**BIOLOGI**

1. **Sistem Pencernaan Makanan**

**Materi**

Pengertian Dasar Sistem Pencernaan Manusia

yaitu proses penghancuran makanan yang terjadi dalam mulut hingga lambung. Selanjutnya adalah proses penyerapan sari-sari makanan yang terjadi di dalam usus. Kemudian, proses pengeluaran sisa-sisa makanan melalui anus. Dalam pelaksanaan proses pencernaan makanan organ pencernaan dibantu oleh enzim dan hormone yang prosesnya berbeda tiap organ dan mempunyai fungsi masing-masing.

Macam-macam proses pencernaan

Berdasarkan prosesnya pencernaan makanan pada manusia terdiri dari proses pencernaaan mekanis yaitu pengunyahan oleh gigi dengan dibantu lidah serta peremasan yang terjadi di lambung dan proses pencernaan kimiawi yaitu pelarutan dan pemecahan makanan oleh enzim-enzim pencernaan dengan mengubah makanan yang bermolekul besar menjadi molekul yang berukuran kecil.

Setiap organ dalam sistem pencernaan manusia memiliki peranan penting dengan fungsi yang berbeda-beda, misalnya mulut sebagai pintu masuk makanan di mana makanan akan dikunyah secara mekanik oleh gigi dengan unsure kimiawi yang dimiliki oleh ludah yang mengandung enzim amylase (Ptyalin) akan mempermudah proses system pencernaan manusia dengan menghancurkan makanan menjadi serpihan yang lebih kecil.

Pada tahap berikutnya menuju lambung di sini makanan akan dipecah kembali dan diproses menjadi zat-zat gizi yang selanjutnya diserap oleh tubuh melalui usus dan sirkulasi darah. Dalam system pencernaan manusia makanan yang dikonsumsi tak sepenuhnya menjadi zat-zat gizi yang dapat diserap, sisa makanan yang tidak diserap dan tidak dibutuhkan oleh tubuh akan dikeluarkan melalui anus sebagai proses metabolisme tubuh.

Sistem pencernaan yang baik sangat berpengaruh pertumbuhan dan perkembangan manusia karena system pencernaan merupakan sisem dasar sebeum system-sistem tubuh yang lain bekerja, karena sumber energy yang didapat dari rgan lain bergantung dari system pencernaan dalam memprosesnya.

Organ Pencernaan pada Manusia

Saluran pencernaan merupakan bagian dalam tubuh yang menerima makanan dari luar dan mempersiapkan untuk diserap oleh tubuh dengan melalui suatu proses (pengunyahan, penelanan dan percampuran) dengan bantuan beberapa zat kimia yang disebut dengan enzim dan biasanya terdapat di beberapa bagian organ pencernaan. Banyak sekali organ-organ pada tubuh untuk melakukan proses pencernaan tersebut. Sebagai contohnya, berikut beberapa organ pencernaan pada manusia beserta penjelasannya.

1. Organ Mulut

Mulut adalah bagian tubuh yang berfungsi sebagai pintu masuk suatu makanan ke dalam tubuh manusia. Pada bagian ini terdapat beberapa alat yang akan membantu dalam proses pencernaan diantaranya: gigi, lidah serta kelenjar ludah atau air liur. Di dalam rongga mulut ini makanan akan mengalami proses pencernaan secara mekanik dan kimiawi. Berikut beberapa alat bantu dalam mulut dalam proses pencernaan:

1. Gigi

Seperti yang sudah diketahui bahwa gigi ini memiliki fungsi untuk mengunyah makanan agar menjadi halus. Dengan proses tersebut memungkinkan enzim-enzim pencernaan akan lebih cepat dan mudah dalam mencerna makanan tersebut. Gigi sendiri dibedakan menjadi empat macam yang tergantung pada letak dan fungsinya, seperti gigi seri, gigi taring, gigi geraham depan dan gigi geraham belakang.

Selain itu pada gigi manusia terdiri dari tiga bagian yaitu: mahkota gigi atau biasanya disebut dengan Korona, leher gigi (Kolum) dan juga akar gigi (Radiks). Mahkota gigi atau puncak gigi ini merupakan termasuk dalam bagian gigi yang paling luar.

1. Organ Kerongkongan

Kerongkongan atau dikenal dengan esofagus adalah saluran penghubung antara rongga mulut dengan bagian lambung. Organ ini memiliki fungsi sebagai jalan bagi makanan yang telah dikunyah dari rongga mulut menuju lambung. Jadi pada bagian kerongkongan ini hanya menyalurkan makanan ke lambung dan tidak terjadi pencernaan di sana.

Otot pada kerongkongan ini ternyata dapat berkontraksi secara bergelombang, sehingga dengan mudah akan mendorong makanan untuk masuk ke dalam lambung. Gerakan yang terjadi pada lambung tersebut dikenal dengan istilah gerak peristaltik. Gerak tersebut terjadi disebabkan karena otot yang memanjang dan melingkari pada dinding kerongkongan juga mengkerut secara bergantian. Sehingga gerak peristaltik tersebut merupakan gerakan kembang kempis pada kerongkongan untuk mendorong makanan masuk ke lambung.

1. Lambung

Organ lambung atau lebih dikenal dengan istilah Ventrikulus merupakan kantung besar yang terletak di sebelah kiri dari rongga perut yang berfungsi sebagai tempat terjadinya sejumlah proses pencernaan. Lambung sendiri terdiri dari tiga bagian, yaitu: pada bagian atas atau disebut dengan Kardiak, bagian tengah yang membulat (Fundus) dan pada bagian bawah bernama Pilorus. Letak Karidak memang berdekatan dengan organ hati dan berhubungan dengan kerongkongan langsung. Sedangkan Pilorus berhubungan langsung dengan usus dua belas jari.

1. Usus halus

Usus halus atau dikenal dengan istilah Intestinum ini merupakan tempat penyerapan sari makanan dan juga sebagai tempat terjadinya proses pencernaan yang paling panjang. Pada organ usus ini terdapat beberapa bagian, di antaranya:

Usus dua belas jari atau dikenal dengan istilah duodenum.

Usus kosong atau jejenum.

Usus Penyerapan atau ileum.

Alat Pencernaan Usus Besar

Makanan yang tidak dicerna oleh organ usus halus maka akan menuju ke usus besar. Pada usus besar ini juga terdapat sebuah bakteri yang bernama Escherichia coli yang akan membantu proses pembusukan yang terjadi di usus besar menjadi feses. Selain berfungsi untuk membantu pembusukan, bakteri ini juga menghasilkan vitamin K, yang mana vitamin tersebut memiliki peran yang penting dalam proses pembekuan darah.

1. Anus

Anus merupakan tempat untuk pembuangan feses atau sisa makanan yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Namun sebelum feses tersebut dibuang, maka akan ditampung terlebih dahulu pada bagian rektum. Otot spinktker yang menyusun rektum ada 2, yaitu otot polos dan juga otot lurik. Jadi proses buang ari besar (defekasi) dilakukan dengan sadar, yaitu adanya kontraksi otot dinding pada perut. Kemudian juga diikuti dengan mengendurnya otot sfingter anus dan kontraksi kolon serta rektum. Dengan begitu fases akan dapat terdorong keluar melalui anus.

Quipperian, itulah tadi pembahasan kita tentang sistem pencernaan pada manusia yang lengkap dengan contoh organ-organnya dan penjelasannya secara detail. Setiap makanan yang masuk pasti sangat berdampak pada tubuh kita terutama untuk makanan yang bergizi.

**Latihan**

1. Perhatikan susunan gigi manusia sebagai organ pencernaan mekanik :

Jenis gigi secara berurutan dari nomor 1, 2, 3 adalah gigi ... ...

