



MODUL BIOLOGI DASAR (PSD 113)

MODUL 8
SISTEM PENCERNAAN & MAKANAN

DISUSUN OLEH
HARLINDA SYOFYAN, S.Si., M.Pd

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2018

SISTEM PENCERNAAN & MAKANAN

A. Pendahuluan

Makhluk hidup memerlukan makanan untuk tumbuh, memperoleh energi, dan mengganti sel yang rusak. Makanan yang kita butuhkan tidak dapat langsung diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh tetapi harus dipecah menjadi molekul kecil yang dapat larut. Proses pemecahan makanan menjadi bentuk yang dapat diserap disebut pencernaan. Sistem pencernaan makanan manusia terdiri atas alat pencernaan dan kelenjar pencernaan. Kelenjar pencernaan seperti kelenjar ludah, hati dan pankreas yang akan menghasilkan enzim-enzim pencernaan. Enzim-enzim tertentu berfungsi untuk mengubah makanan menjadi zat yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Tanpa enzim yang dihasilkan oleh pankreas, kita akan mati kelaparan walaupun banyak makanan yang kita makan.

Makanan yang diperlukan oleh tubuh kita adalah makanan yang bergizi dalam jumlah yang cukup. Makanan yang bergizi mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, garam mineral, dan air. Makanan yang mengalami proses pencernaan di dalam tubuh adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Vitamin, mineral, dan air tidak mengalami proses pencernaan.

B. Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu menjelaskan alat pencernaan pada manusia dan hewan, membuat model alat pencernaan manusia dan cara kerjanya., menjelaskan penyebab terjadinya gangguan pada alat pencernaan pada manusia dan menjelaskan memelihara kesehatan alat pencernaan

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

1. Menguraikan alat pencernaan pada manusia dan hewan, membuat model alat pencernaan manusia dan cara kerjanya.,
2. Menjelaskan penyebab terjadinya gangguan pada alat pencernaan pada manusia.
3. Menjelaskan memelihara kesehatan alat pencernaan

D. Kegiatan Belajar 1

SISTEM PENCERNAAN & MAKANAN

I. URAIAN DAN CONTOH

A. ALAT PENCERNAAN

Alat-alat pencernaan makanan manusia terdiri dari *saluran pencernaan* dan *kelenjar pencernaan*. Saluran pencernaan kita terdiri atas mulut, pangkal kerongkongan (faring), kerongkongan (esofagus), lambung, usus halus yang terdiri atas usus 12 jari (duodenum), usus tengah (jejunum), dan usus penyerapan (ileum) sedangkan usus besar, terdiri atas usus tebal (kolon), poros usus (rektum), dan anus.

SISTEM PENCERNAAN



Gambar 1. Sistem Pencernaan Manusia

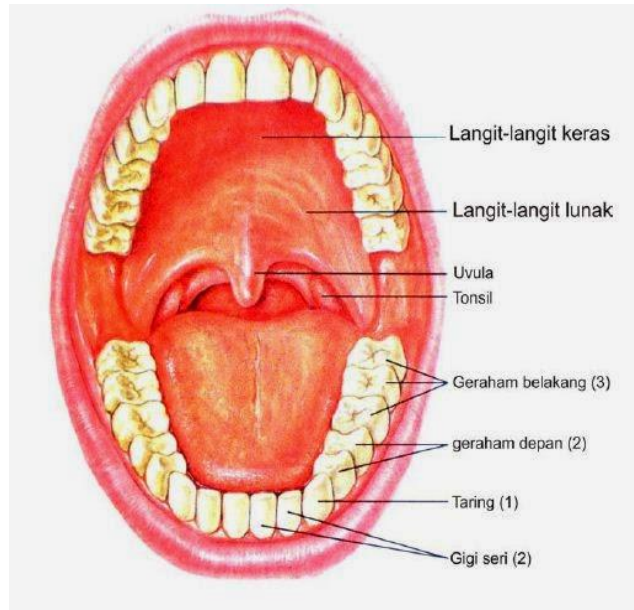
Sumber: www.google.co.id

1. Mulut

Di dalam rongga mulut terdapat gigi, lidah, dan kelenjar ludah. Gigi memotong dan menghaluskan makanan menjadi bagian kecil sehingga mudah ditelan. Gigi manusia tersusun atas gigi seri, gigi taring, dan geraham.

Gigi seri berbentuk seperti kapak, terletak di sebelah depan, berfungsi untuk memotong makanan. Gigi taring terletak di antara gigi seri dan geraham., berbentuk runcing dan berfungsi untuk merobek atau mengoyak makanan. Geraham terletak di belakang taring dan berfungsi untuk mengunyah atau menghaluskan makanan. Geraham mempunyai permukaan agak lebar dan bergelombang seperti papan penggilas.

Selain gigi, di dalam rongga mulut terdapat lidah dan 3 pasang kelenjar air liur. Lidah berfungsi sebagai alat pengecap makanan, membantu gigi mencampur dan menempatkan makanan, serta membantu menelan dan mendorong makanan masuk ke dalam kerongkongan.

