

Deden Rohendi, S.Pd.



RPAL

RANGKUMAN PENGETAHUAN ALAM LENGKAP

MEDIA PRAKTIS BELAJAR SAINS

**TERBARU &
TERLENGKAP**

- Makhluk Hidup
- Sumber Daya Alam
- Sistem Organ
- Hubungan Antarmakhluk Hidup
- Gaya dan Energi
- Pesawat Sederhana
- Tata Surya



DILENGKAPI
VIDEO
PEMBELAJARAN



Video pembelajaran bisa diakses dengan cara sebagai berikut.

1. Scan QR code menggunakan aplikasi QR Code Scanner/Reader di smartphone Anda.
2. Klik link URL yang muncul, kemudian buka dengan menggunakan aplikasi Youtube.
3. Pada tampilan Youtube akan muncul beberapa video pembelajaran.

UNTUK
SD/MI
KELAS 4, 5, & 6

RPAL

RANGKUMAN PENGETAHUAN ALAM LENGKAP

MEDIA PRAKTIS BELAJAR SAINS

**TERBARU &
TERLENGKAP**

Deden Rohendi, S.Pd.



RPAL

RANGKUMAN PENGETAHUAN ALAM LENGKAP
MEDIA PRAKTIS BELAJAR SAINS

TERBARU &
TERLENGKAP



RPAL

Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap

Penyusun: Deden Rohendi, S.Pd.

Penyunting: Lisa Diana & Dewi

Proofreader: Eka & Rudi

Layout: Nonoz & Linda

Desain cover: Imam

Diterbitkan pertama kali oleh: Penerbit Bmedia

Imprint Kawan Pustaka

Redaksi:

Jl. H. Montong No. 57 Ciganjur

Jagakarsa, Jakarta Selatan 12630

Telp. (021) 78883030 ext 215

Faks. (021) 7270996

Email: redaksi.bmedia@gmail.com

Website: www.penerbitbmedia.com

Distributor:

PT KAWAHmedia

Jl. M. Kahfi II No. 12A, Srengseng Sawah,

Jagakarsa, Jakarta Selatan 12630

Telp. (021) 78881000 Ext. 120, 121, 122

Faks. (021) 78882000

E-mail: kawahmedia@gmail.com

Cetakan pertama, 2017

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Deden Rohendi, S.Pd.; RPAL (Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap) SD/MI Kelas 4, 5, & 6; Penyunting, Lisa Diana & Dewi. --- Cet. 1. --- Jakarta: Bmedia, 2017
viii + 352 hal, 20 cm

ISBN 978-602-6725-05-9

- I. RPAL SD/MI
II. Lisa Diana & Dewi

- I. Judul
III. Seri

370

Jika Anda menemukan kesalahan cetak, cacat produk, atau kesalahan lain dalam buku ini, silakan kontak kami, atau kembalikan kepada kami untuk kami ganti.

Prakata



Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu pengetahuan yang sangat luas cakupannya, sehingga termasuk pelajaran yang sulit untuk dihapal oleh sebagian siswa. Mengingat banyaknya konsep pengetahuan alam yang harus dikuasai siswa, buku *RPAL (Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap) untuk SD/MI Kelas 4, 5, & 6* ini disajikan untuk membantu siswa mempelajari seluruh materi pengetahuan alam secara lengkap dengan penyajian yang ringkas sehingga mudah untuk dipelajari.

Buku ini sangat tepat untuk siswa SD/MI kelas 4, 5, & 6 dalam mempersiapkan ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, maupun ujian sekolah, karena buku ini disajikan secara sederhana tetapi isinya lengkap.

Semoga buku ini dapat memudahkan siswa dalam memahami pelajaran IPA secara menyenangkan serta mendukung tujuan pendidikan nasional.

Semoga buku ini bermanfaat. Selamat belajar dan semoga sukses!

Penyusun

Daftar Isi



Bab 1	Makhluk Hidup	1
Bab 2	Hewan	13
Bab 3	Manusia	31
Bab 4	Tumbuhan	75
Bab 5	Makanan dan Kesehatan	97
Bab 6	Sistem Ekskresi	107
Bab 7	Sistem Pernapasan Makhluk Hidup	125
Bab 8	Penyakit	141
Bab 9	Makhluk Hidup dan Lingkungannya	151
Bab 10	Hubungan Antarmakhluk Hidup	167
Bab 11	Adaptasi Makhluk Hidup	177
Bab 12	Air	189
Bab 13	Peristiwa Alam	203
Bab 14	Udara	215
Bab 15	Tanah	225
Bab 16	Batuan	235
Bab 17	Sumber Daya Alam	245
Bab 18	Gaya	257
Bab 19	Pesawat Sederhana	263
Bab 20	Energi	271

Bab 21	Cahaya	277
Bab 22	Panas	289
Bab 23	Bunyi	297
Bab 24	Magnet	303
Bab 25	Listrik	309
Bab 26	Suhu	319
Bab 27	Tata Surya	323
Bab 28	Gerak Benda-Benda Langit	339

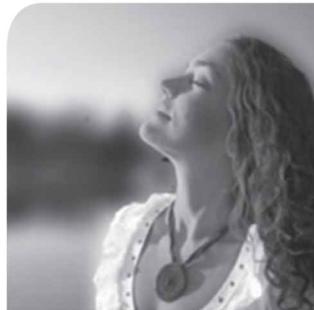
MAKHLUK HIDUP

1

A. CIRI-CIRI MAKHLUK HIDUP

Makhluk hidup mempunyai ciri-ciri yang membedakannya dengan benda mati. Ciri-ciri makhluk hidup adalah bernapas, bergerak, mengalami pertumbuhan, dapat berkembang biak, memerlukan makanan, peka terhadap rangsangan (iritabilitas), dan mengeluarkan zat sisa (metabolisme). Anggota makhluk hidup di antaranya manusia, hewan, dan tumbuhan.

a. Bernapas



Gambar 1.1 Orang sedang bernapas.

Sumber: sangpencerahjiwa.wordpress.com

- Bernapas adalah suatu proses pengambilan udara dari luar (oksigen) dan mengeluarkan udara dari dalam tubuh (karbon dioksida). Bernapas disebut juga respirasi.

- Tujuan makhluk hidup bernapas adalah mengambil atau menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida.
- Oksigen dihirup untuk membantu proses pembakaran zat makanan di dalam tubuh. Proses ini disebut dengan oksidasi. Hasil oksidasi adalah energi yang bermanfaat bagi makhluk hidup untuk melakukan aktivitas.
- Karbon dioksida adalah gas yang harus dikeluarkan oleh tubuh.
- Ada beberapa makhluk hidup yang tidak memerlukan oksigen untuk bernapas. Contohnya adalah bakteri dan jamur.
- Alat pernapasan yang digunakan setiap makhluk hidup berbeda. Alat pernapasan yang digunakan manusia dan hewan darat adalah paru-paru. Contoh hewan darat adalah mamalia (kucing, kerbau, dll), burung (ayam, bebek, dll), dan reptil (cecah dan buaya).
- Hewan yang hidup di air pada umumnya bernapas menggunakan insang. Contoh hewan yang bernapas dengan insang adalah ikan dan berudu.
- Alat pernapasan yang digunakan tumbuhan adalah *stomata* (mulut daun), yaitu lubang-lubang kecil di permukaan daun.

b. Bergerak

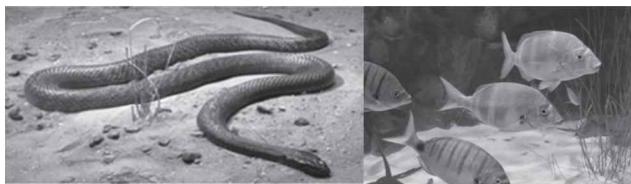
- Setiap makhluk hidup bergerak dan cara bergerak setiap makhluk hidup berbeda-beda. Ada yang bergerak menggunakan kaki, misalnya manusia dan hewan. Hewan yang berkaki misalnya kuda, sapi, kerbau, kambing, dan ayam.



Gambar 1.2 Kuda dan kerbau bergerak menggunakan kaki.

Sumber: nelvscience.blogspot.com dan gloria-cattle.blogspot.com

- Ular bergerak menggunakan sisik, sedangkan ikan bergerak menggunakan sirip.



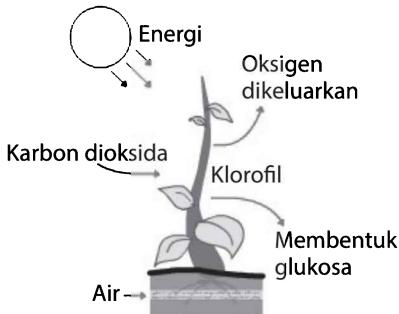
Gambar 1.3 Ular bergerak menggunakan sisik, sedangkan ikan bergerak menggunakan sirip.

Sumber: pixabay.com dan wallpaperest.com

- Tumbuhan juga bergerak. Pergerakan tumbuhan tidak aktif karena tidak dapat dilihat dengan kasat mata. Contoh gerak tumbuhan adalah gerakan pada ujung batang dan ujung akar.
- Fungsi makhluk hidup melakukan gerak sebagai berikut.
 1. Untuk bertahan hidup dari musuh.
 2. Mencari makanan.
 3. Menyesuaikan diri dengan lingkungan, dll.

c. Memerlukan Makanan

- Setiap makhluk hidup memerlukan makanan. Tubuh memerlukan zat-zat penting dalam makanan untuk diolah menjadi tenaga (energi) dan mengganti sel-sel yang telah rusak dengan sel-sel yang baru.
- Hewan dan manusia tidak bisa membuat makanannya sendiri. Makhluk hidup yang tidak dapat membuat makanan sendiri disebut *heterotrof*.
- Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri disebut *autotrof*.

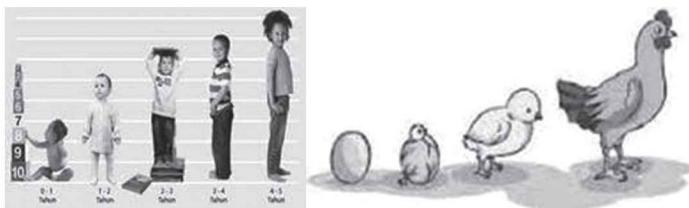


Gambar 1.4 Proses fotosintesis pada tumbuhan.

Sumber: ragondidakta.blogspot.com

d. Mengalami Pertumbuhan

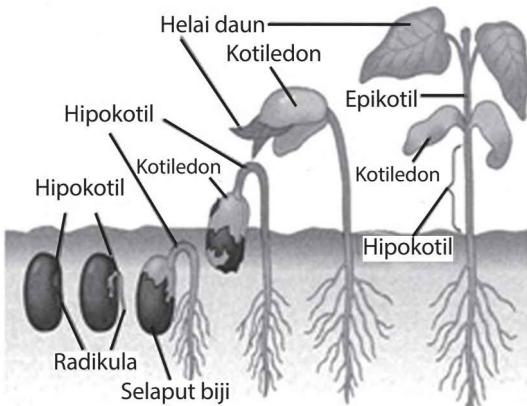
- Setiap makhluk hidup mengalami pertumbuhan. Manusia mengalami pertumbuhan dari bayi, balita, anak-anak, remaja, dan dewasa. Hewan juga mengalami pertumbuhan dari anak hewan (atau telur untuk hewan yang bertelur) hingga menjadi hewan dewasa (induk).



Gambar 1.5 Pertumbuhan manusia dan hewan.

Sumber: www.lintas.me dan gambarhewan.web.id

- Tumbuhan juga mengalami pertumbuhan. Tumbuhan tumbuh dari biji sampai menjadi tumbuhan dewasa.



Gambar 1.6 Pertumbuhan pada tumbuhan.

Sumber: bayukuning.wordpress.com

- Pertumbuhan pada makhluk hidup dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain:
 1. Makanan
 2. Tempat dan lingkungan
- Makanan yang baik adalah makanan yang mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh. Makanan yang baik disebut juga makanan yang bergizi. Makanan yang bergizi mengandung karbohidrat, lemak, vitamin, protein, dan mineral.
- Manusia yang makan makanan bergizi dapat tumbuh menjadi manusia yang sehat. Berbeda dengan manusia yang tidak makan makanan bergizi, dia tidak tumbuh dengan baik.

e. Berkembang Biak

- Berkembang biak adalah proses memperanyak keturunan. Tujuan berkembang biak untuk mempertahankan jenisnya agar tidak punah.

- Cara makhluk hidup melakukan proses perkembangbiakan dibagi menjadi dua.
 1. Generatif (perkawinan), yaitu proses memperbanyak keturunan dengan cara bertemunya sel telur dan sel sperma. Sel telur dimiliki oleh betina, sedangkan sel sperma dimiliki jantan.
 2. Vegetatif (tanpa perkawinan), yaitu proses memperbanyak keturunan tanpa melalui proses bertemunya sel telur dan sel sperma.

f. Peka Terhadap Rangsangan

- Peka terhadap rangsangan disebut juga *irritabilitas*. Setiap makhluk hidup mempunyai cara dalam menanggapi rangsangannya.
- Manusia dan hewan mempunyai alat indra agar peka terhadap rangsangan, misalnya mata untuk melihat, hidung untuk mencium bau, dan lidah untuk merasakan rasa.
- Tumbuhan menerima rangsangan dengan cara yang berbeda. Bagian atas tumbuhan mencari arah datangnya sinar matahari. Bagian akar mencari keberadaan air di dalam tanah.
- Selain itu, ada tumbuhan yang peka terhadap sentuhan. Contohnya daun putri malu yang akan menguncupkan daunnya saat disentuh.

g. Memerlukan Suhu Tertentu

Makhluk hidup dapat hidup dengan baik pada suhu tertentu, yaitu antara 5°C sampai dengan 40°C.

h. Mengeluarkan Zat Sisa

- Makhluk hidup memiliki ciri mengeluarkan zat-zat sisa atau yang disebut ekskresi.

- Makanan akan diolah pada saat masuk ke dalam tubuh. Pada manusia dan hewan, pengolahan makanan dilakukan oleh alat pencernaan. Dari pengolahan makanan akan diperoleh zat-zat yang diperlukan oleh tubuh dan sisanya akan dibuang. Proses tersebut disebut *metabolisme*.
- Zat-zat sisa akan dibuang oleh bagian tubuh, misalnya ginjal mengeluarkan air seni, anus mengeluarkan feses (tinja), dan kulit mengeluarkan keringat.
- Pada tumbuhan, zat sisa dari hasil fotosintesis dan pernapasan dikeluarkan melalui stomata dan lenti sel.

B. PENGELOMPOKAN TUMBUHAN DAN HEWAN

a. Tumbuhan

1. Pengelompokan tumbuhan berdasarkan bijinya

- 1) Tumbuhan monokotil atau berbiji satu
Tumbuhan monokotil adalah tumbuhan yang bijinya berkeping satu. Contohnya pisang, kelapa, padi, dan jagung.
- 2) Tumbuhan dikotil atau tumbuhan berbiji dua
Tumbuhan dikotil adalah tumbuhan yang bijinya berkeping dua. Contohnya mangga, jeruk, dan rambutan.

2. Pengelompokan tumbuhan berdasarkan bunganya

- 1) Tumbuhan yang memiliki bunga
Ciri-ciri tumbuhan yang memiliki bunga adalah memiliki akar, batang, buah, biji, dan bunga. Perkembangbiakan tumbuhan berbunga melalui proses penyerbukan. Contohnya melati dan mawar.
- 2) Tumbuhan yang tidak memiliki bunga
Tumbuhan yang tak berbunga adalah tumbuhan yang tidak memiliki buah dan biji. Perkembangbiakan

tumbuhan tak berbunga dilakukan dengan spora. Contohnya lumut dan pakis.

3. Pengelompokan tumbuhan berdasarkan akarnya

1) Tumbuhan berakar serabut

Tumbuhan berakar serabut adalah tumbuhan yang tidak memiliki akar utama. Bagian akarnya berukuran sama besar dan panjang. Tumbuhan yang memiliki akar serabut adalah tumbuhan monokotil seperti jagung, padi, dan kelapa.

2) Tumbuhan berakar tunggang

Tumbuhan berakar tunggang adalah tumbuhan yang memiliki satu akar utama yang masuk ke dalam tanah. Akar tunggang mempunyai akar cabang. Tumbuhan yang memiliki akar tunggang adalah tumbuhan dikotil seperti rambutan, jeruk, dan mangga.

4. Pengelompokan tumbuhan berdasarkan daunnya

1) Tumbuhan dengan bentuk daun memanjang atau sejajar

Tumbuhan ini memiliki tulang daun memanjang lurus dan lebar helaiannya sama. Tumbuhan yang memiliki bentuk daun memanjang atau sejajar adalah tumbuhan monokotil seperti padi dan jagung.

2) Tumbuhan dengan bentuk daun melengkung

Tumbuhan ini mempunyai bentuk tulang daun melengkung seperti garis-garis lengkung. Tumbuhan yang memiliki daun melengkung adalah eceng gondok dan sirih.

3) Tumbuhan dengan bentuk daun menjari

Tumbuhan ini mempunyai bentuk tulang daun menjari seperti jari manusia. Contoh tumbuhan yang memiliki daun menjari adalah pepaya dan singkong.

- 4) Tumbuhan dengan bentuk daun menyirip
Tumbuhan ini memiliki bentuk daun menyirip seperti sirip ikan. Tumbuhan yang memiliki bentuk daun menyirip adalah mangga dan rambutan.

5. Pengelompokan berdasarkan batangnya

- 1) Tumbuhan yang memiliki batang berkayu
Tumbuhan ini memiliki batang yang keras karena terdapat kayu yang mengandung kambium. Tumbuhan yang memiliki batang berkayu adalah rambutan dan mangga.
- 2) Tumbuhan yang memiliki batang rumput
Tumbuhan ini mempunyai batang yang beruas-ruas dan berongga atau mempunyai ruang kosong di bagian tengah batangnya. Contohnya padi dan jagung.
- 3) Tumbuhan yang memiliki akar basah atau berair
Tumbuhan ini memiliki batang yang lembek, rapuh, dan saat ditekan akan mengeluarkan cairan. Contohnya pohon pisang.

b. Hewan

1. Pengelompokan hewan berdasarkan perkembangbiakannya
 - 1) Vivipar (melahirkan)
Hewan ini berkembang biak dengan cara melahirkan. Contohnya adalah sapi, kuda, dan kerbau.
 - 2) Ovipar (bertelur)
Hewan ini berkembang biak dengan cara bertelur. Contohnya adalah ayam, burung dan sebagian ular.
 - 3) Ovovivipar (bertelur melahirkan)
Hewan ini berkembang biak dengan cara bertelur dan melahirkan. Contohnya adalah ular dan kadal.

2. Pengelompokan hewan berdasarkan tempat hidupnya

1) Hewan yang hidup di air

Ada tiga jenis air, yaitu air tawar, air asin atau air laut, dan air payau (campuran antara air tawar dan air asin).

(a) Hewan yang hidup di air tawar

Contoh: ikan lele, ikan mas, dan ikan nila.

(b) Hewan yang hidup di air asin atau di laut

Contoh: ikan hiu, ikan tuna, dan ikan pari.

(c) Hewan yang hidup di air payau

Contoh: ikan bandeng.

2) Hewan yang hidup di darat

Hewan yang hidup di darat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

(a) Hewan yang hidup di atas permukaan tanah.

Contoh: sapi, kambing, dan kera.

(b) Hewan yang hidup di dalam tanah.

Contoh: semut dan cacing.

3) Hewan yang hidup di darat dan di air (amfibi)

Amfibi adalah hewan yang hidup di dua alam, yaitu darat dan air. Biasanya hewan ini berkembang biak atau memulai hidup di air, setelah dewasa hidup di darat. Contohnya adalah katak dan buaya.

3. Pengelompokan hewan berdasarkan pernapasannya

1) Hewan yang bernapas dengan kulit

Contoh: cacing.

2) Hewan yang bernapas dengan insang

Contoh: ikan.

3) Hewan yang bernapas dengan paru-paru

Contoh: kambing, sapi, dan lumba-lumba.

4) Hewan yang bernapas dengan trachea

Contoh: semut dan belalang.

4. Pengelompokan hewan berdasarkan jenis makanannya

- 1) Hewan pemakan tumbuhan (herbivor)
Herbivor adalah hewan yang bertahan hidup dengan cara memakan jenis-jenis tumbuhan. Contohnya adalah sapi dan kambing.
- 2) Hewan pemakan daging (karnivor)
Karnivor adalah hewan yang bertahan hidup dengan cara memakan daging. Contohnya adalah buaya dan elang.
- 3) Hewan pemakan segala (omnivor)
Omnivor adalah hewan pemakan tumbuhan dan daging. Contohnya adalah tikus dan ayam.

5. Pengelompokan hewan berdasarkan gerakan atau cara berjalanannya

- 1) Terbang
Hewan yang beraktivitas dengan cara terbang memiliki sayap untuk terbang. Contohnya merpati dan elang.
- 2) Merayap
Hewan yang beraktivitas dengan cara merayap menggunakan kulit atau sisiknya karena tidak mempunyai kaki. Contohnya ular dan cacing.
- 3) Berjalan
Hewan yang melakukan aktivitas dengan cara berjalan adalah hewan yang mempunyai kaki. Ada hewan yang berkaki empat, ada juga yang berkaki dua. Contohnya sapi dan kerbau berkaki empat, ayam dan bebek berkaki dua.
- 4) Berenang
Hewan yang melakukan aktivitas dengan cara berenang adalah hewan yang hidup di air. Contohnya ikan dan udang.

Catatan

HEWAN



2

A. PENGELOMPOKAN HEWAN BERDASARKAN TULANG BELAKANGNYA

a. Hewan Bertulang Belakang (*Vertebrata*)

- Hewan bertulang belakang atau *vertebrata* adalah hewan yang memiliki punggung atau tulang belakang.
- Hewan vertebrata mempunyai susunan tubuh yang lebih sempurna dibandingkan dengan hewan yang tidak bertulang belakang atau *invertebrata*. Sistem kerja organnya lebih sempurna dengan peredaran darah berpusat pada jantung. Sama dengan manusia, hewan vertebrata mempunyai tali saraf. Tali saraf ini merupakan kumpulan saraf perpanjangan dari saraf otak.
Ciri-ciri hewan vertebrata sebagai berikut.
 - 1) Tubuhnya berbentuk simetris bilateral.
 - 2) Mempunyai tulang lurus dari ekor sampai kepala.
 - 3) Mempunyai tengkorak kepala yang melindungi otak.
 - 4) Mempunyai kepala, leher, badan, dan ekor.
- Kelas-kelas hewan vertebrata adalah reptilia, mammalia, aves, amfibi, dan pisces.
 - 1) Reptilia (hewan melata)
Ciri-ciri reptilia sebagai berikut.
 - (a) Bernapas dengan paru-paru.

- (b) Berdarah dingin (poikiloterm), yaitu suhu tubuh dipengaruhi oleh suhu lingkungannya.
- (c) Kulitnya dipenuhi sisik yang dihasilkan dari zat keratin.
- (d) Jantungnya terdiri atas 4 ruang, yaitu 2 serambi dan 2 bilik, tetapi bentuknya belum sempurna.
- (e) Cara perkembangbiakannya ada yang melahirkan (vivipar), ada juga yang bertelur melahirkan (ovovivipar).

Reptilia dibagi menjadi 3 ordo sebagai berikut.

- (a) Chelonia (reptilia bercangkang), contohnya penyu dan kura-kura.
- (b) Squamata (reptilia dengan bersisik), contohnya kadal, komodo, bunglon, dan ular.
- (c) Crocodilia, meliputi golongan buaya.



Gambar 2.1 Komodo merupakan contoh reptilia.

Sumber: plus.google.com

2) Mammalia (hewan menyusui)

Ciri-ciri mamalia sebagai berikut.

- (a) Bernapas dengan paru-paru.
- (b) Berdarah panas (homoioterm).

- (c) Mamalia betina memiliki kelenjar susu (*glandula mammae*) yang berfungsi untuk menghasilkan susu sebagai sumber makanan anaknya.
- (d) Mempunyai alat indra yang berkembang dengan baik, seperti mata, hidung, lidah, telinga dan kulit.
- (e) Mempunyai 4 bagian jantung, yaitu 2 bilik dan 2 serambi.
- (f) Berkembang biak dengan cara melahirkan (vivipar).
- (g) Fertilisasi internal (pembuahan terjadi di dalam tubuh).
- (h) Otak berkembang dengan baik.
- (i) Pada kulit terdapat kelenjar keringat dan minyak. Kulitnya juga memiliki rambut.
- (j) Sebagian besar hidup di darat seperti harimau dan kera, sedangkan yang hidup di air adalah paus dan lumba-lumba.



Gambar 2.2 Harimau dan orangutan adalah contoh mammalia yang hidup di darat.

Sumber: izzatulmillah.it.student.pens.ac.id dan animallabel.wordpress.com

Mamalia dibagi menjadi beberapa ordo sebagai berikut.

- (a) Marsupialia (mamalia berkantung), contohnya kanguru, kuskus, dan koala.
- (b) Insektivora (mamalia pemakan serangga), contohnya tikus celurut dan landak.
- (c) Dermoptera (mamalia berkulit sayap), contohnya kubung (*Cynocephalus variegatus*).

- (d) Chiroptera (mamalia terbang), contohnya kelelawar.
- (e) Primata (mamalia tercerdas, pemakan segala), contohnya lemur, monyet, kera, dan orangutan.
- (f) Rodentia (mamalia pengerat), contohnya berang-berang, kelinci, dan tikus.
- (g) Carnivora (mamalia pemakan daging), contohnya serigala, harimau, dan singa.
- (h) Lagomorpha (mamalia pemakan tumbuhan), contohnya kelinci.
- (i) Cetacea (mamalia yang hidup di laut), contohnya lumba-lumba dan paus biru.
- (j) Proboscidea, meliputi semua jenis gajah.
- (k) Perissodactyla (mamalia berjari kaki ganjil), contohnya keledai, kuda, dan tapir.
- (l) Artiodactyla (mamalia berjari kaki genap), contohnya kambing, jerapah, dan sapi.



Gambar 2.3 Contoh-contoh hewan mamalia.

Sumber: evisafitri772.wordpress.com

3) Pisces (ikan)

Ciri-ciri pisces sebagai berikut.

- (a) Hidup di air.
- (b) Bagian tubuh terdiri atas kepala, badan, dan ekor.
- (c) Berdarah dingin (poikiloterm), yaitu suhu tubuh dipengaruhi oleh suhu lingkungannya.
- (d) Terdiri atas dua bagian jantung, yaitu 1 bilik dan 1 serambi.
- (e) Badannya dipenuhi dengan sisik dan garis-garis untuk membantu berenang dan mengetahui tekanan air.
- (f) Mempunyai alat gerak berupa sirip.
- (g) Bernapas dengan insang.

Pisces dibagi menjadi 3 kelas sebagai berikut.

- (a) Agnatha (ikan yang tidak memiliki rahang), contohnya belut laut.
- (b) Chondrichthyes (ikan bertulang rawan), contohnya ikan hiu, ikan pari, dan ikan cucut.
- (c) Osteichthyes (ikan bertulang sejati), contohnya ikan mas, ikan gurami, dan ikan tongkol.

4) Aves (burung)

Ciri-ciri aves sebagai berikut.

- (a) Seluruh tubuh terlindung bulu.
- (b) Anggota gerak berupa sayap dan kaki.
- (c) Berdarah panas (homoioterm).
- (d) Alat indra berkembang dengan baik.
- (e) Mulut berupa paruh.
- (f) Jantung terdiri atas 4 bagian, yaitu 2 serambi dan 2 bilik yang sudah berkembang dengan baik.
- (g) Berkembang biak dengan bertelur (ovipar).

Aves dibagi menjadi beberapa ordo sebagai berikut.

- (a) Struthioniformes, contohnya burung unta.
- (b) Casuariiformes, contohnya kasuari.
- (c) Apterygiformes, contohnya burung kiwi.
- (d) Procellariiformes, contohnya albatros.
- (e) Pelecaniformes, contohnya pelikan dan camar.
- (f) Ciconiiformes, contohnya blekok dan flamengo.
- (g) Anseriformes, contohnya bebek dan angsa.
- (h) Falconiformes, contohnya elang.
- (i) Galliformes, contohnya ayam, kalkun, dan merak.
- (j) Columbiformes, contohnya merpati dan perkutut.
- (k) Psittaciiformes, contohnya kakatua dan betet.
- (l) Strigiformes, contohnya burung hantu.



Gambar 2.4 Kasuari merupakan contoh aves.

Sumber: www.kutilang.or.id

5) Amfibi (hewan yang bisa hidup di dua tempat)

Ciri-ciri amfibi sebagai berikut.

- (a) Hidup di perairan dan daratan.
- (b) Berdarah dingin (poikiloterm), yaitu suhu tubuh dipengaruhi oleh suhu lingkungannya.
- (c) Jantungnya terdiri atas 3 bagian, yaitu 2 serambi dan 1 bilik.

- (d) Fertilisasi eksternal atau pembuahan terjadi di luar rahim.
- (e) Bernapas dengan paru-paru dan kulit.
- (f) Sebagian dari amfibi berkembang biak dengan mengalami metamorfosis.

Amfibi dibagi menjadi 3 ordo sebagai berikut.

- (a) Anura (amfibi tidak berekor), contohnya katak dan kodok.
- (b) Caudata (amfibi berekor), contohnya salamander.
- (c) Gymnophiona (tubuhnya memanjang mirip cacing), contohnya sesilia.



Gambar 2.5 Katak dan salamander merupakan contoh hewan amfibi
Sumber: pintarbiologi.com dan animal-dream.com

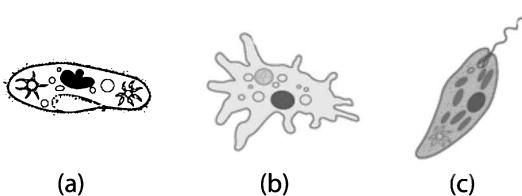
b. Hewan Tidak Bertulang Belakang (Invertebrata)

- Hewan invertebrata adalah hewan yang tidak mempunyai tulang belakang atau tidak terdapat ruas-ruas tulang belakang.
- Ciri-ciri anatomi hewan invertebrata sebagai berikut.
 - 1) Tidak mempunyai tulang belakang.
 - 2) Memiliki struktur morfologi dan anatomi yang sederhana.
 - 3) Mempunyai sistem pernapasan, pencernaan, dan peredaran darah yang sederhana.

- Klasifikasi hewan (filum) invertebrata sebagai berikut.
- 1) Protozoa (hewan bersel satu)
Ciri-ciri protozoa sebagai berikut.
 - (a) Merupakan invertebrata yang hidup di air.
 - (b) Berkembang biak dengan cara membelah diri.
 - (c) Ukuran protozoa sangat kecil dan hanya bisa dilihat dengan mikroskop.
 - (d) Memakan tumbuhan dan hewan-hewan kecil lainnya.

Protozoa dibagi menjadi 4 kelas sebagai berikut.

- (a) Ciliata (protozoa berambut getar)
- (b) Sporozoa (protozoa berspora)
- (c) Rhizopoda (protozoa berkaki semu)
- (d) Flagellata (protozoa berbulu cambuk)



Gambar 2.6 Beberapa contoh protozoa: (a) *Paramecium* (Ciliata), (b) *Amoeba* (Rhizopoda), (c) *Euglena* (Flagellata).

Sumber: usaha321.net

- 2) Porifera (hewan berpori)
Ciri-ciri porifera sebagai berikut.
 - (a) Tubuhnya berpori-pori, berguna untuk jalan masuknya air ke dalam tubuhnya.
 - (b) Di dalam tubuhnya terdapat bulu cambuk yang berfungsi untuk menyerap makanan yang larut bersama air.
 - (c) Porifera adalah hewan bersel banyak yang paling kecil serta belum memiliki saraf dan otot.

- (d) Bentuk porifera menyerupai tanaman dan berwarna-warni serta hidup di dasar air.
- (e) Makanannya adalah organisme yang sangat halus dan larut di dalam air atau plankton.

Porifera dibagi menjadi 3 kelas sebagai berikut.

- (a) Calcarea (rangka mengandung zat kapur), contohnya *Clathrina* sp.
 - (b) Hexactinellida (rangka mengandung zat kerasik), contohnya *Euplectella aspergillum*.
 - (c) Demospongia (tidak mempunyai rangka), contohnya *Spongia* sp.
- 3) Coelenterata (hewan berongga)
- Ciri-ciri coelenterata sebagai berikut.
- (a) Habitatnya sebagian besar berada di air.
 - (b) Sekitar mulut dikelilingi oleh tentakel. Tentakel ini berfungsi untuk menangkap mangsa dan alat peraba.
 - (c) Coelenterata mempunyai alat berupa sel-sel dengan rambut yang mengandung racun dan dapat ditusukkan ke dalam tubuh mangsanya.

Coelenterata dibagi menjadi 4 kelas sebagai berikut.

- (a) Hydrozoa, contohnya *Hydra*, *Obelia*, dan *Physalia*.
- (b) Anthozoa, contohnya anemon laut dan koral.
- (c) Scyphozoa, contohnya ubur-ubur.
- (d) Cubozoa, contohnya ubur-ubur kotak.

- 4) Vermes (cacing)

Ciri-ciri vermes sebagai berikut.