A. Seri – taring – geraham

B. Taring – seri - geraham

C. Seri – geraham - taring

D. Taring – geraham – seri

1. Saluran pencernaan yang merupakan muara dari empedu dan pankreas adalah ... ...

A. Lambung

B. Usus dua belas jari

C. Usus penyerapan

D. Usus besar

1. Kadar air dari sisa makanan diatur oleh ... ...

A. Poros usus

B. Usus besar

C. Usus halus

D. Usus dua belas jari

1. Enzim yang berfungsi mengaktifkan pepsin dan membunuh kuman-kuman penyakit adalah

A. Renin

B. Tripsin

C. HCL

D. Ptialin

1. Berikut yang terjadi dalam usus besar saat proses pencernaan makanan adalah ... ...

A. membunuh kuman-kuman yang masuk dengan makanan

B. penyerapan air dan pembusukkan sisa-sisa makanan

C. pencernaan karbohidrat dan lemak

D. pelarutan vitamin yang larut dalam air

1. 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

1. Adanya jonjot pada permukaan dalam dinding usus halus menyebabkan ... ...

A. Sari makanan tidak terbuang ke usus besar

B. Penyerapan air sempurna

C. Permukaan usus halus bertambah luas

D. Sari makanan cepat terserap

1. 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

1. Usus halus menghasilkan enzim ... ... Yang berfungsi untuk ... ...

A. Tripsin, mencerna pepton menjadi asam amino

B. Sukrase, mencerna sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa

C. Renin , mencerna protein susu dari gumpalan susu

D. Ptialian , mencerna amilun menjadi maltose

1. Penyakit yang diakibatkan oleh kekurangan yodium dalam makanan dan adannya kandungan kapur yang tinggi pada air minum dinamakan ... ...

A. Rabun Senja

B. Merasmus

C. Penyakit Gondok

D. Kwasiorkor

1. **Sistem Peredaran Darah Manusia**

**Materi**

Pengertian Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi adalah sistem transportasi yang berfungsi untuk mengangkut berbagai zat di dalam tubuh. Sistem sirkulasi pada manusia dibagi menjadi dua, yaitu sistem peredaran darah dan sistem limfa.

Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah adalah sistem transportasi yang melibatkan tiga komponen, yaitu darah sebagai medium transportasi, jantung sebagai pemompa, dan pembuluh darah sebagai saluran. Sistem peredaran darah pada manusia bersifat tertutup dan ganda. Tertutup artinya, darah dialirkan melalui suatu pembuluh dan ganda artinya melewati jantung sebanyak dua kali. Lalu apa sih darah itu?

Darah

Darah adalah jaringan ikat berupa cairan yang tersusun atas plasma darah, sel-sel darah, dan keping darah. Lalu, apa fungsi utama darah?

1. Fungsi darah

Adapun fungsi dari darah adalah sebagai berikut.

Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh.

Mengangkut sari-sari makanan.

Mengangkut sisa-sisa metabolissme.

Mengedakan hormon untuk kinerja tubuh.

Mengatur pH dan suhu tubuh.

Melawan penyakit karena mampu menghasilkan antobodi.

2. Penyusun jaringan darah

Darah disusun oleh plasma darah dan sel-sel darah. Kadar plasma di dalam darah adalah 55% dan sisanya diisi oleh sel-sel darah.

a. Plasma darah

Jika Quipperian melihat darah berbentuk cairm sebenarnya itu adalah plasma. Sekitar 90% plasma darah tersusun oleh air dan 10% sisanya tersusun oleh protein plasma seperti:

albumin yang berperan sebagai osmoregulator;

globulin yang berperan sebagai penghasil antibodi;

fibrinogen yang berperan dalam proses pembekuan darah;

antibodi adalah zat yang dihasilkan oleh globulin;

zat makanan dan mineral seperti glukosa; dan

sisa metabolisme seperti karbondioksida.

b. Fungsi plasma darah

Adapun fungsi dari plasma darah adalah untuk mengatur tekanan osmotik, mengangkut sari-sari makanan, mengngkut sisa-sisa metabolisme, dan mengedarkan hormon untuk mengatur fungsi tubuh.

c. Penyusun plasma darah

Serum

Serum adalah plasma yang tidak mengandung fibrinogen.

Antibodi

Antibodi dihasilkan oleh globulin dan berfungsi untuk mengenali atau mengikat antigen atau benda asing tertentu.

d. Sel-sel darah

Sel darah merah

Sel darah merah atau dikenal sebagai eritrosit adalah sel darah yang berwarna merah. Warna merah disebabkan oleh adanya kandungan hemoglobin. Hemoglobin adalah senyawa yang berfungsi mengangkut oksigen dan karbondioksida melalui pembuluh darah. Eritrosit berbentuk kepingan bikonkaf dan tidak berinti dengan diameter 8 μm dan ketebalan 2 μm. Kadar eritrosit di dalam darah manusia dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan lingkungan. Proses pembentukan eritrosit berlangsung di dalam sumsum tulang belakang dan prosesnya dikenal dengan istilah eritropoiesis. Sel darah merah ini memiliki masa hidup 120 hari.

Leukosit

Leukosit merupakan istilah lain dari sel darah putih. Bentuk sel ini bisa berubah-ubah dengan ukuran 10-12 μm. Berbeda dengan sel darah merah yang tidak memiliki inti, sel darah putih ternyata memiliki inti. Leukosit dibentuk di sumsum tulang belakang dan jaringan limfa dengan masa hidup 12 hari. berdasarkan ada tidaknya granula plasma, leukosit dibedakan menjadi dua, yaitu leukosit granulosit dan agranulosit.

Leukosit granulosit adalah leukosit yang memiliki granula di bagian plasmanya, contoh neutrofil, eusinofil, dan basofil.

Leukosit agranulosit adalah leukosit yang tidak memiliki granula di bagian plasmanya, contoh monosit, limfosit B, dan limfosit T.

Trombosit

Trombosit atau keping darah adalah sel darah yang berbentuk kepingan dan tidak berinti. Trombosit berukuran 2-3 μm dan berfungsi dalam proses pembekuan darah.

Penggolongan Darah

Sistem golongan darah yang umum dikenal adalah sistem ABO dan rhesus.

1. Golongan darah sistem ABO ditemukan oleh Karl Landsteiner. Penggolongan darah sistem ini didasarkan pada aglutinogen dan aglutinin pada darah. Aglutinogen adalah antigen yang menempel di permukaan eritrosit. Aglutinin adalah antibodi yang terdapat di plasma darah. Untuk lebih jelasnya tentang golongan darah ABO, simak tabel berikut.

2. Golongan darah sistem rhesus

Dasar penggolongan sistem rhesus adalah mengacu pada ada tidaknya aglutinogen RhD di permukaan eritrosit. Seseorang dikatakan memiliki rhesus positif jika terdapat aglutinogen RhD di dalam eritrositnya. Sebaliknya, seseorang dikatakan memiliki rhesus negatif jika tidak ada eglutinogen RhD di dalam eritrositnya.

Pengujian Golongan Darah

Jenis golongan darah yang di dalam tubuh bisa dideteksi dengan serangkaian proses menggunakan serum tertentu.

1. Uji golongan darah ABO

Untuk mendeteksi golongan darah ABO ini, serum yang digunakan adalah serum anti-A, antu-B, dan anti-AB. Berikut ini tabel hasil ujinya.

2. Uji golongan darah sistem rhesus

Uji golongan darah sistem rhesus ini dilakukan menggunakan serum anti-D. Analisis golongan darahnya ditentukan melalui ada tidaknya penggumpalan pada serum. Untuk hasil lengkapnya, simak di tabel berikut.