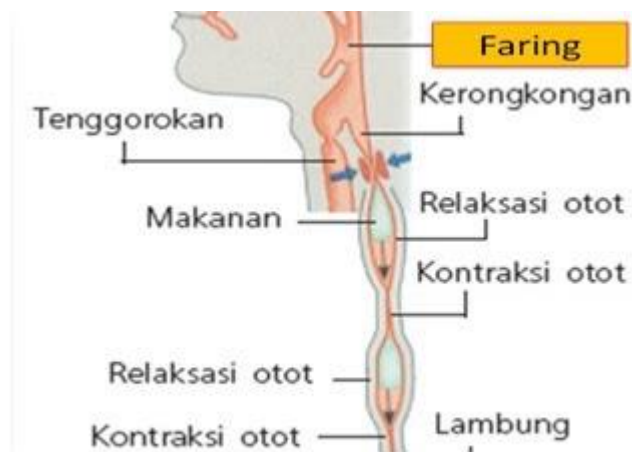


Gambar 2. Rongga Mulut Manusia

Sumber: www.google.co.id

2. Kerongkongan

Faring merupakan persimpangan antara tenggorokan dengan kerongkongan. Di pangkal faring terdapat katup yang disebut *epiglottis*. Bagian depan faring berhubungan dengan tenggorokan, sedangkan bagian belakang berhubungan dengan kerongkongan. Kerongkongan merupakan penghubung antara mulut dengan lambung. Organ ini berbentuk tabung yang panjangnya sekitar 25 cm. Kerongkongan terletak di belakang saluran pernapasan.



Gambar 3. Kerongkongan Manusia

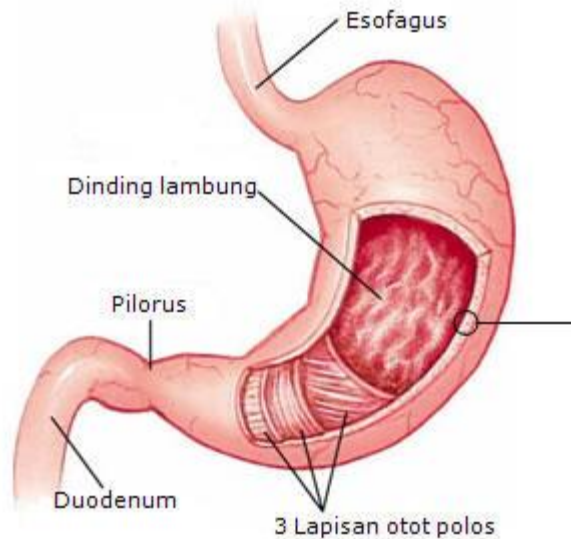
Sumber: www.google.co.id

3. Lambung

Lambung atau perut besar terletak di bagian atas rongga perut sebelah kiri. Lambung terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian atas (*kardiak*), bagian tengah (*fundus*), dan bagian bawah (*pilorus*). Di ujung lambung terdapat *otot lingkar* yang mengatur masuk atau keluarnya makanan di lambung. Otot lingkar itu cenderung

tertutup dan membuka hanya pada saat ada makanan masuk ke lambung atau saat muntah. Otot lingkar lainnya terdapat di ujung lambung yang berbatasan dengan usus halus, yaitu *otot lingkar pilorus*.

Pada dinding lambung bagian fundus terdapat kelenjar lambung yang dapat menghasilkan 400 – 800 ml getah lambung. Getah lambung terdiri atas air, lendir, asam lambung, enzim pepsinogen, dan renin. Dinding lambung terdiri atas otot yang tersusun melingkar, memanjang, dan menyerong. Kontraksi otot lambung menyebabkan makanan teraduk merata dengan getah lambung.



Gambar 4. Lambung Manusia

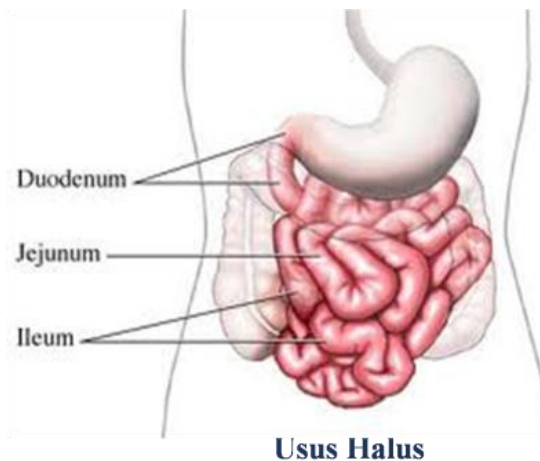
Sumber: www.google.co.id

4. Usus Halus

Usus halus merupakan saluran makanan terpanjang, panjangnya kurang lebih 5 m, serta banyak mengandung pembuluh darah dan limfa. Bagian pertama dari usus halus adalah *usus dua belas jari (duodenum)*. Ke dalam usus dua belas jari bermuara dua saluran, yaitu *saluran getah pankreas* dan *saluran empedu*. Selain menghasilkan enzim, pankreas juga menghasilkan zat yang dapat menetralkan keasaman makanan yang keluar dari lambung.

Empedu dihasilkan oleh sel hati. Cairan empedu dari hati ditampung di kantong empedu, kemudian dialirkan ke usus dua belas jari melalui saluran empedu. Cairan empedu berfungsi mengemulsikan lemak. Empedu berwarna kecoklatan karena merupakan hasil pemecahan hemoglobin. Pigmen empedu ini memberi warna khas pada feses.