- (a) Cacing mempunyai bentuk tubuh yang simetris bilateral. Bagian tubuh sebelah kiri sama dengan bagian tubuh sebelah kanan.

- (b) Habitat cacing ada yang hidup bebas dan adapula yang hidup di dalam tubuh manusia ataupun hewan sebagai parasit.
- (c) Cacing mempunyai saraf yang disebut dengan saraf tangga tali.

Berikut pengelompokan cacing berdasarkan bentuk tubuhnya.

- (a) Cacing pipih (*Platyhelminthes*)

Platyhelminthes adalah cacing pipih yang hidup di dalam tubuh manusia ataupun hewan sebagai parasit yang menimbulkan penyakit. Bentuk tubuh cacing pipih ini simetris bilateral, tidak memiliki peredaran darah, dan sistem saraf tangga tali.

Platyhelminthes dikelompokkan menjadi 3 kelas, yaitu Trematoda (contohnya *Fasciola hepatica*), Turbellaria (contohnya *Planaria* sp.), dan Cestoda (contohnya *Taenia saginata*).



Gambar 2.7 *Planaria* sp. merupakan contoh dari *Platyhelminthes*.

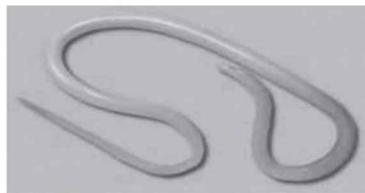
Sumber: zakapedia.com

- (b) Cacing bulat/gilig (*Nemathelminthes*)

Nemathelminthes adalah cacing bulat/gilig yang bentuknya bulat panjang dan tidak beruas-ruas (simetris bilateral). *Nemathelminthes* mempunyai sistem pencernaan yang baik (mempunyai mulut di depan dan anus di belakang tubuhnya), tetapi belum mempunyai sistem peredaran darah.

Habitatnya di alam bebas dan di dalam tubuh manusia sebagai parasit.

Nemathelminthes dikelompokkan menjadi 2 kelas, yaitu Nematoda (contohnya *Ascaris lumbricoides* atau cacing perut) dan Nematofora (contohnya *Nectonema sp.*).



Gambar 2.8 Cacing perut merupakan contoh dari Nemathelminthes.
Sumber: neacha.blogspot.com

(c) Cacing gelang (Annelida)

Annelida terdiri atas banyak segmen seperti cincin yang saling berhubungan. Annelida mempunyai sistem peredaran darah tertutup dan memiliki sistem organ tubuh yang baik. Sebagian besar annelida memiliki dua kelamin dalam tubuhnya (hermaprodit). Annelida dikelompokkan menjadi 3 kelas, yaitu Polychaeta (contohnya *Eunice viridis* atau cacing wawo), Oligochaeta (contohnya *Pheretima sp.* atau cacing tanah), dan Hirudinea (contohnya *Hirudo medicinalis* atau lintah).



Gambar 2.9 Cacing tanah merupakan contoh dari Annelida.
Sumber: www.kaskus.co.id

5) Mollusca (hewan lunak)

Ciri-ciri mollusca sebagai berikut.

- (a) Mollusca adalah hewan bertubuh lunak (tidak memiliki rangka dalam) dan berlendir, tetapi tidak bersegmen.
- (b) Mollusca mempunyai pelindung tubuh yang berbentuk cangkang yang terbuat dari zat kapur. Fungsi cangkang sebagai pelindung dari serangan musuh (predator).
- (c) Habitatnya ada yang di darat dan di perairan (air asin maupun air tawar).

Mollusca dibagi menjadi 5 kelas sebagai berikut.

- (a) Polyplacophora, contohnya *Chiton* sp.
- (b) Scapopoda, contohnya *Dentalium vulgare*.
- (c) Gastropoda, contohnya bekicot.
- (d) Pelecypoda, contohnya kerang hijau, kerang mutiara, dan remis.
- (e) Cephalopoda, contohnya cumi, gurita, dan sotong.

6) Echinodermata (hewan berkulit duri)

Ciri-ciri echinodermata sebagai berikut.

- (a) Hewan berkulit duri yang mempunyai rangka dalam tubuhnya.
- (b) Rangkanya terbuat dari zat kapur.
- (c) Tidak mempunyai kepala dan bergerak menggunakan kaki.
- (d) Bentuk tubuhnya simetris radial, yaitu sisi tubuh melingkar.
- (e) Bergerak dengan ambulakral, yaitu kaki tabung dengan lubang-lubang kecil.

- (f) Beberapa organ tubuh yang dimilikinya sudah berfungsi dengan baik.
- (g) Habitatnya di laut.

Echinodermata dibagi menjadi 5 kelas sebagai berikut.

- (a) Asteroidea, contohnya bintang laut.
- (b) Ophiuroidae, contohnya ular laut.
- (c) Echinoidea, contohnya bulu babi.
- (d) Holothuroidea, contohnya teripang.
- (e) Crinoidea, contohnya lili laut.

7) Arthropoda (hewan yang beruas)

Ciri-ciri arthropoda sebagai berikut.

- (a) Mempunyai tiga bagian tubuh utama, tubuh bersegmen (ruas), rangka luar (eksoskeleton), dan ekor.
- (b) Arthropoda memiliki rangka keras yang terbuat dari zat kitin. Fungsinya sebagai kulit dan pelindung.
- (c) Arthropoda mempunyai sistem saraf tali.
- (d) Organ tubuhnya telah berkembang dengan baik.

Arthropoda dibagi menjadi 4 kelas sebagai berikut.

- (a) Crustacea, contohnya udang, lobster, dan kepiting.
- (b) Myriapoda, contohnya lipan dan kaki seribu.
- (c) Arachnoidea, contohnya kalajengking dan laba-laba.
- (d) Insecta, contohnya belalang, lalat, dan lebah.

B. PERKEMBANGBIAKAN HEWAN

Berkembang biak adalah proses memperbanyak keturunan agar tidak punah dan keberadaannya terus terjaga. Setiap hewan mempunyai cara berkembang biak yang berbeda-beda. Ada dua macam cara perkembangbiakan, yaitu melalui proses perkawinan (generatif) dan tidak kawin (vegetatif).

- a. Perkembangbiakan Hewan Melalui Perkawinan (Generatif)**
- Generatif adalah perkembangbiakan melalui proses perkawinan, yaitu bertemunya sel telur (dari betina) dan sel sperma (jantan).
 - Saat sel sperma membuahi sel telur disebut proses pembuahan atau fertilisasi.
 - Hasil dari proses pembuahan ini disebut zigot. Zigot akan tumbuh menjadi janin (embrio). Embrio akan tumbuh dan berkembang menjadi makhluk hidup baru yang meneruskan keturunannya.
 - Ada tiga cara proses perkembangbiakan generatif, yaitu sebagai berikut.

1. Ovipar

Ovipar adalah hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur. Perkembangan embrio terjadi di dalam telur sebelum dikeluarkan dari rahim induknya. Telur yang dierami akan menetas menjadi keturunan baru.

Ciri-ciri hewan yang bertelur (ovipar) sebagai berikut.

- 1) Tidak mempunyai kelenjar susu.
- 2) Tidak mengalami proses kehamilan.
- 3) Tidak mempunyai daun telinga.
- 4) Mengalami proses pengerasan telur.

Contoh hewan yang bertelur adalah ayam, itik, burung (aves), sebagian ikan, dan sebagian ular.

2. Vivipar

Vivipar adalah hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan. Perkembangan embrio terjadi di dalam rahim induknya yang disebut kehamilan. Setelah usianya cukup akan dilahirkan keturunan baru.

Ciri-ciri hewan yang melahirkan (vivipar) sebagai berikut.

- 1) Mempunyai kelenjar susu.
- 2) Mengalami proses kehamilan/mengandung.
- 3) Mempunyai daun telinga.
- 4) Mempunyai rambut yang halus.

Contoh hewan yang melahirkan (vivipar) adalah gajah, kambing, jerapah, kambing, dll.

3. Ovovivipar

Perkembangbiakan ovovivipardimulai dari perkembangan embrio di dalam telur, tetapi masih di rahim induknya. Tidak seperti proses bertelur biasa, saat embrio di dalam telur tersebut menetas kemudian dilahirkan oleh induknya.

Contoh hewan ovovivipar adalah kadal dan sebagian ular.

b. Perkembangbiakan Hewan Tanpa Melalui Perkawinan (Vegetatif)

- Perkembangbiakan vegetatif pada hewan atau sering disebut *aseksual* adalah proses perkembangbiakan pada hewan tanpa melalui proses bertemunya sel telur dan sel sperma.
- Perkembangbiakan secara aseksual pada hewan terbagi menjadi tiga bagian.

1. Fragmentasi

Fragmentasi adalah cara berkembang biak dimana individu baru dihasilkan dari potongan tubuh induknya. Contohnya adalah planaria. Jika tubuhnya terpotong, maka potongannya tersebut akan membentuk individu baru.

2. Membelah diri

Membelah diri merupakan proses berkembang biak secara aseksual dengan membelah dirinya sendiri. Contohnya adalah amoeba. Cara membelah diri, dimulai dengan

pembelahan pada inti sel diikuti bagian tubuh lainnya. Hasilnya adalah dua belahan yang sama dan menjadi individu baru.

3. Tunas

Perkembangbiakan hewan dengan cara tunas terjadi pada hydra. Hydra yang sudah dewasa akan mempunyai tonjolan. Tonjolan tersebut akan tumbuh dan berkembang semakin besar dan mempunyai tentakel. Setelah dewasa, tonjolan tersebut akan memisahkan diri dan menjadi individu baru.

C. METAMORFOSIS HEWAN

Metamorfosis adalah suatu perubahan bentuk ataupun sifat pada hewan dari telur hingga menjadi hewan dewasa. Berdasarkan bentuk tubuhnya, metamorfosis hewan dibagi menjadi dua bagian.

a. Metamorfosis Sempurna

- Hewan yang mengalami metamorfosis sempurna akan mengalami empat fase, yaitu fase telur, larva, kepompong, dan dewasa (imago).
- Metamorfosis sempurna dialami oleh hewan yang ketika lahir berbeda bentuknya dengan hewan dewasa.
- Metamorfosis sempurna terjadi pada kupu-kupu dan katak.

1. Metamorfosis pada kupu-kupu

1) Tembayak (larva)

Kupu-kupu bertelur dan telurnya menetas. Larva adalah hasil tetasan telur. Larva atau ulat memiliki bentuk yang berbeda dengan induknya. Pada tahap ini, ulat memakan sebanyak-banyaknya dedaunan yang ada.

- 2) Kepompong

Pada fase ini, ulat akan beristirahat membentuk sebuah kepompong dengan membalut dirinya sendiri. Pada tahapan ini, ulat berubah menjadi kupu-kupu.
- 3) Tahap dewasa

Ulat yang sedang berubah bentuk menjadi kupu-kupu dalam kepompong akan menetas dan menjadi kupu-kupu baru.

2. Metamorfosis pada katak

- 1) Tahapan telur

Tahapan telur dimulai dari induk katak betina yang bertelur dalam air dengan jumlah yang banyak. Telur tersebut akan dibuahi oleh katak jantan, telur-telur tersebut dikelilingi oleh lendir-lendir yang berfungsi untuk melindungi telur. Di dalam telur terdapat embrio yang akan menetas 10 hari kemudian.
- 2) Tahapan berudu

Setelah embrio dalam telur menetas akan dihasilkan berudu. Pada fase ini, berudu mengalami beberapa kali perubahan bentuk, dimulai dengan berudu kecil yang bernapas dengan kulit. Selanjutnya berudu agak besar yang bernapas dengan insang luar, kemudian tumbuh dan berkembang menjadi berudu besar yang bernapas dengan insang dalam dengan tutup.
- 3) Tahapan dewasa

Berudu akan tumbuh dan berkembang menjadi katak setelah 2 bulan. Dimulai dengan tumbuhnya sepasang kaki belakang, kaki depan, dan tumbuh paru-paru. Pertumbuhan dan perkembangan paru-paru ditandai dengan berudu yang sering ke permukaan untuk menghirup udara. Setelah itu, berudu akan menjadi katak dewasa.

b. Metamorfosis Tidak Sempurna

Metamorfosis tidak sempurna adalah proses metamorfosis dengan bentuk bayi hewan yang tidak jauh berbeda dengan bentuk hewan dewasa. Contoh hewan yang mengalami metamorfosis tidak sempurna adalah kecoa dan belalang.

MANUSIA

3

A. SISTEM GERAK PADA MANUSIA

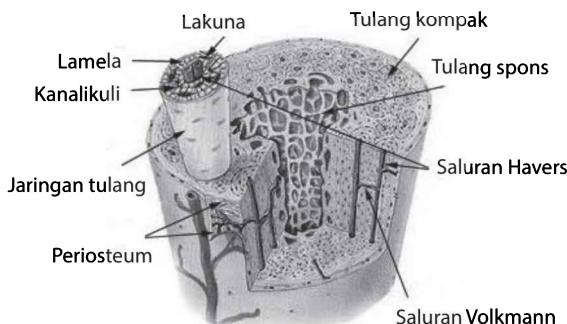
a. Tulang

Tulang adalah bagian tubuh yang keras dan terbentuk dari sel hidup yang dikelilingi oleh mineral dan zat lentur yang disebut kolagen. Tulang sebagai penyusun rangka tubuh selalu tumbuh dan berkembang seiring bertambahnya usia.

1. Jenis-jenis tulang berdasarkan jaringan penyusunnya

1) Tulang keras

Tulang keras tersusun dari sel-sel tulang dewasa (osteosit) yang banyak mengandung zat kapur dan fosfor. Tulang keras berfungsi sebagai pembentuk rangka tubuh. Contoh tulang keras adalah tulang tengkorak, tulang kering, dan ruas tulang belakang.

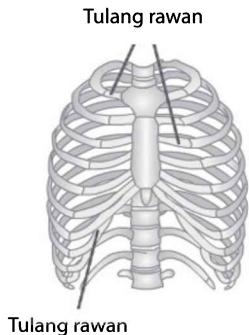


Gambar 3.1 Bagian-bagian tulang keras.

Sumber: biologipedia.blogspot.com

2) Tulang rawan

Tulang rawan tersusun dari sel-sel tulang rawan (kondrosit). Tulang rawan bersifat lentur, jaringan penyusunnya lunak, dan sedikit mengandung mineral. Contoh tulang rawan adalah tulang pada hidung, telinga, persendian, ujung tulang dada.



Gambar 3.2 Tulang rawan pada tulang rusuk.

Sumber: belajar.kemdikbud.co.id

2. Jenis-jenis tulang berdasarkan bentuknya

1) Tulang pipa

Tulang pipa adalah tulang yang bentuknya memanjang dan bagian tengahnya berongga. Contoh tulang pipa adalah tulang hasta, tulang pengumpil, dan tulang paha.



Gambar 3.3 Tulang paha merupakan contoh tulang pipa.

Sumber: artikel-kependidikan.blogspot.com

2) Tulang pendek

Tulang pendek adalah tulang yang bentuknya pendek. Anggota tubuh yang tersusun oleh tulang pendek biasanya lebih fleksibel dalam bergerak. Contoh tulang pendek adalah ruas-ruas tulang belakang, tulang pada pergelangan tangan dan pergelangan kaki.



Gambar 3.4 Ruas-ruas tulang belakang merupakan contoh tulang pendek.

Sumber: yuniagustinaiain.blogspot.com

3) Tulang pipih

Tulang pipih adalah tulang yang bentuknya pipih atau melebar. Contoh tulang pipih adalah tulang rusuk, tulang tengkorak, dan tulang belikat.



Gambar 3.5 Tulang belikat merupakan contoh tulang pipih.

Sumber: artikel-kependidikan.blogspot.com

- 4) Tulang tidak beraturan

Tulang tidak beraturan adalah tulang yang tersusun dari gabungan berbagai bentuk jenis tulang sehingga bentuknya tidak beraturan.

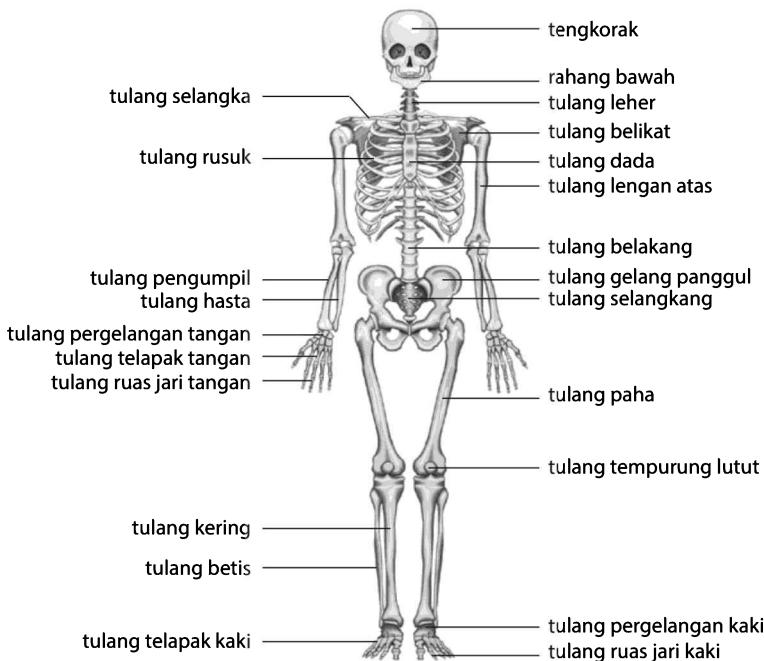


Gambar 3.6 Bentuk tulang tidak beraturan.

Sumber: abhique.blogspot.com

b. Rangka Manusia

Manusia dapat bergerak, berlari, dan beraktivitas lainnya karena mempunyai rangka. Rangka merupakan rangkaian tulang yang tersusun secara teratur, dihubungkan oleh sendi dan digerakkan oleh otot. Rangka manusia disebut juga rangka dalam, karena terletak di dalam tubuh yang dilindungi oleh jaringan otot dan kulit.



Gambar 3.7 Struktur rangka pada manusia.

Sumber: panduansoal.blogspot.co.id

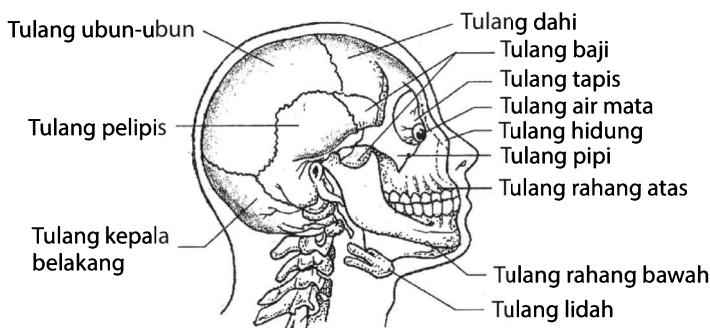
1. Fungsi rangka

- 1) Menegakkan tubuh.
- 2) Sebagai alat gerak pasif.
- 3) Memberikan bentuk tubuh.
- 4) Pembentukan sel darah merah baru.
- 5) Melindungi organ-organ tubuh lunak seperti jantung dan paru-paru.
- 6) Tempat melekatnya otot dan saraf.

2. Bagian-bagian penyusun rangka

1) Rangka kepala (tengkorak)

Rangka kepala tersusun dari tulang pipih yang saling berkesinambungan dan membentuk rongga di dalamnya. Fungsi dari rongga rangka kepala adalah untuk melindungi otak. Fungsi rangka kepala pada bagian muka adalah membentuk wajah manusia, seperti membentuk hidung, mata, dan pipi.



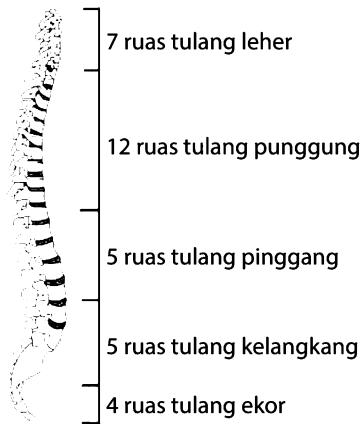
Gambar 3.8 Bagian-bagian rangka kepala.

Sumber: mysurisy.blogspot.com

Rangka kepala dibagi menjadi dua bagian, yaitu rangka kepala bagian tempurung dan rangka kepala bagian wajah.

- (a) Rangka kepala bagian tempurung, tersusun dari 10 bagian tulang, yaitu:
 - ❖ 2 tulang ubun-ubun
 - ❖ 1 tulang kepala belakang
 - ❖ 2 tulang tapis
 - ❖ 1 tulang dahi
 - ❖ 2 tulang pelipis
 - ❖ 2 tulang baji

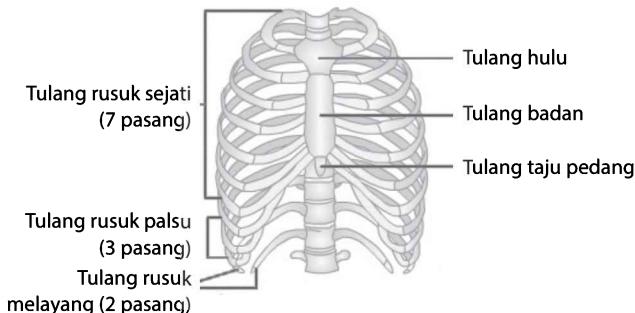
- (b) Rangka kepala bagian wajah, tersusun dari 11 bagian tulang, yaitu:
- ❖ 1 tulang pangkal lidah
 - ❖ 2 tulang hidung
 - ❖ 2 tulang pipi
 - ❖ 2 tulang mata
 - ❖ 2 tulang rahang bawah
 - ❖ 2 tulang rahang atas
- 2) Rangka badan
- Fungsi dari rangka badan adalah menopang anggota-anggota tubuh. Rangka badan meliputi tulang belakang, tulang dada, tulang rusuk, tulang gelang bahu, dan tulang gelang panggul.
- (a) Tulang belakang berfungsi untuk menopang tulang tengkorak, menyokong anggota-anggota badan, menjaga kestabilan tubuh, tempat melekatnya rusuk-rusuk tubuh, dan tempat melekatnya saraf-saraf tulang belakang.
- Tulang belakang terdiri atas 33 ruas, yaitu:
- ❖ 4 ruas tulang ekor
 - ❖ 5 ruas tulang kelangkang
 - ❖ 5 ruas tulang pinggang
 - ❖ 12 ruas tulang punggung
 - ❖ 7 ruas tulang leher (bagian atas disebut tulang atlas dan bagian bawah disebut tulang pemutar).



Gambar 3.9 Bagian-bagian tulang belakang.

Sumber: rsop.co.id

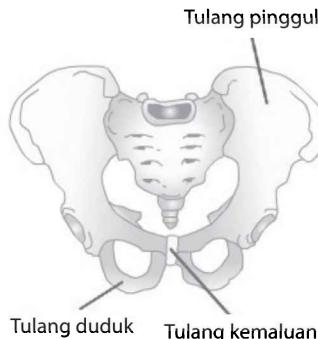
- (b) Tulang dada berfungsi untuk menyatukan atau merekatkan antara tulang rusuk bagian kiri dan kanan. Tulang dada terletak di tengah-tengah dada yang dekat dengan tulang rusuk. Bagian-bagian tulang dada terdiri atas:
- ❖ Bagian tangki/hulu
 - ❖ Bagian badan
 - ❖ Bagian taju pedang



Gambar 3.10 Bagian-bagian tulang dada dan tulang rusuk

Sumber: diharjah.blogspot.com

- (c) Tulang rusuk berfungsi untuk melindungi organ seperti jantung dan paru-paru.
- Bagian-bagian tulang rusuk terdiri atas:
- ❖ 2 pasang tulang rusuk melayang
 - ❖ 3 pasang tulang rusuk palsu
 - ❖ 7 pasang tulang rusuk sejati
- (d) Tulang gelang panggul terdiri atas 2 tulang pinggul, 2 tulang duduk, dan 2 tulang kemaluan.



Gambar 3.11 Bagian-bagian tulang gelang panggul.
Sumber: kknbergerakuntuk8f.wordpress.com

3) Rangka anggota gerak (kaki dan tangan)



Gambar 3.12 Bagian-bagian rangka anggota gerak.
Sumber: mastugino.blogspot.com

- (a) Tulang kaki, tersusun dari:
 - ❖ 2 tulang tempurung lutut
 - ❖ 28 tulang jari-jari kaki
 - ❖ 2 tulang paha
 - ❖ 2 tulang kering
 - ❖ 2 tulang betis
 - ❖ 14 tulang pergelangan kaki
 - ❖ 10 tulang telapak kaki
- (b) Tulang tangan, tersusun dari:
 - ❖ 28 tulang jari-jari tangan
 - ❖ 10 tulang telapak tangan
 - ❖ 16 tulang pergelangan tangan
 - ❖ 2 tulang hasta
 - ❖ 2 tulang pengumpil
 - ❖ 2 tulang lengan atas

c. Gangguan/Kelainan pada Tulang

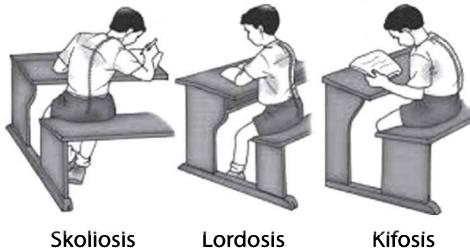
1. Gangguan tulang akibat kecelakaan

- 1) Patah tulang (fraktura)
 - (a) Patah tulang terbuka, yaitu gangguan pada tulang sehingga tulang yang patah keluar dari permukaan kulit.
 - (b) Patah tulang tertutup, yaitu gangguan pada tulang sehingga tulang yang patah tidak keluar dari permukaan kulit.
- 2) Retak tulang (fisura), yaitu gangguan pada tulang yang disebabkan karena tulang yang ada dalam tubuh retak.

2. Gangguan tulang belakang

- 1) Skoliosis, yaitu gangguan pada tulang karena bagian tulang belakang membengkok ke arah kanan ataupun ke arah kiri.

- 2) Lordosis, yaitu gangguan pada tulang karena tulang belakang membengkok ke arah depan.
- 3) Kifosis, yaitu gangguan pada tulang karena tulang belakang membengkok ke arah belakang.



Gambar 3.13 Gangguan pada tulang belakang.

Sumber: nanaariani.blogspot.com

3. Gangguan tulang lainnya

- 1) Rakhitis, yaitu gangguan pada tulang kaki dikarenakan kekurangan vitamin D, kalsium, dan zat kapur. Gangguan ini menyebabkan tulang kaki membentuk seperti huruf O atau X.
- 2) Pengerosan tulang (osteoporosis), yaitu gejala pengurangan kepadatan tulang yang mengakibatkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Penyebabnya adalah kekurangan kalsium dan vitamin D. Osteoporosis biasanya dialami oleh orang-orang yang sudah lanjut usia.

d. Otot

1. Pengertian otot

Otot adalah suatu jaringan dalam tubuh yang membantu sistem gerak. Otot sering dikenal dengan daging. Cara kerja otot adalah dengan cara berpasangan antara

jaringan otot satu dengan jaringan otot lainnya. Hal ini ditujukan untuk menghasilkan gerak.

2. Jenis-jenis otot

1) Otot jantung

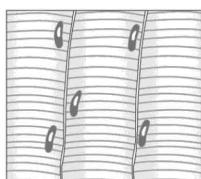
Kinerja otot jantung tidak dapat dikendalikan secara sadar karena cara kerjanya otomatis. Otot jantung terletak pada jantung dan strukturnya menyerupai otot lurik.

2) Otot polos

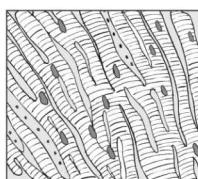
Otot polos berbentuk gelendong dengan bagian tengah kembung dan setiap ujungnya mengecil/meruncing. Cara kerjanya tidak disadari. Contoh otot polos adalah otot pencernaan dan otot dinding rahim.

3) Otot lurik

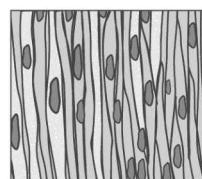
Cara kerja otot lurik dapat disadari. Otot lurik disebut juga otot sadar atau otot rangka.



Otot lurik



Otot jantung



Otot polos

Gambar 3.14 Jenis-jenis otot.

3. Kelainan-kelainan pada otot

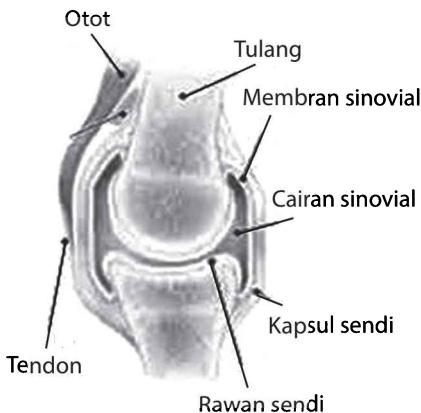
- 1) Kelelahan otot, yaitu gejala pada otot yang mengalami kontraksi dan mengakibatkan terjadinya kram. Hal ini dikarenakan penggunaan kinerja otot yang terus-menerus.
- 2) Atrofi, yaitu suatu gejala otot dengan keadaan bentuk otot mengecil dan tidak dapat melakukan kontraksi.

- 3) Kaku leher, yaitu kelainan pada otot leher sehingga terasa nyeri. Hal ini diakibatkan oleh adanya peradangan pada otot leher karena sentakan atau salah gerakan pada leher.
- 4) Miastenia gravis, yaitu kelainan pada otot yang mengakibatkan cara kerja otot semakin melambat, melemah, dan lama kelamaan akan mengalami kelumpuhan.
- 5) Distrofi otot
Distrofi otot adalah gangguan otot kronis yang dibawa sejak anak-anak.

e. Sendi

1. Pengertian sendi

Sendi adalah sambungan antartulang atau penghubung antartulang. Sendi menyebabkan gerakan manusia menjadi lebih luwes.



Gambar 3.15 Bagian-bagian dari sendi.

Sumber: obatradangsituditulangblog.wordpress.com

2. Penggolongan sendi

Sendi-sendi pada tubuh manusia digolongkan menjadi tiga bagian.

1) Sendi gerak (diartrosis)

Sendi gerak atau diartrosis adalah penghubung antartulang yang cara kerjanya dapat digerakkan secara bebas. Diartrosis ini dibagi menjadi:

- (a) Sendi engsel, yaitu sendi yang hanya dapat digerakkan satu arah saja. Sendi engsel dibagi menjadi sendi engsel siku, sendi engsel ruas-ruas jari, dan sendi engsel lutut.
 - (b) Sendi peluru, yaitu sendi yang memungkinkan digerakkan ke segala arah secara bebas. Sendi peluru dibagi menjadi sendi peluru gelang pinggul dan sendi peluru gelang bahu.
 - (c) Sendi geser, yaitu sendi tempat ujung tulang yang satu menggeser ujung tulang lainnya dan hanya memungkinkan sedikit gerakan. Contohnya sendi pada tulang hasta dan tulang pengumpil.
 - (d) Sendi putar, yaitu sendi yang memungkinkan tulang yang satu dapat memutari tulang sambungannya. Contohnya tulang tengkorak dengan tulang atlas.
 - (e) Sendi pelana, yaitu sendi yang dapat digerakkan ke dua arah, seperti gerakan ke kiri dan ke kanan ataupun ke depan dan ke belakang. Contohnya tulang ibu jari dengan tulang telapak tangan.
- 2) Sendi mati (sinartrosis)
- Sendi mati adalah sendi yang menghubungkan antartulang tetapi tidak memungkinkan adanya gerakan. Contohnya sendi pada tulang tengkorak.

3) Sendi kaku (amphiartrosis)

Sendi kaku adalah sendi yang hanya memungkinkan untuk melakukan sedikit gerakan saja. Contohnya sendi rusuk dengan tulang dada, sendi pergelangan tangan, dan sendi pergelangan kaki.

3. Kelainan pada sendi

Artritis (reumatik) adalah suatu kelainan pada sendi sehingga sendi tidak dapat digerakkan. Penyebab dari kelainan ini adalah sendi yang menjadi penghubung tulang tersebut mengalami kekakuan (akibat pelumasnya semakin berkurang).

B. ORGAN DALAM TUBUH MANUSIA

a. Pengertian Organ

Tubuh yang dimiliki manusia terdiri atas berbagai organ. Organ adalah alat tubuh yang mempunyai fungsi tertentu. Kumpulan dari berbagai organ yang mempunyai fungsi yang sama dinamakan dengan sistem organ. Contoh sistem organ yang ada pada tubuh manusia adalah sistem organ pernapasan, sistem organ pencernaan, dan sistem organ peredaran darah.

b. Organ Bagian Dalam

Organ dibagi menjadi dua bagian, yaitu organ dalam dan organ luar. Organ dalam adalah organ-organ manusia yang letaknya di dalam tubuh. Contohnya otak, jantung, dan paru-paru.