Transfusi Darah

Dalam proses transfusi darah, lazim dikenal istulah donor dan resipien. Donor adalah orang yang memberikan darahnya pada orang lain, sedangkan resipien adalah orang yang menerima sumbangan darah. Penting kiranya untuk memperhatikan golongan darah seseorang sebelum dilakukan transfusi. Golongan darah yang dapat ditransfusikan ke beberapa golongan darah disebut donor universal, contoh golongan darah O. Golongan darah yang bisa menerima darah dari berbagai golongan disebut resipien universal, contoh golongan darah AB.

Alat-alat Peredaran Darah

Darah diedarkan ke seluruh tubuh melalui suatu pembuluh. Darah bisa sampai ke pembuluh karena dimpompa oleh organ bernama jantung.

1. Jantung

Jantung merupakan organ peredaran darah yang berbentuk seperti kerucut tumpul dan ujung bawahnya agar miring ke bagian kiri. Jantung terletak di antara paru-paru dan di atas diafrgma di dalam rongga dada. Ukuran jantung hampir sama dengan kepalan tangan orang dewasa dengan berat 220-260 gram (untuk orang dewasa).

a. Fungsi jantung

Jantung berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh.

b. Struktur jantung

Bagian terluar jantung dibungkus oleh membran perikardium. Membran ini berupa kantong dengan lapisan ganda dan dapat membesar dan mengecil.

Dinding jantung terdiri dari tiga lapisan, yaitu epikardium, miokardium, dan endokardium.

Jantung memiliki empat ruangan, yaitu dua serambi dan dua bilik. Serambi berfungsi untuk menerima darah dari seluruh tubuh, sedangkan fungsi bilik adalah untuk memompa darah keluar jantung.

Jantung terdiri dari tiga katup atau valvula, yaitu valvula bikuspidalis (terletak antara serambi kiri dan bilik kiri), valvula trikuspidalis (terletak antara serambi kanan dan bilik kanan), dan valvula semilunaris (terletak di pangkal aorta dan arteri).

2. Pembuluh darah

Pembuluh darah merupakan saluran tertutup yang bercabang-cabang. Fungsi pembuluh darah adalah mengalirkan darah keluar jantung lalu kembali lagi ke jantung. Terdapat tiga pembuluh darah utama, yaitu artieri, vena, dan kapiler.

a. Pembuluh arteri adalah pembuluh yang pangkalnya ada di bilik jantung. Pembuluh ini berfungsi untuk membawa darah keluar jantung.

Ciri-ciri arteri

Dindingnya tebal dan elastis.

Jika diraba, denyutnya dapat dirasakan.

Tekanan darah yang melewati arteri umumnya kuat.

Memiliki sebuah katup tepat di luar bilik, yaitu valvula semilunaris.

Macam-macam arteri

Arteri dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu sebagai berikut.

Aorta adalah arteri yang ukurannya paling besar dan berpangkal di bilik kiri.

Arteri pulmonalis adalah arteri yang membawa darah jaya karbondioksida dari jantung ke paru-paru.

Arteri koroner adalah arteri yang berfungsi untuk memberi makanan dan oksigen untuk sel-sel jantung.

Arteri akan bercabang menjadi pembuluh yang lebih kecil lagi atau biasa disebut arteriola.

b. Pembuluh vena adalah pembuluh yang berfungsi untuk membawa darah kembali ke jantung. Ujung pembuluh ini berada di serambi jantung.

Ciri-ciri vena

Adapun ciri-ciri pembuluh vena adalah sebagai berikut.

Memiliki dinding yang tipis dan kurang elastis.

Dapat menampung 75% darah.

Terletak di dekat permukaan tubuh.

Memiliki banyak katup di sepanjang pembuluh.

Macam-macam vena

Pembuluh vena dibedakan menjadi 3, yaitu sebagai berikut.

Vena kava adalah vena terbesar yang ujungnya di serambi kanan. Pembuluh ini berfungsi untuk membawa darah kaya karbondioksida kembali ke jantung. Vena kava dibagi menjadi dua, yaitu vena kava superior dan inferior.

Vena pulmonalis adalah vena yang membawa darah kaya oksigen dari paru-paru ke jantung.

Vena porta hepatika adalah vena yang berfungsi membawa darah dari berbagai organ pencernaan dan masuk ke hati.

Vena akan bercabang menjadi pembuluh yang lebih kecil lagi atau biasa disebut venula.

3. Kapiler

Pembuluh kapiler memegang peranan penting dalam proses pertukaran zat di dalam darah.

Fungsi kapiler

Adapun fungsi kapiler adalah sebagai berikut.

Menjadi penghubunga antara arteriola dan venula.

Mengambil zat-zat yang dibutuhkan dari kelenjar.

Menjadi tempat terjadinya pertukaran zat antara darah dan cairan di dalam jaringan.

Menyaring darah di dalam ginjal.

Menyerap zat-zat makanan dari usus.

Ciri-ciri kapiler

Berbentuk halus.

Dinding selnya sangat tipis.

Memiliki diameter 0,008 mm.

Area kapiler sangat luas, sekitar 7.000 m2 pada orang dewasa.

Mekanisme Peredaran Darah pada Manusia

Seperti kita ketahui bahwa sistem peredaran darah pada manusia termasuk peredaran darah tertutup dan ganda. Peredaran darah tertutup karena darah dilewatkan melalui suatu pembuluh. Peredaran darah ganda karena terdiri dari peredaran darah besar, yaitu dari jantung ke seluruh tubuh dan peredaran darah kecil, yaitu dari jantung ke paru-paru.

Sistem Limfa

Sistem limfa adalah sistem yang mengandung aliran linfa atau getah bening di dalam tubuh. Berbeda dengan sistem peredaran darah, sistem peredaran limfa termasuk dalam peredaran terbuka karena cairan bisa keluar dari limfa dan membasahi daerah di sekitarnya.

1. Fungsi sistem limfa

Adapun fungsi sistem limfa adalah sebagai berikut.

Mengembalikan kelebihan cairan.

Mengangkut lemak berupa emulsi dari usus ke sistem peredaran darah.

Mengangkut limfosit dari kelenjar limfa ke sirkulasi darah.

Menyaring dan menghancurkan mikroorganisme.

Penghasil antibodi.

2. Komponen penyusun limfa

Sistem yang ada di dalam limfa terdiri dari beberapa organ, yaitu sebagai berikut.

Organ limfa, terdiri dari nodus limfa, tonsil, kelenjar timus, dan limpa.

Pembuluh limfa, dengan ciri-ciri berupa vena kecil, berdinding tipis, transparan, terbuka di ujung-ujungnya, dan memiliki kapiler limfa.

Cairan limfa adalah cairan yang ada di jarinan yang mampu diserap ke dalam kapiler limfa.

Gangguan pada Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi juga bisa mengalami gangguan seperti berikut.

1. Anemia, yaitu keadaan di mana jumlah eritrosit di dalam hemoglobin di bawah batas normal.
2. Hemofilia adalah kelainan yang ditandai dengan sulitnya darah untuk membeku. Penyakit keturunan ini disebabkan oleh defisiensi faktor pembeku darah.
3. Talasemia adalah kelainan pada bentuk eritrosit. Akibatnya, eritrosit di dalam tubuh penderita akan mudah untuk rusak, rapuh, dan kurang optimal dalam mengikat oksigen.
4. Hipotensi adalah keadaan di mana tekanan darah arteri menurun sampai di bawah batas normal, misalnya 90/60 mmHg untuk sistol/diastol.
5. Hipertensi adalah keadaan di mana tekanan darah arteri meningkat sampai di atas normal, misalnya 140/90 mmHg. Keadaan ini biasa disebut tekanan darah tinggi.
6. Trombus adalah kelainan di mana terdapat gumpalan darah yang menyumbat pembuluh darah.
7. Varises adalah kelainan yang disebabkan oleh pelebaran pembuluh vena. Pelebaran biasa terjadi di anggota tubuh bagian bawah, contohnya betis.

