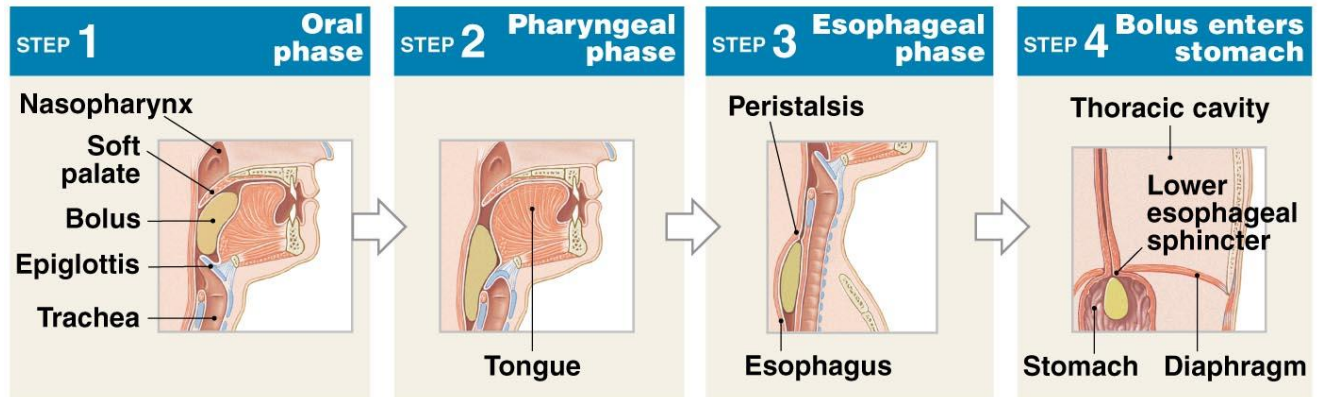


Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Gbr. Rongga Mulut

Esofagus (Kerongkongan)

Merupakan saluran yang menghubungkan antara rongga mulut dengan lambung. Pada ujung saluran esophagus setelah mulut terdapat daerah yang disebut faring. Pada faring terdapat klep, yaitu epiglottis yang mengatur makanan agar tidak masuk ke trakea (tenggorokan). Fungsi esophagus adalah menyalurkan makanan ke lambung. Agar makanan dapat berjalan sepanjang esophagus, terdapat *gerakan*



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Gbr. Proses penelanan makanan

peristaltik sehingga makanan dapat berjalan menuju lambung.

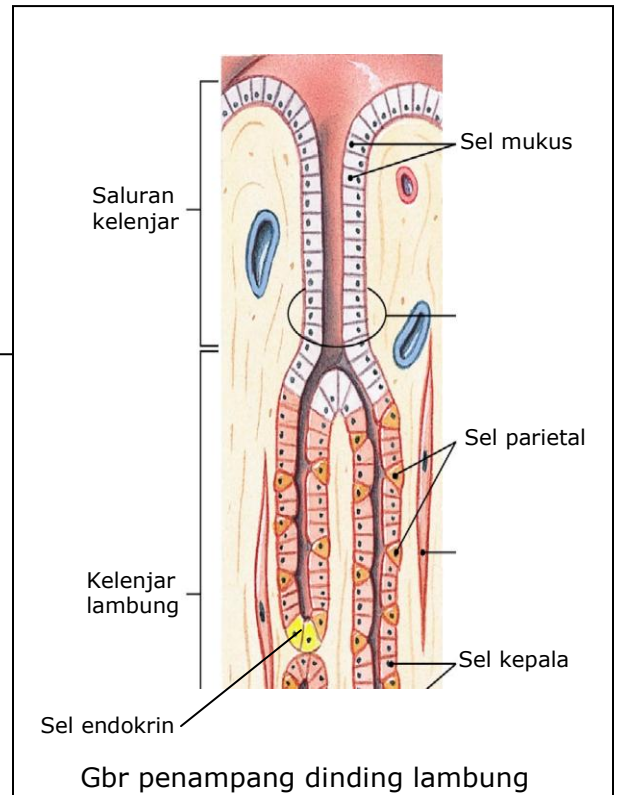
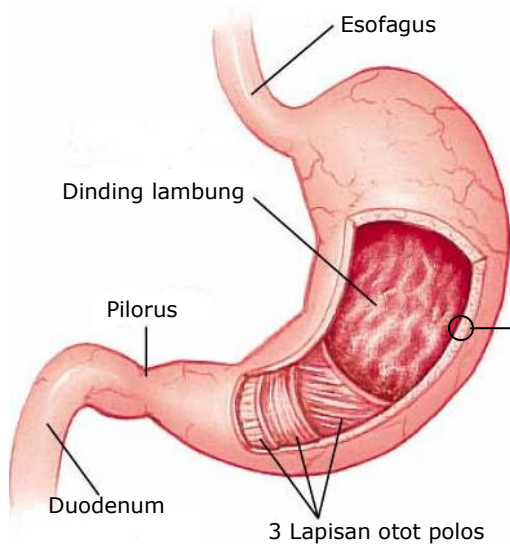
Lambung