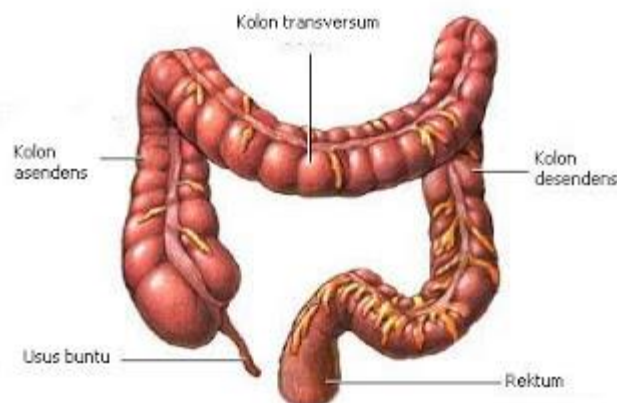
Bagian kedua usus halus adalah *usus tengah (jejunum)*. Usus tengah merupakan tempat pencernaan terakhir sebelum sari makanan diserap. Bagian terakhir usus halus adalah usus penyerapan (*ileum*). Untuk mempercepat penyerapan sari makanan, permukaan dalam dinding usus halus berjonjot (*bervilus*). Jonjot membuat permukaan usus halus bertambah luas, sehingga sari makanan cepat terserap.



Gambar 5. Usus Halus
 Sumber: www.google.co.id

5. Usus Besar

Usus besar terdiri dari dua bagian, yaitu usus tebal dan poros usus (rectum). Usus tebal terdiri atas bagian yang naik, bagian yang datar, dan bagian yang turun. Bagian akhir dari usus besar adalah poros usus (rectum). Usus tebal mengatur kadar air pada sisa makanan. Apabila kadar air pada sisa makanan terlalu banyak, dinding usus tebal menyerap kelebihan air tersebut. Sebaliknya, jika sisa makanan kekurangan air, dinding usus tebal mengeluarkan air ke sisa makanan tersebut. Di dalam usus tebal terdapat bakteri koli (*Escherichia coli*) yang membantu proses pembusukan sisa makanan menjadi feses. Bakteri koli juga membantu pembentukan vitamin K dan vitamin B-12. Selain itu, bakteri koli dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit.



Gambar 6. Usus Besar
 Sumber: www.google.co.id

B. PROSES PENCERNAAN MAKANAN

Proses pencernaan berlangsung di dalam saluran pencernaan. Makanan yang kita makan ketika masuk ke mulut dipotong dan dihaluskan oleh gigi yang ada dalam mulut. Proses pencernaan semacam ini disebut *pencernaan secara mekanik*.

Di dalam mulut, makanan dibasahi oleh air liur yang dikeluarkan oleh tiga pasang kelenjar air liur. Ekskresi air liur dapat terjadi karena rangsangan penglihatan, bau, rasa, atau pikiran tentang makanan. Air liur merupakan cairan agak pekat dan licin karena mengandung *musin* (lendir). Air liur membantu menelan makanan.

Selain mengandung musin, air liur juga mengandung *enzim ptyalin* yang disebut juga *amilase*. Enzim ini mengubah karbohidrat menjadi gula sederhana (maltosa atau glukosa) yang dapat larut sehingga mudah dicerna. Oleh karena itu, kita merasakan rasa manis di mulut pada saat mengunyah makanan yang mengandung karbohidrat misalnya nasi. Pencernaan dengan bantuan enzim disebut *pencernaan secara kimiawi*.

Makanan dari mulut masuk ke dalam kerongkongan melalui hulu kerongkongan (*faring*). Pada saat menelan makanan, *epiglottis* (katup pangkal tenggorok) menutup tenggorokan. Dengan demikian makanan tidak masuk ke dalam saluran pernapasan melainkan ke dalam kerongkongan. Makanan dari mulut masuk ke dalam kerongkongan dalam bentuk gumpalan-gumpalan yang disebut *bolus*.

Dinding kerongkongan mengandung kelenjar yang mengeluarkan musin untuk membasahi jalan makanan. Bergeraknya makanan di dalam kerongkongan dikendalikan oleh otot di kerongkongan. Otot yang melingkari kerongkongan mengerut dan mengendur bergantian menimbulkan gerakan meremas dan mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Caranya, di dalam saluran kerongkongan bagian tepat di depan bolus mengendur, sedangkan tepat di belakang bolus mengerut sehingga bolus didorong ke bawah. Gerak seperti pada kerongkongan itu disebut gerak *peristaltik*.