1. Jantung

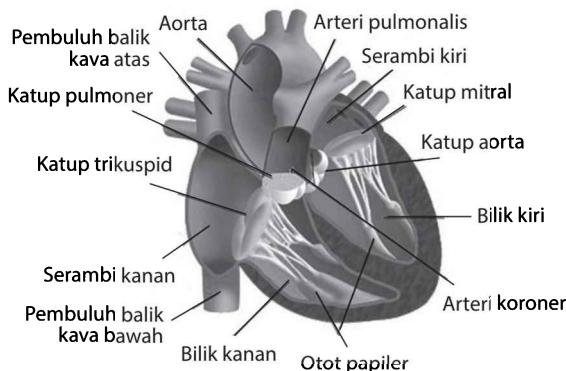
Jantung adalah organ dalam yang letaknya di rongga dada sebelah kiri. Ukuran jantung orang dewasa sebesar

kepalan tangan. Fungsi jantung adalah memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung dilindungi oleh rusuk-rusuk.

1) Bagian-bagian jantung

Jantung tersusun dari otot-otot jantung yang cara kerjanya di bawah kendali kesadaran kita. Jantung terbagi menjadi empat bagian, yaitu:

- (a) Serambi kanan, fungsinya menerima darah yang banyak mengandung karbon dioksida dari seluruh tubuh dan membawanya menuju bilik kanan.
- (b) Serambi kiri, fungsinya menerima darah yang banyak mengandung oksigen dari paru-paru dan membawanya menuju bilik kiri.
- (c) Bilik kanan, fungsinya menerima darah yang banyak mengandung karbon dioksida dari serambi kanan dan memompanya ke paru-paru.
- (d) Bilik kiri, fungsinya menerima darah yang banyak mengandung oksigen dari serambi kiri dan memompanya ke seluruh tubuh.



Gambar 3.16 Jantung dan bagian-bagiannya.

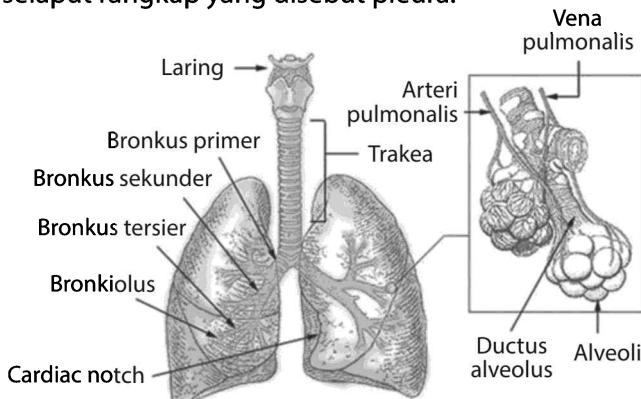
Sumber: www.penyakitjantungkoroner.net

2) Cara kerja jantung

Jantung berkontraksi secara bergantian sehingga jantung berdenyut dan mengembang kempis. Pada saat normal, jantung biasanya berdenyut 70 kali per menit. Faktor yang memengaruhi kinerja jantung antara lain usia, jenis kelamin, kesehatan, serta aktivitas yang dilakukannya. Orang yang sedang olahraga contohnya, mereka akan mengalami kerja jantung yang lebih cepat jika dibandingkan dengan orang yang sedang diam.

2. Paru-paru

Paru-paru adalah organ tubuh yang berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dengan karbon dioksida melalui proses pernapasan. Setiap manusia mempunyai sepasang paru-paru yang letaknya pada rongga dalam dada di atas diafragma (sekat antara rongga dada dengan rongga perut). Di dalam paru-paru terdapat banyak saluran-saluran pernapasan yang bermuara pada kantong udara (alveolus). Alveolus adalah tempat pertukaran antara oksigen dan karbon dioksida. Paru-paru terbungkus oleh selaput rangkap yang disebut pleura.



Gambar 3.17 Paru-paru dan bagian-bagiannya.

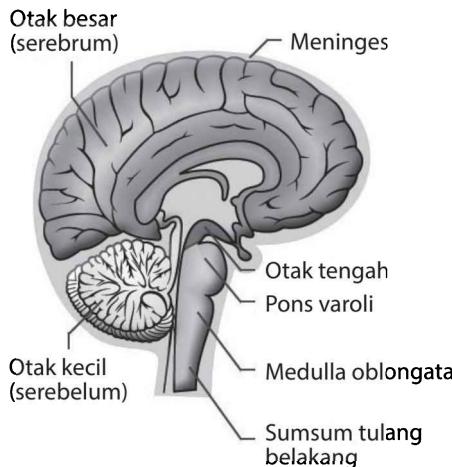
Sumber: hedisasrawan.blogspot.com

Paru-paru jumlahnya sepasang yang terdiri atas paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan terdiri atas tiga gelambir, sedangkan paru-paru kiri terdiri atas dua gelambir. Di dalam paru-paru, bronkus bercabang lagi membentuk bronkiolus. Bronkiolus paling ujung disebut bronkiolus respirasi, terdiri atas gelembung-gelembung alveolus yang jumlahnya sangat banyak.

3. Otak

Otak adalah organ yang berfungsi sebagai pusat pengatur segala kegiatan manusia. Otak dilindungi oleh tengkorak yang melindungi dari benturan. Otak juga dilindungi oleh selaput otak yang dinamakan *meninges*.

- 1) Ciri-ciri organ otak
 - (a) Bagian luar otak terlihat berwarna kelabu karena mengandung banyak badan sel saraf.
 - (b) Bagian dalam otak terlihat berwarna putih karena mengandung banyak akson sel saraf.
- 2) Bagian-bagian otak
 - (a) Otak besar (serebrum), sebagai pusat ingatan, kesadaran, kecerdasan, dan kemauan. Selain itu, otak besar juga merupakan sumber semua kegiatan yang disadari.
 - (b) Otak tengah (mesensefalon), berhubungan dengan sistem penglihatan dan pendengaran.
 - (c) Otak kecil (serebelum), sebagai pusat pengatur keseimbangan tubuh, posisi tubuh, dan gerakan otot yang disadari.
 - (d) Sumsum lanjutan (medulla oblongata), sebagai pusat pengatur pernapasan, alat pencernaan, dan gerakan jantung.



Gambar 3.18 Otak dan bagian-bagiannya.
Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

4. Hati

Hati termasuk organ yang fungsinya sangat vital bagi tubuh. Hati terletak di rongga perut bagian kanan di bawah diafragma dan rongga dada. Fungsi hati sebagai berikut.

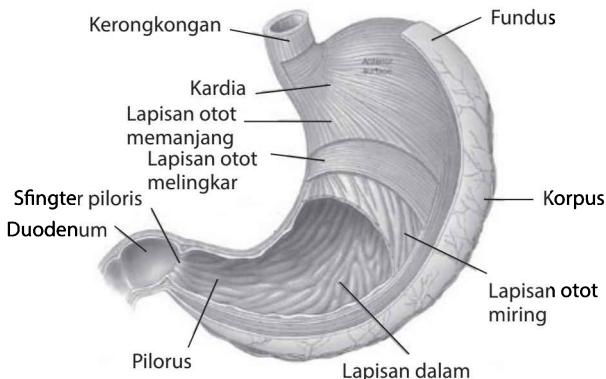
- 1) Menghancurkan sel darah merah yang sudah tua.
- 2) Membersihkan darah dari senyawa yang berbahaya, seperti racun dan obat-obatan.
- 3) Mengubah amonia menjadi urea yang dikeluarkan bersama urine.
- 4) Menyimpan energi untuk tubuh dalam bentuk glikogen dan mengubahnya menjadi glukosa saat kadar glukosa darah rendah.
- 5) Memproduksi cairan empedu yang bertugas membantu pencernaan makanan.

5. Lambung

Lambung adalah alat pencernaan makanan. Di dalam lambung terjadi pencernaan secara mekanis dan kimiawi. Pencernaan secara mekanis dilakukan oleh dinding

lambung yang berlipat-lipat, sedangkan pencernaan secara kimia dilakukan oleh enzim-enzim dan asam klorida yang dihasilkan lambung.

- 1) Enzim renin, berfungsi untuk mengendapkan protein susu menjadi kasein.
- 2) Enzim pepsin, berfungsi untuk mengubah protein menjadi asam amino.
- 3) Asam klorida, berfungsi untuk membunuh kuman-kuman yang masuk bersama makanan.



Gambar 3.19 Lambung dan bagian-bagiannya.

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

6. Usus

- 1) Usus halus, terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerapan.
 - (a) Ususduabelasjarimerupakan tempat bermuaranya saluran dari kantung empedu dan pankreas.
 - (b) Usus kosong merupakan tempat pencernaan terakhir sebelum sari makanan diserap.
 - (c) Usus penyerapan berfungsi sebagai tempat penyerapan sari-sari makanan.

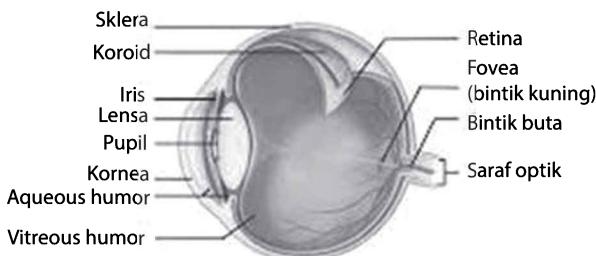
- 2) Usus besar, berfungsi untuk menyerap kelebihan air yang berasal dari proses pencernaan sehingga sisanya makanan menjadi berupa padatan yang disebut tinja (feses).

C. ALAT-ALAT INDRA MANUSIA

Salah satu ciri makhluk hidup adalah menerima rangsangan. Untuk menerima rangsangan diperlukan sebuah alat reseptör yang dinamakan dengan alat indra. Alat-alat indra yang dimiliki manusia ada lima, yang disebut dengan panca indra. Panca indra tersebut adalah indra penglihatan, indra penciuman, indra pendengaran, indra peraba, serta indra pengecap.

a. Indra Penglihatan

Mata merupakan alat indra penglihatan. Mata terletak di dalam rongga mata yang dilindungi oleh tulang-tulang tengkorak.



Gambar 3.20 Mata dan bagian-bagiannya.

Sumber: good-physics.blogspot.com

1. Bagian-bagian mata

1) Kornea

Kata lain dari kornea mata adalah selaput bening atau selaput tanduk. Bentuknya bening dan dapat

ditembus cahaya karena tidak mempunyai pembuluh darah. Fungsi kornea mata adalah menerima cahaya dari luar lalu meneruskannya sampai ke retina mata. Jika bagian mata ini rusak dapat menyebabkan kebutaan. Kornea mata merupakan bagian mata yang dapat disumbangkan pada orang lain untuk menyembuhkan kebutaan.

2) Iris

Kata lain dari iris mata adalah selaput pelangi. Iris mata adalah bagian mata yang mengandung banyak pembuluh darah. Warnanya berbeda-beda, dipengaruhi oleh ras atau suku, seperti cokelat kehitam-hitaman yang dimiliki oleh orang-orang Asia. Iris mata ini terletak di tengah-tengah mata dan di belakang bagian kornea mata.

3) Pupil

Pupil atau anak mata adalah lubang kecil yang terletak pada tengah iris mata. Cara kerja pupil seperti diafragma kamera, yaitu jika cahaya masuk terlalu banyak, maka pupil akan mengecil dan jika cahaya yang masuk terlalu sedikit, maka pupil akan membesar. Fungsi dari pupil mata adalah mengatur kadar cahaya yang masuk ke dalam mata.

4) Lensa mata

Lensa mata terletak di tengah-tengah bola mata di belakang pupil dan iris mata. Lensa mata mempunyai daya akomodasi, yaitu kemampuan untuk memipihkan atau mencembungkan saat jatuhnya cahaya. Fungsinya untuk meneruskan dan memfokuskan cahaya agar tepat jatuh pada retina mata.

- 5) Badan bening
Bentuk dari badan bening seperti agar-agar. Badan bening terletak pada bagian belakang lensa mata. Fungsinya meneruskan cahaya yang diterima lensa mata untuk dilanjutkan ke retina.
- 6) Retina
Kata lain dari retina mata adalah selaput jala. Retina merupakan selaput mata yang letaknya paling belakang pada mata. Pada bagian retina terdapat ujung-ujung saraf yang berfungsi sebagai penerima. Fungsi retina adalah menangkap dan meneruskan cahaya dari lensa ke saraf mata.
- 7) Saraf mata
Nama lain dari saraf mata adalah saraf optik. Fungsinya menerima cahaya yang berasal dari bagian-bagian mata lainnya dan meneruskan ke saraf pusat yang letaknya di otak. Hasil kerja saraf mata ini adalah kita dapat melihat suatu benda.

2. Bagian-bagian yang melindungi mata

- 1) Alis mata
Fungsi alis mata selain untuk mempercantik wajah, juga untuk melindungi mata dari tetesan air keringat dan air hujan agar tidak masuk ke mata.
- 2) Kelopak mata
Kelopak mata berfungsi untuk melindungi mata dari debu, asap, keringat, dan benda-benda lainnya.
- 3) Bulu mata
Fungsi bulu mata adalah untuk melindungi mata dari debu dan melindungi mata agar cahaya yang terlalu terang dapat dikurangi.

- 4) Kelenjar air mata
Kelenjar air mata terletak pada bagian atas sudut lateral rongga mata. Fungsinya sebagai penghasil air mata yang digunakan untuk membasahi kornea mata.
- 5) Otot penggerak bola mata
Otot penggerak bola mata adalah otot saraf yang menghubungkan mata dengan tulang di sekitarnya. Jumlah otot penggerak ini ada 6 buah pada setiap bola matanya. Fungsi dari otot penggerak adalah untuk menggerakkan bola mata.

3. Kelainan-kelainan pada mata

- 1) Rabun dekat (hipermetropi)
Rabun dekat atau hipermetropi adalah kelainan pada mata karena mata tidak memiliki kemampuan untuk melihat benda yang jaraknya dekat dengan jelas. Cara untuk mengatasinya adalah dengan menggunakan kacamata berlensa cembung/lensa plus.
- 2) Rabun jauh (miopi)
Rabun jauh atau miopi adalah kelainan pada mata karena mata tidak memiliki kemampuan untuk melihat benda yang jaraknya jauh dengan jelas. Cara untuk mengatasinya adalah dengan menggunakan kacamata berlensa cekung/lensa minus.
- 3) Presbiopi
Presbiopi adalah kelainan pada mata karena mata tidak dapat melihat benda yang jaraknya dekat ataupun jauh. Cara mengatasinya adalah dengan menggunakan kacamata gabungan, yaitu lensa cekung dan cembung. Kelainan ini biasanya diderita oleh orang-orang berusia lanjut.

4) Astigmatisme

Astigmatisme adalah kelainan pada mata karena tidak dapat melihat dengan fokus pada satu titik (kabur). Astigmatis terbagi menjadi dua, yaitu astigmatis teratur dan tidak teratur. Cara mengatasinya adalah dengan menggunakan lensa silindris.

5) Rabun senja

Rabun senja adalah kelainan pada mata karena tidak memiliki kemampuan untuk melihat pada malam hari. Rabun senja ini biasanya diakibatkan karena kurang mengonsumsi vitamin A.

6) Juling

Juling adalah kelainan pada mata yang biasanya dibawa sejak kecil. Juling diakibatkan karena kerja otot mata kanan dan kiri tidak bekerja sejalan.

7) Buta warna

Buta warna adalah ketidakmampuan mata untuk membedakan warna yang ada.

8) Mata merah

Mata merah adalah penyakit mata yang disebabkan mata dimasuki oleh benda asing seperti debu sehingga menyebabkan mata berwarna merah dan terasa gatal. Cara penyembuhannya dengan menggunakan obat tetes mata. Jangan menguceknya karena menyebabkan kerusakan pada kornea mata.

9) Glaukoma

Glaukoma adalah penyakit mata yang diakibatkan oleh kerusakan saraf yang biasanya dialami oleh usia lanjut. Hal ini disebabkan juga oleh tekanan bola mata yang tinggi sehingga bola mata terkesan mau keluar.

10) Katarak

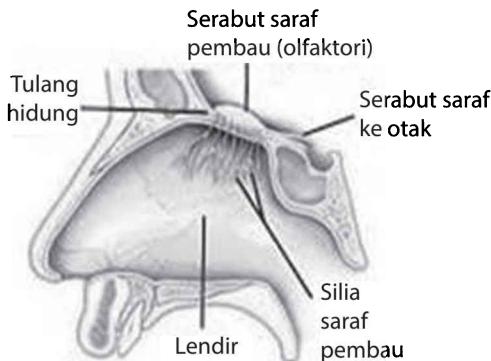
Katarak adalah kelainan pada mata karena kinerja mata menjadi buram dan kabur. Hal ini disebabkan adanya lapisan putih pada mata yang menghalangi masuknya cahaya ke dalam mata. Gejala katarak antara lain penglihatan menjadi kabur, warna terlihat seperti pudar, merasa silau bila terkena cahaya, rabun senja, dan penglihatan ganda. Penyebab katarak antara lain kontak yang terlalu lama dengan matahari, radiasi, genetik, faktor usia, dan gangguan akibat cedera.

4. Cara-cara menjaga kesehatan mata

- 1) Tidak membaca buku sambil berbaring.
- 2) Menjaga jaga jarak baca buku minimal 30 cm.
- 3) Tidak dibiasakan membaca buku pada tempat yang gelap dan juga terlalu terang.
- 4) Tidak menonton televisi dengan jarak yang terlalu dekat.
- 5) Mengonsumsi makanan yang banyak mengandung vitamin A.
- 6) Memeriksakan keadaan mata pada dokter secara teratur.

b. Indra Penciuman

Alat indra yang digunakan sebagai alat penciuman adalah hidung. Bagian hidung yang paling peka terhadap bau adalah rongga atas karena terdapat serabut-serabut saraf pembau pada ujung-ujungnya.



Gambar 3.21 Hidung dan bagian-bagiannya.

Sumber: asagenerasiku.blogspot.com

1. Proses kinerja penciuman

aneka bau rongga hidung larut dalam selaput lendir

bau otak saraf pembau

2. Kelainan-kelainan pada hidung

1) Anosmia

Anosmia adalah gangguan pada indra penciuman yang mengakibatkan hidung tidak peka (merasakan bau) pada zat tertentu. Penyebab kelainan anosmia adalah gangguan pada saraf olfaktori, kerusakan pada sel rambut akibat mengalami infeksi kronis, terdapat tumor di hidung (polip), dan penyumbatan rongga hidung akibat pilek.

2) Influenza

Influenza adalah gangguan pada rongga hidung yang diakibatkan oleh gangguan virus. Akibatnya adalah badan terasa panas, sakit leher, pilek, dan sakit sendi.

3) Sinusitis

Sinusitis dapat berlangsung sangat lama. Penderita yang mengalami penyakit sinusitis biasanya akan mengalami gejala merasa gatal pada rongga hidung secara terus-menerus serta bersin-bersin.

4) Polip hidung

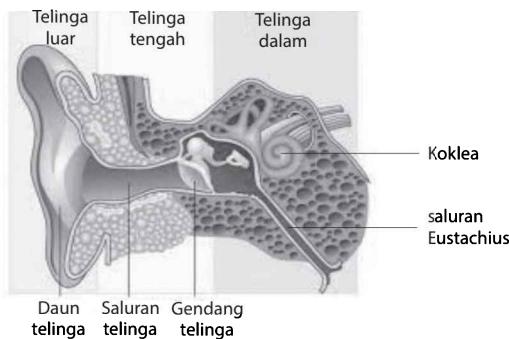
Polip adalah massa lunak pada rongga hidung yang diakibatkan inflamasi mukosa.

3. Cara menjaga kesehatan indra penciuman

- 1) Menggunakan masker ketika berada di tempat berdebu.
- 2) Tidak mencabut rambut hidung karena bisa menyebabkan infeksi.
- 3) Tidak mengupil dengan tangan kotor karena akan menyebabkan masuknya kuman pada rongga hidung.

c. Indra Pendengaran

Telinga adalah alat indra manusia yang berfungsi untuk menerima bunyi. Manusia mempunyai sepasang telinga kiri dan kanan yang berada di samping kepala.



Gambar 3.22 Telinga dan bagian-bagiannya.

Sumber: idkf.bogor.net

1. Bagian-bagian telinga

- 1) Telinga luar
 - (a) Daun telinga, berfungsi sebagai penangkap gelombang bunyi dari luar.
 - (b) Lubang telinga, merupakan bagian berupa lorong dan berfungsi sebagai jalan masuknya bunyi.
 - (c) Salurantelinga, berfungsi sebagai jalur penghubung antara telinga luar dengan telinga tengah.
- 2) Telinga tengah
 - (a) Gendang telinga (selaput pendengaran), berfungsi untuk menangkap gelombang bunyi atau getaran dan meneruskannya pada tulang-tulang pendengaran.
 - (b) Tulang-tulang pendengaran, berfungsi untuk menerima getaran dari gendang telinga dan meneruskannya pada telinga dalam. Tulang-tulang pendengaran terdiri atas tulang martil (maleus), tulang landasan (incus), dan tulang sanggurdi (stapes).
 - (c) Saluran Eustachius, berfungsi untuk menghubungkan ruang telinga dengan rongga faring yang berada di mulut.
- 3) Telinga dalam
 - (a) Koklea (rumah siput), merupakan saluran yang berbelok-belok dan mengandung cairan limfa. Cairan limfa tersebut akan bergetar bila ada gelombang bunyi yang masuk dan merangsang ujung saraf sehingga melanjutkannya menuju saraf pendengaran dan berakhir di otak.
 - (b) Saraf pendengaran, merupakan saraf yang menghubungkan antara cairan limfa yang berada pada koklea dan otak.

2. Proses pendengaran

Gelombang suara → lubang telinga → gendang telinga → tulang-tulang pendengaran → saraf pendengaran → otak (menerjemahkan impuls sebagai suara).

3. Kelainan-kelainan pada telinga

1) Tuli

Tuli adalah kelainan pada telinga karena tidak dapat melakukan proses pendengaran sehingga indra pendengaran menjadi tidak berfungsi.

Hal-hal yang dapat mengakibatkan tuli di antaranya:

- (a) Pecahnya gendang telinga.
- (b) Terjadi penyumbatan pada lubang telinga.
- (c) Rusaknya saraf pendengaran.

2) Congek

Congek adalah keluarnya cairan dari lubang telinga yang berbau busuk karena adanya peradangan pada lubang telinga.

3) Bisul telinga

Bisul telinga terjadi akibat mengorek telinga dengan menggunakan tangan atau benda tajam yang mengakibatkan lubang telinga menjadi luka. Luka inilah yang menyebabkan bisul di telinga.

4. Cara menjaga kesehatan indra pendengaran (telinga)

- 1) Membersihkan telinga secara berkala.
- 2) Tidak menggunakan benda berbahaya dan kotor ketika membersihkan lubang telinga.
- 3) Menghindari benturan pada lubang telinga.
- 4) Menghindari suara yang sangat bising/keras.
- 5) Memeriksakan telinga ke dokter secara teratur.

d. Indra Peraba (Kulit)

1. Fungsi kulit secara umum

- 1) Sebagai indra peraba.
- 2) Sebagai pelindung tubuh bagian dalam.
- 3) Sebagai pengatur suhu.
- 4) Sebagai reseptor atau penerima rangsangan.
- 5) Sebagai alat ekskresi.

2. Bagian-bagian kulit

- 1) Lapisan luar (epidermis)
 - (a) Lapisan kulit ari, merupakan lapisan kulit paling luar yang tersusun dari sel-sel kulit mati yang akan terus mengelupas dan digantikan dengan lapisan kulit di bawahnya. Fungsi kulit ari adalah mencegah masuknya bakteri ke dalam tubuh serta mengurangi proses penguapan air di dalam tubuh.
 - (b) Lapisan malpighi, merupakan lapisan kulit yang tersusun dari sel-sel yang secara aktif membelah diri. Fungsi dari lapisan malpighi adalah menggantikan lapisan kulit ari yang telah mengelupas.
- 2) Lapisan dalam (dermis)
 - (a) Jaringan lemak, berfungsi untuk menghangatkan tubuh.
 - (b) Saluran keringat, merupakan lubang pori-pori yang berfungsi sebagai jalur ekskresi pada kulit, yaitu proses keluarnya keringat dari dalam tubuh.
 - (c) Kelenjar keringat, berfungsi untuk menghasilkan minyak kulit supaya rambut kulit tidak kering.
 - (d) Pembuluh darah, berfungsi untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh.

- (e) Otot penggerak rambut, berfungsi sebagai pengatur gerakan rambut.
- (f) Ujung-ujung saraf penerima rangsang, meliputi paccini (tekanan), ruffini (panas), krause (dingin), dan meissner (sentuhan).

3. Kelainan-kelainan pada kulit

- 1) Herpes (ruam kulit)

Herpes adalah penyakit kulit yang ditandai adanya gelembung-gelembung pada kulit yang berisi getah bening dan cepat kering. Herpes disebabkan oleh virus.

- 2) Panu

Punu adalah penyakit kulit yang ditandai dengan bercak-bercak putih pada kulit disertai dengan rasa gatal. Panu disebabkan oleh jamur karena pola hidup kurang sehat.

- 3) Kurap/kadas

Kurap atau kadas sama halnya dengan panu yang disertai dengan rasa gatal pada tubuhnya.

4. Cara mencegah penyakit kulit

- 1) Tidak menggunakan sabun mandi batang secara bersamaan.
- 2) Tidak menggunakan handuk secara bersamaan.
- 3) Menjaga kebersihan baju dan lingkungan.
- 4) Memakan makanan yang mengandung vitamin yang menyehatkan kulit.
- 5) Menerapkan pola hidup sehat.

5. Indra Pengecap

Lidah adalah otot yang tebal, terletak pada mulut yang dipenuhi bintil-bintil. Lidah berfungsi sebagai indra pengecap (penerima rasa).



Gambar 3.23 Lidah dan bagian-bagiannya.

Sumber: www.cekkesehatan.com

1. Bagian-bagian lidah

- 1) Bagian lidah yang peka terhadap rasa
 - (a) Pangkal lidah, merupakan bagian lidah paling belakang dekat tenggorokan yang peka terhadap rasa pahit.
 - (b) Ujung lidah, merupakan bagian lidah paling depan yang peka terhadap rasa manis.
 - (c) Tepi lidah, merupakan bagian lidah yang terletak pada bagian sisi kanan dan kiri, biasanya peka terhadap rasa asam.
 - (d) Bagian samping ujung lidah, merupakan bagian dari lidah yang peka terhadap rasa asin.

- 2) Bagian permukaan lidah
 - (a) Papila, merupakan bintil-bintil pada permukaan lidah yang di dalamnya terdapat urat saraf pengecap.
 - (b) Selaput berlendir, termasuk bagian lidah yang letaknya pada permukaan lidah.

2. Fungsi lidah

- 1) Sebagai indra pengecap.
- 2) Merasakan makanan dan minuman.
- 3) Sebagai pengatur supaya makanan di mulut tercampur dengan air liur sehingga dapat dikunyah dengan baik.
- 4) Sebagai pembantu ketika berbicara.
- 5) Sebagai pengatur letak makanan pada saat di kunyah.
- 6) Membantu proses menelan.

3. Cara kerja indra pengecap

Pada permukaan lidah terdapat bagian kasar yang disebut dengan papila. Pada bagian ini terdapat ujung saraf yang tersambung dengan otak. Saat lidah mengunyah makanan, saraf tersebut akan melanjutkannya ke otak sehingga kita dapat merasakan rasa dari makanan.

4. Gangguan/kelainan pada lidah

1) Sariawan

Sariawan adalah salah satu bentuk gangguan pada lidah yang ditandai dengan bintik putih disertai dengan rasa sakit. Sariawan biasanya disebabkan kurangnya asupan minum dan vitamin C.

2) Radang lidah

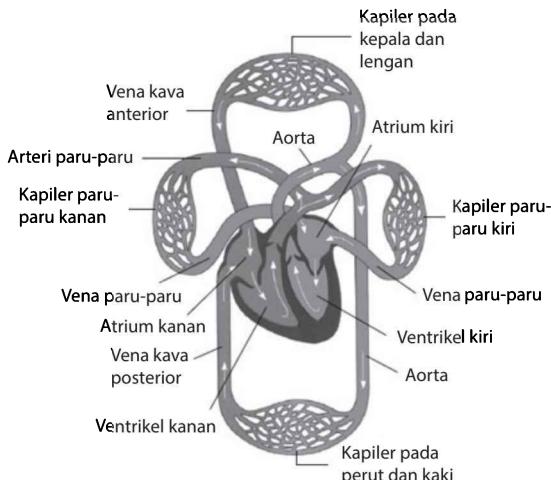
Radang lidah adalah satu bentuk gangguan pada lidah karena lidah menjadi bengkak dan sakit. Penyebabnya adalah adanya luka pada lidah akibat terkena benda tajam.

5. Cara menjaga kesehatan lidah

- 1) Menghindari luka pada lidah seperti tergigit atau tertusuk benda asing yang dapat mengakibatkan peradangan lidah.
- 2) Sering mengonsumsi sayuran dan buah-buahan.
- 3) Banyak mengonsumsi air putih.
- 4) Menghindari makan makanan yang terlalu panas atau terlalu dingin.
- 5) Tidak mengerok permukaan lidah.
- 6) Pemeriksaan lidah ketika infeksi.

D. SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

Darah adalah cairan di dalam tubuh manusia yang berwarna merah karena mengandung hemoglobin. Darah juga mengandung protein pernapasan serta besi dalam bentuk heme. Fungsinya untuk mengikat molekul oksigen.



Gambar 3.24 Sistem peredaran darah manusia.

Sumber: kampus-biologi.blogspot.co.id

a. Susunan Darah

1. Plasma darah

Plasma darah adalah bagian terbesar dalam darah, yaitu sekitar 55%. Bentuk dari plasma darah adalah cair bening kekuning-kuningan. 90% dari plasma darah adalah air.

Fungsi dari plasma darah sebagai berikut.

- 1) Mengangkut sari makanan pada sel-sel dalam tubuh dan mengangkut hasil pembakarannya menuju sistem pembuangan.
- 2) Menghasilkan antibodi seperti presipitin untuk menggumpalkan antigen lisin yang berfungsi menguraikan antigen dan antitoksin yang berfungsi untuk menawarkan racun.
- 3) Mengangkut oksigen dan karbon dioksida.

2. Eritrosit (sel darah merah)

Sel darah merah banyak mengandung hemoglobin yang menyebabkan darah berwarna merah. Penghasil sel darah merah dalam tubuh adalah limfa, hati, dan sumsum merah pada tulang pipih. Jumlah sel darah merah pada pria dewasa umumnya 5 juta/cc, sedangkan pada wanita dewasa umumnya 4,5 juta/cc.

3. Leukosit (sel darah putih)

Bentuk leukosit atau sel darah putih pada manusia tidak tetap (berbeda-beda). Leukosit dihasilkan oleh sumsum merah, limfa, dan kelenjar limfa. Jumlah leukosit pada manusia dewasa sekitar 5.000-10.000/cc.

Fungsi leukosit (sel darah putih) sebagai berikut.

- 1) Memberantas kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh manusia.
- 2) Melindungi tubuh dari infeksi.

4. Trombosit (keping darah)

Trombosit adalah sel darah pembeku. Bentuk dari trombosit atau keping darah tidak teratur serta tidak memiliki inti. Jumlah trombosit pada orang dewasa sekitar 200.000-500.000/cc. Fungsi trombosit darah sangat penting karena di dalam trombosit mengandung zat pembeku. Jika terjadi luka, trombosit akan membantu menutup kulit dengan cara membentuk benang-benang fibrin sehingga luka menjadi tertutup dan membeku.

b. Macam-Macam Golongan Darah

1. Golongan darah A

Golongan darah A memiliki sel darah dengan antigen A. Pada serumnya menghasilkan antibodi terhadap antigen B sehingga orang yang mempunyai golongan darah A tidak bisa menerima transfusi darah dari golongan B. Golongan darah A hanya dapat memperoleh transfusi dari orang yang memiliki antigen A-negatif dan O-negatif saja. Golongan darah A dapat memberikan darahnya atau mentransfusi kepada orang yang memiliki golongan darah A dan AB.

2. Golongan darah B

Golongan darah B memiliki sel darah dengan antigen B. Pada serumnya menghasilkan antibodi gen A. Orang yang mempunyai golongan darah B hanya bisa menerima transfusi darah dari orang yang memiliki antigen B-negatif dan O-negatif saja. Golongan darah B dapat melakukan transfusi pada orang yang memiliki antigen B dan AB.

3. Golongan darah AB

Golongan darah AB memiliki sel darah dengan antigen A dan antigen B. Golongan darah AB tidak memiliki antibodi terhadap antigen A maupun antigen B. Golongan darah

ini dapat menerima transfusi darah dari semua golongan darah seperti A, B, AB, dan O atau yang dikenal dengan nama *resipien universal*. Golongan darah AB hanya dapat memberikan darahnya kepada orang yang memiliki golongan darah AB saja.

4. Golongan darah O

Golongan darah O adalah sel darah yang tidak memiliki antigen. Golongan darah O memiliki antibodi terhadap antigen A dan antigen B. Golongan darah O dapat mendonorkan darahnya kepada semua tipe golongan darah seperti golongan darah A, B, AB, maupun O sehingga disebut *donor universal*. Golongan darah O hanya bisa menerima transfusi darah dari golongan O juga.

c. Fungsi Darah

1. Pengangkut (pengedar)

Fungsi darah sebagai pengedar contohnya pada cara kerja hormon, darah mengedarkan hormon dari kelenjar penghasil hormon ke seluruh tubuh.