**Latihan**

1. Perhatikan cirir-ciri pembuluh darah berikut !

1) Kaya akan karbondioksida

2) Memiliki dinding yang elastis dan tebal

3) Membawa darah keluar dari jantung

4) Terletak didekat permulaan kulit

Pembuluh arteri memiliki ciri-ciri yang ditunjukkan oleh nomor . . .

A. 1dan2

B. 1dan4

C. 2dan3

D. 3dan4

1. Sel darah yang berfungsi dalam proses pembekuan darah saat luka adalah ... ...

A. Sel darah merah

B. Plasma darah

C. Keping-keping darah

D. Sel darah putih

1. Darah dapat beredar ke seluruh tubuh karena adanya aktivitas ....

A. Kontraksi bilik jantung

B. Kontraksi serambi jantung

C. Relaksasi bilik jantung

D. Relaksasi serambi jantung

1. Hemoglobin (Hb) yang terdapat dalam sel darah merah berfungsi untuk . . . .

A. Membantu proses pembekuan darah

B. Membunuh kuman penyakit

C. Membawa oksigen ke seluruh tubuh

D. Membawa glukosa ke seluruh tubuh

1. Tekanan darah seseorang menunjukkan angka 120/80 mmHg. Nilai 80 mmHg pada hasil pengukuran tersebut menunjukkan tekanan ... ...

A. Sistol

B. Diastol

C. Darah tinggi

D. Darah rendah

1. Ditemukan sel darah yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1) Tidak berinti

2) Berbentuk cakram bikonkaf

3) Mengandung hemoglobin

Sel darah tersebut berfungsi untuk . . . .

A. Membekukan darah

B. Menghasilkan antibodi

C. Mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh

D. Mengedarkan sari makanan ke seluruh

1. Perhatikan kerja jantung dan pembuluh darah di bawah ini !

1) Darah dari serambi kiri mengalir ke bilik kiri melalui katup bikuspidalis

2) Darah dari serambi kanan mengalir ke bilik kanan melalui katup trikuspidalis

3) Bilik berkontraksi, darah masuk ke dalam arteri dialirkan ke seluruh tubuh kecuali paru-paru

4) Vena cava membawa darah yang banyak mengandung CO2 keserambi kanan

Urutan peredaran darah besar adalah ... ...

A. 1→3→4→2

B. 1→3→2→4

C. 2→3→4→1

D. 4→2→3→1

1. Kerja jantung dalam mekanisme peredaran darah adalah ... ...

A. Jika ventrikel relaksasi, darah keluar dari

jantung

B. Jika ventrikel kontraksi, darah masuk ke

jantung

C. Atrium kontraksi, darah masuk ke

ventrikel

D. Atrium relaksasi, darah masuk ke ventrikel

1. Penyakit yang disebabkan oleh pelebaran pembuluh darah adalah . . . .

A. Varises dan hipertensi

B. Hipertensi dan sklerosis

C. Ambeien dan varises

D. Anemia dan leukemia

1. Perhatikan data berikut :

1. Kaya oksigen

2. Kaya karbondioksida

3. Memiliki banyak katup 4. bersifat elastik

5. letak dekat permukaan kulit

Ciri yang di miliki oleh pembuluh arteri adalah ... ...

A. 1, 2 dan 3

B. 2,4 dan 5

C. 1, 3, dan 4 D. 3, 4 dan 5

1. **Sistem Respirasi Manusia**

**Materi**

Bernapas adalah proses pengambilan O2 dari lingkungan dan pengeluaran CO2 dan uap air dari dalam tubuh ke lingkungan.

Respirasi adalah proses pembakaran (oksidasi) senyawa organik di dalam sel guna memperoleh energi. Respirasi bertujuan menghasilkan energi. Energi hasil respirasi tersebut sangat diperlukan untuk aktivitas hidup seperti mengatur suhu tubuh, pergerakan, pertumbuhan, dan reproduksi.

Jadi kegiatan bernapas dengan respirasi saling berhubungan karena pada proses pernapasan dimasukkan oksigen dan oksigen tersebut digunakan untuk respirasi guna menghasilkan energi.

Beberapa fungsi bernafas yang penting adalah:

Mengambil O2 yang kemudian dibawa oleh darah keseluruh tubuh untuk mengadakan pembakaran.

Mengeluarkan CO2 yang terjadi sebagai sisa dari pembakaran kemudian dibawa oleh darah ke paru-paru untuk dibuang.

Respirasi Manusia

Pada manusia, organ pernapasan utamanya adalah paru-paru dan dibantu oleh alat-alat pernapasan lain. Sistem pernapasan manusia secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

Jalur udara pernapasan untuk menuju sel-sel tubuh adalah:

Rongga hidung → faring (rongga tekak) → laring → trakea (batang tenggorok) → bronkus → paru-paru → alveolus →sel-sel tubuh.

1. Rongga hidung

Rongga hidung merupakan tempat yang paling awal dimasuki udara pernapasan. Udara pernapasan masuk melalui lubang hidung menuju rongga hidung yang dilengkapi silia dan selaput lendir yang berguna untuk menyaring debu, melekatkan kotoran pada rambut hidung, mengatur suhu udara pernapasan, dan menyelidiki adanya bau udara. Rongga hidung berhubungan dengan tulang dahi, kelenjar air mata, telinga bagian tengah, serta rongga mulut.

Di dalam rongga hidung udara akan mengalami penyaringan dan penghangatan

Penyaringan diperuntukkan bagi benda-benda asing yang tidak berbentuk gas, misalnya debu. Benda-benda ini dihalangi oleh rambut-rambut rongga hidung. Adanya indera pembau memungkinkan tubuh untuk menghindari gas-gas yang berbau tidak enak masuk dalam saluran pernapasan.

Penghangatan yaitu mengubah suhu udara agar sesuai dengan suhu tubuh. Bila udara yang masuk suhunya lebih rendah dari suhu tubuh, darah kapiler akan melepaskan energinya ke rongga hidung sehingga suhu udara yang masuk menjadi hangat. Adanya lendir menyebabkan udara kering yang masuk ke rongga hidung menjadi lembab.

2. Faring

Faring merupakan rongga pertigaan ke arah saluran pencernaan (esofagus), saluran pernapasan (batang tenggorok), dan saluran ke rongga hidung.

3. Laring

Laring berperan untuk pembentukan suara dan untuk melindungi jalan napas terhadap masukknya makanan dan cairan. Dalam laring terdapat selaput suara yang ketegangannya diatur oleh serabut-serabut otot sehingga dapat mengatur tinggi rendah nada suara yang diperlukan. Keras lemahnya suara ditentukan oleh aliran udara yang melewati selaput suara.

Di bagian laring terdapat beberapa organ yaitu:

Epiglotis, merupakan katup tulang rawan untuk menutup laring sewaktu orang menelan. Bila waktu makan kita bicara (epiglotis terbuka), makanan bisa masuk ke laring (keselek) dan terbatuk-batuk yang merupakan gerakan refleks untuk mengeluarkan benda atau makanan yang masuk ke dalam saluran pernapasan. Pada saat bernapas epiglotis terbuka tapi pada saat menelan epiglotis menutup laring.

Jika bernapas melalui mulut udara yang masuk ke paru-paru tak dapat disaring, dilembabkan atau dihangatkan yang menimbulkan gangguan tubuh dan sel bersilia akan rusak adanya gas beracun dan dehidrasi.

Pita suara, terdapat dua pita suara yang dapat ditegangkan dan dikendurkan, sehingga lebar selah-selah antara pita-pita tersebut berubah-ubah sewaktu berbapas dan berbicara. Selama pernapasan pita suara sedikit terpisah sehingga udara dapat keluar masuk.