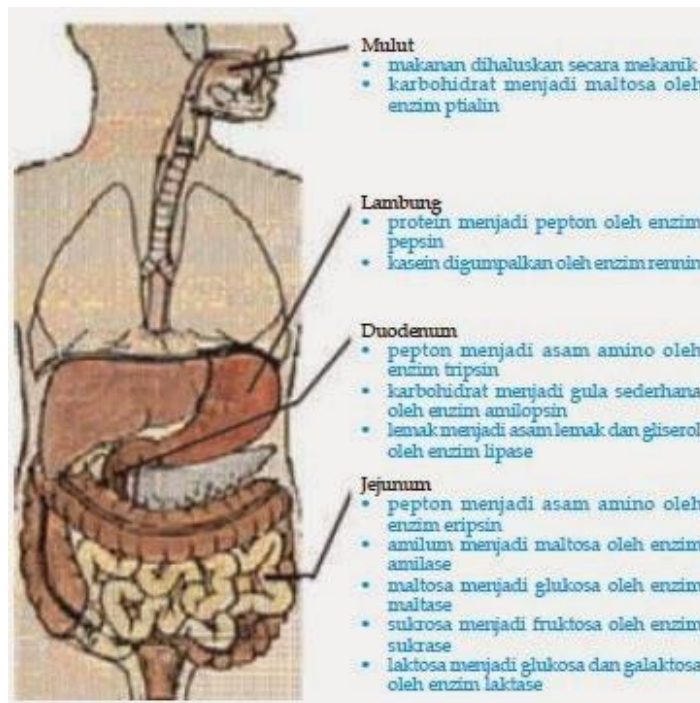
Makanan dari kerongkongan masuk ke dalam lambung. Saat makanan masuk, otot lingkar membuka dan menutup kembali agar makanan tetap di dalam lambung. Saat makanan masuk, lambung akan menghasilkan getah lambung yang bersifat asam karena banyak mengandung HCl. Asam lambung akan mematikan bakteri yang terbawa makanan yang tertelan dan mengubah sifat protein dalam makanan sehingga mudah dicerna. Asam lambung juga berfungsi untuk mengaktifkan pepsin yang berasal dari pepsinogen. Di dalam lambung, makanan mengalami pencernaan kimiawi oleh enzim yang dihasilkan dinding lambung, yaitu pepsin dan renin.

Makanan berada di lambung sekitar 4 jam, tergantung pada jenis makanannya. Cairan lebih singkat berada di lambung, sedangkan makanan padat dan kaya protein tinggal lebih lama. Protein yang ada dalam makanan diubah menjadi pepton oleh enzim pepsin. Jika makanan mengandung protein susu (*kasein*) maka oleh enzim renin akan digumpalkan.

Makanan dari lambung masuk sedikit demi sedikit ke dalam usus halus. Di usus halus terjadi pencernaan kimiawi oleh enzim yang terdapat pada usus halus. Enzim pencernaan tersebut dihasilkan oleh pankreas yang terletak di bawah lambung. Enzim pencernaan yang dihasilkan pankreas antara lain *tripsin*, *amilopsin*, dan *lipase*. Sehingga pada usus 12 jari, pepton akan diubah menjadi asam amino oleh enzim tripsin. *Amilopsin* akan mengubah pati yang telah tercerna sebagian atau seluruhnya sejak dari mulut menjadi gula sederhana. Pada usus 12 jari, pencernaan lemak dimulai oleh enzim *lipase* sehingga lemak menjadi *asam lemak* dan *gliserol*. Lemak akan diemulsi oleh cairan empedu yang dihasilkan oleh empedu.

Dalam usus halus bagian jejunum pepton diubah menjadi asam amino oleh enzim tripsin. Karbohidrat berbentuk amilum akan diubah menjadi maltosa oleh enzim amilase, sedangkan yang berbentuk sukrosa diubah menjadi fruktosa oleh enzim sukrase. Jika kita memakan karbohidrat yang mengandung laktosa maka akan diubah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim laktase.

Akhir pencernaan menghasilkan disakarida dan monosakarida dari karbohidrat; asam amino dari protein dan asam lemak serta gliserol dari lemak. Vitamin dan mineral tidak mengalami pencernaan dan dapat langsung diserap oleh usus halus. Di dalam jonjot usus halus terdapat pembuluh kapiler darah dan pembuluh kil. Pembuluh darah berfungsi menyerap dan mengangkut sari-sari makanan berupa glukosa, asam amino, vitamin, dan mineral ke seluruh tubuh. Pembuluh kil bertugas menyerap dan mengangkut asam lemak dan gliserol menuju ke pembuluh balik besar di bawah tulang selangka. Di ujung usus halus, semua sari makanan, vitamin, dan mineral yang berguna bagi tubuh telah diserap. Sisanya berupa ampas makanan yang akan masuk ke dalam usus besar.



Gambar 7. Kerja enzim Pencernaan

Sumber: www.google.co.id

Ampas makanan terdiri dari makanan yang tidak dapat dicerna (terutama selulosa), bakteri, sel saluran pencernaan yang mati, dan air. Ampas makanan yang masuk ke dalam usus besar berbentuk cairan. Hal itu disebabkan selama pencernaan berlangsung, banyak terjadi penambahan air untuk membantu pencernaan makanan. Air tersebut berasal dari sekresi kelenjar di mulut, lambung, dan usus halus. Di usus besar, kelebihan air akan diserap oleh dinding usus besar sehingga ampas makanan menjadi berbentuk padat yang disebut feses (tinja). Feses dikeluarkan dari dalam tubuh melalui anus.