2. Pengatur suhu tubuh

Darah pada tubuh juga berfungsi sebagai pengatur suhu tubuh agar tetap stabil

3. Pertahanan tubuh

Darah juga berfungsi sebagai pertahanan tubuh/pelindung tubuh. Contohnya pada kerja sel darah putih atau leukosit yang fungsinya untuk menghalau berbagai jenis kuman dan penyakit yang masuk ke dalam tubuh.

4. Pengedar sari makan ke seluruh tubuh

Semua bagian tubuh memerlukan zat makanan. Darah bertugas mengedarkan sari-sari makanan. Makanan yang

masuk ke dalam tubuh dicerna oleh alat pencernaan, hasilnya adalah sari-sari makanan. Sari-sari makanan ini kemudian diserap oleh pembuluh darah halus atau pembuluh kapiler kemudian masuk ke dalam peredaran darah dan disebarluaskan ke seluruh tubuh.

5. Mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh

Darah melalui sel darah merah membantu menyebarkan oksigen ke seluruh tubuh.

c. Transfusi Darah

Transfusi darah adalah proses perpindahan darah dari pendonor kepada resipien (penerima). Transfusi darah sangat penting dilakukan terutama pada orang yang memerlukan darah. Orang yang kekurangan darah dapat menyebabkan kematian.

d. Pembuluh Darah

Pembuluh darah adalah saluran untuk mengalirkan darah ke jantung dan sebaliknya. Pembuluh darah berdasarkan alirannya dibagi menjadi dua bagian, yaitu sebagai berikut.

1. Pembuluh nadi (arteri)

Pembuluh nadi adalah pembuluh yang berfungsi untuk mengalirkan darah kaya oksigen, yaitu dari jantung menuju seluruh tubuh. Pembuluh nadi yang paling besar disebut *aorta*.

Ciri-ciri pembuluh nadi sebagai berikut.

- 1) Memiliki dinding pembuluh yang tebal, kuat, serta elastis.
- 2) Letaknya tersembunyi jauh di dalam permukaan kulit.
- 3) Aliran darah meninggalkan jantung.

- 4) Denyutnya terasa serta berirama dengan denyut jantung.
- 5) Memiliki satu katup yang terletak di dekat jantung.
- 6) Jika terjadi luka, darahnya akan memancar.
- 7) Membawa darah bersih kaya oksigen kecuali arteri pulmonalis.
- 8) Memiliki tekanan darah yang tinggi.
- 9) Darah mengalir dengan cepat.

2. Pembuluh balik (vena)

Pembuluh balik adalah pembuluh yang berfungsi mengalirkan darah yang mengandung karbon dioksida masuk ke jantung. Ciri-ciri pembuluh balik sebagai berikut.

- 1) Memiliki dinding yang tipis dan tidak elastis.
- 2) Letaknya dekat dengan permukaan tubuh yang terlihat kebiru-biruan.
- 3) Aliran darah menuju jantung.
- 4) Denyutnya tidak terasa.
- 5) Memiliki katup di sepanjang aliran darah.
- 6) Jika terjadi luka, darahnya akan menetes.
- 7) Mengangkut darah yang banyak mengandung karbon dioksida kecuali vena pulmonalis.
- 8) Mempunyai tekanan darah yang rendah.
- 9) Darah mengalir dengan lambat.

e. Sistem Peredaran Darah

1. Sistem peredaran darah kecil

Jantung → paru-paru → jantung.

Pada sistem peredaran darah kecil, darah mengalir dari jantung menuju paru-paru dan kembali lagi ke jantung.

2. Sistem peredaran darah besar

Jantung → ke seluruh tubuh kecuali paru-paru → jantung. Sistem peredaran darah besar mengalir dari jantung kemudian diedarkan ke seluruh tubuh setelah itu kembali lagi ke jantung.

f. Gangguan/Penyakit pada Darah

1. Anemia

Anemia adalah gangguan yang disebabkan kekurangan sel darah merah. Anemia atau kekurangan darah ditandai dengan beberapa hal sebagai berikut.

- ❖ kondisi tubuh yang lemah
- ❖ merasa cepat lelah ketika beraktivitas
- ❖ sering mengalami kesemutan
- ❖ jantung berdebar-debar

Penyebab anemia antara lain

- ❖ kekurangan zat besi
- ❖ terlalu banyak mengeluarkan darah akibat kecelakaan
- ❖ penyakit kanker tulang

Cara penyembuhan penyakit anemia:

- ❖ mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi seperti daun singkong
- ❖ melakukan transfusi darah jika mengalami kekurangan darah
- ❖ makan makanan bergizi seperti susu dan daging

2. Leukemia

Leukemia adalah penyakit kanker darah, yang disebabkan oleh terlalu banyak memproduksi sel darah putih pada tubuh manusia. Gejala penyakit leukemia atau kanker darah antara lain:

- ❖ tubuh cepat merasakan lelah
 - ❖ tubuh terasa lemah
 - ❖ kurang nafsu makan
 - ❖ merasa nyeri pada tulang
 - ❖ pendarahan pada kulit dan bagian tubuh lainnya
- Cara pengobatan penyakit leukimia dengan perawatan intensif di rumah sakit serta melakukan terapi.

3. Hipertensi (tekanan darah tinggi)

Hipertensi adalah kelainan karena tekanan darah sangat tinggi. Hal ini dapat diukur dengan tensimeter. Hipertensi dapat memacu penyakit-penyakit lainnya seperti penyakit jantung, ginjal, serta pecahnya pembuluh otak.

Gejala dari seseorang terkena tekanan darah tinggi (hipertensi) antara lain:

- ❖ badan terasa lemah
- ❖ terasa pusing dan nyeri pada kepala
- ❖ jantung berdebar-debar
- ❖ sesak napas ketika melakukan aktivitas berat

Cara penyembuhannya dengan mengurangi konsumsi garam serta segera ke dokter untuk mendapatkan pengobatan dan penanganan.

4. Hemofilia

Hemofilia adalah kelainan pada darah karena sukar membeku. Gejala orang yang terkena hemofilia adalah jika terluka dan mengeluarkan darah, aliran darahnya akan sulit dihentikan. Cara menanggulangi penyakit hemofilia dengan segera melakukan pengobatan.

5. Pelebaran pembuluh darah

1) Ambien (wasir)

Ambien atau wasir adalah pelebaran pembuluh darah pada sekitar anus.

2) Varises

Varises adalah pelebaran pembuluh darah yang terjadi sekitar kaki ditandai dengan urat-urat yang muncul di permukaan kulit.

Cara pencegahan pelebaran pembuluh darah sebagai berikut.

- ❖ Menjaga kesehatan darah.
- ❖ Berolahraga secara teratur.
- ❖ Istirahat secara teratur dan cukup.
- ❖ Menjaga kebersihan tubuh dan lingkungan.
- ❖ Memakan makanan bergizi.
- ❖ Tidak mengonsumsi zat-zat berbahaya seperti narkoba dan alkohol.

Catatan

TUMBUHAN

4

A. BAGIAN-BAGIAN PADA TUMBUHAN

Bagian-bagian tumbuhan secara umum adalah daun, akar, batang, dan bunga.

a. Daun

Daun adalah bagian tumbuhan yang merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis. Daun tampak berwarna hijau karena mengandung banyak zat hijau daun atau klorofil. Fungsi daun secara umum sebagai berikut.

- 1) Tempat pertukaran antara oksigen dengan karbon dioksida.
- 2) Alat pernapasan pada tumbuhan, yaitu melalui stomata pada daun.
- 3) Pengeluaran tetesan-tetesan air atau yang disebut gutasi.
- 4) Tempat penguapan air.
- 5) Tempat berlangsungnya proses fotosintesis.

1. Fungsi bagian-bagian daun

1) Stomata (mulut daun)

Stomata adalah bagian daun berupa pori-pori kecil yang berfungsi sebagai tempat pernapasan daun, yaitu menyerap oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida dan mengatur kadar air. Kadar air yang terlalu banyak akan dikeluarkan melalui tetesan-tetesan air.

2) Lapisan kutikula

Lapisan kutikula adalah lapisan paling atas pada daun yang berfungsi untuk mengurangi proses penguapan pada tumbuhan. Nama lain dari lapisan kutikula adalah lapisan lilin.

3) Pembuluh tapis (floem)

Pembuluh tapis adalah bagian yang berfungsi mengedarkan hasil dari fotosintesis ke seluruh bagian tumbuhan.

4) Lapisan epidermis

Lapisan epidermis pada daun berfungsi sebagai alat pelindung bagian-bagian yang ada di bawahnya. Lapisan epidermis dikenal juga dengan lapisan luar.

5) Jaringan tiang

Jaringan tiang adalah bagian daun yang banyak mengandung kloroplas. Kloroplas adalah tempat berkumpulnya klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis.

2. Pengelompokan daun berdasarkan jumlah helainya

1) Daun majemuk

Daun majemuk adalah bentuk daun yang jumlah helainya banyak di setiap tangkainya. Contohnya daun putri malu.

2) Daun tunggal

Daun tunggal adalah bentuk daun yang hanya mempunyai satu helai pada setiap tangkai daunnya. Contohnya daun jambu.

3. Pengelompokan daun berdasarkan jenis tulang daunnya

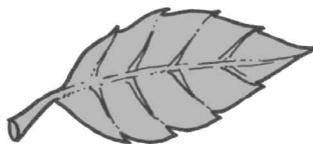
- 1) Bentuk tulang daun sejajar**



Gambar 4.1 Bentuk tulang daun sejajar.

Bentuk tulang daun ini memiliki susunan seperti garis-garis sejajar. Contohnya daun padi, daun tebu, dan daun jagung.

- 2) Bentuk tulang daun menyirip**



Gambar 4.2 Bentuk tulang daun menyirip.

Bentuk tulang daun ini memiliki susunan seperti sirip-sirip ikan. Contohnya daun mangga, daun jambu, dan daun nangka.

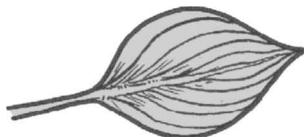
- 3) Bentuk tulang daun menjari**



Gambar 4.3 Bentuk tulang daun menjari.

Bentuk tulang daun ini memiliki susunan seperti jari-jari tangan manusia. Contohnya daun pepaya dan daun singkong.

- 4) Bentuk tulang daun melengkung



Gambar 4.4 Bentuk tulang daun melengkung.

Bentuk tulang daun ini memiliki susunan seperti garis-garis melengkung. Contohnya daun sirih dan daun genjer.

b. Akar

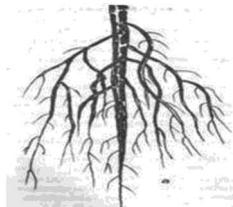
Akar adalah bagian tumbuhan yang paling bawah dan terletak di dalam tanah.

1. Fungsi akar

- 1) Menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah.
- 2) Sebagai penguat dan pengokoh tumbuhan.
- 3) Sebagai salah satu tempat pernapasan tumbuhan.
- 4) Penyerapan oksigen.
- 5) Sebagai tempat cadangan makanan.

2. Macam-macam akar yang dimiliki oleh tumbuhan

- 1) Akar tunggang



Gambar 4.5 Bentuk akar tunggang.
Sumber: Masguruonline.wordpress

Akar tunggang adalah akar induk yang paling besar dan merupakan tempat tumbuhnya akar-akar kecil yang disebut dengan serabut akar. Akar tunggang dimiliki oleh tumbuhan dikotil.

2) Akar serabut



Gambar 4.6 Bentuk akar serabut.

Sumber: Masguruonline.wordpress

Akar serabut adalah akar-akar kecil yang tumbuh seperti rambut pada bagian pangkal batang. Tumbuhan yang memiliki jenis akar ini adalah tumbuhan monokotil.

3) Akar tunjang

Akar tunjang adalah akar yang tumbuh pada batang dan tumbuh dari atas tembus ke bawah tanah. Akar ini disebut juga akar gantung. Contoh tumbuhan yang memiliki akar tunggang adalah tumbuhan bakau dan beringin.

4) Akar rambat (akar lekat)

Akar rambat adalah akar yang cara tumbuhnya melekat pada tumbuhan lain. Contoh dari tumbuhan yang memiliki akar rambat adalah tumbuhan vanili.

c. **Batang**

Batang adalah bagian tumbuhan yang merupakan tempat tumbuhnya bunga, daun, serta buah. Batang ada yang tumbuh di atas permukaan tanah, ada juga yang tumbuh

di bawah permukaan tanah. Batang yang hidup di bawah permukaan tanah disebut dengan *rhizoma*.

1. Fungsi batang

- 1) Memberikan bentuk pada tumbuhan.
- 2) Menegakkan tumbuhan.
- 3) Mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun.
- 4) Mengangkut hasil fotosintesis dari daun menuju seluruh bagian tumbuhan.
- 5) Tempat penyimpanan cadangan makanan pada tumbuhan seperti pada sagu.

2. Perbedaan antara batang tumbuhan dikotil dan monokotil

- 1) Batang dikotil
 - (a) memiliki kambium
 - (b) letak xilem dan floem teratur
 - (c) terdapat lingkaran tahun (untuk tumbuhan yang berusia panjang)
 - (d) memiliki kulit luar
- 2) Batang monokotil
 - (a) tidak memiliki kambium
 - (b) letak xilem dan floem tidak teratur
 - (c) tidak memiliki kulit luar

3. Jenis dan fungsi jaringan pengangkut

1) Xilem

Xilem adalah jaringan pengangkut yang terdiri atas serabut kayu dan pembuluh kayu. Fungsi dari xilem untuk mengangkut air dan garam mineral dari tanah melalui akar menuju ke seluruh bagian tumbuhan.

2) Floem

Floem adalah jaringan pengangkut yang terdiri atas pembuluh tapis dan serabut kulit. Fungsi dari floem untuk mengangkut hasil fotosintesis pada daun menuju semua bagian tumbuhan.

4. Jenis-jenis batang

1) Batang berkayu

Batang berkayu adalah batang yang di dalamnya memiliki kambium. Batang ini dimiliki oleh tumbuhan dikotil seperti pohon mangga dan alpukat.

2) Batang berongga

Batang berongga adalah jenis batang yang memiliki rongga. Contoh tanaman yang memiliki batang seperti ini adalah tumbuhan monokotil seperti padi dan jagung.

3) Batang basah (mengandung banyak air)

Batang basah adalah batang yang berbentuk lunak dan jika dipegang akan mengeluarkan air. Jenis batang seperti ini dimiliki oleh kangkung dan bayam.

d. Buah

Buah adalah bagian tumbuhan yang tumbuh pada batang dan berfungsi melindungi biji.

Jenis-jenis buah antara lain sebagai berikut.

1. Buah berdaging

Buah berdaging adalah buah yang memiliki bagian daging untuk melindungi bijinya. Bagian inilah yang dimakan oleh manusia ataupun hewan. Contoh dari buah berdaging adalah buah mangga, jambu, dan apel. Buah berdaging dibagi menjadi dua bagian.

- 1) Buah buni
Buah buni adalah jenis buah berdaging yang memiliki dinding berlapis-lapis. Lapisan dalamnya lembek dan mengandung air. Contoh buah buni adalah buah pisang dan papaya.
- 2) Buah batu
Buah batu adalah jenis buah yang hampir sama dengan buah buni tetapi bagian daging yang lebih dekat dengan biji bersifat keras. Contoh buah batu adalah buah mangga dan apel.

2. Buah kering

Buah kering adalah jenis buah yang tidak memiliki bagian daging untuk melindungi bijinya. Contohnya adalah jagung dan padi.

e. Biji

Biji adalah bakal tumbuhan baru yang merupakan hasil dari penyerbukan.

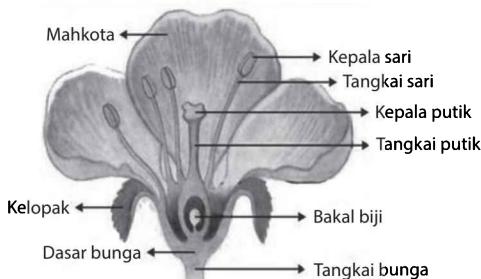
1. Jenis-jenis biji

- 1) Monokotil, yaitu jenis biji yang kepingnya berjumlah satu. Contohnya jagung dan padi.
- 2) Dikotil, yaitu jenis biji yang kepingnya berjumlah dua. Contohnya rambutan dan mangga.

2. Bagian-bagian biji

- 1) Keping biji, yaitu bagian biji yang berfungsi sebagai cadangan makanan pada saat tumbuhan sedang berkecambah.
- 2) Lembaga biji, yaitu bagian biji yang berfungsi sebagai bakal calon tumbuhan baru.

f. Bunga



Gambar 4.7 Bagian-bagian bunga.

Sumber: malindo.my.id

Bunga adalah bagian dari tumbuhan yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan. Di dalam bunga terdapat alat perkembangbiakan, yaitu kepala putik dan benang sari. Kepala putik dan benang sari adalah alat reproduksi pada tumbuhan.

1. Bagian-bagian pada bunga

1) Mahkota bunga

Mahkota bunga adalah hiasan pada bunga yang berfungsi menarik serangga untuk membantu dalam proses penyerbukan. Bentuk mahkota bunga bermacam-macam dan berwarna-warni. Mahkota bunga terletak di bagian dalam dari kelopak bunga.

2) Kelopak bunga

Kelopak bunga adalah bagian bunga yang berfungsi sebagai tempat tumbuhnya mahkota bunga dan pelindung saat masih kuncup.

3) Tangkai bunga

Tangkai bunga adalah bagian bunga paling bawah yang berfungsi sebagai penopang bunga. Tangkai bunga merupakan alat penyambung antara batang dengan bunga.

4) Benang sari

Benang sari adalah alat reproduksi jantan pada tumbuhan yang letaknya terdapat di tengah-tengah bunga dan berdekatan dengan mahkota bunga. Tangkai sari dan kepala sari adalah bagian-bagian dari benang sari. Kepala sari berfungsi untuk menghasilkan serbuk sari. Serbuk sari bersifat ringan dan lengket sehingga akan mudah bterbangun ketika tertuju angin dan mudah menempel pada serangga yang menghinggapinya.

5) Kepala putik

Kepala putik adalah alat reproduksi pada betina. Kepala putik terletak di tengah-tengah bunga yang dilindungi oleh benang sari. Pada bagian kelopak sari terdapat bagian yang bakal menjadi buah dan biji. Disinilah tempat terjadinya penyerbukan.

B. PENGELOMPOKAN TUMBUHAN

Pengelompokan tumbuhan adalah penggolongan tumbuhan berdasarkan jenis-jenis tertentu. Pengelompokan ini berfungsi agar lebih mudah mempelajari dunia tumbuhan.

a. Pengelompokan Tumbuhan Berdasarkan Biji

1. Tumbuhan berbiji

1) Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup)

Angiospermae adalah tumbuhan yang bakal bijinya tertutup oleh daging buah. Contoh tumbuhan yang bijinya tertutup adalah tumbuhan dikotil seperti mangga dan rambutan.

- 2) Gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka)

Gymnospermae adalah tumbuhan yang bijinya terbuka karena bakal biji yang tidak dibungkus oleh daging buah. Contoh tumbuhan yang bijinya terbuka adalah melinjo dan damar.

2. Tumbuhan tak berbiji

Tumbuhan tak berbiji adalah jenis tumbuhan yang tidak memiliki bagian biji. Tumbuhan tak berbiji dibagi menjadi empat kelompok.

- 1) Schizophyta (tumbuhan belah)
- 2) Thallophyta (tumbuhan thallus)
- 3) Bryophyta (tumbuhan lumut)
- 4) Pterydophyta (tumbuhan paku)

b. Pengelompokan Tumbuhan Berdasarkan Bunganya

1. Tumbuhan berbunga

Tumbuhan berbunga adalah tumbuhan yang memiliki bunga. Ciri tumbuhan berbunga adalah memiliki akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Tumbuhan berbunga berkembang biak dengan cara biji dan tunas. Contoh tumbuhan berbunga adalah anggrek dan mangga.

2. Tumbuhan tak berbunga

Tumbuhan tak berbunga merupakan kebalikan dari tumbuhan berbunga. Tumbuhan ini tidak memiliki bunga, buah, dan biji. Tumbuhan tak berbunga berkembang biak dengan cara spora. Contoh dari tumbuhan tak berbunga adalah lumut dan pakis.

C. PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN

a. Tumbuhan yang Berkembang Biak Secara Generatif

Perkembangbiakan secara generatif adalah proses memperbanyak keturunan pada tumbuhan yang dimulai dari proses penyerbukan (proses jatuhnya benang sari di kepala putik hingga menghasilkan tumbuhan baru).

1. Proses penyerbukan

Penyerbukan adalah proses jatuhnya benang sari (jantan) di kepala putik (betina).

2. Macam-macam penyerbukan

1) Penyerbukan sendiri (autogami)

Benang sari jatuh di kepala putik bunga yang sama.

2) Penyerbukan tetangga (geitonogami)

Benang sari jatuh di kepala putik bunga lain, tetapi masih dalam satu pohon yang sama.

3) Penyerbukan silang (alogami)

Benang sari jatuh di kepala putik bunga pada pohon yang berbeda, tetapi masih satu jenis tumbuhan.

4) Penyerbukan bastar (hibrid)

Benang sari jatuh di kepala putik bunga pada pohon yang berbeda jenis tumbuhannya.

3. Faktor-faktor yang memengaruhi proses penyerbukan

1) Faktor angin (anemogami)

Ciri-ciri tumbuhan yang proses penyerbukannya dengan bantuan angin sebagai berikut.

(a) Serbuk sari berada di luar mahkota bunga.

(b) Serbuk sari kering dan banyak sehingga memudahkan terbang ketika tertiar angin.

Contoh tumbuhan yang faktor penyerbukannya oleh angin adalah padi dan jagung.

2) Faktor manusia

Ciri tumbuhan yang penyerbukannya dibantu manusia adalah kepala putik dan benang sari dari tumbuhan tertutup. Hal ini menyulitkan angin atau serangga untuk membantu proses penyerbukan. Contoh tumbuhan yang melakukan proses penyerbukan dengan bantuan manusia adalah vanili.

3) Faktor hewan (zoidiogami)

Ciri-ciri tumbuhan yang proses penyerbukannya dengan bantuan hewan sebagai berikut.

- (a) Memiliki serbuk sari yang lengket sehingga dapat menempel pada kaki dan badan serangga yang menghinggapinya.
- (b) Memiliki nektar untuk menarik hewan.
- (c) Warna mahkota bunga yang mencolok.

Hewan yang membantu proses penyerbukan antara lain serangga, burung, dan kelelawar.

4) Faktor air (hidrogami)

Tumbuhan yang proses penyerbukannya dengan bantuan air adalah tumbuhan yang habitatnya di perairan, contohnya Hydrilla.

b. Tumbuhan yang Berkembang Biak Secara Vegetatif

Perkembangbiakan secara vegetatif adalah proses memperbanyak keturunan tanpa didahului proses perkawinan atau penyerbukan. Perkembangbiakan secara vegetatif dibagi menjadi dua bagian, yaitu vegetatif alami dan vegetatif buatan.

1. Vegetatif alami

Perkembangbiakan vegetatif alami adalah proses memperbanyak keturunan secara vegetatif tanpa adanya

bantuan dari manusia. Macam-macam perkembangbiakan vegetatif alami sebagai berikut.

1) Tunas

Bertunas merupakan cara berkembang biak tanpa didahului penyerbukan ataupun bantuan manusia. Cara perkembangbiakannya adalah dengan muncul tumbuhan baru di sekitar tumbuhan induk, baik dari akar maupun daun yang jatuh ke tanah.

Perkembangbiakan melalui tunas dibedakan menjadi tiga, yaitu tunas batang (bambu dan pisang), tunas akar (cemara dan sukun), dan tunas daun (cocor bebek).



Gambar 4.8 Bambu berkembang biak dengan cara bertunas.

Sumber: biologimediacentre

2) Rimpang/akar tinggal

Rimpang adalah batang yang tumbuh di dalam tanah dan bentuknya berbuku-buku. Rimpang merupakan tempat tumbuhnya bakal calon tumbuhan baru yang berfungsi sebagai cadangan makanan. Rimpang tumbuh bercabang-cabang membentuk sebuah rumpun. Contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan rimpang adalah kunyit, jahe, dan lengkuas.

3) Umbi lapis

Umbi lapis adalah bentuk batang semu dalam tanah yang berlapis-lapis. Umbi lapis bukanlah batang melainkan daun yang berlapis-lapis sehingga tampak seperti batang. Pada tengah-tengah lapisan daun ini tumbuh kuncup bunga. Contoh tanaman umbi lapis adalah bawang merah dan bawang bombai.



Gambar 4.9 Bawang merah berkembang biak dengan umbi lapis.

Sumber: *biologimediacentre*

4) Umbi batang

Umbi batang adalah tumbuhan yang memiliki batang mengelembung di dalam tanah. Pada bagian ini terdapat mata yang akan menjadi tumbuhan baru. Contoh tanaman umbi batang adalah kentang dan ubi jalar.

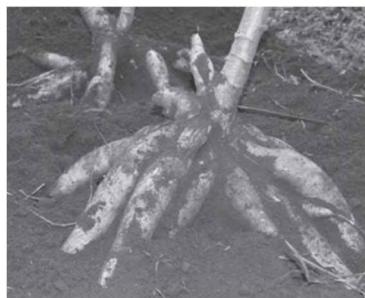


Gambar 4.10 Kentang berkembang biak dengan umbi batang.

Sumber: *belajar-di-rumah.blogspot.co.id*

5) Umbi akar

Umbi akar adalah tanaman yang memiliki akar menggelembung di dalam tanah dan berfungsi sebagai cadangan makanan. Contoh tanaman umbi akar adalah singkong, wortel, dan lobak.



Gambar 4.11 Singkong berkembang biak dengan umbi akar.

Sumber: www.manggu.info

6) Spora

Spora adalah sel yang berubah fungsi menjadi alat perkembangbiakan. Ukuran spora sangat kecil dan bentuknya seperti biji. Contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan spora adalah lumut dan tumbuhan paku.



Gambar 4.12 Tumbuhan paku berkembang biak dengan spora.

Sumber: biologimediacentre

7) Geragih (stolon)

Geragih adalah batang yang tumbuh menjalar baik di atas maupun di bawah tanah. Contoh geragih di atas permukaan tanah adalah arbei, sedangkan geragih yang tumbuh di bawah permukaan tanah adalah rumput teki.

2. Vegetatif buatan

Vegetatif buatan adalah cara perkembangbiakan tanpa melalui proses perkawinan atau penyerbukan serta memerlukan bantuan manusia. Contoh-contoh vegetatif buatan sebagai berikut.

1) Cangkok

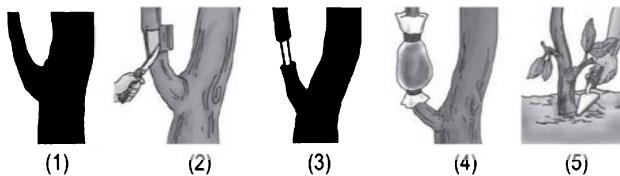
Mencangkok adalah proses perkembangbiakan dengan cara menumbuhkan akar pada bagian tangkai atau ranting pohon induknya. Mencangkok hanya dapat dilakukan pada tumbuhan dikotil yang memiliki kambium serta letak floem dan xilemnya teratur.

Keuntungan mencangkok sebagai berikut.

- (a) Dapat menghasilkan individu baru yang sifatnya sama dengan tumbuhan induknya.
- (b) Mendapatkan tumbuhan baru yang cepat berbuah jika dibanding dengan menanam pohon dari biji.

Kerugian mencangkok sebagai berikut.

- (a) Tanaman mudah roboh karena mempunyai akar yang kurang kokoh.
- (b) Umurnya lebih pendek.



Gambar 4.13 Langkah-langkah mencangkok.

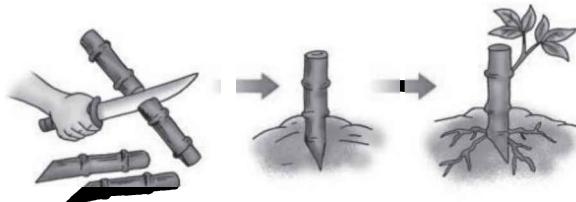
Sumber: www.maslatip.com

2) Stek

Stek adalah proses perkembangbiakan dengan cara memotong bagian tubuh tertentu seperti batang, daun, ataupun akar sehingga menghasilkan tumbuhan baru. Cara stek hanya dapat dilakukan pada tumbuhan yang sudah agak tua agar tidak busuk ketika ditanamkan dan harus bagian yang mempunyai buku-buku agar tumbuh akar baru pada buku tersebut.

Keuntungan proses penyetekan sebagai berikut.

- Dapat menghasilkan tumbuhan baru dengan cepat.
- Proses perkembangbiakannya sangat mudah dilakukan.



Gambar 4.14 Langkah-langkah stek tanaman.

Sumber: www.pakmono.com

Macam-macam stek pada tumbuhan:

(a) Stek akar

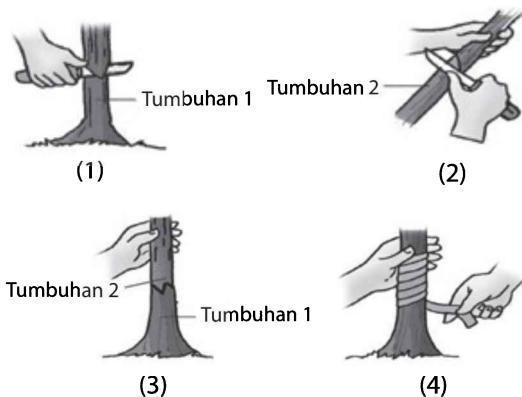
Bagian tumbuhan yang diambil untuk ditanam adalah bagian akar. Contoh tanaman dengan proses penyetekan akar adalah jambu biji.

(b) Stek batang/cabang

Bagian tumbuhan yang diambil untuk ditanam adalah bagian batang. Contoh tanaman dengan proses penyetekan batang adalah ketela pohon dan tebu.

3) Menyambung (mengenten)

Menyambung adalah proses perkembangbiakan dengan cara menyambung bagian tumbuhan yang satu dengan bagian tumbuhan yang lainnya dalam satu jenis tumbuhan agar menghasilkan tumbuhan baru dengan sifat yang diharapkan. Bagian tanaman yang dapat digunakan dalam proses penyambungan di antaranya adalah cabang dan batang.



Gambar 4.15 Langkah-langkah penyambungan pada tanaman.
Sumber: www.maslatip.com

4) Menempel (okulasi)

Menempel atau okulasi adalah proses perkembangbiakan dengan cara menempelkan bagian tanaman yang memiliki tunas dengan bagian pohon yang lain. Tumbuhan yang dikembangbiakkan dengan okulasi adalah tumbuhan sejenis yang memiliki beda sifat tetapi mempunyai kelebihan dan keunggulan masing-masing. Misalnya, antara buah mangga yang buahnya besar tetapi memiliki rasa yang asam dengan buah mangga yang memiliki bentuk buah kecil tetapi rasanya manis. Penempelan pada kedua mangga tersebut diharapkan menghasilkan mangga berbuah besar dan rasanya manis. Keunggulan proses menempel adalah menghasilkan tumbuhan baru yang lebih unggul.

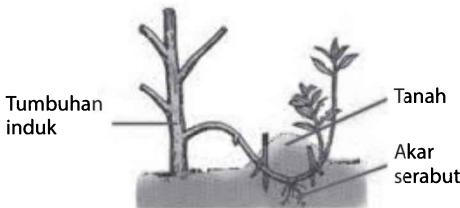


Gambar 4.16 Langkah-langkah penempelan tanaman.

Sumber: www.pakmono.com

5) Merunduk

Merunduk adalah proses perkembangbiakan dengan cara membenamkan/mengubur bagian batang ke dalam tanah tetapi bagian ujungnya tetap di atas permukaan tanah.



Gambar 4.17 Tanaman yang berkembang biak dengan merunduk.

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

6) Penyusunan

Penyusunan adalah proses penggabungan dua tanaman tanpa melakukan proses pemotongan pada salah satu bagian tanaman. Pemotongan dilakukan jika memang proses penggabungan sudah berhasil.

D. MANFAAT TUMBUHAN

Tumbuhan adalah bagian dari makhluk hidup yang keberadaannya sangat bermanfaat dan sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup lainnya seperti manusia dan hewan.

Berikut beberapa manfaat tumbuhan.

a. **Sebagai Penghasil Oksigen**

Oksigen adalah zat yang diperlukan oleh manusia dan hewan untuk melakukan proses pernapasan. Oksigen dihasilkan oleh tumbuhan dari proses fotosintesis.

b. **Menyerap Karbon Dioksida**

Karbon dioksida adalah zat yang dihasilkan oleh manusia dan sangat bermanfaat bagi tumbuhan. Karbon dioksida dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis.

c. Sebagai Penyerap Air

Air perannya sangat vital bagi makhluk hidup. Tanpa air, makhluk hidup yang ada di bumi tidak dapat hidup. Tumbuhan menyerap air melalui akar-akar yang ada di dalam tanah.

d. Mencegah Bencana Alam

Fungsi tumbuhan sebagai penyerap air menjadi penangkal terhadap bahaya banjir.

e. Sebagai Bahan Bangunan

Tumbuhan menghasilkan kayu yang sangat bermanfaat sebagai bahan papan atau bahan bangunan.

f. Tempat Berteduh

Hewan adalah makhluk hidup yang memanfaatkan tumbuhan sebagai tempat untuk bernaung dan tinggal, baik dari pancaran sinar matahari, hujan, ataupun gangguan dari hewan pemangsa lain.

g. Mengurangi Proses Pemanasan Global

Pemanasan global adalah suatu proses meningkatnya suhu bumi. Dengan adanya tumbuhan sebagai penghasil oksigen, maka pemanasan global dapat dicegah.

h. Sebagai Penyedia Bahan Makanan

Tumbuhan merupakan penyedia bahan makanan bagi manusia dan hewan.