Lambung adalah kelanjutan dari esophagus, berbentuk seperti kantung. Lambung dapat menampung makanan 1 liter hingga mencapai 2 liter. Dinding lambung disusun oleh otot-otot polos yang berfungsi menggerus makanan secara mekanik melalui kontraksi otot-otot tersebut. Ada 3 jenis otot polos yang menyusun lambung, yaitu otot memanjang, otot melingkar, dan otot menyerong.

Selain pencernaan mekanik, pada lambung terjadi pencernaan kimiawi dengan bantuan senyawa kimia yang dihasilkan lambung. Senyawa kimiawi yang dihasilkan lambung adalah :

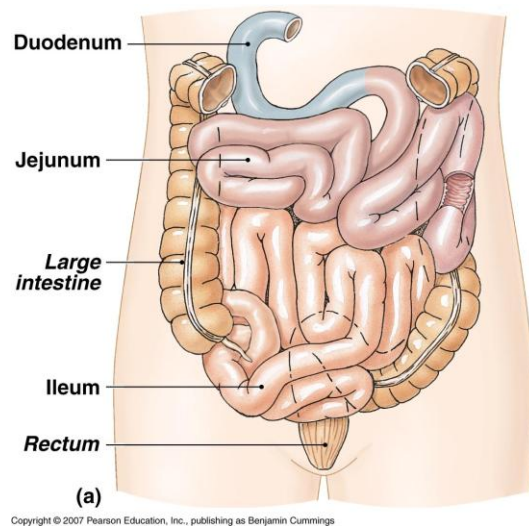
Senyawa Kimia	Fungsi
Asam HCl	Mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin. Sebagai disinfektan, serta merangsang pengeluaran hormon sekretin dan kolesistokinin pada usus halus
Lipase	Memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Namun lipase yang dihasilkan sangat sedikit
Renin	Mengendapkan protein pada susu (kasein) dari air susu (ASI). Hanya dimiliki oleh bayi.
Mukus	Melindungi dinding lambung dari kerusakan akibat asam HCl.

Hasil penggerusan makanan di lambung secara mekanik dan kimiawi akan menjadikan makanan menjadi bubur yang disebut **bubur kim**.



Usus Halus

Usus halus merupakan kelanjutan dari lambung. Usus halus memiliki panjang sekitar 6-8 meter. Usus halus terbagi menjadi 3 bagian yaitu duodenum (± 25 cm), jejunum ($\pm 2,5$ m), serta ileum ($\pm 3,6$ m). Pada usus halus hanya terjadi pencernaan secara kimiawi saja, dengan bantuan senyawa kimia yang dihasilkan oleh usus halus serta senyawa kimia dari kelenjar pankreas yang dilepaskan ke usus halus.



Senyawa yang dihasilkan oleh usus halus adalah :

Senyawa Kimia

Fungsi

Disakaridase Menguraikan disakarida menjadi monosakarida

Erepsinogen Erepsin yang belum aktif yang akan diubah menjadi erepsin. Erepsin mengubah pepton menjadi asam amino.

Hormon Merangsang kelenjar pancreas mengeluarkan senyawa kimia yang dihasilkan ke usus halus

Hormon CCK Merangsang hati untuk mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus. (Kolesistokinin)

Selain itu, senyawa kimia yang dihasilkan kelenjar pankreas adalah :