Lamanya sisa makanan berada di usus besar tergantung keadaan feses dan jumlah air yang diserap. Umumnya feses berada di usus besar selama 12-14 jam. Jika terjadi gangguan usus besar karena virus atau bakteri, makanan

akan cepat lewat usus besar dan penyerapan air sangat sedikit, sehingga feses berbentuk cair. Keadaan ini disebut diare. Bila diare terjadi dalam waktu yang lama, penderita dapat mengalami kekurangan cairan tubuh yang disebut dehidrasi. Sebaliknya, usus besar dapat menahan feses untuk waktu yang lama. Akibatnya feses menjadi sangat kering karena terlalu banyak air yang diserap. Keadaan ini disebut sembelit (konstipasi).

C. KANDUNGAN BAHAN MAKANAN

Makanan yang diperlukan oleh tubuh kita adalah makanan yang bergizi dalam jumlah yang cukup. Makanan yang bergizi mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, garam mineral, dan air.

Karbohidrat diperlukan oleh tubuh sebagai sumber energi utama, karena karbohidrat saat dicerna akan menghasilkan monosakarida seperti glukosa. Glukosa tersebut akan dibakar menggunakan oksigen dalam sel sehingga menghasilkan energi untuk hidup. Karbohidrat juga berfungsi sebagai bahan dasar pembentuk lemak dan protein. Kelebihan karbohidrat akan disimpan oleh tubuh dalam bentuk lemak di bawah lapisan kulit.



Gambar 8. Makanan 4 Sehat 5 Sempurna

Sumber: www.google.co.id

Bahan makanan yang mengandung banyak karbohidrat antara lain padi-padian seperti jagung, beras dan gandum. Umbi-umbian seperti singkong, kentang dan ubi jalar merupakan sumber karbohidrat. Sumber karbohidrat yang sudah berbentuk disakarida dan sangat cepat dalam menyediakan energi bagi tubuh adalah gula. Gula bisa berbentuk gula tebu atau gula aren, gula kelapa atau madu. Bentuk gula yang sangat manis atau disebut gula invert banyak terdapat dalam madu.

Protein memegang peranan penting untuk kelangsungan sistem makhluk hidup. Sumber protein hewani antara lain berupa daging, telur, dan susu.

Sumber protein nabati diantaranya bisa diperoleh dari beragam makanan yang dibuat dari kacang-kacangan, seperti kacang kedelai dan kacang hijau.

Tubuh kita menggunakan 22 macam asam amino yang akan disusun menjadi protein baru dalam tubuh kita sehingga menghasilkan sekitar 50.000 jenis protein. Tubuh kita dapat membuat hampir semua asam amino tersebut kecuali sekitar 8 jenis asam amino yang harus kita peroleh dari makanan. Kebutuhan bahan makanan per orang tampak pada Tabel berikut.

Tabel 1 Kebutuhan energi dan protein berdasarkan usia, jenis kelamin dan pekerjaan

Usia/Jenis pekerjaan	Kebutuhan energi (kcal)		Kebutuhan protein (g)	
	Pria	Perempuan	Pria	Perempuan
19-29 tahun				
Ringan	960	720	24	20
Sedang	1020	760	24	20
Berat	1120	860	24	20
30-49 tahun				
Ringan	880	680	24	20
Sedang	940	720	24	20
Berat	1040	820	24	20
50-64 tahun				
Ringan	860	660	24	20
Sedang	920	700	24	20
Berat	1020	800	24	20

Tabel 2 Kebutuhan makanan per orang

Bahan Makanan	gram
Asam Lemak	
Asam Linoleat	3
Asam Alpha Linoleat	2
Asam amino	
Isoleusin	1.1
Leusin	1.0
Lisin	0.84
Metionin	0.65-1.3
Fenilalanin	1.0
Threonin	0.37-0.7
Triptofan	0.5
Valin	0.85

Kita sangat membutuhkan keberadaan kedelapan asam amino ini dari makanan. Makanan memiliki kandungan asam amino yang berbeda dan tidak lengkap, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tubuh kita maka kita harus memvariasikan makanan kita. Kekurangan protein akan menyebabkan gejala seperti kelelahan, kerontokan rambut, dan kehilangan warna rambut seperti rambut hitam yang memerah. Kekurangan protein juga menunjukkan gejala suhu badan yang rendah dan ketidakaturan sistem hormon.

Lemak merupakan bentuk molekul penyimpanan energi terbaik, karena akan menghasilkan banyak energi ketika dioksidasi mudah untuk ditabung dalam sistem tubuh. Asam lemak essential juga penting dalam produksi hemoglobin, dan pengaturan zat yang melewati membran sel serta berperan mencegah kerusakan dari lemak perusak. Kekurangan asam lemak essential dapat menyebabkan kerusakan kulit, hati, rontoknya rambut, tubuh tidak tahan terhadap infeksi, juga menurunkan kesuburan bagi laki-laki, dan menyebabkan keguguran bagi perempuan.