MAKANAN DAN KESEHATAN

5

A. MAKANAN BERGIZI

a. Pengertian Makanan Bergizi

Makanan bergizi adalah makanan yang mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Zat-zat tersebut meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, dan air.

b. Syarat-Syarat Makanan yang Menyehatkan Tubuh

1. Makanan yang bersih dan bebas dari kuman penyakit.
2. Memiliki kandungan gizi yang baik dan seimbang.
3. Tidak mengandung bahan pengawet.
4. Tidak mengandung zat-zat kimia berbahaya.

c. Fungsi Makanan

Makanan yang masuk ke dalam tubuh dicerna oleh sistem pencernaan. Makanan tersebut akan diserap sari-sari makanannya karena mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Makanan dibutuhkan tubuh sebagai sumber tenaga, untuk pertumbuhan, mengganti sel-sel yang rusak dalam tubuh, dan menjaga keseimbangan suhu badan.

B. SUMBER-SUMBER ZAT MAKANAN

a. Karbohidrat (Hidrat Arang)

1. Pengertian

Karbohidrat adalah zat makanan yang tersusun dari hidrogen, karbon, dan oksigen.

2. Manfaat karbohidrat bagi tubuh

- 1) Sebagai sumber tenaga.
- 2) Menjaga suhu tubuh (menghangatkan tubuh).
- 3) Jika berlebihan akan disimpan oleh tubuh sebagai cadangan makanan.

3. Sumber karbohidrat

Sumber karbohidrat dalam makanan adalah nasi, jagung, sagu, singkong, ubi, dan gandum.



Gambar 5.1 Sumber-sumber karbohidrat.

Sumber: menumakanansehat.net

b. Protein

1. Pengertian

Protein adalah zat makronutrisi yang tersusun dari hidrogen, oksigen, nitrogen, karbon, dan fosfor. Berdasarkan sumbernya, protein dibagi menjadi dua, yaitu protein nabati yang berasal dari tumbuhan dan protein hewani yang berasal dari hewan.

2. Manfaat protein bagi tubuh

- 1) Sebagai zat pembangun.
- 2) Membantu proses metabolisme.
- 3) Menggantikan sel-sel yang rusak.
- 4) Pembangun jaringan-jaringan tubuh.
- 5) Membantu pertumbuhan.
- 6) Pembentuk enzim dan hormon.
- 7) Pembangun antibodi pada tubuh.

3. Sumber zat protein

- 1) Sumber protein nabati: kacang-kacangan (kacang panjang, kacang kedelai, dan kacang panjang), brokoli, dan bayam.



Gambar 5.2 Sumber protein nabati.

Sumber: inspiring-renianggraini.blogspot.com

- 2) Sumber protein hewani: daging, telur, hati, ikan, dan susu.



Gambar 5.3 Sumber protein hewani.

Sumber: www.sahabatnestle.co.id

c. Lemak

1. Pengertian

Lemak adalah sebuah zat hidrofobik (bersifat susah larut dalam air). Lemak tersusun dari hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sebagian ada yang mengandung fosfor. Berdasarkan sumbernya, lemak dibagi menjadi dua, yaitu lemak nabati dan lemak hewani. Lemak nabati adalah lemak yang berasal dari tumbuhan. Lemak hewani adalah lemak yang berasal dari hewan.

2. Manfaat lemak bagi tubuh

- 1) Sumber tenaga (penghasil kalori).
- 2) Cadangan makanan pada tubuh.
- 3) Pelarut vitamin A, B, D, dan K.
- 4) Menghaluskan kulit.
- 5) Sebagai bantalan tubuh.

3. Sumber lemak

- 1) Sumber lemak nabati: kemiri, kacang tanah, alpukat, kelapa sawit, dan kacang tanah.
- 2) Sumber lemak hewani: daging, minyak ikan, susu, dan telur.



Gambar 5.4 Sumber-sumber lemak.

Sumber: www.duniafitnes.com

d. Vitamin

1. Pengertian

Vitamin adalah suatu zat kompleks yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai pengatur dari proses kegiatan tubuh. Berdasarkan sumbernya, vitamin dibagi menjadi dua, yaitu vitamin nabati yang berasal dari tumbuhan dan vitamin hewani yang berasal dari hewan.

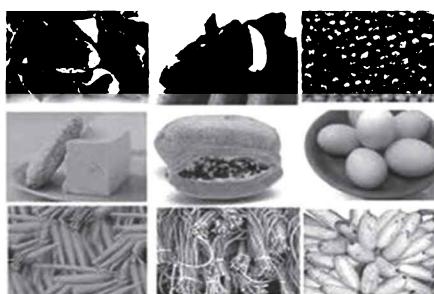
2. Jenis-jenis vitamin

- 1) Vitamin satuan, yaitu jenis vitamin tanpa campuran vitamin-vitamin lainnya.

Contoh: vitamin A, vitamin D, dan vitamin K.

- 2) Vitamin kompleks, yaitu gabungan dari berbagai vitamin yang menjadi satu kesatuan.

Contoh: vitamin B kompleks yang tersusun dari vitamin B1, B2, B3, B4, dan B12.



Gambar 5.5 Sumber-sumber vitamin.

Sumber: atpj.wordpress.com

3. Sumber vitamin

- 1) Vitamin A

- (a) Sumber vitamin A: wortel, pisang, mangga, tomat, pepaya, susu, ikan, dan minyak ikan.
- (b) Manfaat vitamin A adalah menjaga kesehatan mata dan menjaga kesehatan kulit.

- (c) Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan kulit kasar, penyakit katarak, infeksi saluran pernapasan, rabun senja, dan penurunan daya tahan tubuh.
- 2) Vitamin B
 - (a) Vitamin B1 (tiamin)
 - ❖ Sumber vitamin B1: kulit kacang-kacangan, buncis, tomat, jagung, susu, dan ikan.
 - ❖ Manfaat vitamin B1 adalah mencegah penyakit beri-beri dan membantu proses pertumbuhan.
 - ❖ Kekurangan vitamin B1 dapat menyebabkan pertumbuhan tidak maksimal, terkena penyakit beri-beri, dan gangguan saraf.
 - (b) Vitamin B2 (riboflavin)
 - ❖ Sumber vitamin B2: sayuran, buah-buahan, susu, ikan, dan daging ayam.
 - ❖ Manfaat vitamin B2 adalah mencegah kelumpuhan, menghindari penyakit *pellagra* (kemerah-merahan di pinggir mulut), dan mencegah gangguan saraf.
 - ❖ Kekurangan vitamin B2 dapat menyebabkan timbulnya penyakit *pellagra*, kelumpuhan, sukar tidur, dan gangguan saraf.
 - (c) Vitamin B12 (kobalamin)
 - ❖ Sumber vitamin B12: daun singkong, sayuran, buah-buahan yang masih segar, hati, dan ikan.
 - ❖ Manfaat vitamin B12 adalah membantu pertumbuhan sel darah merah dan mencegah penyakit anemia.

- ❖ Kekurangan vitamin B12 dapat menyebabkan anemia.
- 3) Vitamin C
- (a) Sumber vitamin C: buah-buahan yang warnanya kuning kemerah-merahan, misalnya jeruk, tomat, mangga, belimbing, dan sayuran segar.
 - (b) Manfaat vitamin C adalah mencegah penyakit sariawan, mencegah bibir pecah-pecah, mencegah gusi berdarah, dan mencegah sariawan usus.
 - (c) Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan sariawan, bibir pecah-pecah, gusi berdarah, dan sariawan usus.
- 4) Vitamin D
- (a) Sumber vitamin D: minyak ikan, kuning telur, susu, sayuran hijau, dan buah-buahan segar.
 - (b) Manfaat vitamin D adalah mencegah penyakit raktis dan membantu proses pembentukan tulang.
 - (c) Kekurangan vitamin D dapat menyebabkan mengalami penyakit raktis (ditandai dengan kaki berbentuk huruf O dan X) dan mengalami pengerosan tulang.
- 5) Vitamin E
- (a) Sumber vitamin E: tumbuhan yang sedang berkecambah dan kelapa sawit (minyak kelapa).
 - (b) Manfaat vitamin E adalah menyuburkan rambut, menghaluskan kulit, dan mencegah kemandulan.
 - (c) Kekurangan vitamin E dapat menyebabkan rambut rontok, kulit kasar, dan kemandulan.
- 6) Vitamin K
- (a) Sumber vitamin K: sayur-sayuran hijau, kacang-kacangan, biji-bijian, dan hati.

- (b) Vitamin K berperan dalam proses pembekuan darah.
- (c) Kekurangan vitamin K dapat menyebabkan pembekuan darah menjadi lambat.

e. Mineral

1. Pengertian

Mineral adalah zat yang diperlukan tubuh tetapi dengan kadar yang kecil karena berasal dari zat anorganik (bukan bersumber dari makhluk hidup).



Gambar 5.6 Makanan penghasil mineral.

Sumber: kesehatan.gen22.net

2. Manfaat mineral bagi tubuh

- 1) Membantu proses pembekuan darah.
- 2) Membantu proses pertumbuhan.
- 3) Membantu pengangkutan oksigen dan karbon dioksida.
- 4) Mencegah berbagai penyakit.

3. Jenis-jenis mineral yang dibutuhkan oleh tubuh

- 1) Kalsium atau zat kapur
 - (a) Sumber kalsium: ikan, susu, telur, air mineral, dan sayuran.
 - (b) Manfaat kalsium adalah membantu proses pembentukan tulang dan gigi.

- 2) Zat besi
 - (a) Sumber zat besi: daging, hati, bayam, kangkung, dan kuning telur.
 - (b) Zat besi berperan dalam pembentukan sel darah merah (hemoglobin) dan mencegah penyakit anemia.
- 3) Yodium
 - (a) Sumber yodium: garam, ikan laut, sayuran, dan air mineral.
 - (b) Manfaat yodium adalah mencegah penyakit gondok.
- 4) Fosfor
 - (a) Sumber fosfor: daging, susu, sayuran, dan kedelai.
 - (b) Yodium berperan dalam pembentukan tulang dan sel-sel tubuh.

C. KESEHATAN

Kesehatan sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup agar dapat beraktivitas dan memenuhi kebutuhan tubuh tanpa halangan penyakit.

a. Cara Menjaga Kesehatan

1. Menjaga kondisi badan.
 2. Berolahraga secara teratur.
 3. Tidur dan istirahat yang cukup dan teratur.
 4. Makan yang teratur.
 5. Memakan makanan yang bergizi dan seimbang.
- Selain makanan yang sehat dan bergizi, kita juga perlu menjaga kebersihan dan minum yang cukup. Air adalah kebutuhan pokok karena 70% dari tubuh adalah air. Manusia memerlukan kurang lebih 6–8 gelas air dalam sehari.

b. Syarat-Syarat Air yang Bersih

1. Tidak mengandung zat anorganik (mineral) yang tinggi.
2. Tidak mengandung kuman penyakit.
3. Tidak mengandung zat kimia yang berbahaya.
4. Tidak berwarna.
5. Air yang diminum sudah dididihkan dengan suhu 100°C.

SISTEM EKSKRESI

6

A. SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA

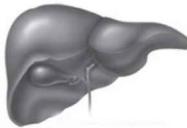
Sistem ekskresi adalah sistem pengeluaran zat-zat sisa metabolisme dalam tubuh. Zat-zat hasil metabolisme harus dikeluarkan karena dapat mengganggu dan meracuni tubuh. Zat sisa metabolisme dikeluarkan melalui alat-alat pengeluaran yang dinamakan organ ekskresi. Organ-organ ekskresi tersebut adalah ginjal, hati, kulit, dan paru-paru.



Kulit



Paru-paru



Hati



Ginjal

Gambar 6.1 Organ-organ yang berkaitan dengan sistem ekskresi manusia.
Sumber: www.perpusku.com

a. Ginjal

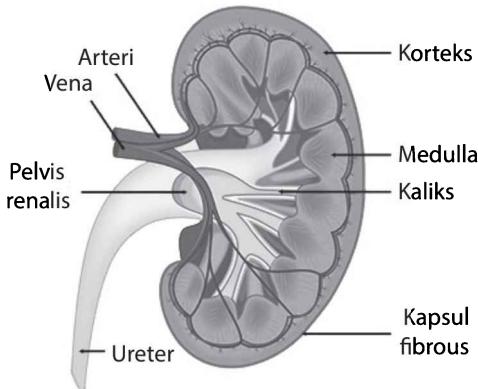
1. Pengertian

Ginjal adalah alat ekskresi yang memproses terjadinya urine di dalam tubuh. Ada dua bagian ginjal manusia, yaitu bagian kanan dan kiri. Ginjal bagian kanan letaknya lebih rendah dibandingkan ginjal sebelah kiri. Hal ini disebabkan adanya hati di atas ginjal sebelah kanan. Bentuk ginjal seperti kacang dengan panjang kurang lebih 10 cm dan beratnya kurang lebih 200 gram.

2. Letak ginjal

Pada tubuh manusia ginjal terletak pada rongga perut sebelah kanan dan kiri ruas tulang belakang. Ginjal terbungkus oleh selaput tipis yang dinamakan dengan kapsul.

3. Bagian-bagian ginjal



Gambar 6.2 Ginjal dan bagian-bagiannya.

Sumber: www.dedaunan.com

1) Korteks (kulit ginjal)

Korteks adalah bagian ginjal yang mengandung banyak nefron (penyaring). Nefron adalah penyaring yang tersusun dari badan-badan malphigi. Badan-badan malphigi tersusun dari glomerulus. Glomerulus adalah jaringan pembuluh kapiler yang diselimuti oleh kapsula Bowman dan tubulus (proksimal, distal, dan kolektivus).

2) Medulla (sumsum ginjal)

Medulla adalah sumsum ginjal yang tersusun dari tubulus kontortus. Pada bagian medulla terdapat lengkung henle yang berfungsi sebagai penghubung antara pembuluh kontortus proksimal dengan pembuluh kontortus distal.

3) Pelvis (rongga ginjal)

Pelvis adalah rongga yang terdapat pada ginjal yang berfungsi sebagai tempat bermuaranya tubulus (tempat penampungan urine sementara sebelum masuk ke kandung kemih).

4) Ureter

Ureter adalah jalur keluarnya urine dari ginjal menuju kandung kemih.

4. Fungsi ginjal

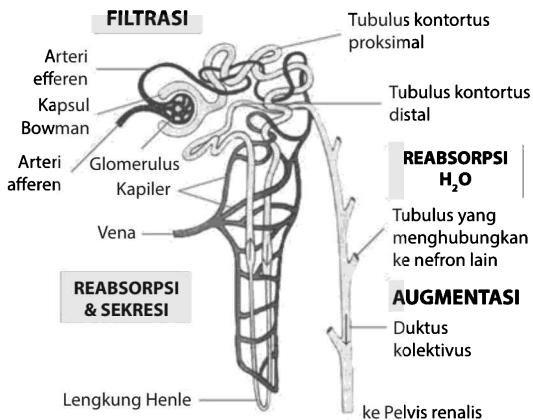
1) Menyaring darah

Setiap manusia membutuhkan makanan untuk bertahan hidup. Makanan akan menghasilkan zat-zat sisa yang tidak diperlukan oleh tubuh dan akan menjadi racun yang membahayakan tubuh. Ginjal bertugas menyaring darah dan hasil saringan kotoran tersebut akan dikeluarkan melalui jalur ginjal yang berbentuk air urine. Bagian ginjal yang tugasnya menyaring darah ini adalah nefron.

- 2) Mempertahankan keseimbangan asam dan basa
Tubuh manusia memerlukan zat asam dan basa. Kadar zat asam dan basa harus sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tubuh. Jika tubuh kelebihan zat asam maupun basa akan dikeluarkan melalui ginjal berbentuk urine.
- 3) Mengeluarkan zat-zat yang merugikan
Urea, zat anorganik, bakteri, dan lain-lain adalah zat yang merugikan tubuh yang dibawa oleh makanan. Ginjal akan mengeluarkan zat-zat yang merugikan tersebut.
- 4) Reabsorpsi zat
Reabsorpsi adalah proses penyaringan darah. Zat-zat yang berguna bagi tubuh seperti air, glukosa, dan garam akan diserap dan dikembalikan lagi ke darah.

5. Urine

- 1) Proses pembentukan urine
 - (a) Filtrasi (penyaringan)
Pada tahapan ini darah yang masuk ke ginjal disaring dan dipisah antara zat yang berbahaya dengan zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh.
 - (b) Reabsorpsi (penyerapan)
Reabsorpsi adalah proses penyerapan kembali zat-zat yang masih berguna seperti glukosa, air, dan asam amino. Zat tersebut dikembalikan ke darah.
 - (c) Augmentasi (pengeluaran)
Augmentasi adalah proses pengeluaran zat-zat sisa yang berbahaya bagi tubuh dalam bentuk urine.



Gambar 6.3 Proses terjadinya urine.

Sumber: www.ebiologi.com

- 2) Zat yang terkandung dalam urine
Zat yang terkandung di dalam urine antara lain air (95%), urea, amonia, garam, asam urat, dan zat-zat yang membahayakan lainnya.
 - 3) Faktor pengaruh jumlah urine
Banyak dan sedikitnya jumlah urine yang dikeluarkan dipengaruhi oleh air yang masuk pada tubuh, stimulus pada saraf, keadaan alam (iklim), dan pengaruh hormon antidiuretik dan vasopresin.
- 6. Penyakit dan gangguan yang terjadi pada ginjal**
- 1) Albuminuria
Albuminuria adalah penyakit pada ginjal yang disebabkan kerusakan glomerulus sehingga ada kandungan protein di dalam urine.

2) Uremia

Uremia adalah gangguan ginjal yang menyebabkan darah mengandung urea. Hal ini dapat menyebabkan tubuh keracunan.

3) Diabetes mellitus

Diabetes mellitus adalah penyakit akibat adanya kandungan gula dalam urine. Hal ini diakibatkan adanya kerusakan kelenjar pankreas sebagai penghasil hormon insulin yang berfungsi menguraikan glukosa.

4) Diabetes insipidus

Diabetes insipidus adalah penyakit pada ginjal yang disebabkan kurangnya hormon antidiuretik dan hormon vasopresin. Hal ini menyebabkan kinerja ginjal untuk menyerap air menjadi berkurang.

5) Gagal ginjal

Gagal ginjal adalah gangguan karena ginjal tidak berfungsi, akibatnya tubuh mengalami keracunan. Penyakit ini harus mendapat pengobatan seperti cuci darah dan cangkok ginjal.

6) Batu ginjal

Batu ginjal adalah gangguan pada ginjal yang diakibatkan oleh pengendapan kalsium pada kandung kemih sehingga proses pengeluaran urine menjadi terganggu.

7) Nefritis

Nefritis diakibatkan oleh infeksi pada nefron sehingga bakteri *Streptococcus* masuk. Gangguan ini mengakibatkan protein masuk ke dalam darah.

8) Hematuria

Hematuria adalah penyakit pada ginjal yang mengakibatkan adanya kandungan darah pada urine. Hal ini disebabkan adanya gangguan pada glomerulus.

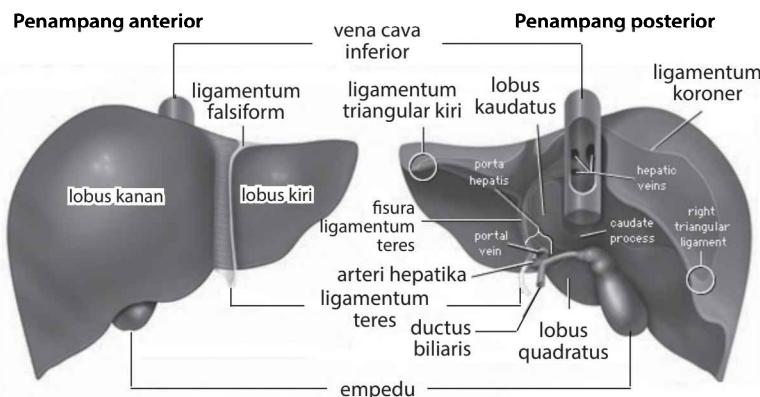
b. Hati

1. Pengertian

Hati (hepar) merupakan organ dalam yang berfungsi penting bagi tubuh. Fungsi utama hati adalah menawarkan racun yang masuk ke dalam tubuh. Racun tersebut bisa berasal dari makanan, minuman, ataupun obat-obatan.

2. Letak organ hati

Hati terletak pada perut sebelah kanan yang berdekatan dengan lambung di bawah diafragma. Hati adalah organ terbesar yang dimiliki tubuh, beratnya sekitar 2 kg dan keberadaannya dibungkus oleh sebuah jaringan ikat (kapsula glisson).



Gambar 6.4 Hati dan bagian-bagiannya.

Sumber: hedisasrawan.blogspot.com

3. Fungsi hati

- 1) Penawar racun dari zat-zat yang merugikan tubuh.
- 2) Menyimpan gula dalam bentuk glikogen.
- 3) Pembentukan vitamin A dari provitamin A.

- 4) Mengatur kadar gula darah.
- 5) Membentuk fibrinogen dan protrombin.
- 6) Membantu proses metabolisme.
- 7) Tempat penyimpanan berbagai vitamin dan zat besi.
- 8) Membantu proses regulasi.
- 9) Membantu proses detoksifikasi.

4. Penyakit pada hati

- 1) Hepatitis
Hepatitis disebabkan karena peradangan pada hati yang menyebabkan pembengkakan. Penyakit hepatitis terdiri atas hepatitis A dan hepatitis B.
- 2) Sirosis
Sirosis disebabkan oleh terdapatnya guratan. Guratan ini mengakibatkan tidak berfungsiya hati sehingga kinerja tubuh terganggu. Penyakit sirosis merupakan penyakit kronis yang harus segera disembuhkan karena dapat meracuni tubuh.
- 3) Wilson
Wilson adalah penyakit pada hati dan merupakan penyakit bawaan yang mengakibatkan menumpuknya zat tembaga dalam tubuh.

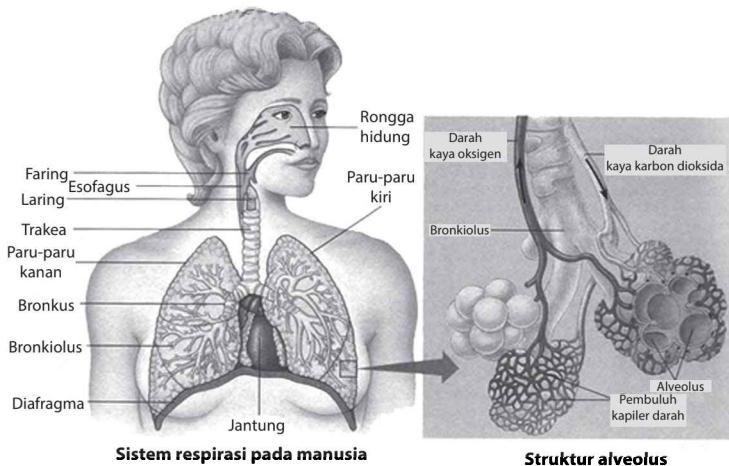
c. Paru-paru

1. Pengertian

Paru-paru adalah organ pernapasan yang berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dengan karbon dioksida. Selain sebagai organ pernapasan, paru-paru juga berfungsi sebagai organ pengeluaran, yaitu mengeluarkan karbon dioksida dan uap air.

2. Letak paru-paru

Paru-paru terdapat pada bagian rongga dada. Paru-paru ada sepasang, yaitu bagian kanan dan bagian kiri.



Gambar 6.5 Paru-paru dan bagian-bagiannya.

Sumber: hedisasrawan.blogspot.com

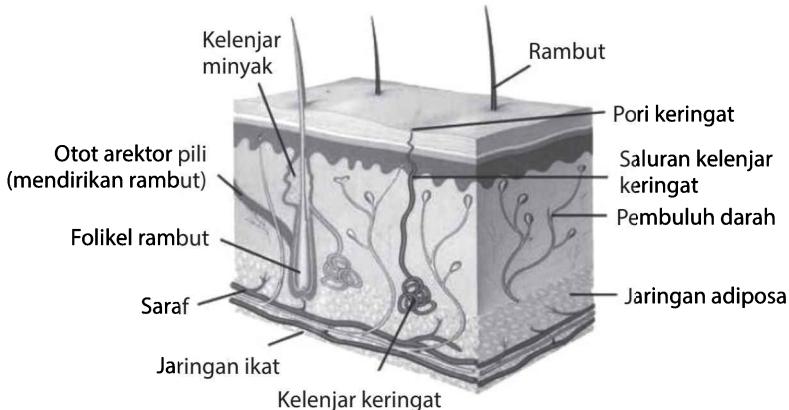
3. Fungsi paru-paru

- 1) Tempat pertukaran gas oksigen dengan karbon dioksida.
- 2) Menjaga kadar asam dan basa dalam tubuh.

d. Kulit

1. Pengertian

Kulit adalah lapisan tubuh yang paling luar dan berfungsi melindungi organ tubuh lainnya. Kulit berfungsi sebagai indra peraba yang berperan sebagai reseptör serta sebagai alat ekskresi, yaitu alat pengeluaran keringat. Keringat keluar melalui pori-pori yang ada pada bagian kulit.



Gambar 6.6 Kulit dan bagian-bagiannya.

Sumber: www.eventzero.org

2. Fungsi kulit

- 1) Alat ekskresi (alat keluar keringat).
- 2) Reseptor indra peraba.
- 3) Melindungi tubuh dari kuman dan benturan.
- 4) Mengatur suhu dalam tubuh.
- 5) Alat penghalang penguapan air.

3. Penyakit pada kulit

- 1) Jerawat, biasanya dialami oleh remaja. Jerawat diakibatkan adanya gangguan pada kelenjar keringat.
- 2) Kudis, yaitu penyakit kulit yang diakibatkan oleh tungau.
- 3) Panu, yaitu penyakit yang diakibatkan oleh adanya jamur pada kulit.
- 4) Eksim, yaitu penyakit pada kulit akibat adanya iritasi pada jaringan epidermis atau kulit bagian luar.

B. SISTEM EKSKRESI PADA HEWAN

Sistem ekskresi antara hewan yang satu dengan yang lainnya berbeda-beda. Sistem ekskresi pada hewan dibedakan antara sistem ekskresi invertebrata (hewan tak bertulang belakang) dan ekskresi vertebrata (hewan bertulang belakang).

a. Sistem Ekskresi Invertebrata

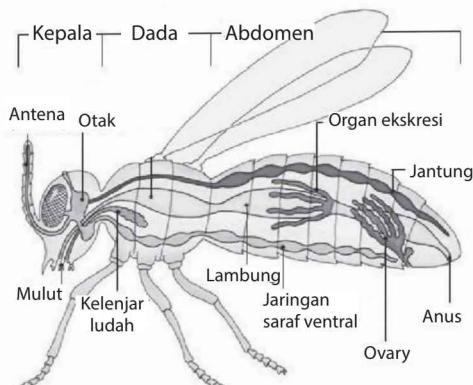
1. Sistem ekskresi pada serangga

1) Alat ekskresi

Alat ekskresi pada serangga adalah pembuluh malpighi. Pembuluh malpighi terletak di antara usus tengah dan usus belakang.

2) Proses ekskresi

Dimulai dari darah yang masuk ke dalam pembuluh malpighi, zat-zat yang mengandung nitrogen disimpan dan diendapkan dalam bentuk asam urat, sedangkan zat-zat lainnya akan diserap kembali. Asam urat yang telah diendapkan akan dialirkan menuju usus halus dan dikeluarkan bersamaan dengan pengeluaran feses.

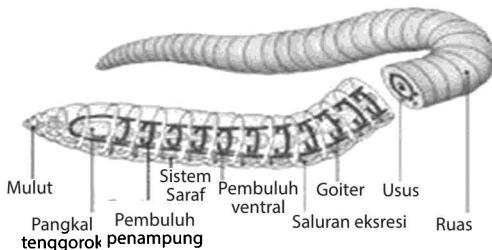


Gambar 6.7 Sistem ekskresi pada serangga.

Sumber: jejaksiganteng.blogspot.com

2. Sistem ekskresi pada cacing tanah

Cacing tanah mempunyai anatomii tubuh yang bersegmen-segmen. Pada setiap segmen tubuhnya mempunyai alat eksresi yang dinamakan nefridium yang dilengkapi dengan corong bersilia. Corong bersilia terletak pada bagian antarsegmen yang dinamakan nefrostom. Nefrostom berfungsi untuk menarik cairan dari setiap segmennya. Hasil dari metabolisme akan dikeluarkan melalui jalur yang dinamakan dengan nefrodiopori.



Gambar 6.8 Sistem ekskresi pada cacing tanah
(Sumber: biologiklaten.wordpress.com)

3. Sistem ekskresi pada porifera

Sistem ekskresi pada porifera berlangsung secara difusi. Porifera mempunyai saluran-saluran air yang berfungsi sebagai tempat masuknya air yang mengandung zat-zat makanan. Selain itu, berfungsi pula untuk mengeluarkan hasil sisa metabolisme tubuhnya.

Jalur-jalur air poripera:

- ❖ Ascon: ostium – spongocoel – oskulum
- ❖ Sicon: ostium – saluran radial – spongocoel – oskulum
- ❖ Leucon: ostium - rongga berantai – keluar

4. Sistem ekskresi pada coelenterata

Coelenterata tidak mempunyai bagian anus. Sistem ekskresinya terjadi secara difusi. Sistem pencernaan dan pengeluarannya menggunakan satu lubang. Sementara proses pernapasannya dilakukan oleh seluruh bagian tubuh.

5. Sistem ekskresi pada protozoa

Sistem pengeluaran pada protozoa dilakukan secara difusi. Protozoa mempunyai alat pengeluaran khusus yang dinamakan dengan vakuola kontraktil, yaitu sebuah rongga yang berdenyut.

6. Sistem ekskresi pada crustacea

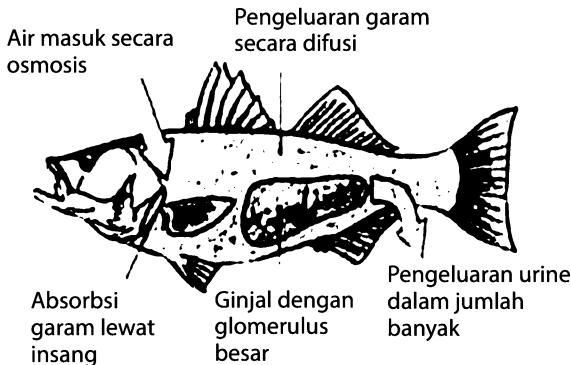
Crustaceamempunyaialatekskresikhususyangdinamakan dengan kelenjar antena. Alat ekskresi crustacea berupa kantong ujung dan saluran pengeluaran yang terhubung dengan blader.

b. Sistem Ekskresi pada Vertebrata

1. Sistem ekskresi pada ikan

Ikan memiliki sepasang ginjal opistonefros sebagai alat ekskresinya. Sistem ekskresi pada ikan air tawar berbeda dengan ikan air laut.

- 1) Ikan air tawar mengeluarkan amonia dan melakukan sedikit minum tetapi banyak mengeluarkan urine.
- 2) Ikan air laut mengeluarkan nitrogen dan melakukan banyak minum tetapi sedikit mengeluarkan urine. Ikan air laut tidak mempunyai glomerulus sehingga menyebabkan tidak terjadinya ultrafiltrasi pada ginjal.

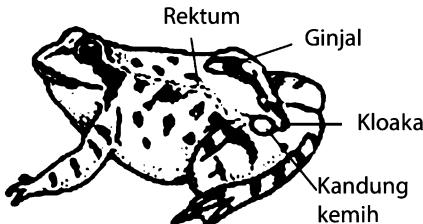


Gambar 6.9 Ikan dan sistem ekskresinya.

Sumber: Biologi, Solomon

2. Sistem ekskresi pada katak

Alat ekskresi pada katak sama dengan ikan yaitu sepasang ginjal opistonifros. Letaknya pada kanan dan kiri tulang belakang. Pada katak jantan alat pengeluaran dan alat kelamin menyatu. Proses ekskresi pada katak dimulai dari zat sisa yang masuk ke dalam ginjal. Setelah itu, disalurkan ke ureter dan ditampung sementara pada kantung yang terbuat dari tonjolan kloaka. Dengan bantuan hormon, katak dapat mengatur laju filtrasi pada air. Ketika di dalam air, katak mengeluarkan urine dalam jumlah besar dan kantung kemihnya terisi oleh air kembali. Air tersebut akan digunakan saat di darat.