Senyawa Kimia

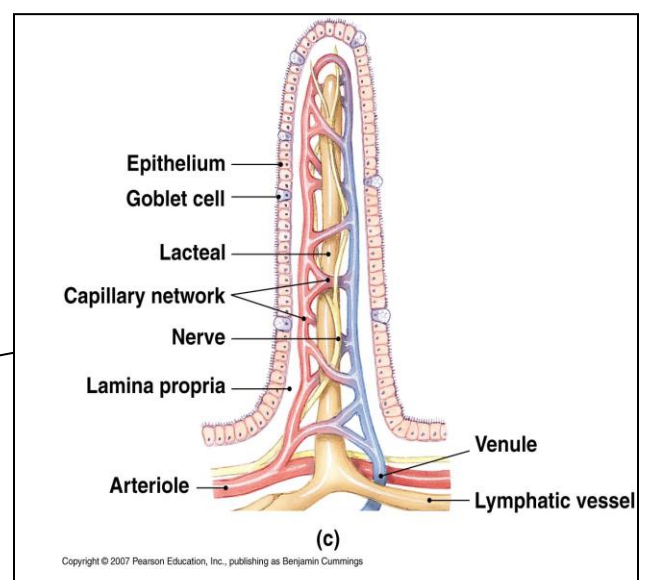
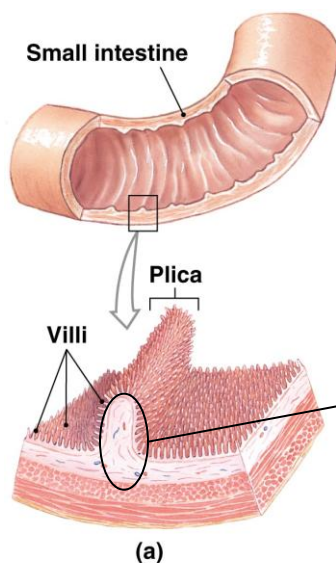
Fungsi

Bikarbonat	Menetralkan suasana asam dari makanan yang berasal dari lambung
Enterokinase	Mengaktifkan erepsinogen menjadi erepsin serta mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin. Tripsin mengubah pepton menjadi asam amino.
Amilase	Mengubah amilum menjadi disakarida
Lipase	Mencerna lemak menjadi asam lemak dan gliserol
Tripsinogen	Tripsin yang belum aktif.
Kimotripsin	Mengubah peptone menjadi asam amino
Nuklease	Menguraikan nukleotida menjadi nukleosida dan gugus pospat
Hormon Insulin	Menurunkan kadar gula dalam darah sampai menjadi kadar normal
Hormon Glukagon	Menaikkan kadar gula darah sampai menjadi kadar normal

PROSES PENCERNAAN MAKANAN

Pencernaan makanan secara kimiawi pada usus halus terjadi pada suasana basa. Prosesnya sebagai berikut :

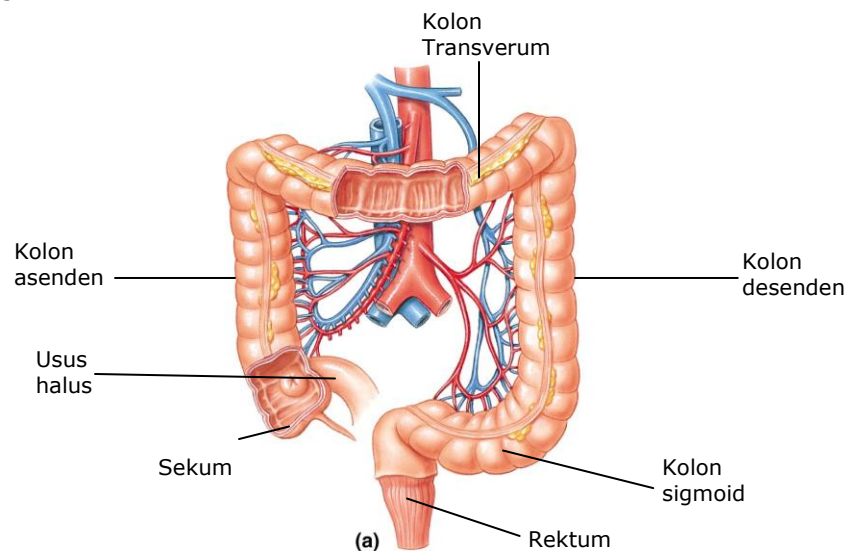
- Makanan yang berasal dari lambung dan bersuasana asam akan dinetralkan oleh bikarbonat dari pancreas.
- Makanan yang kini berada di usus halus kemudian dicerna sesuai kandungan zatnya. Makanan dari kelompok karbohidrat akan dicerna oleh amylase pancreas menjadi disakarida. Disakarida kemudian diuraikan oleh disakaridase menjadi monosakarida, yaitu glukosa. Glukosa hasil pencernaan kemudian diserap usus halus, dan diedarkan ke seluruh tubuh oleh peredaran darah.
- Makanan dari kelompok protein setelah dilambung dicerna menjadi pepton, maka pepton akan diuraikan oleh enzim tripsin, kimotripsin, dan erepsin menjadi asam amino. Asam amino kemudian diserap usus dan diedarkan ke seluruh tubuh oleh peredaran darah.
- Makanan dari kelompok lemak, pertama-tama akan dilarutkan (diemulsifikasi) oleh cairan empedu yang dihasilkan hati menjadi butiran-butiran lemak (droplet lemak). Droplet lemak kemudian diuraikan oleh enzim lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak dan gliserol kemudian diserap usus dan diedarkan menuju jantung oleh pembuluh limfe.