Vitamin dan mineral banyak terdapat dalam sayuran dan buah-buahan. Bagian terbesar dari tubuh kita adalah air. Air merupakan pelarut dalam tubuh. Air juga memegang peranan penting karena berbagai reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh berlangsung karena adanya air. Vitamin harus dikonsumsi sesuai kebutuhan saja, karena jika berlebih justru akan menimbulkan gangguan. Kebutuhan tubuh kita akan vitamin sesuai dengan Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kebutuhan Vitamin

Vitamin	miligram/IU	Persentase
Vitamin A	5000 IU	50%
Thiamin (B1)	1.2	45%
Riboflavin (B2)	1.7	34%
Niasin (B3)	20	33%
Asam Pantotenat (B5)	10	25%
Dirodaksin (B6)	2	80%
Biotin (B7)	0.3	10%
Asam Folat (B9)	0.4	10%
Kobalmin (B12)	0.006	34%
Vitamin C	60	41%
Vitamin D	400 IU	10%
Vitamin E	30 IU	20-40%
Vitamin K	-	15%

Vitamin A banyak terdapat pada hati sapi atau hati ayam. Tumbuhan tidak ada yang mengandung vitamin A, namun sayuran seperti wortel banyak mengandung karoten yang merupakan provitamin A, yang kemudian akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh. Vitamin A berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh terhadap berbagai penyakit, memelihara kulit, dan meningkatkan fungsi penglihatan. Vitamin A juga sangat berperan pada siklus reproduksi wanita. Vitamin D dalam tubuh dibuat di kulit saat terkena sinar matahari.

Vitamin D berfungsi membantu penyerapan kalsium dalam usus halus. Vitamin E biasa terdapat dalam minyak sayur, sayuran hijau dan hampir semua biji-bijian seperti biji bunga matahari.

Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan dan memelihara keutuhan membran sel. Vitamin K pada umumnya dibuat oleh bakteri dalam usus besar. Vitamin K juga dapat diperoleh dari daun sayuran berwarna hijau. Vitamin K berfungsi dalam proses pembekuan darah.

Vitamin C terdapat dalam buah-buahan dan sayuran, terutama jeruk, strawberi dan tomat. Vitamin C penting untuk proses pertumbuhan tulang

rawan, tulang dan gigi. Vitamin C juga sangat berperan dalam proses penyembuhan penyakit.

Vitamin B1 yang banyak terkandung dalam daging, sayuran hijau, bijibijian dan kacang-kacangan, dibutuhkan dalam proses oksidasi glukosa. Vitamin B2 yang berfungsi membantu proses respirasi sel dapat diperoleh dari susu, daging dan biji-bijian. Vitamin B6 yang berperan dalam metabolisme protein, termasuk dalam reaksi sintesis asam amino terdapat dalam daging hewan mamalia, ikan dan unggas.

Selain vitamin, tubuh kita juga memerlukan mineral untuk menyeimbangkan proses dalam tubuh, antara lain 21 mineral seperti dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Mineral yang dibutuhkan tubuh

Mineral	miligrams	Persentase
Kalsium	800-1200	68%
Fosfor	800-1200	27%
Kalium	2000	-
Belerang	Adequate Protein	-
Natrium	220	-
Klor	220	-
Magnesium	300-400	75%
Silikon	-	30%
Besi	18	57%
Flour	1	-
Seng	15	35-60%
Stronsium	0.32*	-
Tembaga	2*	85-90%
Vanadium	1-3.2*	-
Selenium	0.05-.1*	50-60%
Mangan	2.5-7*	20-30%

Tabel 5. Mineral dan kegunaannya

Mineral	Kegunaan	Sumber
Kalsium	Pembentukan tulang dan gigi, serta kerja otot dan syaraf	Telur, sayuran hijau, kedelai
Posfor	Kerja otot dan pembentukan tulang-gigi	Daging, gandum, keju
Potasium	Keseimbangan air dalam sel, mempercepat hantaran rangsang pada syaraf dan kerja otot	Pisang, kentang, kacang, daging, dan jeruk
Sodium	Keseimbangan cairan dalam jaringan tubuh, dan mempercepat hantaran rangsang pada syaraf	Daging, susu, keju, garam, dan wortel
Besi	Bahan utama penyusunan hemoglobin pada darah merah	Daging merah, kacang, bayam, dan telur
Iodium	Kerja kelenjar tiroid dan merangsang metabolisme	Ikan laut, garam dan beriodium
Seng	Kekebalan tubuh, kesehatan mata, menghambat virus, mengurangi risiko kanker, kesehatan organ vital laki-laki, dan mempercepat penyembuhan luka.	Kacang-kacangan, biji-bijian, dan gandum

Kalsium berguna untuk pembentukan tulang dan gigi, membantu proses pembekuan darah, proses kontraksi otot dan proses penghantaran impuls saraf dalam tubuh kita. Kalsium banyak terdapat dalam sayuran dan buahbuahan, susu, keju dan kuning telur. Selain mengandung kalsium, buah dan sayuran juga banyak mengandung kalium. Kekurangan kalium menyebabkan gangguan pada jantung dan saraf.

Kita dapat memperoleh natrium dengan mengkonsumsi garam dapur, ikan, keju. Natrium berguna bagi tubuh kita terutama untuk mempertahankan tekanan darah dalam tubuh, mengatur denyut jantung dan membantu dalam proses penghantaran impuls saraf.