4. Trakea

Trakea terletak di daerah leher, di bagian depan kerongkongan. Trakea berbentuk pipa yang terdiri dari gelang-gelang tulang rawan. Lihat gambar 1.2. Dinding batang tenggorok (trakea) dan dinding bronkus (cabang batang tenggorok) terdiri atas tiga lapisan sel. Lapisan-lapisan itu berturut-turut dari dalam adalah lapisan epitelium (bersilia dan berlendir). Lapisan tulang rawan dengan otot polos, dan lapisan terluar yang terdiri dari jaringan pengikat. Dinding dalamnya dilapisi selaput lendir yang sel-selnya berambut getar. Rambut-rambut getar berfungsi untuk menolak debu atau benda-benda asing. Jika kita tiba-tiba batuk atau bersin mungkin karena di saluran batang tenggorok ada lendir atau debu yang mengganggu jalannya pernapasan.

5. Bronkus

Bronkus merupakan cabang batang tenggorok yang jumlahnya sepasang, yang satu menuju ke paru-paru kanan dan yang satu lagi menuju ke paru-paru kiri.. Dinding bronkus tersusun atas lapisan jaringan ikat, lapisan otot polos, dan cincing tulang rawan, serta lapisan jaringan epitel.

6. Bronkiolus dan alveolus

Dari bronkus, udara masuk ke cabang bronkus yang semakin halus lagi yang disebut brokiolus. Bronkiolus berakhir sebagai gelembung-gelembung halus yang disebut alveolus.

Alveolus diselebungi oleh pembuluh darah kapiler tempat terjadinya difusi O2 dan CO¬2.

7. Paru-paru

Paru-paru terletak dalam rongga dada, dibatasi oleh tulang rusuk dan otot dada, bagian bawah dibatasi oleh otot diafragma yang kuat. paru-paru merupakan himpunan dari bronkiolus, saccus alveolaris dan alveolus. Paru-paru dan rongga dada berselaput tipis yang disebut pleura. Pleura mempunya struktur rangkap dua yang merupakan kantong tertutup. Pleura yang langsung melekat pada paru-paru disebut pleura viscelaris. Diantara selaput dan paru-paru terdapat cairan limfa yang berfungsi untuk melindungi paru-paru dari gesekan pada waktu mengembang dan mengempis. Mengembang dan mengempis paru-paru disebabkan oleh adanya perubahan tekanan dalam rongga dada.

Mekanisme Pernafasan

Bernapas adalah proses pengambilan udara pernapasan luar untuk dibawah masuk ke dalam paru-paru dan proses pengeluaran gas sisa ke udara bebas. Proses bernapas pada manusia dibedakan menjadi dua yaitu:

Inspirasi yaitu pemasukan oksigen dan udara atmosfer ke paru-paru.

Ekspirasi yaitu pengeluaran karbon dioksida dan uap air dari paru-paru keluar tubuh.

Baca juga : Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Setiap menit kita melakukan inspirasi dan ekspirasi sebanyak 15 sampai 18 kali. Proses inspirasi dan ekspirasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Aliran udara dari udara bebas ke paru-paru dan sebaliknya, ditentukan oleh perubahan tekanan udara dalam rongga paru-paru, rongga dada, dan rongga perut. Perubahan tekanan disebabkan oleh terjadinya perubahan volume setiap ruangan. Perubahan volume setiap ruangan ini diatur oleh otot-otot pernapasan yaitu otot antar tulang rususk, otot diafragma, dan otot dinding perut.

Berdasarkan otot yang berperan aktif dalam proses pernapasan, pernapasan dibagi menjadi pernapasan dada dan pernapasan perut.

Pernafasan Dada

Pada pernapasan dada, otot yang berperan aktif adalah otot tulang antar rusuk. Otot ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu otot antar tulang rusuk luar yang berperan mengangkat tulang-tulang rusuk dan otot antar tulang rusuk dalam yang berperan menurunkan tulang rusuk ke posisi semula.

Bila otot antar tulang rusuk luar berkonstraksi, tulang rusuk terangkat hingga volume udara rongga dada bertambah besar. Hal ini menyebabkan tekanan udara rongga dada menjadi kecil dari tekanan udara rongga paru-paru, sehingga mendorong paru-paru mengembang dan mengubah tekanannya menjadi lebih kecil dari pada tekanan udara bebas. Dari semua proses ini, selanjutnya akan terjadi aliran udara dari luar ke dalam rongga paru-paru melalui rongga hidung, batang tenggorok, bronkus dan alveolus. Proses ini disebut inspirasi.

Bila otot antar tulang rusuk dalam berkonstraksi dan otot-otot antar tulang rusuk bagian luar relaksasi, tulang rusuk tertarik ke posisis semula sehingga mendesak dinding paru-paru. Akibatnya rongga paru-paru mengecil dan menyebabkan tekanan udara di dalamnya meningkat. Hal ini yang menyebabkan udara dalam rongga paru-paru terdorong ke luar. Proses ini disebut ekspirasi.

Pernafasan Perut

Pada pernafasan perut, otot yang berperan aktif adalah otot diafragma dan otot dinding rongga perut. Bila otot diafragma berkontraksi, posisi diafragma akan mendatar. Hal ini menyebabkan volume rongga dada bertambah besar, sehingga tekanan udara di dalamnya mengecil. Penurunan tekanan udara akan diikuti mengembangnya paru-paru. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran udara ke dalam paru-paru (inspirasi).

Bila otot diafragma berelaksasi dan otot dinding perut berkonstraksi, isi rongga perut akan terdesak ke arah diafragma, sehingga posisi diafragma akan cekung ke arah rongga dada. Hal ini menyebabkan volume rongga dada mengecil dan tekanannya meningkat, sehingga menyebabkan isi rongga paru-paru terdorong ke luar dan terjadilah ekspirasi.

Volume udara pernapasan dalam paru-paru

Dalam keadaan normal, volume udara inspirasi dan sekitar 500 ml. volume udara dalam paru-paru dan kecepatan pertukaran saat inspirasi dan ekspirasi dapat diukur melalui spirometer.

Secara garis besar volume udara pernapasan manusia adalah:

Volume tidal atau udara pernapasan yaitu volume udara yang masuk dan keluar paru-paru selama ventilasi normal biasa. Umumnya padapada laku-laki sekitar 500 ml dan pada perempuan 380 ml. Volume tidal dapat berubah, tergantung aktivitas tubuh. Dari 500 ml udara tersebut pada umumnya 350 ml sampai di paru-paru, sedangkan 150 ml hanya sampai di saluran pernapasan.

Volume cadangan inspirasi atau udara komplementer yaitu volume udara exstra yang masuk paru-paru dengan inspirasi maxsimum di atas inspirasi tidal. Umumnya pada laki-laki berkisar 3100 ml dan pada perempuan 1900 ml.

Volume cadangan ekspirasi atau udara suplementer adalah volume extra udara yang dapat dengan kuat dikeluarkan pada akhir ekspirasi tidak normal. Umumnya pada laki-laki berkisar 1200 ml dan pada perempuan 800 ml.

Volume residual yaitu volume udara sisa dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi kuat. Rata-rata pada laki-laki sekitar 1200 ml dan pada perempuan 1000 ml. volume residual penting untuk kelangsungan aerasi dalam darah saat jeda pernapasan.

Jumlah udara pernapasan kita adalah 500 ml-3500 ml yaitu 500 ml volume tidal ditambah 1500 ml udara suplementer dan 1500 udara komplementer. Jumlah udara pernapasan 3500 ml inilah yang disebut kapasitas vital paru-paru. Kapasitas vital seseorang tidak sama, ada yang mencapai 4000 ml karena dapat menambah udara cadangan ekspirasi (udara suplementer) hingga 2000 ml, tergantung dari kondisi tubuh dan latihan pernapasan.