Usus Besar (Kolon)

Merupakan usus yang memiliki diameter lebih besar dari usus halus. Memiliki panjang 1,5 meter, dan berbentuk seperti huruf U terbalik. Usus besar dibagi menjadi 3 daerah, yaitu : Kolon asenden, Kolon Transversum, dan Kolon desenden. Fungsi kolon adalah :

- Menyerap air selama proses pencernaan.
- Tempat dihasilkannya vitamin K, dan vitamin H (Biotin) sebagai hasil simbiosis dengan bakteri usus, misalnya E.coli.
- Membentuk massa feses
- Mendorong sisa makanan hasil pencernaan (feses) keluar dari tubuh. Pengeluaran feses dari tubuh ddefekasi.



Rektum dan Anus

Gbr. Usus Besar Manusia dan bagiannya

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.

Gangguan Sistem Pencernaan

- Apendikitis ⇒ Radang usus buntu.
- Diare ⇒ Feses yang sangat cair akibat peristaltik yang terlalu cepat.
- Kontipasi (Sembelit) ⇒ Kesukaran dalam proses Defekasi (buang air besar)
- Maldigesti ⇒ Terlalu banyak makan atau makan suatu zat yang

merangsang lambung.

- Parotitis ⇒ Infeksi pada kelenjar parotis disebut juga Gondong
- Tukak Lambung/Maag ⇒ "Radang" pada dinding lambung, umumnya diakibatkan infeksi *Helicobacter pylori*
- Xerostomia ⇒ Produksi air liur yang sangat sedikit

Gangguan pada sistem pencernaan makanan dapat disebabkan oleh pola makan yang salah, infeksi bakteri, dan kelainan alat pencernaan. Di antara gangguan-gangguan ini adalah diare, sembelit, tukak lambung, peritonitis, kolik, sampai pada infeksi usus buntu (apendisitis).

Diare

Apabila kim dari perut mengalir ke usus terlalu cepat maka defekasi menjadi lebih sering dengan feses yang mengandung banyak air. Keadaan seperti ini disebut diare. Penyebab diare antara lain ansietas (stres), makanan tertentu, atau organisme perusak yang melukai dinding usus. Diare dalam waktu lama menyebabkan hilangnya air dan garam-garam mineral, sehingga terjadi dehidrasi.

Konstipasi (Sembelit)

Sembelit terjadi jika kim masuk ke usus dengan sangat lambat. Akibatnya, air terlalu banyak diserap usus, maka feses menjadi keras dan kering. Sembelit ini disebabkan karena kurang mengkonsumsi makanan yang berupa tumbuhan berserat dan banyak mengkonsumsi daging.

Tukak Lambung (Ulkus)

Dinding lambung diselubungi mukus yang di dalamnya juga terkandung enzim. Jika pertahanan mukus rusak, enzim pencernaan akan memakan bagian-bagian kecil dari lapisan permukaan lambung. Hasil dari kegiatan ini adalah terjadinya tukak lambung. Tukak lambung menyebabkan berlubangnya dinding lambung sehingga isi lambung jatuh di rongga perut. Sebagian besar tukak lambung ini disebabkan oleh infeksi bakteri jenis tertentu.

Beberapa gangguan lain pada sistem pencernaan antara lain sebagai berikut: *Peritonitis*; merupakan peradangan pada selaput perut (peritonium). Gangguan lain adalah salah cerna akibat makan makanan yang merangsang lambung, seperti alkohol dan cabe yang mengakibatkan rasa nyeri yang disebut *kolik*. Sedangkan produksi HCl yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya gesekan pada dinding lambung dan usus halus, sehingga timbul rasa nyeri yang disebut tukak lambung. Gesekan akan lebih parah kalau lambung dalam keadaan kosong akibat makan tidak teratur yang pada akhirnya akan mengakibatkan pendarahan pada lambung.

Gangguan lain pada lambung adalah gastritis atau peradangan pada lambung. Dapat pula apendiks terinfeksi sehingga terjadi peradangan yang disebut *apendisitis*.

Sumber : www.free.vlsm.org (dengan perubahan)