Fosfor sangat berperan dalam membantu proses pembentukan tulang dan gigi, selain itu fosfor membantu proses pembelahan sel dan proses kontraksi otot. Fosfor terutama terdapat dalam makanan berupa kacang-kacangan, sayuran hijau, telur, ikan dan susu. Klor banyak terdapat dalam garam dapur dan makanan laut. Selain merupakan pembentuk asam lambung, klor juga berfungsi untuk menjaga tekanan osmosis, keseimbangan asam dan basa, keseimbangan cairan elektrolit dan untuk menjaga kadar air dalam tubuh. Garam dapur yang kita konsumsi sebaiknya mengandung iodium. Kekurangan iodium akan mengganggu proses pembentukan hormon tiroksin yang berperan mengatur keseimbangan metabolisme tubuh. Beberapa sayuran, daging, susu dan keju mengandung mineral belerang. Belerang berperan dalam proses pembentukan protein, untuk memelihara otot dan saraf. Belerang juga berperan dalam proses penyimpanan dan pelepasan energi, bahkan beberapa enzim hanya akan aktif dalam tubuh jika terdapat belerang.

Besi merupakan penyusun hemoglobin sehingga sangat penting untuk tubuh. Besi berperan dalam pembentukan beberapa enzim dan berfungsi untuk memelihara sistem saraf dan kandungan kimia dalam darah, juga membantu proses pembentukan air susu ibu. Sumber zat dapat berupa beras, sayuran, kacang-kacangan, hati, daging, dan kerang.

D. GANGGUAN PADA PENCERNAAN

Sistem pencernaan terdiri dari beberapa organ. Bila salah satu organ mengalami gangguan sehingga tidak dapat menjalankan fungsinya maka keseluruhan sistem pencernaan akan terganggu.

Pada mulut, gangguan dapat disebabkan adanya gangguan pada gigi dan lidah. Gigi yang rusak akan membuat makanan tidak dihancurkan dengan baik, sehingga akan membuat tugas lambung dalam menghancurkan makanan menjadi berat dan dapat menimbulkan kerusakan pada lambung. Lidah yang tidak terjaga kebersihan juga akan menimbulkan benjolan bernanah sehingga mengganggu fungsi lidah dalam mengecap rasa dan saat proses menelan.

Pada percabangan kerongkongan juga sering terjadi radang yang menyebabkan kita sulit menelan akibat mengkonsumsi makanan yang tidak tepat. Hal yang lebih buruknya akan terjadi pembengkakan amandel.

Pola makanan yang salah dan jenis makanan tertentu pun akan membuat kerusakan pada lambung. Produksi asam lambung terpola oleh kebiasaan makan. Bila asam lambung tidak dipergunakan karena makanan terlambat masuk, maka asam lambung tersebut dapat mengikis dinding lambung, terlebih karena gerakan lambung yang menggiling. Gesekan antar dinding lambung akan menimbulkan rasa sakit yang luar biasa. Asam lambung yang terlalu

banyak dan tidak ternetralisir di usus 12 jari akan juga menimbulkan kebocoran pada usus.

Gangguan akibat ketidakselarasan kerja usus besar pun dapat menimbulkan gangguan yang disebut ***konstipasi dan diare***. Konstipasi merupakan gangguan berupa sulitnya pengeluaran feses karena penyerapan air berlebih dalam usus besar. Gangguan sulit buang air besar ini bisa dicegah dengan mengonsumsi banyak makanan berserat. Selain akibat bakteri diare dapat disebabkan gangguan penyerapan air sehingga feses keluar berupa cairan. . Gangguan lain pada sistem pencernaan dapat berupa peradangan pada saluran pencernaan yang disebut peritonitis. Cara terbaik untuk mengatasi gangguan pencernaan ini adalah dengan pola makan yang teratur dengan makanan yang baik dan sehat.

II. LATIHAN

Petunjuk :

Sebelum menjawab latihan di bawah ini, anda diharapkan telah membaca uraian materi yang telah disajikan diatas. Kemudian jawablah pertanyaan pada latihan di bawah ini dengan jelas dan benar.

Jawablah latihan soal di bawah ini sesuai petunjuk!

1. Tuliskan 3 contoh jenis makanan yang kandungan zatnya berupa karbohidrat!
2. Enzim apa saja yang berperan dalam pencernaan protein?
3. Hal apa yang membedakan pencernaan mekanik dan kimia?
4. Berikan dua contoh kelainan dan penyakit pada sistem pencernaan!
5. Bagaimana cara mengatasi diare karena infeksi kuman?

III. RANGKUMAN

- Alat-alat pencernaan makanan manusia terdiri dari *saluran pencernaan* dan *kelenjar pencernaan*. Kelenjar pencernaan seperti kelenjar ludah, hati dan pankreas yang akan menghasilkan enzim-enzim pencernaan. Enzim-enzim tertentu yang berfungsi untuk mengubah makanan menjadi zat yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh.
- Saluran pencernaan terdiri dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Kelenjar pencernaan terdiri dari kelenjar air liur, kelenjar getah lambung, hati, dan pankreas.
- Di dalam mulut terjadi dua macam pencernaan, yaitu pencernaan mekanis oleh gigi dan pencernaan kimiawi oleh enzim ptialin.
- Lambung terdiri atas 3 bagian, yaitu kardiak, fundus, dan pilorus. Pada dinding
- lambung bagian fundus terdapat getah lambung yang terdiri dari air, lendir, asam lambung, pepsin, dan renin.
- Usus halus terdiri atas tiga bagian yaitu usus dua belas jari, usus tengah, dan usus penyerapan. Di usus dua belas jari bermuara saluran getah pankreas dan saluran empedu.
- Gerak peristaltik adalah gerakan meremas dan mendorong makanan pada kerongkongan sehingga masuk ke dalam lambung.