Frekuensi pernapasan

Pada umumnya setiap menit manusia melakukan pernapasan antara 15-18 kali (inspirasi-ekspirasi). Cepat atau lambatnya manusia bernapas dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik dari dalam maupun dari luar yaitu sebagai berikut:

Umur. Umunya makin bertambah umur seseorang, irama pernapasannya semakin lambat. Hal ini berkaitan dengan makin berkurangnya kebutuhan energi. Usia balita atau anak-anak remaja merupakan masa pertumbuhan fisik yang sangat membutuhkan banyak energi, yanmg berarti laju metabolisme dalam tubuh juga akan lebih cepat sehingga membutuhkan banyak oksigen dan juga mengeluarkan banyak karbon dioksida.

Jenis kelamin. Laki-laki umumnya beraktivitas lebih banyak dan lebih keras dari pada perempuan. Hal ini mengakibatkan semakin tingginya kebutuhan energi, sehingga membutuhkan banyak oksigen untuk meningkatkan laju metabolisme tubuh.

Suhu tubuh. Manusia termasuk jenis makhluk hidup yang bersifat homoiterm, yang berarti suhu tubuhnya relatif konstan sekitar 36-370C. Suhu tubuh konstan karena manusia mampu mengatur produksi panas tubuhnya dengan cara meningkatkan laju metabolisme tubuh. Semakin rendah suhu semakin cepat pernapasan, sebaliknya semakin tinggi suhu semkin lambat pernapasan. Akan tetapi hal tersebut demikian tidak berlangsung secara linier. Apabila suhu tubuh terus meningkat, pada suhu tertentu laju irama pernapasan akan semakin cepat, misalnya pada saat tubuh demam.

Posisi tubuh. Posisi tubuh menentukan banyaknya otot dan organ tubuh yang bekerja. Hal ini berarti menentukan kebutuhan energi untuk mendukungnya. Sebagai contoh saat berdiri otot kaki banyak yang berkontraksi, juga otot tubuh juga ikut menjaga agar posisi tubuh tegak berdiri ikut berkontraksi. Di sampng itu, agar tubuh dapat berdiri maka organ dan pusat saraf keseimbangan bekerja untuk mengendalikan posisi tubuh. Karena itu irama pernapasan pada posisi berdiri lebih cepat dari pada orang yang duduk atau orang yang berbaring.

Kegiatan atau aktivitas tubuh. Semakin banyak organ tubuh yang bekerja dan semakin berat kerja organ tersebut, semakin tinggi kebutuhan energi yang diperlukan, sehingga laju metabolisme dan irama pernapasan semakin cepat.

Baca juga : Sistem Saraf Pusat dan Tepi Pada Manusia (Penjelasan Lengkap)

Irama pernapasan diatur oleh pusat pernapasan yang ada di medula oblongata, yang mengolah implus saraf dari reseptor dalam pembuluh darah. Reseptor ini sangat peka terhadap kadar CO2 di dalam darah. Jika seseorang ditutup mulut dan lubang hidungnya, maka tidak lama kemudian orang itu akan mengalami hiperventilasi (kenaikan frekuensi pernapasan). Respon ini merupakan perintah dari medulla oblongata. Pada saat lubang pernapasan ditutup, proses pengeluaran CO2 keluar tubuh akan terganggu sehingga CO2 merangsang reseptor-reseptor yang ada di dalam pembuluh darah. Implus dari pembuluh darah yang sampai ke medulla oblongata mengakibatkan medulla oblongata memerintah kontraksi otot-otot pernapasan sehingga orang tersebut mengalami hiperventilasi.

Pertukaran O2 dan CO2 dalam tubuh

Oksigen sangat diperlukan dalam semua kegiatan tubuh. Oleh karena itu pemasukkan oksigen dari luar ke dalam tubuh tidak boleh berhenti. Difusi oksigen dari paru-paru ke sel-sel jaringan tubuh terjadi akibat perbedaan tekanan oksigen. Pada waktu tekanan uadar luar satu atmosfer (760 mmHg), besarnya tekanan okasigen di paru-paru  150 mmHg, di arteri  100 mmHg, di vena  40 mmHg dan di jaringan  40 mmHg, sehingga oksigen dapat berdifusi ke sel-sel jaringan tubuh. Dalam kondisi biasa, kita memerlukan oksigen  300 liter sehari semalam atau ¼ liter tiap menit. Jumlah ini bertambah apabila aktivitas tubuh meningkat.

Transport O2 dalam darah terjadi dengan dua cara yaitu dengan cara sederhana (terlarut dalam plasma darah) atau dengan cara diikat oleh hemoglobin.

Sekitar 97% oksigen dalam darah dibawah oleh eritrosit yang telah berikatan dengan hemoglobin (Hb). Adanya HB dalam darah dapat meningkatkan kapasitas pengangkutan O2 oleh darah 20 kali lipat sehingga setiap 100 ml darah dapat membawa 20 ml O2. tanpa Hb darah hanya dapat mengukur O2 sebanyak I ml per 100 ml darah. Hb berikatan dengan O2 ¬ membentuk oksihemoglobin. Pada daerah yang memiliki tekanan O2 rendah atu punya Ph rendah, oksihemoglobin sangat mudah terurai dan membebaskan O2.

3% sisanya larut dalam plasma. Proses pengikatan dan pelepasan O2 ini dipengaruhi oleh kadar oksigen, karbondioksida dan tekanan oksigen.

Pemanfaatan oksigen untuk respirasi di dalam tubuh

Dalam pernapasan oksigen digunakan untuk pembakaran bahan makanan di dalam sel tubuh. Proses pembakaran tubuh tersebut disebut oksidasi biologi. Oksidasi biologi sebenarnya adalah proses pemecahan zat gula agar diperoleh energi, dengan oksigen berperan sebagai zat pembakar atau tepatnya sebagai aseptor electron/hydrogen. Selain gula, zat makanan yang dapat dioksidasi adalah lemak dan protein, setelah melalui proses reaksi kimia yang berbeda-beda. Bahan makanan tersebut merupakan sumber makanan yang kaya energi. Proses oksidasi secara sederhana daapt diiktisarkan sebagai berikut:

C6H12O6 + 6O2 → 6CO2 +6H2O + 38 ATP

Respirasi di dalam otot tubuh hewan atau manusia dan beberapa jenis mikroba dapat terjadi secara anaerob, terutama pada saat otot kekurangan oksigen, misalnya jika kerja otot terlalu keras dan berlebih sehingga jumlah oksigen tidak mencukupi. Dalam reaksi reaksi anaerob, gula akan dipecah oleh enzim menjadia asam laktat. Jika jumlah asam laktat terlalu banyak, otot akan kejang atau kram.

Transport CO2

Aktivitas metabolisme sel akan menghasilkan zat sisa antara lain CO2 dan H¬2O. Difusi karbondioksida dari jaringan ke aliran darah dan paru-paru juga disebabkan oleh perbedaan tekanan karbon dioksida. Tekanan karbon dioksida dalam jaringan  60mmHg, dalam vena  47 mmHg, dalam arteri 41mmHg dan adalah alveolus 35 mmHg. Oleh karena itu, karbondioksida dalam jaringan akan diangkut ke alveolus dalam paru-paru. Dalam keadaan biasa, tubuh kita menghasilkan 200 ml karbon dioksida per hari. Pengangkutan karbon dioksida dapat digolongkan menjadi 3 cara sebagai berikut:

Baca juga : Anatomi Kelas Burung (Aves) | Materi Lengkap

Kurang lebih 3% CO2 larut dalam plasma membentuk asam karbonat dalam reaksi CO2 + H2O → H2CO3. Sebagai akibatnya pH darah menjadi 4,5 dan bersifat asam. Akan tetapi, asam ini dapat dinetralkan oleh ion natrium dan kalium dalam darah.