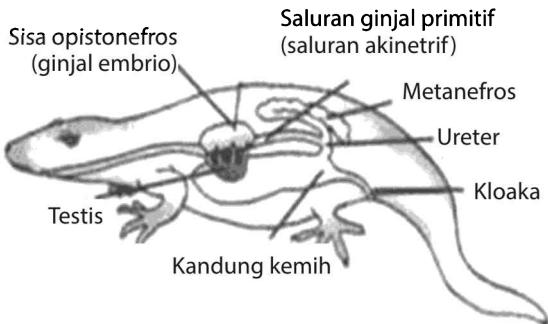
Gambar 6.10 Sistem ekskresi pada katak.

Sumber: www.slideshare.net

3. Sistem ekskresi pada reptil

Reptil pada waktu embrio mempunyai ginjal jenis pronefros. Setelah dewasa menjadi mesonefros dan selanjutnya menjadi metanefros. Sistem ekskresinya menghasilkan asam urat hasil endapan nitrogen dalam tubuh. Selain itu, reptil juga melakukan ekskresi berupa pasta putih yang mengandung asam urat. Beberapa reptil yang hidup di laut menghasilkan ekskresi berupa amonia ditandai dengan pengeluaran air mata yang mengandung garam.

Ular dan buaya tidak memiliki kandung kemih dalam tubuhnya sehingga asam urat dikeluarkan bersama dengan feses.

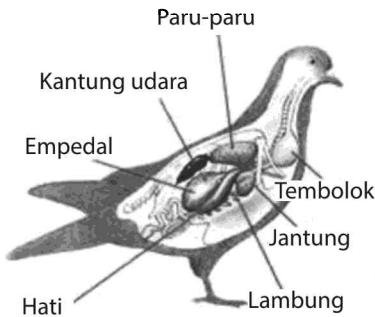


Gambar 6.11 Reptil dan sistem ekskresinya

Sumber: happywithmafa.blogspot.com

4. Sistem ekskresi pada burung

Alat ekskresi pada burung adalah ginjal metanefros, paru-paru, dan kulit. Hasil ekskresinya adalah asam urat dan garam. Jika burung kelebihan zat garam, maka akan dikeluarkan melalui lubang hidung. Burung mempunyai kelenjar minyak yang berfungsi untuk menghaluskan bulu-bulunya.



Gambar 6.12 Sistem ekskresi pada burung.

Sumber: www.bimbingan.org

B. SISTEM EKSKRESI PADA TUMBUHAN

Sistem ekskresi pada tumbuhan terjadi pada stomata yang terletak di bagian daun. Stomata akan mengeluarkan kelebihan air pada tumbuhan. Tumbuhan juga mengeluarkan oksigen hasil fotosintesis.

Proses pengeluaran air pada tumbuhan berbeda-beda dan dipengaruhi oleh lingkungan.

a. **Tropofit**

Tropofit adalah tipe tumbuhan yang saat musim hujan atau musim semi daun-daun akan tumbuh subur, sedangkan pada musim kemarau akan berguguran. Contoh tumbuhan tropofit adalah pohon jati.

b. **Higrofit**

Higrofit adalah tipe tumbuhan yang tumbuh pada daerah yang kadar airnya tinggi (basah). Tumbuhan ini mempunyai daun lebar serta tipis untuk mempercepat penguapan air.

c. Xerofit

Xerofit adalah tipe tumbuhan yang hidup di daerah kering seperti gurun dan sabana. Tumbuhan ini memiliki daun berupa duri untuk mengurangi penguapan. Contoh tumbuhan dengan tipe xerofit adalah tumbuhan kaktus.

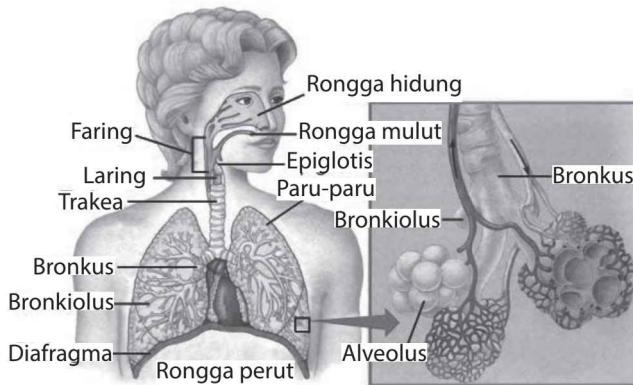
Catatan

SISTEM PERNAPASAN MAKHLUK HIDUP

7

Salah satu ciri makhluk hidup adalah bernapas, yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Manusia dan hewan memerlukan gas oksigen untuk pernapasan dan sebagai pembakar zat-zat makanan dalam proses metabolisme tubuh (oksidasi) seperti karbohidrat dan lemak. Hasil dari proses pembakaran dalam tubuh ini digunakan sebagai sumber tenaga bagi tubuh manusia.

A. PERNAPASAN PADA MANUSIA



Gambar 7.1 Sistem pernapasan manusia.

Sumber: mahfudyppi.blogspot.com

a. Alat Pernapasan Manusia

1. Rongga hidung

Rongga hidung adalah tempat masuknya udara pada proses pernapasan. Pada rongga hidung terdapat rambut yang berfungsi untuk menyaring udara masuk sehingga udara kotor yang masuk ke dalam hidung akan disaring. Di dalam hidung juga terdapat lendir (ingus) yang fungsinya sama dengan rambut hidung. Pada bagian rongga hidung juga terdapat pembuluh darah yang berfungsi untuk menjaga kehangatan udara yang masuk.

2. Tenggorokan

1) Pangkal tenggorokan (laring)

Pangkal tenggorokan adalah bagian dari tenggorokan yang tersusun dari tulang rawan dan katup. Ujung pangkal tenggorokan tersambung dengan rongga hidung dan rongga mulut.

2) Tulang rawan

Tulang rawan adalah bagian tenggorokan yang membentuk jakun. Jakun adalah tempat terdapatnya selaput suara yang fungsinya sebagai penggetar ketika ada suara yang masuk dan ketika bergetar akan menghasilkan suara.

3) Batang tenggorokan (trachea)

Batang tenggorokan bentuknya panjang dan bergelang-gelang. Batang tenggorokan merupakan tulang rawan yang sifatnya selalu terbuka. Ujung bawahnya terbagi menjadi dua jalur, yaitu jalur yang menjurus ke paru-paru kanan dan paru-paru kiri.

3. Paru-paru (Pulmo)

Paru-paru adalah organ pernapasan yang terdiri atas gelembung-gelembung yang diliputi oleh pembuluh darah.

Fungsi pembuluh darah pada paru-paru:

- 1) Mengangkut darah yang kaya oksigen dari paru-paru menuju bagian lain.
- 2) Mengangkut sisa pembakaran dari seluruh tubuh menuju paru-paru dan dibuang dalam bentuk gas karbon dioksida.

Paru-paru terletak pada rongga dada di atas diafragma.

Paru-paru terdiri atas dua bagian, bagian kiri dan bagian kanan. Bagian paru-paru sebelah kanan terdiri atas 3 gelambir, sedangkan bagian kiri terdiri atas 2 gelambir.

b. Macam-Macam Pernapasan Manusia

1. Pernapasan dada

- 1) Proses inspirasi (penarikan udara)

Pada saat inspirasi, otot tulang-tulang rusuk berkontraksi sehingga tulang rusuk terangkat. Hal ini mengakibatkan volume rongga dada membesar dan tekanan udara di dalam rongga dada lebih kecil dari tekanan udara di luar sehingga udara dari luar masuk ke dalam rongga dada.

- 2) Proses ekspirasi (pengeluaran udara)

Pada saat ekspirasi, otot tulang-tulang rusuk berrelaksasi sehingga rongga dada mengempis dan udara di dalam rongga dada terdorong ke luar.

2. Pernapasan perut

- 1) Proses inspirasi (penarikan udara)

Pada saat inspirasi, otot diafragma berkontraksi yang menyebabkan diafragma menjadi datar dan volume rongga dada membesar. Hal ini mengakibatkan tekanan udara pada rongga dada mengecil sehingga udara masuk ke dalam rongga dada.

- 2) Proses ekspirasi (pengeluaran udara)

Pada saat ekspirasi, otot diafragma berelaksasi yang mengakibatkan volume rongga dada menyempit. Hal ini menyebabkan udara terdorong keluar.

c. Gangguan pada Sistem Pernapasan

1. Asma

Penyakit asma ditandai oleh adanya penyempitan saluran napas dengan gejala-gejala seperti batuk-batuk, rasa berat di dada, bunyi mengi, dan sesak napas.

2. Tuberkulosis (TBC)

TBC adalah penyakit pada paru-paru manusia yang ditandai oleh seringnya mengalami batuk berdarah. Penyebabnya adalah gangguan dari bakteri *Myobacterium tuberculosis*.

3. Faringitis

Faringitis adalah gangguan pada faring yang ditandai dengan rasa nyeri saat menelan. Penyakit faringitis disebabkan oleh infeksi bakteri pada faring.

4. Pneumonia

Pneumonia adalah penyakit radang paru-paru yang akut, disebabkan oleh infeksi pada dinding alveolus. Gejalanya adalah sulit bernapas, batuk darah, dan nyeri pada dada.

5. Difteri

Difteri adalah penyumbatan pada rongga faring dan laring. Penyebabnya adalah infeksi bakteri *Corynebacterium diphtheriae*.

B. PERNAPASAN PADA HEWAN

Sistem pernapasan dan alat pernapasan pada hewan berbeda-beda, dipengaruhi oleh habitat. Hewan yang habitatnya di air mempunyai alat pernapasan berupa insang, misalnya ikan. Namun, ada beberapa hewan di air yang bernapas dengan paru-paru, misalnya lumba-lumba dan paus. Lumba-lumba dan paus sering muncul ke permukaan air untuk menghirup oksigen.

a. Alat-Alat Pernapasan pada Hewan

1. Paru-paru

Hewan yang mempunyai alat pernapasan paru-paru adalah hewan yang habitatnya di darat. Hewan yang bernapas dengan paru-paru adalah mamalia. Contohnya kuda, sapi, kambing, dan kerbau. Sementara hewan yang habitatnya di air dan bernapas dengan paru-paru contohnya paus dan lumba-lumba.

2. Kulit

Ciri-ciri hewan yang bernapas dengan kulit mempunyai tubuh yang berbuku-buku. Contohnya adalah cacing tanah dan kelabang.

3. Trakea

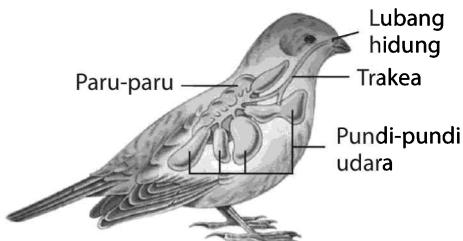
Trakea adalah alat pernapasan yang berupa kantong udara dan dimiliki oleh jenis serangga. Contoh hewan yang bernapas dengan trachea adalah belalang, semut, dan burung.

4. Insang

Insang adalah alat pernapasan yang dimiliki oleh ikan dan berudu. Habitat hewan yang memiliki alat pernapasan berupa insang biasanya berada di air.

b. Sistem Pernapsan pada Beberapa Hewan

1. Sistem pernapasan pada burung



Gambar 7.2 Alat pernapasan pada burung.

Sumber: faridubaiddillah.blogspot.co.id

Alat pernapasan pada burung adalah trachea, bronkus, paru-paru, dan lubang hidung. Burung mempunyai alat pernapasan khusus yang membantu saat terbang yang dinamakan dengan pundi-pundi udara. Pundi-pundi udara terletak di antara organ tubuh, tulang, dan otot dada. Pada bagian trachea terdapat siring yang berfungsi menghasilkan suara.

2. Sistem pernapasan pada ikan

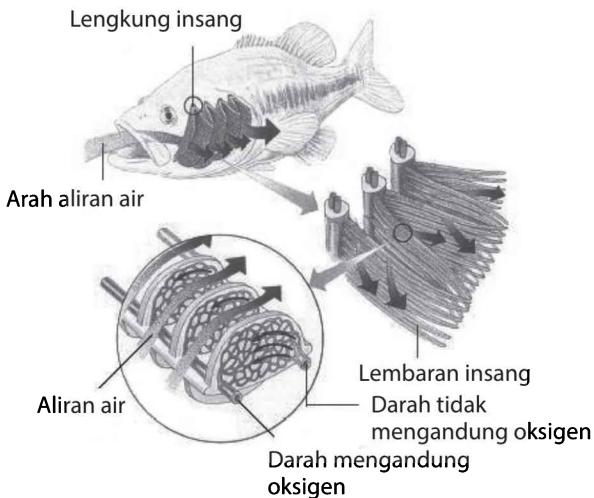
1) Insang

Insang berada di bagian sisi kanan dan sisi kiri kepala ikan. Insang dilindungi oleh tutup insang (operkulum). Selain berfungsi sebagai alat pernapasan, insang juga berfungsi sebagai alat ekskresi dan transportasi garam-garam.

2) Proses kerja insang

Air yang mengandung oksigen masuk ke dalam melalui mulut ikan. Pada saat masuk, insang akan menutup. Pada saat mulut ikan menutup, insang akan membuka dan mengeluarkan karbon dioksida dan air.

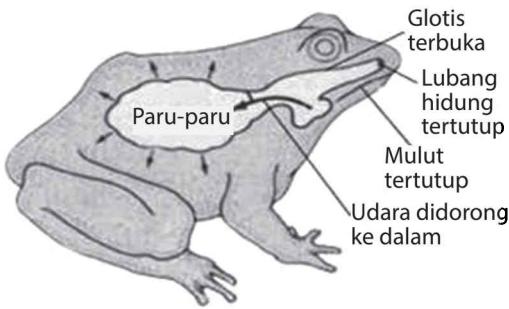
- 3) Alat bantu pernapasan ikan lainnya di antaranya:
- Labirin
Ada juga ikan yang memiliki labirin, yaitu insang yang berbentuk lipatan-lipatan. Ikan yang memiliki labirin adalah ikan yang hidup di lumpur dan tidak megandung banyak air. Fungsi labirin untuk menyimpan udara.
 - Gelembung udara
Ikan memiliki gelembung udara yang berfungsi mengatur berat tubuhnya ketika berada di air. Alat tersebut menyebabkan ikan dapat berenang bebas.
- 4) Jenis-jenis insang sebagai berikut.
- Insang terbuka
Hewan yang memiliki insang terbuka adalah jenis-jenis ikan yang bertulang sejati. Contoh: ikan mas, ikan nila dan ikan gurami.
 - Insang tertutup
Hewan yang memiliki insang tertutup adalah jenis ikan yang bertulang rawan. Contoh: ikan hiu.
- 5) Pulmiosis
- Ada beberapa ikan yang melakukan pernapasan secara pulmiosis. Pernapasan pulmiosis adalah proses bernapas pada ikan rawa yang memiliki kandungan air sedikit. Ketika banyak air, ikan akan bernapas dengan insang, tetapi ketika kering akan bernapas menggunakan gelembung udara.



Gambar 7.3 Alat pernapasan pada ikan.

Sumber: ahmadambar.blogspot.com

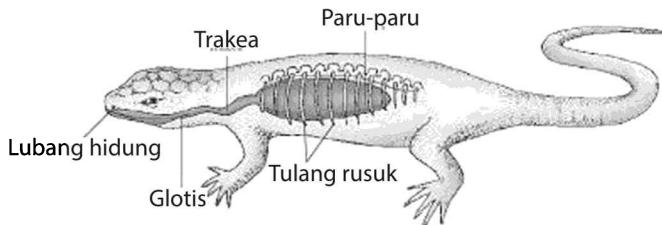
3. Sistem pernapasan pada katak



Gambar 7.4 Alat pernapasan pada katak.

Sumber: fauziahstsals.blogspot.com

- 1) Berudu kecil (6 hari)
Katak yang masih berudu (kurang lebih 6 hari) bernapas menggunakan insang luar. Insang luar mengandung kapiler-kapiler darah yang berfungsi untuk menyerap oksigen ketika di dalam air.
 - 2) Berudu dewasa (9 hari)
Setelah berudu tumbuh lebih dewasa (kurang lebih 9 hari) dan sudah mulai tumbuh kaki pada bagian ekornya, sistem pernapasannya berubah menjadi insang dalam. Bagian insangnya memiliki tutup insang.
 - 3) Katak dewasa
Pada saat katak dewasa, sistem pernapasan menggunakan paru-paru, rongga mulut, dan kulit. Pada rongga mulut, terdapat pembuluh kapiler yang berfungsi menyerap oksigen. Sementara kulitnya mengandung lendir-lendir yang berfungsi sebagai alat pernapasan.
4. **Sistem pernapasan pada reptil**
Sistem pernapasan pada kadal sama seperti pada burung. Yang membedakannya adalah tidak adanya alat pernapasan bantu berupa pundi-pundi udara.



Gambar 7.5 Alat pernapasan pada kadal.

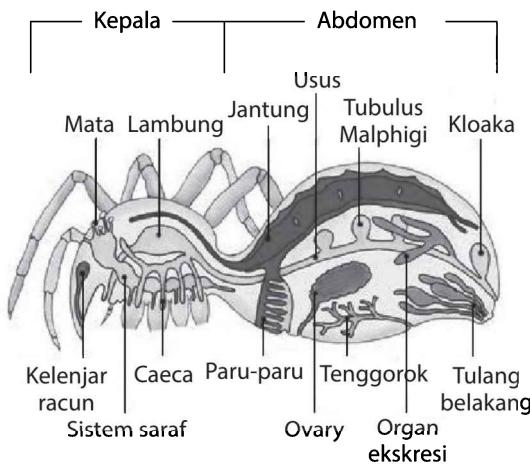
Sumber: perpustakaancyber.blogspot.com

5. Sistem pernapasan pada cacing tanah

Cacing tanah bernapas dengan kulit. Kulitnya mengandung kelenjar yang berfungsi membasahi tubuhnya. Ketika tubuh cacing basah, maka oksigen akan masuk dengan cara difusi.

6. Sistem pernapasan pada laba-laba

Alat pernapasan yang digunakan laba-laba adalah paru-paru buku. Paru-paru buku tersusun dari lamella-lamela. Lamela adalah lembaran-lembaran tipis yang tersusun secara teratur. Pada paru-paru buku terjadi proses pernapasan, yaitu keluarnya karbon dioksida yang digantikan dengan oksigen.



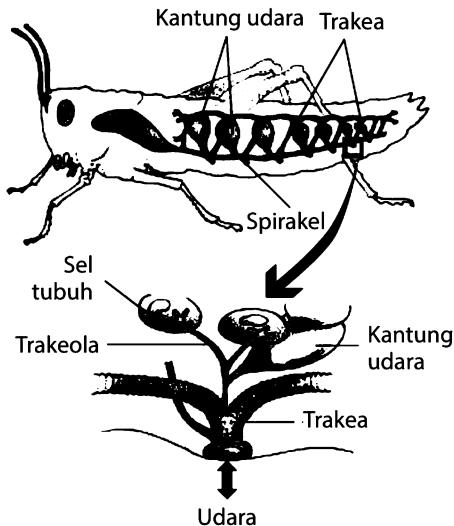
Gambar 7.6 Alat pernapasan pada laba-laba.

Sumber: sarwoedi.wordpress.com

7. Sistem pernapasan pada serangga

Alat pernapasan pada serangga adalah trachea. Trachea memiliki pembuluh yang dinamakan dengan pembuluh trachea. Bentuknya bercabang-cabang ke seluruh tubuhnya

dan berfungsi mengalirkan oksigen yang masuk menuju tubuh serangga. Pembuluh-pembuluh trachea bermuara pada stigma. Stigma adalah jalan tempat masuk dan keluarnya udara. Pada ujung trachea ada sebuah alat yang merupakan tempat pertukaran gas yang dinamakan dengan trakeol.



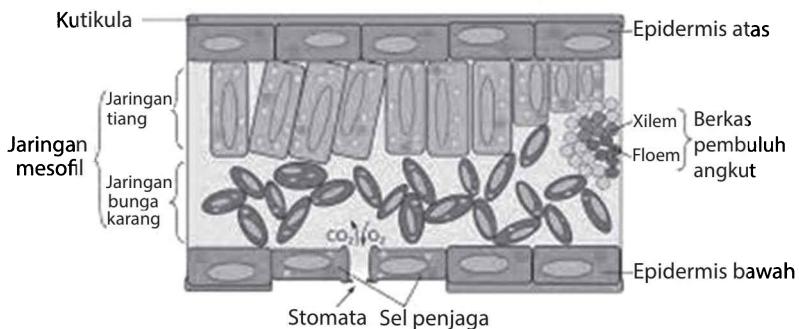
Gambar 7.7 Alat pernapasan pada serangga.

Sumber: www.nafin.com

C. PERNAPASAN PADA TUMBUHAN

Pernapasan pada tumbuhan berbeda dengan pernapasan pada hewan dan manusia. Alat pernapasan yang digunakan oleh tumbuhan tidak terletak pada satu tempat, melainkan menyebar ke seluruh bagian tumbuhan. Alat pernapasannya adalah stomata yang terletak pada daun, lentisel pada batang, dan ada pula tumbuhan yang menggunakan rambut akar.

Penapasan pada tumbuhan terjadi setiap saat, sedangkan fotosintesis terjadi di siang hari. Fotosintesis adalah proses pembuatan makanan pada tumbuhan.

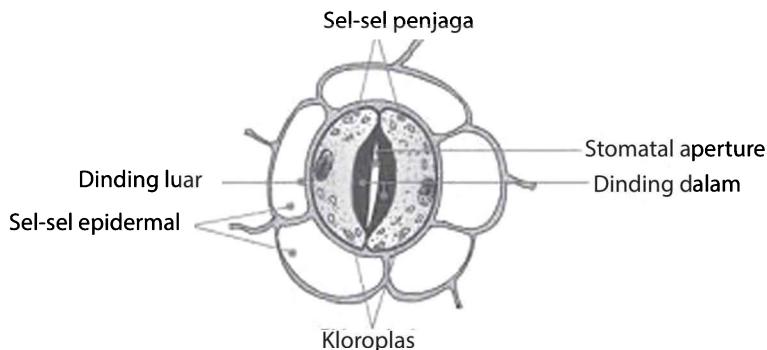


Gambar 7.8 Bagian-bagian daun.

Sumber: id.wikipedia.org

a. Stomata

Stomata adalah mulut daun untuk proses pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida. Proses pertukaran ini dinamakan dengan pernapasan. Stomata memiliki 2 sel penjaga yang berfungsi sebagai katup pembuka dan penutup stomata.



Gambar 7.9 Bagian-bagian stomata daun.

Sumber: nifthrinst.blogspot.com

b. Lentisel

Lentisel merupakan tempat pertukaran udara pada tumbuhan. Lentisel adalah sebuah pori-pori pada batang tumbuhan. Pori-pori pada batang tumbuhan terbentuk karena pengelupasan pada kambium gabus. Kambium gabus merupakan penghasil parenkim gabus dan lapisan gabus yang menjadi bagian dari kulit tumbuhan.

c. Rambut Akar

Rambut akar adalah bagian tumbuhan yang berada di dalam permukaan tanah. Rambut akar berupa serabut-serabut berbentuk seperti rambut yang menempel pada akar tunggang (akar utama). Rambut akar selain untuk menyerap air dan garam mineral, juga sebagai alat pernapasan pada tumbuhan. Cara pernapasan melalui rambut daun adalah dengan mengambil oksigen yang terkandung di dalam tanah.

d. Alat Pernapasan Khusus

Alat pernapasan khusus ini berbeda tempat serta bagiannya pada setiap tumbuhannya. Hal ini dipengaruhi oleh tempat atau habitat hidup tumbuhan itu sendiri. Alat pernapasan khusus diakibatkan oleh adanya adaptasi tumbuhan dengan lingkungannya.

1. Habitat air



Sumber: giawildan.blogspot.com

Gambar 7.10 Eceng gondok.

Tumbuhan yang hidup di air contohnya eceng gondok. Eceng gondok mempunyai alat pernapasan khusus berupa rongga-rongga besar pada bagian tubuhnya. Ronggarongga besar fungsinya untuk menyalurkan oksigen dari dalam tubuhnya.

2. Habitat darat

Tumbuhan yang berada di darat dan mempunyai alat pernapasan khusus contohnya pohon beringin. Pohon beringin memiliki alat pernapasan berupa akar gantung. Akar gantung tumbuh pada bagian atas tumbuhan beringin dan menggantung seperti tali. Akar gantung berfungsi untuk menyerap uap air dan mengambil oksigen. Akar gantung akan terus tumbuh sampai menembus ke tanah. Setelah tumbuh ke tanah, fungsi dari akar gantung berubah menjadi menyerap air dan garam-garam mineral dari dalam tanah.



Gambar 7.11 Akar gantung pada pohon beringin.

Sumber: www.mustikasakral.com

3. Habitat rawa

Tumbuhan yang habitatnya di rawa mempunyai alat pernapasan khusus berupa akar napas, misalnya tumbuhan bakau. Akar napas adalah akar yang tumbuh dari dalam tanah dan menembus ke atas permukaan tanah. Akar napas berfungsi untuk menyerap oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida.



Gambar 7.12 Akar napas pada pohon bakau.

Sumber: alamendah.org

Catatan

PENYAKIT



8

A. PENYAKIT PADA MANUSIA

Peranan mikroba yang berdampak negatif dalam kehidupan manusia dapat menimbulkan atau menyebabkan penyakit. Penyakit yang ditimbulkan dapat mengganggu kehidupan manusia bahkan kematian. Mikroba yang akan dibahas adalah bakteri, virus, jamur, dan protozoa.

a. Bakteri

Bakteri yang menyebabkan penyakit disebut patogen. Masuknya bakteri ke dalam tubuh manusia dapat berasal dari makanan atau pun minuman. Sebaiknya makanan yang akan kita makan dimasak terlebih dahulu agar bakteri tidak berkembang. Bakteri akan mengeluarkan racun yang disebut dengan toksin. Toksin inilah yang menjadi sumber penyakit dalam tubuh.

Macam-macam bakteri penyebab penyakit antara lain sebagai berikut.

1. *Bacillus antrachis*

Bakteri *Bacillus antrachis* adalah jenis bakteri yang menyebabkan penyakit antraks pada hewan. Jenis bakteri ini sangat merugikan karena menjangkiti hewan serta bisa menularkannya pada manusia.

2. *Vibrio cholera*

Bakteri ini menyebabkan penyakit kolera. Jenis bakteri ini biasanya diakibatkan oleh kebiasaan hidup yang tidak sehat. Penyakit kolera dapat menjadi endemik yang menyebar ke mana-mana. Salah satu cara menghindari penyakit kolera ini adalah menjaga hidup sehat serta memasak makanan dan minuman sebelum dikonsumsi.

3. *Corynebacterium diphtheriae*

Bakteri ini menyebabkan penyakit dipteri.

4. *Shigella dysentriae*

Bakteri ini menyebabkan penyakit disentri. Penyakit disentri biasanya menjangkiti sistem pencernaan.

5. *Clostridium tetani*

Bakteri *Clostridium tetani* adalah jenis bakteri yang menyebabkan penyakit tetanus. Bakteri ini hinggap pada tubuh yang terkena luka sehingga menyebabkan luka membusuk. Penyakit tetanus harus segera diobati dengan penanganan yang serius agar tidak membusuk. Jika sudah membusuk, maka penanganannya adalah dengan diamputasi.

6. *Myobacterium tuberculosis*

Bakteri ini menyebabkan penyakit TBC. Tanda-tandanya adalah penderita mengalami batuk berkepanjangan dan disertai dengan keluarnya darah. Penyakit TBC ini dapat menular.



Gambar 8.1 Gejala-gejala penyakit TBC.

Sumber: flekaruparu.com

b. Virus

Virus pada tubuh manusia mempunyai sifat patogen atau merugikan. Cara hidupnya melalui penyebaran udara dan hidup di dalam sel-sel yang hidup seperti hewan dan manusia. Ukuran virus lebih kecil dibandingkan dengan bakteri. Virus dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit. Untuk itu kita harus menjaga kondisi badan, lingkungan, dan melakukan pengobatan jika terkena virus yang berbahaya. Beberapa penyakit yang diakibatkan oleh virus di antaranya sebagai berikut.

1. Polio

Polio adalah penyakit menular yang menyerang sistem otot dan saraf. Orang yang terkena virus polio akan mengalami kelumpuhan karena otot dan sarafnya menjadi

tidak berfungsi. Virus yang mengakibatkan penyakit polio adalah virus polio. Penularan virus polio melalui tinja, kontak langsung dengan penderita, dan percikan ludah penderita. Penyakit polio dapat dicegah dengan cara sebagai berikut.

- 1) Memberikan vaksin polio ketika masih bayi supaya tubuh tahan terhadap penyakit polio.
 - 2) Tidak melakukan perjalanan atau mengunjungi wilayah yang terkena banyak kasus polio.
- 2. Demam Berdarah Dengue (DBD)**
- DBD adalah penyakit yang diakibatkan oleh virus dengue. Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang ciri-cirinya terdapat bintik-bintik putih pada kakinya. Keberadaan nyamuk tersebut diakibatkan karena lingkungan yang tidak sehat seperti banyak genangan air dan lingkungan yang kotor. Orang yang terkena penyakit demam berdarah mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.
- 1) Mengalami bintik-bintik merah pada tubuh.
 - 2) Mengalami rasa sakit yang luar biasa pada persendian.

3. HIV/AIDS

HIV/AIDS adalah penyakit yang menular dan berbahaya. Penyakit HIV/AIDS disebabkan oleh virus HIV yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Sistem kekebalan tubuh menjadi berkurang karena kandungan sel darah merah yang terus berkurang. Penyebaran virus HIV bisa melalui:

- 1) Hubungan seksual dengan penderita.
- 2) Penggunaan jarum suntik secara bergantian dengan penderita.
- 3) Transfusi darah dari penderita.
- 4) ASI dari ibu yang terkena HIV.

4. Rabies

Rabies adalah penyakit yang diakibatkan oleh virus rabies. Penyakit ini disebabkan oleh gigitan hewan yang terkena penyakit rabies. Contoh hewan yang paling sering menularkan rabies adalah anjing. Orang yang terkena virus rabies harus segera mendapatkan penanganan yang serius. Contohnya adalah dengan memberikan vaksin agar penyebaran virus tidak terus berkembang.

c. Jamur

Jamur adalah jenis mikroba yang juga bersifat patogen. Jamur biasanya menyebabkan berbagai penyakit kulit. Contoh penyakit yang disebabkan oleh jamur adalah panu, kadas, dan kurap. Jamur tumbuh pada lingkungan-lingkungan yang lembap dan tidak sehat seperti handuk yang basah dan baju kotor. Oleh karena itu, untuk menghindari penyebaran penyakit jamur, kita harus menjaga kebersihan lingkungan seperti menjaga kebersihan baju, handuk, celana, dan lingkungan lainnya.

d. Protozoa

Protozoa adalah bagian dari mikroba yang mempunyai dampak negatif. Keberadaannya di dalam tubuh makhluk hidup dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit. Penyakit-penyakit yang ditimbulkan oleh protozoa adalah malaria dan penyakit tidur.

B. CARA-CARA PENYEBARAN PENYAKIT

a. Melalui Perantara Hewan

Salah satu penyebaran penyakit adalah melalui perantara hewan. Hewan menularkan kepada manusia baik secara langsung misalkan dengan menggigit ataupun secara tidak langsung. Contoh hewan yang menjadi perantara penyebaran penyakit:

1. Anjing perantara penyakit rabies.
2. Nyamuk perantara penyakit demam berdarah.
3. Lalat perantara penyakit diare.
4. Cacing perantara penyakit cacingan.

b. Melalui Pernapasan

Proses penyebaran penyakit juga dapat melalui pernapasan. Misalnya pada orang yang sedang terkena influenza, pelepasan virus terjadi saat bersin dan batuk. Virus-virus akan berterbangan dan jika terhirup akan menular. Cara mencegah penyebarannya adalah dengan menutup saluran hidung dan mulut, misalnya dengan menggunakan masker.

c. Melalui Kontak Langsung

Beberapa penyakit yang dapat menular dengan kontak langsung adalah cacar, campak, dan kusta. Penyakit-penyakit tersebut dapat ditularkan karena adanya sentuhan kulit ataupun jarak yang dekat.

d. Melalui Asupan Makanan

Proses penyebaran penyakit dapat juga melalui asupan makanan. Hal ini disebabkan adanya jenis-jenis bakteri atau kuman yang terkandung di dalam makanan. Cara pencegahannya adalah dengan melakukan proses

pemasakan yang benar dan menjaga kebersihan makanan maupun minuman.

e. Melalui Air Liur

Orang yang terkena suatu penyakit dapat menularkan penyakit yang diderita melalui air liurnya. Penyakit yang menular melalui air liur adalah TBC dan HIV.

f. Melalui Transfusi Darah

Penyakit HIV dan hepatitis dapat ditularkan melalui transfusi darah. Oleh karena itu, sebelum melakukan transfusi darah, sebaiknya diteliti terlebih dahulu.

C. ANTIBODI

Antibodi adalah sistem kekebalan tubuh yang berfungsi melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit. Jika kandungan antibodi di dalam tubuh baik, maka penyakit maupun mikroba dapat ditangkal. Antibodi yang dimiliki manusia ada dua macam, yaitu antibodi bawaan (alami) dan antibodi buatan. Antibodi bawaan (alami) adalah antibodi yang dihasilkan oleh tubuh manusia itu sendiri, sedangkan antibodi buatan adalah antibodi yang diperoleh dari imunisasi (injeksi) seperti obat dan vitamin.