- Makanan yang diperlukan oleh tubuh kita adalah makanan yang bergizi dalam jumlah yang cukup. Makanan yang bergizi mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, garam mineral, dan air.
- Gangguan pada sistem pencernaan dapat berupa gangguan pada organ pencernaan atau disebabkan bakteri. Gangguan akibat ketidakselarasan kerja usus besar pun dapat menimbulkan berupa gangguan yang disebut konstipasi dan diare.

IV. TES FORMATIF

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar!

1. Penyakit maag disebabkan oleh
 - A. kelebihan asam lambung
 - B. peradangan pada kerongkongan
 - C. peradangan pada lambung
 - D. kebocoran pada lambung

2. Pencernaan mekanik terjadi pada

A. mulut	C. usus halus
B. kerongkongan	D. usus besar

3. Gangguan yang terjadi akibat penyerapan air berlebih di usus besar disebut

A. diare	C. peritonitis
B. konstipasi	D. maag

4. Vitamin yang berperan dalam proses pembekuan darah adalah

A. vitamin A	D. vitamin E
B. vitamin B	E. vitamin K

5. Berikut merupakan makanan yang merupakan sumber karbohidrat, kecuali

A. beras	C. permen
B. singkong	D. daging

6. Vitamin A banyak terdapat dalam

A. wortel	C. tempe
B. hati	D. sayuran hijau

7. Gigi seri berfungsi untuk

A. mengunyah makanan	C. merobek makanan
B. memotong makanan	D. melumatkan makanan

8. Sebagian besar air dari sisa makanan akan diserap kembali oleh tubuh melalui

A. duodenum	C. jejunum
B. ileum	D. kolon

9. Pencernaan protein di lambung dibantu oleh enzim
 - A. tripsin yang mengubah protein menjadi asam amino
 - B. amilase yang mengubah protein menjadi asam amino

- C. pepsin yang mengubah protein menjadi pepton
 - D. lipase yang mengubah protein menjadi asam lemak
10. Apendiksitis adalah gangguan sistem pencernaan yang disebabkan
- A. infeksi pada usus buntu
 - B. radang pada dinding lambung
 - C. produksi saliva sangat sedikit
 - D. rusaknya sel-sel kelenjar lambung

V. Umpan Balik dan tindak Lanjut

Cocokkan jawaban di atas dengan kunci jawaban tes formatif 1 yang ada di bagian akhir modul ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10) x 100 %

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

Baik sekali	=	90 - 100%
Baik	=	80 - 89%
Cukup	=	70 - 78%
Kurang	=	0 - 69%

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 805 ke atas, Selamat anda telah mencapai indikator pembelajaran yang diharapkan. Namun bila pencapaian yang ada dapatkan masih kurang, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1 terutama pada bagian yang belum ada kuasai.

VI. Daftar Pustaka

Fauziah, dkk. 2009. *IPA untuk Kelas VIII*. BSE. Pusat Perbukuan Kemendikbud.

Harminto, S. 2017. *Biologi Umum*. Jakarta: Universitas Terbuka.

<https://dosenbiologi.com/manusia/proses-pencernaan-makanan>

http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195905081984031-NANA_JUMHANA/modul_lengkap/Modul_8_BERBAGAI_FUNGSI_PADA_HEWAN__II.pdf

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SD. Jakarta : Depdiknas.

Nur Istiqomah, dkk. 2013. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer . *Jurnal Srjana Teknik Informatika*. Vol. 1 No.1.

<http://journal.uad.ac.id/index.php/JSTIF/article/view/2502>

- Purnomo, dkk. 2009. *Biologi Kelas XI*. Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.
- Puspita,.Diana, dkk. 2009. *Alam Sekitar IPA Terpadu Kelas VII*. BSE. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rumanta, M. 2009. *Praktikum IPA di SD*. Jakarta : Universitas Terbuka
- Sembiring. Langkah, Sudjino. 2009. *Biologi. Kelas XII*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Subardi, dkk. 2009. *Biologi untuk Kelas X*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Usman Samatowa,. 2011. *Pembelajaran IPA di SD*. Jakarta : Indeks
- Wasis, dkk. *IPA SMP dan MTS IX*. BSE. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Widodo,A. dkk. 2006. *Pendidikan IPA di SD*. Bandung : UPI Press
- Winarsih, dkk. 2008. *IPA Terpadu untuk Kelas Menengah*, Depdikbud.
- Yaniriza. M. 2012. Pengembangan Media Interaktif Dengan Tema Sistem Pencernaan Manusia Untuk SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 1 No. 1. <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/232>
- Zuliani,R, dkk. 2014. *Konsep Dasar IPA I*. PGSD, Universitas Muhammadiyah Tangerang.
- Buku Biologi SD, SMP, SMA (yang relevan)

VII. Lampiran

Kunci Jawaban Tes Formatif

1.	A	6.	D
2.	A	7.	B
3.	A	8.	D
4.	E	9.	C
5.	D	10	A