Pengangkutan CO2 yang kedua dalam bentuk senyawa karbomino, yaitu CO2 berdifusi ke dalam sel darah merah dan berikatan dengan amin NH2 (ptotein dari Hb). Dengan cara ini , 30% CO2 dapat diangkut.

Selebihnya 65% pengangkutan CO3- dalam bentuk ion HCO3- melalui proses berantai yang disebut pertukaran klorida. Karbondioksida masuk ke dalam sel darah merah dan terjadilah reaksi kimia bolak-balik yang dipercepat oleh enzim karbonat anhidrase dalam darah. H+ bersifat racun dan dapat diikat oleh hemoglobin, sedangkan HCO3- keluar dari sel darah merah masuk ke dalam plasma darah. Sementara itu, kedudukan HCO3- digantikan oleh ion Cl (klorida) dari plasma darah. Itulah sebabnya pengangkutan karbon dioksida dalam bentuk ion HCO3- ini disebut proses pertukaran klorida, yang merupakan cara terbanyak dalam proses pengangkutan CO2.

Pada penderita pneumonia (radang paru-paru), proses pengangkutan karbon dioksida terganggu sehingga kadar asam karbonat dan bikarbonat dalam darah naik. Keadaan ini disebut asidosis. Dalam peristiwa asidosis, tidak berarti bahwa darah menjadi lebih asam, melainkan dapat menyebabkan turunnya kadar alkali dalam darah yang berfungsi sebagi larutan buffer, akan tetapi pH darah tetap 7,4.

Kelainan Sistem Respirasi

Sistem pernapasan dapat mengalami gangguan. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh kuman, polusi udara atau faktor keturunan (genetik).

Berkurangnya jumlah hemoglobin. Berkurangnya hemoglobin dalam darah akan menghambat proses penyampaian oksigen ke dalam sel tubuh. Berkurangnya hemoglobin dapat disebabkan oleh anemia atau pendarahan berat.

Keracunan gas CN (sianida) dan atau CO (karbon monoksida). Keracunan gas-gas ini mengganggu proses pengikatan O2 oleh darah karena gas CO dan CN memiliki daya ikat jauh lebih kuat terhadap hemoglobin dari pada daya ikat oksigen. Jika 70%-80% hemoglobin dalam darah mengikat CO dan membentuk HbCO maka akan menyebabkan kematian. Gangguan pengangkutan oksigen ke sel tubuh/jaringan tubuh disebut asfiksi.

Kanker paru-paru. Penyakit ini daapt dipicu oleh polusi udara dan polusi asap rokok yang mengandung hidrokarbon termasuk benzopiren. Kanker paru-paru menyebabkan paru-paru rusak dan tidak berfungsi lagi.

Emfisema. Penyakit paru-paru degeneratif ini terjadi karena jaringan paru-paru kehilangan elastisitasnya akibatnya gangguan jaringan elastik dan kerusakan dinding di antara alveoli. Pada amfisema stadium lanjut, inspirasi dan ekspirasi terganggu dan beban pernapasan meningkat sehingga timbul komplikasi seperti hipertensi pulmonal atau pembesaran jantung yang diikuti gagal jantung. Emfisema umumnya disebabkan oleh kebiasaan merokok, polusi asap rokok dan polusi udara.

Asma. Penyakit ini terjadi karena penyempitan saluran pernapasan. Asma ditandai dengan mengi (wheezing), batuk dan rasa sesak di dada secara berkala atau kronis. Penyempitan saluran pernapasan dapat disebabkan oleh hal berikut: (a) Sumbatan jalan napas yang sebagian reversible; (b) Radang jalan napas sehingga merusak sel epitel saluran napas; (c) Reaksi yang berlebihan pada jalan napas terhadap berbagai rangsang, misalnya reaksi alergi. Serangan asma biasanya lebih berat saat malam dan dini hari, karena pada saat itu terjadi penyempitan pada bronkus akibat udara dingin. Penderita asma biasanya diobati dengan obat-obatan yang disebut bronkodilator. Obat ini tidak diminum atau disuntikkan ke penderita tetapi digunakan sebagai inhaler (dihirup).

TBC (tuberkulosis). TBC dapat mengganggu proses difusi oksigen karena timbulnya bintil-bintil kecil pada alveolus yang disebabkan bakteri Myobacterium tunerculosis. Penderita biasanya batuk berat, yang dapat disertai batuk darah dan badan menjadi kurus.

Pneumonia. Infeksi bakteri Diplococcus pneumoniae menyebabkan penyakit pneumonia (radang paru-paru atau radang dinding alveolus).

Radang. Penyakit radang pada bronkus disebut bronchitis. Radang pada hidung disebut rintis. Radang disebelah atas rongga hidung disebut sinusitis. Radang pada laring disebut laryngitis, dan pada pleura disebut pleuritis. Adanya penyumbatan di rongga faring dan laring karena difteri, laryngitis, atau tetanus (kejang otot) sering ditanggulangi dengan melakukan trakeostomi (melubangi trakea).

Tonsilitas. Tonsilitas adalah peradangan pada tonsil (amandel), tonsil adalah kelompok jaringan limfoid yang terdapat di rongga mulut. Jika terjadi infeksi melalui mulut atau saluran pernafasan, tonsil akan membengkak (radang). Pembengkakan tonsil dapat menyebabkan penyempitan saluran pernapasan.

Bronkitis. Terjadi karena peradangan bronkus.

Influenza. Disebabkan oleh virus yang menimbulkan radang pada selaput mukosa di saluran pernapasan.

**Latihan**

1. Pada manusia urutan saluran pernafasan dari luar ke dalam adalah ... ...

A. Tekak – tenggorokan – bronkiolus –bronkus – alveolus

B. Tekak – kerongkongan – bronkus –bronkiolus – alveolus

C. Tenggorokan – tekak – bronkus –bronkiolus – alveolus

D. Kerongkongan – tenggorokan – bronkus –bronkiolus – alveolus

1. Sistem yang berkaitan langsung dengan respirasi adalah system ... ...

A. Otot

B. Eksresi

C. Sirkulasi

D. Regulasi

1. Yang dimaksud dengan pernafasan eksternal adalah, pertukaran ... ...

A. OksigendariudarabebasdenganCO2 dalam rongga paru-paru

B. OksigendalamalveolusdenganCO2 dalam darah kapiler alveolus

C. Oksigen dalam darah dengan CO2 dalam jaringan

D. Oksigen di udara bebas dengan udara dalam rongga hidung

1. Setelah kita menghembuskan udara dalam paru-paru sekuat-kuatnya, maka di dalam paru-paru tetap terdapat udara, yang disebut udara ... ...

A. Residu

B. Pernafasan

C. Komplementer

D. Cadangan

1. Udara yang masuk lewat hidung menjadi bersih karena ... ...

A. Udara yang masuk bukan udara busuk

B. Udara masuk lewat organ yang normal

C. Udara bereaksi dulu dengan lendir di hidung

D. Udara disaring oleh rambut dan selaput lendir hidung

1. Pertukaran gas pada alveoli paru-paru terjadi secara ... ...

A. Difusi

B. Osmosis

C. Endositosis

D. Transport aktif

1. Fungsi proses pernapasan bagi tubuh adalah sebagai berikut, kecuali ... ...

A. Memasukkaoksigen

B. Menghasilkanenergiuntukprosesoksidasi makanan

C. Mengeluarkan sisa oksidasi yaitu karbondioksida

D. Merawat alat peredaran darah

1. Jika volume udara tidal 500 mL, udara suplementer 1500 mL, udara komplementer 1500 mL, dan udara residu 1500 mL, kapasistas vital paru-parunya adalah ... ...