Macam-macam antibodi buatan sebagai berikut.

a. *Bacillus Calmette Guerin (BCG)*

Imunisasi *bacillus calmette guerin* adalah antibodi buatan yang berfungsi mencegah penyakit tuberkulosis (TBC).

b. DPT

Imunisasi DPT adalah antibodi yang berfungsi untuk mencegah penyakit dipteri, pertusis, dan tetanus.

c. Imunisasi Polio

Imunisasi polio adalah antibodi yang digunakan untuk pencegahan terhadap penyakit polio. Proses pemasukan antibodi polio dilakukan sejak bayi.

d. Imunisasi Campak

Imunisasi campak adalah proses pemasukan antibodi yang berfungsi untuk mencegah penyakit campak.

e. Imunisasi DT

Imunisasi DT dilakukan pada anak yang berusia 7 tahun dan berfungsi untuk mencegah penyakit dipteri dan tetanus.

f. Imunisasi TT

Imunisasi TT hampir sama dengan imunisasi DT, yang membedakan adalah proses pemasukan antibodi. TT dilakukan pada anak berusia 12 tahun, berfungsi untuk mencegah penyakit tetanus. Imunisasi TT juga diberikan pada ibu yang sedang hamil.

D. MACAM-MACAM PENYAKIT

a. Penyakit Menular

Penyakit menular adalah penyakit yang dapat ditularkan kepada orang lain. Contoh-contoh penyakit menular adalah penyakit malaria, demam berdarah, HIV/AIDS, flu burung, ebola, diare, dipteri, cacing perut, tetanus, polio, pertusis, dan TBC.

b. Penyakit Tidak Menular

Penyakit tidak menular adalah penyakit yang tidak dapat menjangkiti orang lain walaupun mengalami kontak langsung dengan penderita. Contoh-contoh penyakit

tidak menular adalah reumatik, maag, sakit kepala, keseleo, dan sakit gigi.

E. PENYAKIT PADA TUMBUHAN

a. Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang hidup di sekitar tumbuhan induk dan dapat menjadi parasit atau pengganggu. Gulma dapat menghambat tumbuh dan berkembangnya tanaman induk karena bersaing dalam mendapatkan makanan. Contoh gulma sebagai berikut.

1. Eceng gondok yang hidup di sawah.
2. Ilalang yang hidup di ladang atau di sawah.
3. Rumput liar di kebun.

b. Hama

Hama adalah gangguan pada tumbuhan yang berasal dari binatang pengganggu. Contoh hama sebagai berikut.

1. Hama kopi: tupai dan luwak
2. Hama padi: tikus, belalang, dan ulat
3. Hama singkong: babi hutan
4. Hama pisang : kera
5. Hama pepaya : tupai dan kelelawar
6. Hama apel: ulat
7. Hama kelapa: kumbang kelapa

c. Penyakit Tumbuhan

1. Penyakit pada cengkeh: mati ranting dan mati bujang
2. Penyakit pada kopi: cendawan karat
3. Penyakit pada tembakau: penyakit layu
4. Penyakit padi: wereng
5. Penyakit pada teh: cacar teh

Catatan

MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA

9

A. PERTUMBUHAN MAKHLUK HIDUP

a. Pengertian

Setiap makhluk hidup pasti mengalami pertumbuhan karena tumbuh merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Tumbuh membedakan antara makhluk hidup dengan benda mati. Proses pertumbuhan terjadi pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan adalah asupan makanan, lingkungan, genetik, dan faktor-faktor lainnya. Sebagai contoh pada tanaman, jika tanaman sering disiram, mendapat cahaya matahari yang cukup, dan diberi pupuk akan tumbuh dengan baik. Berbeda halnya dengan tanaman yang tidak diberi pupuk, tidak disiram, dan kurang mendapat cahaya matahari, tanaman tidak akan optimal pertumbuhannya.

b. Proses Pertumbuhan pada Tumbuhan

Proses tumbuh pada tumbuhan dimulai dari perkembangan biji atau tunas hingga menjadi tumbuhan dewasa dan menghasilkan buah, batang, biji, hingga tumbuhan baru lagi.

1. Tanda-tanda proses pertumbuhan pada tumbuhan

- 1) Bentuk tubuh yang semakin tinggi.
- 2) Daun yang semakin melebar dan banyak.

- 3) Ranting-ranting bercabang banyak.
 - 4) Bentuk diameter serta panjang batang yang semakin membesar.
- 2. Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan**
- 1) Pemberian pupuk ketika tumbuhan masih kecil.
 - 2) Penyiraman yang dilakukan secara rutin.
 - 3) Pemberian obat hama ketika tumbuhan terjangkit penyakit.

c. Proses Pertumbuhan pada Hewan

1. Fase-fase pertumbuhan pada hewan

- 1) Fase embrionik



Gambar 9.1 Fase embrionik

Sumber: 1.bp.blogspot.com

Fase embrionik adalah fase pertumbuhan zigot pada hewan hingga tumbuhnya embrio.

Tahapan-tahapan fase embrionik sebagai berikut.

(a) Cleavage

Cleavage adalah fase pembelahan zigot secara mitosis. Zigot-zigot akan membelah menjadi bagian-bagian blastomer.

- ❖ Blastomer-blastomer belahan zigot akan berkumpul pada satu bagian yang dinamakan dengan morula.
- ❖ Morula mempunyai dua ujung, ujung pertama adalah animal pole (ujung hewan) dan ujung yang kedua adalah vegetal pole (kutub tumbuhan).
- ❖ Morula akan membelah dan membentuk sebuah rongga berisi air yang dinamakan dengan blastula.

(b) Gastrulasi

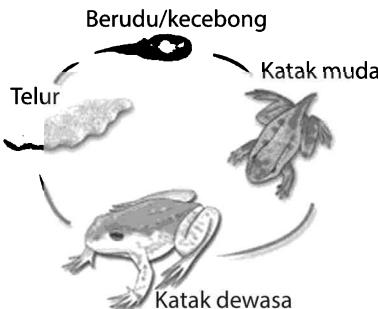
Gastrulasi adalah proses perubahan bentuk dari blastula menjadi gastrula. Pada tahap ini, blastula akan mengerut dan menghilang sehingga membentuk:

- ❖ Lubang blastopore yang akan berkembang menjadi bagian anus.
- ❖ Lubang gastrokole yang akan berkembang menjadi saluran pencernaan.
- ❖ Tiga lapisan embrionik: ektoderm, mesoderm, dan endoderm.

Pengelompokan hewan berdasarkan lapisan embrional sebagai berikut.

- ❖ Triploblastik aselomata: hewan yang tidak memiliki rongga tubuh.
- ❖ Triploblastik pseudoselomata: hewan yang hanya memiliki rongga tubuh yang semu.
- ❖ Triploblastik selomata: hewan yang memiliki rongga tubuh sejati.

- (c) Morfogenesis
Morfogenesis adalah proses perubahan embrio menjadi organ, sistem organ, dan organisme.
 - (d) Diferensiasi
Lapisan embrionik akan berkembang menjadi macam-macam organ serta sistem organ.
 - (e) Spesialisasi jaringan
Spesialisasi jaringan adalah sebuah proses perubahan jaringan sehingga mempunyai fungsi dan bentuk.
 - (f) Imbas embrionik
Diferensiasi dari lapisan embrionik yang satu memengaruhi lapisan embrionik lainnya.
- 2) Fase setelah embrionik
- Fase setelah embrionik adalah fase yang terdiri atas metamorfosis dan regenerasi.
- (a) Metamorfosis
Metamorfosis adalah suatu perubahan jasad dari makhluk hidup yang dimulai dari embrio sampai dewasa lalu menghasilkan embrio baru. Proses metamorfosis terdiri atas metamorfosis sempurna dan metamorfosis tidak sempurna.



Gambar 9.2 Katak mengalami metamorfosis sempurna.

Sumber: www.g-excess.com

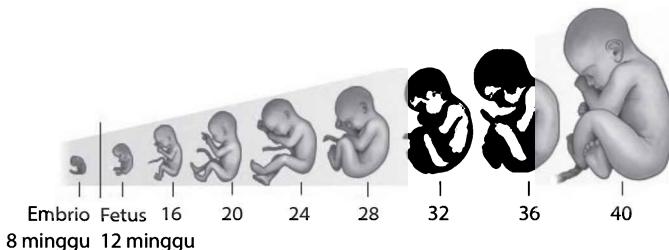
(b) Regenerasi

Proses regenerasi adalah suatu proses memperbaiki sel-sel yang telah rusak di dalam tubuh sehingga menghasilkan sel-sel yang baru.

d. Proses Pertumbuhan pada Manusia

Manusia sebagai makhluk hidup mengalami proses pertumbuhan. Proses pertumbuhan manusia dimulai dari embrio yang tumbuh menjadi janin. Janin adalah proses perkembangan bayi di dalam tubuh induk manusia sampai tumbuh menjadi bentuk bayi yang siap dilahirkan. Proses tersebut berjalan selama 9 bulan. Proses selanjutnya adalah dilahirkan sampai tumbuh menjadi anak-anak. Tahapan anak-anak adalah tahapan penting tumbuh dan kembang manusia yang dimulai dari bayi, batita, balita, dan anak-anak. Selanjutnya adalah remaja yang merupakan peralihan dari anak-anak menjadi remaja, dewasa, dan tua.

Pertumbuhan Janin dari 8 sampai 40 Minggu



Gambar 9.3 Pertumbuhan janin di dalam perut.

Sumber: www.perpusku.com

B. HABITAT MAKHLUK HIDUP

a. Habitat Darat

1. Padang rumput

Padang rumput adalah sebuah daratan yang hanya ditumbuhi rumput-rumput dan ilalang serta jarang ditemukan pohon. Padang rumput paling banyak ditemukan di daerah Rusia, Australia, Afrika, Asia Tengah, serta Eropa bagian timur. Di Indonesia, padang rumput dapat dijumpai di daerah Nusa Tenggara. Ciri-ciri lingkungan padang rumput sebagai berikut.

- 1) Memiliki curah hujan yang lebih rendah dan tidak teratur.
- 2) Memiliki suhu agak panas dan agak gersang.
- 3) Memiliki sedikit mata air.
- 4) Memiliki tanah yang kurang subur.
- 5) Jenis tanaman lain selain rumput-rumputan susah hidup karena kurangnya kandungan air.

Hewan-hewan yang hidup di padang rumput:

- 1) Padang rumput Amerika: kuda liar, bison.
- 2) Padang rumput Australia: kanguru, biri-biri.
- 3) Padang rumput Afrika: gajah, jerapah, singa, cheetah.
- 4) Padang rumput Eropa: serigala, kadal.



Gambar 9.4 Padang rumput.

Sumber: www.merdeka.com

2. Gurun pasir

Gurun pasir adalah sebuah daratan luas yang seluruh bagiannya hanya diselimuti pasir. Di gurun pasir terkadang dijumpai mata air yang dinamakan dengan oase. Gurun pasir paling banyak ditemukan di daerah Asia Barat, Afrika Utara, Amerika Utara, dan Australia. Hewan-hewan yang hidup di gurun pasir biasanya hanya aktif pada malam hari. Ciri-ciri daerah gurun pasir sebagai berikut.

- 1) Memiliki udara yang kering.
- 2) Memiliki curah hujan yang sangat rendah.
- 3) Margin suhu yang sangat tinggi antara suhu siang dan malam hari. Ketika siang hari, suhu udara sangat panas. Berbeda dengan malam hari, suhu udara menjadi sangat dingin.
- 4) Memiliki jenis tanah yang tandus.
- 5) Sangat jarang ditemukan mata air.

Hewan-hewan yang dapat bertahan hidup di gurun pasir di antaranya unta, kadal gurun, ular, dan tikus.

Tumbuhan-tumbuhan yang habitatnya di gurun pasir adalah kaktus dan kurma.



Gambar 9.5 Padang pasir.

Sumber: www.lagioke.id

3. Hutan tropis

Hutan tropis adalah hutan yang memiliki curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun. Hutan ini tersebar di sepanjang garis khatulistiwa yang memiliki iklim tropis seperti Brazil, Papua Nugini, Indonesia, sampai ke wilayah Kongo di Afrika.

Ciri-ciri hutan tropis sebagai berikut.

- 1) Memiliki curah hujan yang tinggi.
- 2) Memiliki curah hujan yang merata sepanjang tahun.
- 3) Matahari bersinar sepanjang tahun.
- 4) Hanya mempunyai dua musim dalam setahun, yakni musim kemarau dan musim penghujan.
- 5) Tidak ada perubahan suhu yang terlalu ekstrem antara malam dan siang hari.
- 6) Memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi.

Hewan yang hidup di hutan tropis:

- 1) Ratusan jenis mamalia seperti orangutan dan kijang.
- 2) Ratusan jenis burung seperti burung kakatua, burung hantu, burung jalak, dan burung kenari.
- 3) Ratusan reptil seperti buaya, ular sanca, ular kobra, dan anakonda.
- 4) Berbagai jenis serangga seperti jenis semut, berbagai jenis belalang, dan ratusan jenis kupu-kupu.

Tumbuhan yang hidup di hutan tropis: pohon jati, tanaman bakau, berbagai jenis lumut, ratusan jenis bunga, dan tumbuh-tumbuhan lain yang jumlahnya tak terhitung.



Gambar 9.6 Hutan tropis.
Sumber: sahabatnesia.com

4. Hutan taiga

Hutan taiga adalah hutan yang tumbuh pada iklim subtropis di daerah sekitar kutub.

Ciri-ciri hutan taiga sebagai berikut.

- 1) Mempunyai perbedaan margin udara yang tinggi antara musim panas dan musim dingin.
- 2) Mempunyai musim salju.
- 3) Pertumbuhan tanaman hanya terjadi pada musim panas sekitar 3-6 bulan.
- 4) Mempunyai keanekaragaman tumbuhan yang sedikit dibandingkan dengan hutan tropis.
- 5) Jenis hewan yang hidup hanya sedikit dan kebanyakan adalah hewan yang dapat berhibernasi seperti beruang.

Tumbuhan hutan taiga: pinus, beberapa jenis lumut, serta pohon-pohon sejenis lainnya yang memiliki bentuk daun seperti jarum.

Hewan yang hidup di hutan taiga: serigala, beruang, sebagian burung, dan tupai.

5. Hutan gugur

Hutan gugur adalah hutan yang tumbuh di daerah Amerika Serikat, Eropa Barat, dan Asia Timur.

Ciri-ciri hutan gugur sebagai berikut.

- 1) Memiliki curah hujan yang merata tetapi tidak tinggi.
- 2) Mempunyai empat musim (panas, dingin, semi, dan gugur).
- 3) Memiliki keanekaragaman hayati yang tidak terlalu banyak.

Hewan yang menjadi ciri khas hutan gugur: beruang, serigala, dan sebagian burung.

Tumbuhan hutan gugur: sakura, beberapa jenis bambu, lumut-lumutan, dan beberapa jenis tumbuhan lainnya.



Gambar 9.7 Hutan gugur.

Sumber: kliksma.com

6. Hutan bakau

Hutan bakau adalah jenis hutan yang berada di pinggiran pantai. Hutan ini tumbuh pada daerah beriklim subtropis dan tropis.

Ciri-ciri hutan bakau sebagai berikut.

- 1) Lingkungannya dipengaruhi pasang surut air laut.
- 2) Tanah dengan kandungan oksigen sangat rendah.
- 3) Memiliki kandungan garam yang tinggi.

Tumbuhan hutan bakau: pohon bakau dan kayu api.
Hewan-hewan yang hidup di sekitar hutan bakau: penyu dan buaya.



Gambar 9.8 Hutan bakau.
Sumber: komiteaksihijau.blogspot.co.id

7. Hutan tundra

Hutan tundra adalah hutan yang tumbuh di kutub utara dan daerah yang beriklim dingin. Ciri-ciri hutan tundra sebagai berikut.

- 1) Berada di daerah yang memiliki iklim dingin.
- 2) Mendapatkan sedikit sinar matahari.
- 3) Tidak memiliki banyak tumbuhan ataupun hewan.

Tumbuhan yang hidup di hutan tundra: lumut-lumutan dan rumput-rumputan kecil.

Hewan-hewan yang hidup di hutan tundra: beruang kutub, bison kutub, dan rusa kutub.



Gambar 9.9 Hutan tundra.
Sumber: www.pintarbiologi.com

8. Sabana

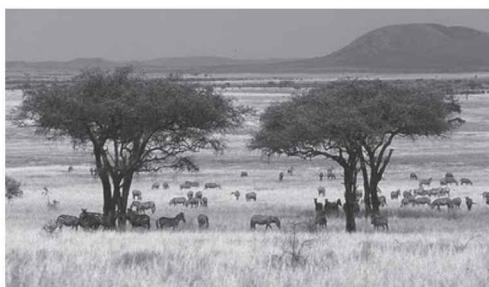
Sabana adalah jenis hutan yang hanya memiliki beberapa pohon dan dikelilingi oleh rumput-rumputan yang banyak ditemukan di daerah Afrika. Kandungan air di sabana tidak terlalu banyak.

Ciri-ciri sabana sebagai berikut.

- 1) Memiliki sedikit pohon.
- 2) Sebagian hutan dikelilingi oleh rumput-rumputan yang agak tinggi.
- 3) Memiliki curah hujan tidak terlalu tinggi.

Hewan-hewan di sabana: singa, jerapah, banteng, dan kerbau.

Tumbuhan di sabana: rumput-rumput dan jenis-jenis pohon endemik Afrika.



Gambar 9.10 Sabana

Sumber: sirwandita.blogspot.co.id

9. Hutan lumut

Hutan lumut adalah hutan biasa yang ditumbuhi banyak pohon tetapi merupakan tempat berkembang biaknya lumut. Pada hutan ini semua bagian diselimuti lumut baik pohon, batu, atau pun bagian-bagian lainnya.

Ciri-ciri hutan lumut sebagai berikut.

- 1) Memiliki pancaran sinar matahari yang sedikit.
- 2) Memiliki udara yang lembap (kandungan uap air yang tinggi) dan bersuhu dingin.
- 3) Tempatnya di lereng-lereng gunung yang dekat dengan aliran sungai.
- 4) Paling banyak ditemukan di daerah hutan hujan tropis dengan rimbunan pohon-pohon besar.



Gambar 9.11 Hutan lumut.

Sumber: www.sahabatnestle.co.id

10. Hutan musim

Hutan musim adalah hutan yang dibentuk sebagai tanaman industri. Hutan ini paling banyak ditemukan di daerah hutan tropis. Tanaman yang tumbuh biasanya hanya sejenis. Hutan musim beradaptasi pada keadaan kering atau pun basah. Hewan yang paling banyak menghuni adalah babi hutan dan ular.

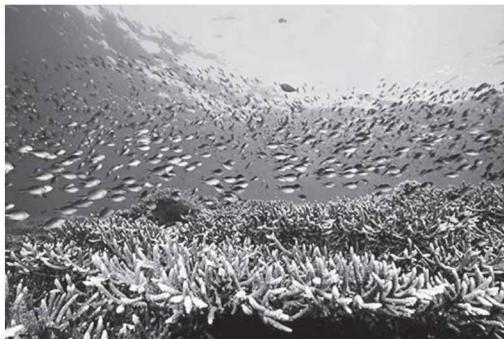


Gambar 9.12 Hutan musim.
Sumber: ridhomujab.blogspot.com

b. Habitat Air

1. Habitat air laut

Air laut adalah air yang mengandung banyak garam. Air laut mempunyai wilayah yang sangat luas, yaitu sekitar 70% dari bagian permukaan bumi. Makhluk hidup yang memiliki habitat di air laut antara lain ikan tongkol, lumbalumba, ikan hiu, paus, anjing laut, penyu, kura-kura, ular laut, dan ratusan hewan lainnya.



Gambar 9.13 Habitat air laut.
Sumber: finevacations.blogspot.com

2. Habitat air tawar

Air tawar adalah air yang berada di daratan dan biasanya dijadikan sebagai sumber air minum. Jenis-jenis air tawar beraneka ragam, yaitu air sungai, air sumur, air hujan, dan jenis-jenis air lainnya. Jenis-jenis hewan yang memiliki habitat di air tawar antara lain ikan mas, ikan nila, ikan mujair, dan ikan koi.



Gambar 9.14 Habitat air tawar.

Sumber: kliksma.com

3. Habitat air payau

Air payau adalah air campuran antara air laut dan air tawar. Air payau biasanya berada di dataran rendah yang dekat dengan pantai, dan merupakan pertemuan antara air tawar dan air laut.

Hewan-hewan yang hidup di air payau adalah ikan bandeng, udang, dan rebon.

Catatan

HUBUNGAN ANTAR- MAKHLUK HIDUP

10

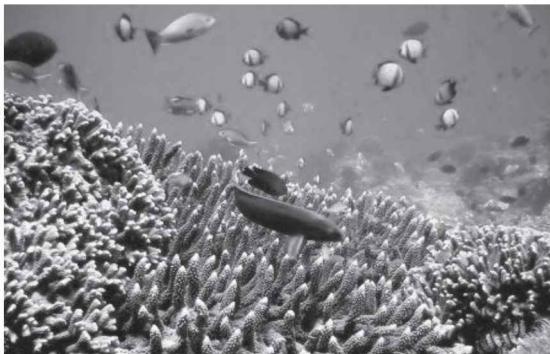
A. PENGERTIAN

Makhluk hidup itu saling membutuhkan antara makhluk hidup yang satu dengan lainnya. Semua makhluk hidup berada di dalam sebuah ekosistem yang saling memberi dan menerima antara satu dengan yang lainnya. Ekosistem adalah kumpulan populasi, misalnya hewan dan tumbuhan yang hidup di area tertentu. Di dalam ekosistem, ada interaksi antara biotik dan abiotik. Biotik contohnya adalah manusia, hewan, tumbuhan, dan bakteri. Sementara abiotik contohnya sinar matahari, udara, air, dan tanah. Antara makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya saling ketergantungan sehingga menimbulkan adanya interaksi.

Berikut adalah contoh saling ketergantungan makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari.

- ❖ Pada proses membajak sawah, pekerjaan manusia menjadi terbantu karena adanya bantuan tenaga sapi atau kerbau.
- ❖ Kuda dijadikan sebagai alat angkut yang menjadi mata pencaharian manusia.
- ❖ Manusia membutuhkan sumber protein nabati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.
- ❖ Manusia membutuhkan daging sebagai sumber protein hewani untuk membantu proses pertumbuhan dan perkembangannya.

- ❖ Tumbuhan memerlukan bantuan manusia seperti pada proses perkembangbiakannya. Contohnya stek, cangkok, dan okulasi.
 - ❖ Kambing membutuhkan rumput untuk makanan.
- Berikut beberapa contoh ekosistem makhluk hidup.
- ❖ Ekosistem alami, contohnya hutan, laut, sungai, danau, dan gurun.



Gambar 10.1 Lautan sebagai salah satu ekosistem alami.

Sumber: biologikelasxx.blogspot.co.id

- ❖ Ekosistem buatan, contohnya akuarium, waduk, dan kolam.



Gambar 10.2 Kolam adalah contoh ekosistem buatan.

Sumber: arifharnantaka145.wordpress.com

B. HUBUNGAN ANTARMAKHLUK HIDUP

Hubungan erat antarmakhluk hidup dinamakan dengan simbiosis. Simbiosis dibagi menjadi sebagai berikut.

a. Symbiosis Mutualisme

Simbiosis mutualisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang saling menguntungkan.

Berikut contoh-contoh hubungan simbiosis mutualisme.

1. Hubungan antara kerbau dan burung jalak

Hubungan antara kerbau dan burung jarak bersifat saling menguntungkan. Kutu pada kerbau yang bersifat parasit akan dimakan oleh burung jalak. Burung jalak membutuhkan makanan berupa kutu. Hubungan yang terjadi di antara keduanya adalah simbiosis mutualisme.



Gambar 10.3 Kerbau dan burung jalak.

Sumber: tituitdaar.blogspot.com

2. Hubungan antara kupu-kupu dan bunga

Hubungan kupu-kupu dan bunga bersifat saling menguntungkan. Kupu-kupu membutuhkan sari-sari pada bunga sebagai makanannya, sedangkan kupu-kupu membantu proses penyerbukan pada bunga melalui kakinya yang menempel pada kepala putik.



Gambar 10.4 Kupu-kupu dan bunga.

Sumber: www.pixabay.com

b. Simbiosis Komensalisme

Simbiosis komensalisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang salah satunya diuntungkan dan yang lainnya tidak diuntungkan maupun dirugikan.

Berikut contoh-contoh hubungan simbiosis komensalisme.

1. Hubungan ikan hiu dengan ikan kecil di sekitar tubuhnya

Hubungan antara ikan hiu dengan ikan-ikan kecil yang mengikutiinya bersifat simbiosis komensalisme. Ikan-ikan kecil mengambil keuntungan dari hiu berupa sisa-sisa makanan dan mendapat perlindungan dari hewan pemangsa. Sementara ikan hiu tidak diuntungkan dan dirugikan.



Gambar 10.5 Ikan hiu dan ikan-ikan kecil.

Sumber: www.ebiologi.com

2. Hubungan anggrek dengan tumbuhan inangnya

Hubungan antara tanaman anggrek dengan tumbuhan inangnya bersifat simbiosis komensalisme. Anggrek diuntungkan karena mendapat tempat untuk hidup dan mendapatkan sinar matahari untuk fotosintesis. Sementara pohon inangnya tidak dirugikan maupun diuntungkan.



Gambar 10.6 Anggrek dan pohon inangnya.

Sumber: sanunblog.blogspot.co.id

c. Simbiosis Parasitisme

Simbiosis parasitisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang salah satunya diuntungkan, sedangkan yang lainnya dirugikan.

Berikut contoh-contoh hubungan simbiosis parasitisme.

1. Hubungan nyamuk dengan manusia

Hubungan nyamuk dengan manusia bersifat simbiosis parasitisme. Hubungan antara nyamuk dan manusia hanya menguntungkan nyamuk saja dan merugikan manusia. Nyamuk mendapatkan makanan dengan cara mengisap darah manusia, sedangkan manusia dirugikan dengan gigitan nyamuk tersebut.



Gambar 10.7 Nyamuk menggigit manusia.

Sumber: putriwulandarisatria.blogspot.com

2. Hubungan lintah dengan manusia atau hewan

Hubungan lintah dengan manusia atau hewan bersifat simbiosis parasitisme. Lintah mengisap darah dari manusia atau hewan yang ditempelinya, sedangkan manusia atau hewan dirugikan karena diisap darahnya.



Gambar 10.8 Gigitan lintah.

Sumber: www.terapilintahjakarta.com

c. Hubungan antara benalu dan pohon inangnya

Hubungan antara benalu dengan pohon inangnya bersifat simbiosis parasitisme. Benalu mengambil hasil fotosintesis dari pohon inangnya sehingga mengganggu proses perkembangan pohon yang menjadi tempat hidupnya tersebut.

C. RANTAI MAKANAN

Rantai makanan adalah proses memakan dan dimakan antara makhluk hidup dengan makhluk hidup lainnya dengan urutan tertentu. Di dalam urutan rantai makanan, ada yang berperan sebagai produsen, konsumen I, konsumen II, sampai dengan pengurai.

a. Produsen

Produsen adalah makhluk hidup yang berperan sebagai pembuat makanan. Tumbuhan hijau adalah produsen karena dapat membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis.

b. Konsumen I

Konsumen I adalah makhluk hidup yang memakan makanan langsung dari produsen.

c. Konsumen II

Konsumen II adalah makhluk hidup yang memangsa konsumen I.

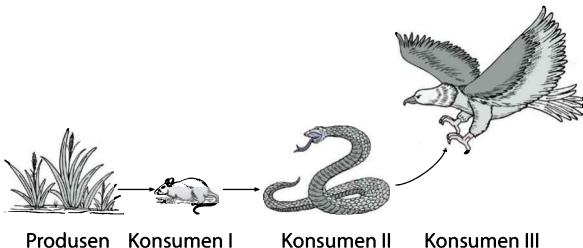
d. Pengurai

Pengurai adalah bakteri yang menguraikan makhluk yang telah mati.

Ada tiga macam bentuk rantai makanan.

a. Rantai Pemangsa

Rantai pemangsa dimulai dari tumbuhan hijau sebagai produsen. Kemudian herbivor (hewan pemakan tumbuhan) sebagai pemangsa produsen. Hewan herbivor selanjutnya dimangsa oleh konsumen II (hewan karnivor). Diakhiri oleh konsumen III, yaitu hewan karnivor pemangsa konsumen II.



Gambar 10.9 Rantai makanan pemangsa.

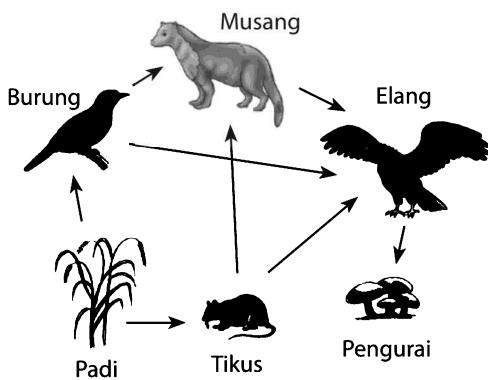
b. Rantai Parasit

Rantai parasit adalah rantai makanan yang prosesnya dimulai dari organisme terbesar hingga ke organisme yang hidupnya sebagai parasit. Contohnya, pohon yang ditumbuhi benalu dan hewan yang terdapat cacing merugikan di dalam tubuhnya.

c. Rantai Saprofit

Rantai saprofit adalah rantai makanan yang prosesnya dimulai dari organisme mati sampai ke jasad pengurai. Proses rantai saprofit ini seperti yang terjadi pada jamur.

Semua rantai makanan tersebut tidak dapat berdiri sendiri dengan terpisah-pisah, tetapi saling berkesinambungan. Proses berkesinambungan tersebut dinamakan dengan jaring-jaring makanan. Selain itu, antara bagian-bagian rantai makanan harus tetap terjaga keberadaannya, karena jika salah satu tidak ada, akan menimbulkan ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan tersebut misalnya melimpahnya produsen atau konsumen tertentu sehingga sistem ekologi di bumi menjadi terganggu.



Gambar 10.10 Jaring-jaring makanan.

Sumber: www.freewaremini.com

Catatan

ADAPTASI MAKHLUK HIDUP

11

Adaptasi makhluk hidup adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Adaptasi dapat dilakukan secara morfologi, fisiologi, maupun tingkah laku. Adaptasi bertujuan untuk bertahan hidup, mencari makanan, dan melindungi diri dari gangguan musuh.

A. ADAPTASI FISIOLOGI

Adaptasi fisiologi adalah penyesuaian bagian-bagian tubuh makhluk hidup yang diakibatkan adanya pengaruh lingkungan sekitar yang berfungsi agar tetap bertahan hidup.

a. Adaptasi Fisiologi pada Hewan

1. Unta

Proses adaptasi fisiologi pada unta salah satunya dengan mempunyai punuk yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan berupa lemak. Hal ini menyebabkan unta dapat bertahan hidup beberapa hari tanpa makan dan minum.

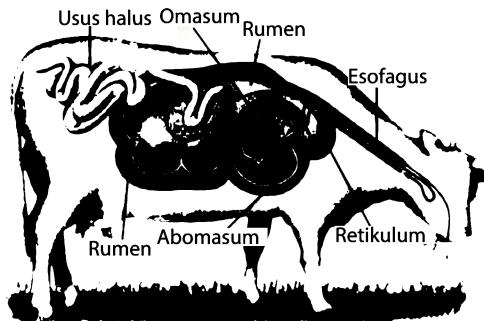


Gambar 11.1 Adaptasi fisiologi unta adalah dengan memiliki punuk.

Sumber: tayibah.com

2. Sapi

Adaptasi fisiologi pada sapi adalah proses pencernaannya yang dilakukan di dalam lambung. Pada lambung sapi terdapat enzim selulose yang membantu mencerna sel tumbuhan yang sulit dicerna oleh hewan.



Gambar 11.2 Adaptasi fisiologi pada sapi pada sistem pencernaannya.

Sumber: biologisel.com

b. Adaptasi Fisiologi pada Tumbuhan

1. Tumbuhan venus

Tumbuhan venus memiliki jebakan daun. Daun tersebut akan terbuka dan memiliki warna yang menarik sehingga banyak serangga yang mendekatinya. Ketika serangga hinggap, daun tersebut akan menutup dan memerangkap serangga di dalamnya. Serangga akan dicerna oleh tumbuhan venus. Setelah habis, daun tersebut akan terbuka kembali.



Gambar 11.3 Adaptasi fisiologi tumbuhan venus.

Sumber: optimismelangkah.blogspot.com

2. Kantong semar

Adaptasi tumbuhan kantong semar adalah dengan memiliki jebakan bunga untuk menangkap serangga. Cara kerjanya sama dengan tumbuhan venus.



Gambar 11.4 Adaptasi tumbuhan kantong semar.
Sumber: brainly.co.id

B. ADAPTASI MORFOLOGI

Adaptasi morfologi adalah kemampuan menyesuaikan diri dengan cara menyesuaikan bentuk tubuh terhadap lingkungannya.

a. Adaptasi Morfologi pada Hewan

Contoh adaptasi pada hewan adalah penyesuaian bentuk paruh burung dan mulut serangga berdasarkan makanannya.