A. 3000mL B. 3500mL C. 4500mL D. 5000 mL

1. Keracunan gas CO2 dapat menyebabkan sesak napas, karena ... ...

A. Kadar Hb berkurang

B. Kadar CO lebih rendah dari yang biasanya

C. Terjadinyagangguanpadapencernaan makanan

D. Afinitas Hb terhadap CO lebih tinggi daripada terhadap O2

1. Paru-paru manusia dilapisi oleh selaput tipis yang berguna untuk memisahkan paru-paru dari rongga dada, apabila selaput ini meradang maka gangguan ini disebut ... ...

A. Bronkitis B. Pleuritis C. Neuritis D. Faringitis

1. **Sistem Ekskresi Manusia**

**Materi**

Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa-sisa metabolisme ini berupa senyawa-senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi pada manusia meliputi kulit, ginjal, paru-paru, dan hati.

Kulit

Kulit merupakan lapisan jaringan pelindung terluar yang terdapat di permukaan tubuh. Kulit termasuk organ ekskresi karena mampu mengeluarkan zat-zat sisa berupa kelenjar keringat. Selain sebagai organ ekskresi, kulit juga berfungsi sebagai alat indera perasa dan peraba. Kulit terdiri dari tiga lapisan, masing-masing lapisan mempunyai fungsinya seperti gambar berikut:

sistem ekskresi

Struktur lapisan kulit (Sumber: thinglink.com)

Epidermis (Lapisan Kulit Ari)

Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar dan sangat tipis. Epidermis terdiri dari lapisan tanduk dan lapisan malphigi. Lapisan tanduk merupakan sel-sel mati yang mudah mengelupas, tidak mengandung pembuluh darah dan serabut saraf, sehingga lapisan ini tidak dapat mengeluarkan darah saat mengelupas. Lapisan malphigi merupakan lapisan yang terdapat di bawah lapisan tanduk, yang tersuun dari sel-sel hidup dan memiliki kemampuan untuk membelah diri. Lapisan malphigi terdapat pigmen yang dapat menentukan warna kulit, dan melindungi sel dari kerusakan akibat sinar matahari.

Dermis (Lapisan Kulit Jangat)

Dermis merupakan lapisan kulit yang terletak di bawah lapisan epidermis. Lapisan dermis lebih tebal daripada lapisan epidermis. Lapisan dermis terdiri dari beberapa jaringan sebagai berikut:

sistem ekskresi

Jaringan ikat bawah kulit

Lapisan ini terletak di bawah dermis, di antara lapisan jaringan ikat bawah kulit dengan dermis dibatasi oleh sel lemak. Lemak ini berfungsi untuk melindungi tubuh dari benturan, sebagai sumber energi dan penahan suhu tubuh.

Ginjal

Ginjal merupakan komponen utama penyusun sistem ekskresi manusia yaitu urin. Manusia memiliki sepasang ginjal berukuran sekitar 10 cm. Letak ginjal di rongga perut sebelah kiri dan kanan ruas-ruas tulang pinggang. Ginjal berfungsi untuk menyaring zat-zat sisa metabolisme dari dalam darah, mempertahankan keseimbangan cairan tubuh, mengeskresikan gula darah yang melebihi kadar normal dan mengatur keseimbangan kadar asam, basa, dan garam di dalam tubuh.

bagian-bagian ginjal

Struktur ginjal (Sumber: myrightspot.com)

Secara umum ginjal terdiri dari tiga bagian:

bagaian ginjal.png

Baca Juga: Organ Pencernaan Hewan Ruminansia Beserta Fungsinya

Proses Pembentukan Urin

Filtrasi: proses penyaringan sel-sel darah. Hasil dari proses filtrasi berupa urin primer yang masih mengandung air, glukosa, dan asam amino. Tapi sudah tidak mengandung protein dan darah.

Reabsorbsi: proses penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Hasil dari proses reabsorbsi adalah urin sekunder.

Augmentasi: proses pengumpulan cairan dari proses sebelumnya. Hasil dari proses augmentasi adalah urin sesungguhnya.

Paru-paru

Paru-paru manusia berjumlah sepasang, terletak di dalam rongga dada yang dilindungi oleh tulang rusuk. Paru-paru memiliki fungsi utama sebagai organ pernapasan. Paru-paru juga merupakan organ ekskresi yang berfungsi mengeluarkan gas-gas sisa proses pernapasan yaitu gas CO2 (karbon dioksida) dan H2O (uap air).

sistem ekskresi

Stuktur paru-paru (Sumber: vaidam.com)

Hati

Hati berada di dalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma yang dilindungi oleh selaput tipis bernama kapsula hepatis. Hati berfungsi untuk mengeksresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan di dalam limpa. Selain berfungsi sebagai organ ekskreksi, hati juga berperan sebagai penawar racun, menyimpan glikogen (gula otot), pembentukan sel darah merah pada janin dan sebagai kelenjar pencernaan.

**Latihan**

1. Proses metabolisme tubuh menghasilkan zat- zat sisa seperti di bawah ini, kecuali ... ...

A. Karbondioksida

B. Amonia

C. Urea

D. Karbohidrat

1. Yang merupakan kelompok organ ekskresi ialah ... ...

A. Paru-paru,kulit,Ginjal

B. Paru – paru, tenggorokan, rongga hidung

C. Darah,jantung,paru-paru

D. Otak, sumsum tulang belakang, saraf

1. Zat sisa yang berasal dari sel-sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan oleh hati berupa ... ...

A. Urine

B. Empedu

C. Keringat

D. Karbondioksida dan uap air

1. Urin adalah zat sisa berbentuk cairan yang berasal dari ...

A. Sisa pencernaan protein

B. Perombakan sel darah merah

C. Sari makanan yang tidak dapat diserap oleh usus halus

D. Penyaringan darah dalam ginjal

1. Penyakit batu ginjal, diakibatkan oleh mengkristalnya beberapa garam tertentu (misalnya garam oksalat), sehingga pengeluaran urin tergangggu. Pengkristalan dari garam tersebut dapat terjadi dalam ... ...

A. Ronggaginjal

B. Ureter

C. Kandung kemih

D. Uretra

1. Diabetes mellitus dapat terjadi karena ... ...

A. Nefron gagal menyerap kelebihan glukosa

B. Kelebihankadargaramdalamdarah

C. Pankreasmenghasilkaninsulin

D. Adanya infeksi kuman pada glomerulus

1. Seorang pasien didiagnosis mengalami radang ginjal karena adanya kerusakan nefron, khusus-nya glomerulus yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Dari kondisi tersebut, dapat dipastikan bahwa orang tersebut menderita penyakit ... ...

A. diabetesinsipidus

B. gagalginjal

C. albuminuria

D. nefritis

1. Proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh sel-sel dan darah, dikeluarkan oleh tubuh bersama urine, keringat, dan pernapasan. Proses pengeluaran ini disebut ... ...

A. Sekresi B. Ekskresi C. Respirasi D. Defekasi

1. Bagian terpenting dari kulit kita yang mendukung proses ekskresi adalah . . . .

A. Kelenjarkeringat

B. Kelenjarminyak

C. Lapisantanduk

D. Saraf

1. Selain sebagai alat ekskresi, hati memiliki fungsi yang lain, di antaranya adalah sebagai berikut, kecuali . . . .

A. Tempat pembentukan trombin

B. Tempat pembentukan glikogen

C. Tempat pembongkaran sel darah merah

D. Tempat pengubahan provitamin D menjadi vitamin D