Gambar 11.5 Penyesuaian bentuk paruh burung berdasarkan makanannya
Sumber: BSE Kelas 5 SD

1. Bebek

Makanan bebek adalah cacing, ikan kecil, dan lumut.

Adaptasi morfologi pada bebek:

- 1) Memiliki pangkal paruh yang berbentuk sisir. Fungsinya untuk menyaring makanan dari air dan lumpur.
- 2) Memiliki kaki yang berselaput. Fungsinya untuk berenang dan memudahkan bebek berjalan di atas air dan lumpur.

2. Elang

Makanan elang adalah ular, ayam, dan burung kecil.

Adaptasi morfologi pada elang:

- 1) Memiliki paruh yang runcing. Fungsinya untuk memudahkan mencabik-cabik daging.
- 2) Memiliki cakar kaki yang kuat dan tajam. Fungsinya untuk mencengkeram mangsa dengan kuat.

3. Pelatuk

Makanan pelatuk adalah semut dan rayap. Adaptasi morfologi pada pelatuk:

- 1) Memiliki paruh yang panjang, kecil, dan runcing. Fungsinya untuk mengambil serangga dari dalam pohon atau lubang pohon.
- 2) Memiliki tipe kaki pemanjat yang agak panjang. Fungsinya untuk memudahkan memanjat dan mencengkeram pohon.

4. Pipit

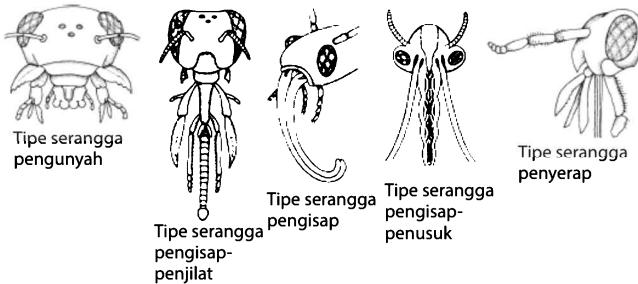
Makanan pipit adalah padi, jagung, dan kacang kedelai.

Adaptasi morfologi pada pipit:

- 1) Memiliki paruh pendek, tebal, dan runcing. Fungsinya untuk memecah biji-bijian.
- 2) Memiliki kaki yang panjang dan kuat. Fungsinya untuk bertengger di dahan yang tidak terlalu kuat.

5. Kupu-kupu

Makanan kupu-kupu adalah sari-sari bunga. Adaptasi morfologi pada kupu-kupu dengan memiliki mulut pengisap yang panjang dan berfungsi menyerap sari-sari bunga.



Gambar 11.6 Tipe mulut pada serangga.

Sumber: hidupsaturindu.blogspot.com

6. Lebah

Makanan lebah adalah madu dan sari-sari bunga. Adaptasi morfologi pada lebah dengan memiliki lidah yang panjang. Fungsinya untuk menjilat madu dan sari bunga.

7. Nyamuk

Makanan nyamuk adalah darah. Adaptasi morfologi pada nyamuk adalah memiliki mulut pengisap yang panjang dan tajam seperti jarum. Fungsinya untuk mengisap darah.

8. Lalat

Adaptasi morfologi pada lalat adalah memiliki alat penyerap pada mulutnya. Alat ini berfungsi untuk menyerap makanan terutama yang berupa cairan.

b. Adaptasi Morfologi pada Tumbuhan

1. Teratai

Teratai adalah tumbuhan yang habitatnya di air (hidrofit). Adaptasi morfologi teratai adalah mempunyai bentuk daun yang tipis dan lebar. Fungsinya untuk memudahkan teratai berada di atas permukaan air dan mempercepat penguapan.



Gambar 11.7 Adaptasi morfologi pada teratai.

Sumber: news.olshops.org

2. Keladi

Keladi adalah tumbuhan yang hidup di lingkungan basah atau lembap. Adaptasi morfologi pada keladi adalah memiliki daun yang lebar dan tipis. Fungsinya untuk mempercepat proses penguapan.



Gambar 11.8 Adaptasi morfologi pada keladi.

Sumber: arifianfery.blogspot.com

3. Kaktus

Kaktus merupakan jenis tumbuhan xerofit, yaitu tumbuhan yang tumbuh di daerah gurun atau daerah kering. Adaptasi morfologi pada kaktus adalah memiliki daun yang berupa duri untuk mengurangi penguapan atau memperkecil penguapan. Kaktus juga memiliki batang yang tebal, berfungsi menyimpan cadangan air. Akar kaktus panjang untuk mencari sumber air yang sulit karena berada di daerah gurun.



Gambar 11.9 Adaptasi morfologi kaktus.

Sumber: sifak45.blogspot.com

C. ADAPTASI TINGKAH LAKU

Adaptasi tingkah laku adalah proses penyesuaian diri pada makhluk hidup berupa perubahan perilaku pada lingkungannya.

a. Adaptasi dari Hewan Predator (Pemangsa)

1. Bunglon

Adaptasi bunglon disebut dengan mimikri. Mimikri adalah perubahan warna pada hewan yang mengikuti warna lingkungannya. Tujuannya untuk menghindar dari pemangsa.



Gambar 11.10 Bunglon yang beradaptasi dengan mimikri.

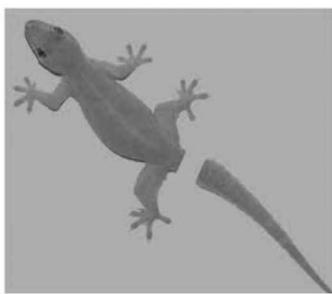
Sumber: biologigonz.blogspot.com

2. Ikan langkau

Ikan langkau dapat mengubah warna sisiknya untuk menghindari pemangsa.

3. Cecak

Cecak beradaptasi dengan proses autotomi. Autotomi adalah proses adaptasi dengan memutuskan bagian tubuh, yaitu ekor. Fungsinya untuk mengelabui pemangsa.



Gambar 11.11 Autotomi pada cecak.

Sumber: ngobas.com

4. Trenggiling

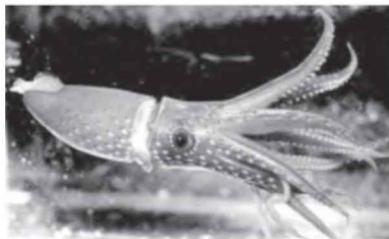
Trenggiling mempunyai susunan kulit yang tebal dan keras. Ketika sedang terancam, trenggiling akan menggulungkan tubuhnya untuk menghindari pemangsa.

5. Walang sangit

Walang sangit beradaptasi dengan mengeluarkan bau busuk. Pengeluaran bau busuk pada walang sangit menyebabkan hewan pemangsa menjadi terganggu dan menghindarinya.

6. Cumi-cumi

Cumi-cumi beradaptasi dengan mengeluarkan tinta dari dalam tubuhnya. Proses pengeluaran tinta sebagai cara pengalihan perhatian pemangsa.



Gambar 11.12 Cumi-cumi mengeluarkan tinta untuk menghindari pemangsa.

Sumber: BSE Kelas 5 SD

7. Landak

Landak mempunyai kulit yang berduri dan kaku. Ketika sedang terancam, landak akan mengembangkan durinya dengan tujuan menakuti pemangsanya.

8. Kaki seribu

Hewan kaki seribu beradaptasi dengan menggulung tubuhnya ketika merasa terancam.

9. Burung unta

Bentuk adaptasi tingkah laku dari burung unta adalah memiliki kaki yang panjang berguna untuk berlari saat menghindari pemangsanya.



Gambar 11.13 Kaki burung unta yang panjang merupakan bentuk adaptasi.

Sumber: binatang.web.id

b. Adaptasi Untuk Mencari Makanan dan Mempertahankan Hidup

1. Burung kolibri

Burung kolibri adalah jenis burung kecil yang memakan sari-sari bunga. Burung ini beradaptasi dengan memiliki paruh yang panjang dan kecil. Fungsinya untuk mempermudah mengisap sari-sari bunga.

2. Landak

Landak adalah hewan yang memakan serangga. Selain beradaptasi dengan kulit yang berduri, landak juga memiliki lidah yang bentuknya panjang dan ramping sehingga memudahkan dalam menjangkau serangga.

3. Jerapah

Jerapah adalah makhluk berleher panjang yang bertahan hidup dengan memakan jenis-jenis daun yang tinggi. Bentuk adaptasinya adalah memiliki bentuk leher yang panjang sehingga membantu menjangkau makanan.

4. Cecak

Selain beradaptasi dengan memutuskan ekornya, cecak juga memiliki perekat pada kaki dan lidahnya sehingga memudahkan menjangkau makanan dan merayap di dinding.

5. Itik

Itik adalah hewan yang mencari makanan di daerah basah seperti kolam, sungai, sawah, ataupun rawa. Proses adaptasi pada itik adalah memiliki selaput kaki untuk membantu berenang mencari makanan.

6. Kera

Kera mempunyai habitat di pepohonan seperti tidur dan mencari makanan. Bentuk adaptasi kera adalah dengan memiliki lengan dan kaki yang sangat kuat serta dapat melompat dari satu pohon ke pohon lainnya.

Catatan

AIR

12

A. AIR BAGI MAKHLUK HIDUP



Gambar 12.1 Air merupakan sumber kehidupan.

Sumber: waspada.co.id

Air adalah bagian kehidupan yang tidak dapat dipisahkan dari makhluk hidup.

Fungsi air antara lain sebagai berikut.

1. Bagi manusia: untuk minum, mandi, mencuci, memasak, dan lain-lain.
2. Bagi hewan: untuk minum dan mandi.
3. Bagi tumbuhan: untuk mengangkut zat makanan dan menjaga kelembapan tanaman.

B. SIFAT-SIFAT AIR

a. Mengalir dari Tempat Tinggi ke Tempat yang Rendah

Air yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah merupakan sifat alami dari air. Proses ini dapat kita lihat pada aliran air sungai, yaitu dari mata air di pegunungan yang mengalir sampai ke dataran rendah dan diteruskan sampai ke samudera.



Gambar 12.2 Air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah.

Sumber: wafertango.com

b. Permukaan Air yang Tenang Selalu Mendatar

Permukaan air yang tenang akan selalu mendatar. Kita dapat melihatnya di dalam kolam, di dalam ember, atau di danau. Berbeda dengan permukaan air di laut yang selalu bergerak karena terbawa oleh angin.

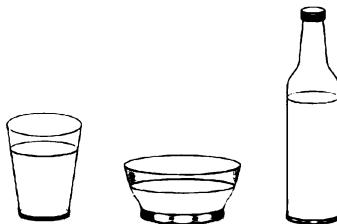


Gambar 12.3 Permukaan air tenang dan mendatar di danau.

Sumber: maslakulfalahklaling.blogspot.com

c. Bentuk Air Mengikuti Tempatnya

Bentuk air selalu mengikuti bentuk wadahnya. Misalnya, jika kita menuangkan air ke dalam botol, maka bentuk air seperti botol. Demikian juga, jika kita menuangkan air ke dalam gelas, maka bentuk air seperti gelas.



Gambar 12.4 Bentuk air selalu mengikuti bentuk wadahnya.

Sumber: ketutbudiartawan.wordpress.com

d. Memberi Tekanan ke Segala Arah

Saat air ditempatkan di dalam botol kemudian dibuat beberapa lubang, maka air akan keluar. Keluarnya air di setiap lubang membuktikan bahwa air memberi tekanan ke segala arah.



Gambar 12.5 Air menekan ke segala arah.

Sumber: khafidhotul03.blogspot.com

e. Dapat Berubah Wujud jika Dipanaskan atau Didinginkan

Air dapat berubah wujud jika dipanaskan maupun didinginkan. Ketika dipanaskan, air akan menguap dan berubah wujud menjadi uap air. Air yang didinginkan akan berubah wujud menjadi zat padat (es).



Gambar 12.6 Air yang didinginkan akan menjadi es dan jika dipanaskan akan menjadi uap air.

Sumber: zhalabe.blogspot.com

f. Air Dapat Melarutkan

Air juga memiliki sifat melarutkan, misalnya gula, teh, kopi, dan garam. Namun, ada pula zat yang tidak dapat larut oleh air, yaitu aspal, lilin, dan minyak.



Gambar 12.7 Gula larut di dalam air.

Sumber: khafidhotul03.blogspot.com

C. MANFAAT AIR DALAM KEHIDUPAN

a. Melarutkan Zat-Zat Tertentu

Air berfungsi untuk melarutkan zat-zat yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya, air digunakan untuk melarutkan kopi, gula, dan susu.

b. Sumber Konsumsi Makhluk Hidup

Air adalah zat yang sangat penting bagi kehidupan karena semua makhluk hidup membutuhkan minum. Tanpa minum, makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup.

c. Sumber Usaha

Air digunakan sebagai mata pencaharian seperti nelayan. Nelayan memanfaatkan laut untuk mencari ikan. Selain itu, pembuatan tambak atau waduk untuk proses pembibitan ikan. Orang-orang di sekitar pantai juga memanfaatkan air laut untuk proses pembuatan garam yang dapat mendatangkan keuntungan materi.

d. Sebagai Jalan Transportasi

Air dalam kehidupan sehari-hari digunakan sebagai jalan transportasi. Air menjadi jalur lalu-lintas untuk pengangkutan barang atau angkutan manusia. Beberapa perairan yang dijadikan jalan transportasi antara lain sebagai berikut.

1. Jalur laut

Jalur laut merupakan sarana jalan transportasi. Alat transportasi yang digunakan saat menggunakan jalur laut adalah perahu, kapal pesiar, dan kapal ferry.



Gambar 12.8 Laut menjadi jalur transportasi.

Sumber: www.seputarkapal.com

2. Danau

Danau juga digunakan sebagai jalur transportasi. Contoh danau yang dijadikan jalur transportasi adalah Danau Toba, Sumatera Utara. Danau tersebut digunakan sebagai jalur perjalanan antarpulau (menyeberang) dan antarkabupaten.



Gambar 12.9 Danau Toba dijadikan sebagai jalur transportasi.

Sumber: maritimene.ws.id

3. Sungai

Sungai merupakan jalur transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia. Hampir semua jalur sungai besar

yang beraliran tenang dan landai dijadikan sebagai jalur transportasi. Contohnya, Sungai Musi di Sumatera Selatan dan Sungai Kapuas di Kalimantan Barat yang dapat dilalui oleh kapal-kapal besar.



Gambar 12.10 Sungai digunakan sebagai sarana transportasi.

Sumber: www.flickr.com

e. Irigasi

Irigasi adalah suatu sistem untuk mengairi suatu lahan (sawah atau kebun) dengan cara membendung sumber air. Jalur irigasi sangat membantu bagi para petani karena mempermudah mendapatkan air.



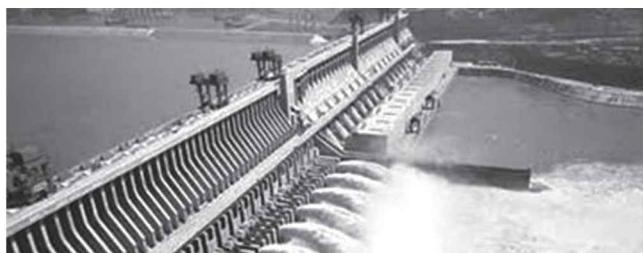
Gambar 12.11 Contoh irigasi di Indonesia.

Sumber: berita.suaramerdeka.com

f. Sumber Listrik

Air dapat dijadikan sebagai sumber daya energi yang sangat bermanfaat bagi manusia. Contoh pemanfaatan air sebagai sumber listrik adalah PLTA.

Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dijadikan sebagai sumber tenaga listrik yang sangat bermanfaat bagi kehidupan. PLTA dapat menghasilkan jumlah energi yang sangat besar dibanding dengan PLTU atau PLTG.



Gambar 12.12 Pemanfaatan air untuk sumber listrik dengan PLTA.

Sumber: thepresidentpostindonesia.com

D. JENIS AIR BERDASARKAN SUMBERNYA

a. Air Sungai

Air sungai adalah air yang berasal dari pegunungan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Aliran air sungai berakhir di laut.



Gambar 12.13 Air sungai mengalir ke tempat yang lebih rendah.

Sumber: mongabay.co.id

b. Air Danau

Air danau adalah air yang berada di daratan dan membentuk bendungan secara alami akibat adanya mata air.

Beberapa jenis danau antara lain:

1. Danau tektonik, yaitu danau yang terbentuk akibat adanya gempa bumi.
2. Danau vulkanik, yaitu danau yang terbentuk akibat adanya letusan gunung berapi yang membentuk cekungan dan terisi air.

c. Air Laut

Air laut adalah air yang berada di laut dan mengandung banyak garam di dalamnya.

d. Air Sumur

Air sumur adalah air dari dalam tanah yang diambil dengan cara membuat lubang besar sebagai tempat menyerap dan menampung air.

e. Air Hujan

Air hujan adalah air yang turun dari atas bumi. Air hujan tersimpan dalam bentuk awan akibat adanya proses penguapan. Saat kandungan air di dalam awan cukup banyak, maka akan turun hujan.

E. PERISTIWA YANG BERHUBUNGAN DENGAN AIR

a. Mengapung

Mengapung adalah peristiwa benda dalam air dengan posisi sebagian benda berada di atas permukaan air dan sebagian lainnya di dalam air. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air.

Contoh benda yang mengapung adalah kayu. Peristiwa mengapung dimanfaatkan manusia pada pembuatan kapal laut.

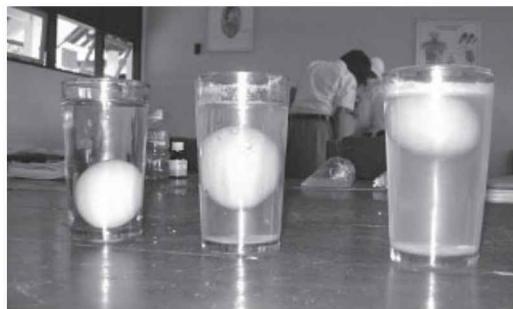
b. Melayang

Melayang adalah peristiwa benda di dalam air dengan posisi benda berada di tengah-tengah air. Pada peristiwa ini, seluruh benda tertutup atau berada di dalam air. Hal ini terjadi karena massa jenis benda sama dengan massa jenis air.

c. Tenggelam

Tenggelam adalah peristiwa benda di dalam air dengan posisi benda berada di bawah permukaan air. Peristiwa ini terjadi karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air. Contoh benda yang tenggelam adalah batu, besi, dan tanah.

Perbedaan peristiwa mengapung, melayang, dan tenggelam dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12.14 Peristiwa tenggelam, melayang, dan mengapungnya telur di dalam air (dari kiri ke kanan).

Sumber: bamyunifisikakts.blogspot.com

F. HUKUM-HUKUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN AIR

a. Hukum Archimedes

Bunyi Hukum Archimedes:

"Benda yang seluruh atau sebagian dimasukkan ke dalam air akan mendapatkan tekanan ke atas yang besarnya sama dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tersebut."

Peristiwa yang menggambarkan hukum Archimedes adalah jika kita mengisi penuh ember dengan air dan memasukkan sebuah benda ke dalamnya, sebagian air akan tumpah. Berat air yang tumpah sama dengan berat benda tersebut.

Pemanfaatan hukum Archimedes digunakan pada kapal selam. Saat kapal selam berada di permukaan air, air di dalam tangki kapal dikeluarkan. Ini mengakibatkan berat kapal semakin ringan dan kapal akan muncul di permukaan. Berbeda dengan saat kapal berada di bawah air, tangki kapal akan diisi air. Pengisian air ini mengakibatkan berat kapal bertambah dan kapal akan berada di bawah air.

Prinsip Archimedes



Gambar 12.15 Peristiwa yang berkaitan dengan hukum Archimedes.

Sumber: naskah-drama.com

b. Hukum Pascal

Bunyi Hukum Pascal:

"Jika suatu zat cair mendapat tekanan, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah."

Salah satu pemanfaatan hukum Pascal adalah pompa hidrolik.

G. DAUR AIR

Daur air adalah proses perputaran air yang terjadi secara terus-menerus. Daur air dimulai dari air yang ada di permukaan bumi kemudian menguap karena panas matahari. Air yang menguap akan berubah menjadi uap air dan naik ke atas. Di atas, uap air akan terkondensasi sehingga membentuk awan. Saat kandungan uap air dalam awan cukup banyak, air akan turun sebagai hujan. Hujan jatuh ke bumi dan diserap oleh tanah.



Gambar 12.16 Proses daur air.

a. Penguapan (Evaporasi)

Proses penguapan adalah proses terangkatnya air ke atmosfer bumi karena panas matahari yang menyebabkan air berubah wujud menjadi uap air. Proses penguapan terjadi pada semua jenis air seperti air laut, air sumur, air danau, dan air sungai. Proses penguapan juga terjadi pada tumbuhan melalui air yang dimilikinya.

b. Proses Pengendapan (Presipitasi)

Proses pengendapan adalah proses pengumpulan uap air yang berasal dari bumi.

c. Proses Pengembunan (Kondensasi)

Proses pengembunan adalah proses perubahan uap air yang terkumpul menjadi titik-titik air. Lama-kelamaan titik-titik air tersebut akan menjadi hujan. Contoh proses pengembunan pada kehidupan sehari-hari adalah basahnya rumput-rumput di pagi hari.

Catatan

PERISTIWA ALAM

13

Peristiwa alam adalah segala sesuatu yang terjadi dan berhubungan dengan alam. Bencana alam juga termasuk ke dalam peristiwa alam. Berikut jenis-jenis bencana alam yang ada di bumi.

A. BENCANA ALAM

a. Bencana Alam yang Terjadi Secara Alami

1. Gempa bumi

Gempa bumi adalah bencana alam yang disebabkan oleh bumi yang bergetar dan mengakibatkan kerusakan di muka bumi. Kekuatan gempa bumi menggunakan satuan skala *richter*. Alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan gempa bumi dinamakan seismograf. Tempat terjadinya gempa bumi dinamakan dengan pusat gempa. Akibat adanya gempa bumi adalah sebagai berikut.

- ❖ Gelombang tsunami
- ❖ Kerusakan bangunan
- ❖ Runtuhnya pepohonan
- ❖ Tanah membelah atau retak
- ❖ Menimbulkan korban jiwa
- ❖ Tanah longsor

Macam-macam gempa bumi sebagai berikut.

1) Gempa bumi tektonik

Gempa bumi tektonik adalah gempa bumi yang terjadi akibat adanya gesekan pada lempengan di dalam perut bumi. Gempa bumi tektonik merupakan gempa yang paling banyak mengakibatkan kerusakan di muka bumi. Gempa bumi tektonik yang pusat gempanya di lautan akan mengakibatkan gelombang tsunami. Indonesia merupakan negara yang paling sering dan rawan mengalami bencana alam gempa bumi tektonik. Hal ini karena Indonesia merupakan tempat pertemuan lempeng-lempeng bumi.



Gambar 13.1 Kerusakan akibat dari gempa bumi.

Sumber: www.tubasmedia.com

2) Gempa vulkanik

Gempa vulkanik adalah gempa yang terjadi akibat adanya letusan gunung berapi. Gempa bumi vulkanik tidak terlalu menimbulkan banyak kerusakan kecuali bagi daerah yang dekat dengan sumber. Gempa bumi vulkanik biasanya berupa gempa-gempa kecil yang menandakan adanya aktivitas magma di dalam gunung berapi. Indonesia adalah negara yang paling sering mengalami gempa vulkanik karena mempunyai banyak sekali gunung api aktif.



Gambar 13.2 Gempa vulkanik bersumber dari letusan gunung berapi.
Sumber: www.ihsankusasi.wordpress.com

3) Gempa bumi runtuhan

Gempa bumi runtuhan adalah gempa bumi yang terjadi akibat adanya reruntuhan atau longsoran, seperti tebing. Gempa bumi runtuhan hanya terjadi di daerah tertentu dan tidak menimbulkan banyak kerusakan kecuali pada daerah yang berada langsung di bawahnya.



Gambar 13.3 Gempa bumi runtuhan mengakibatkan longsor.
Sumber: www.hadijha.blogspot.com

2. Gunung meletus



Gambar 13.4 Keluarnya cairan magma (lava) dari gunung berapi yang meletus.

Sumber: www.voa-islam.com

Gunung meletus adalah bencana alam yang terjadi akibat adanya aktivitas magma di dalam perut bumi yang keluar melalui mulut gunung berapi. Gunung berapi yang meletus akan membawa muntahan material seperti batu, lava pijar, debu, serta benda-benda panas lain dari dalam perut bumi.

Letusan gunung berapi biasanya disertai dengan adanya gempa vulkanik. Gunung berapi yang berada di tengah laut saat meletus akan menimbulkan gelombang tinggi (tsunami kecil).

Dampak negatif yang diakibatkan oleh letusan gunung berapi sebagai berikut.

- ❖ Menimbulkan korban jiwa pada manusia.
- ❖ Membunuh banyak hewan.
- ❖ Merusak ekosistem tumbuhan.
- ❖ Merusak infrastruktur seperti pemukiman penduduk, jalan, jembatan, dan lainnya.
- ❖ Merusak sawah, ladang, dan kebun.
- ❖ Menimbulkan berbagai penyakit.

Dampak positif yang diakibatkan oleh letusan gunung berapi sebagai berikut.

- ❖ Menyuburkan tanah di sekitar gunung berapi akibat banyaknya kandungan garam mineral yang terbawa dari perut bumi.
- ❖ Membawa kandungan bumi yang bisa mendatangkan material seperti pasir dan batuan.
- ❖ Menghasilkan kawah yang bisa dijadikan lahan pariwisata.
- ❖ Memunculkan mata air panas yang sangat berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit.

3. Angin puting beliung (angin ribut)



Gambar 13.5 Akibat dari angin puting beliung.

Sumber: www.kanalsatu.com

Angin puting beliung merupakan bencana alam berupa angin yang sangat kencang. Angin puting beliung biasanya disertai dengan datangnya hujan. Kecepatan angin puting beliung bisa mencapai 175 km/jam.

Dampak dari angin puting beliung sebagai berikut.

- ❖ Merusak rumah-rumah penduduk.
- ❖ Menerjangkan atap-atap.
- ❖ Merusak ladang dan sawah.
- ❖ Merobohkan pohon-pohon besar.

- ❖ Menimbulkan korban jiwa.
- ❖ Ketika terjadi di perairan biasanya disertai dengan gelombang tinggi.

4. Angin tornado



Gambar 13.6 Angin tornado merupakan angin yang berputar dan memiliki kekuatan besar.

Sumber: gambarzoom.com

Angin tornado adalah bencana alam berupa angin yang berputar dan memiliki kekuatan yang besar. Angin tornado dapat menerbangkan mobil, rumah, dan pohon. Angin tornado disebabkan oleh pertemuan antara arus panas dan arus dingin.

5. Gelombang tsunami



Gambar 13.7 Gelombang tsunami merupakan gelombang besar.

Sumber: evism23.wordpress.com

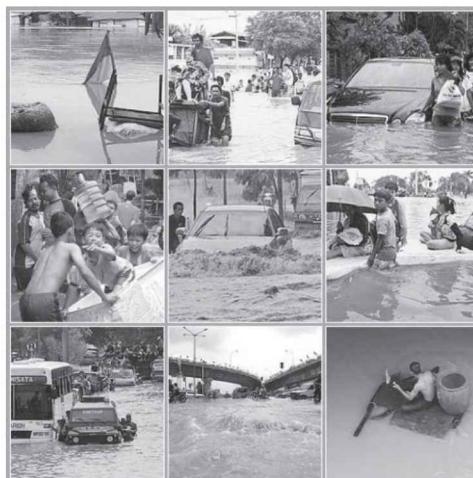
Gelombang tsunami adalah gelombang air besar yang terjadi akibat naiknya permukaan air laut. Penyebabnya adalah pergerakan lempeng bumi di bawah laut. Pergerakan lempeng-lempeng bumi di bawah laut mengakibatkan gempa bumi tektonik sehingga mendorong air laut naik ke permukaan.

Dampak negatif terjadinya tsunami sebagai berikut.

- ❖ Menimbulkan korban jiwa.
- ❖ Merusak infrastruktur bahkan dapat meratakan tanah.
- ❖ Merusak ekosistem tumbuhan.
- ❖ Memusnahkan ribuan hewan.
- ❖ Merusak lahan-lahan pertanian.
- ❖ Memusnahkan pemukiman penduduk.

b. Bencana Alam karena Ulah Manusia

1. Banjir



Gambar 13.8 Bencana alam banjir.

Sumber: an2kq.blogspot.co.id

Banjir adalah bencana alam berupa genangan air yang diakibatkan oleh tindakan manusia seperti membuang sampah sembarangan, penebangan pohon, dan membuat pemukiman di pinggir sungai.

- 1) Penyebab terjadinya banjir sebagai berikut.
 - ❖ Curah hujan yang tinggi.
 - ❖ Rusaknya hutan sebagai penampung air.
 - ❖ Pendangkalan sungai.
 - ❖ Penyumbatan saluran-saluran air akibat banyaknya sampah.
 - ❖ Banyak lahan-lahan dijadikan pemukiman yang mengakibatkan kurangnya daerah resapan air di perkotaan.
- 2) Dampak akibat terjadinya banjir sebagai berikut.
 - ❖ Merusak rumah-rumah penduduk.
 - ❖ Menimbulkan korban jiwa.
 - ❖ Menghambat aktivitas manusia.
 - ❖ Menimbulkan banyak jenis penyakit seperti kolera, diare, serta berbagai penyakit kulit yang dibawa oleh air kotor.
 - ❖ Merusak jalan dan jembatan.
 - ❖ Merusak lahan-lahan pertanian.
- 3) Macam-macam banjir sebagai berikut.
 - (a) Banjir bandang
Banjir bandang adalah banjir yang terjadi akibat curah hujan yang sangat tinggi di hulu hutan. Banjir bandang disebabkan oleh keadaan hutan yang tidak bisa menampung kandungan air karena rusaknya pepohonan sebagai penyangga air. Banjir bandang membawa material lumpur, pohon, batu, serta material lainnya yang dibawa bersama dengan air dan merusakan daerah yang dilaluinya.

Penyebab terjadinya banjir bandang sebagai berikut.

- ❖ Rusaknya hutan.
- ❖ Tidak ada lagi pohon-pohon besar sebagai penyangga air.
- ❖ Terjadi curah hujan yang sangat tinggi di hutan.
- ❖ Terjadinya longsor yang membendung aliran sungai.

Dampak akibat terjadinya banjir bandang sebagai berikut.

- ❖ Menimbulkan korban jiwa.
- ❖ Merusak pemukiman penduduk.
- ❖ Merusak lahan-lahan pertanian.
- ❖ Membawa sampah-sampah hutan.
- ❖ Merusak ekosistem sungai.

(b) Banjir rob



Gambar 13.9 Banjir rob di daerah pantai.

Sumber: covesia.com

Banjir rob merupakan banjir yang terjadi di daerah pantai. Banjir rob adalah peristiwa alam akibat naiknya permukaan air laut ke daratan. Banjir rob juga disebabkan karena terjadinya abrasi di daerah pantai.

2. Tanah longsor

Tanah longsor adalah bencana alam yang terjadi di daerah dataran tinggi yang berbentuk tebing-tebing. Tanah longsor merupakan runtuhnya material tanah akibat tidak adanya penyangga tanah.



Gambar 13.10 Tanah longsor terjadi di dataran tinggi.

Sumber: forum.rumah123.com

- 1) Penyebab terjadinya longsor sebagai berikut.
 - ❖ Curah hujan yang tinggi.
 - ❖ Tidak adanya pohon-pohon besar yang berfungsi sebagai penyangga.
 - ❖ Adanya gempa bumi yang membuat tanah retak.
- 2) Dampak terjadinya tanah longsor sebagai berikut.
 - ❖ Rusaknya lingkungan.
 - ❖ Bisa menimbulkan korban jiwa.
 - ❖ Merusak lahan pertanian.
 - ❖ Merusak pemukiman penduduk.

3. Kebakaran hutan

Kebakaran hutan merupakan bentuk bencana alam yang terjadi karena terbakarnya hutan-hutan. Kebakaran hutan biasanya terjadi pada musim kemarau disebabkan oleh cuaca panas.



Gambar 13.11 Kebakaran hutan biasanya terjadi di musim kemarau.

Sumber: jurnalbumi.com

Kebakaran hutan juga terjadi karena ulah manusia yang ingin membuka lahan baru dan dengan sengaja membakarnya. Kebakaran hutan sering terjadi di Indonesia akibat pembukaan lahan-lahan untuk perkebunan, misalnya sawit. Kebakaran hutan menimbulkan asap yang sangat mengganggu jarak pandang dan menimbulkan gangguan pernapasan.

B. UPAYA-UPAYA PENCEGAHAN BENCANA ALAM

1. Tidak menggunduli hutan agar fungsi hutan tetap terjaga. Fungsi hutan antara lain penyangga, paruh dunia, penyerap air, dan tempat berlindungnya hewan-hewan.

2. Tidak membakar hutan karena dapat merusak ekosistem hutan, daerah resapan air, serta menimbulkan kabut asap.
3. Membuang sampah pada tempatnya.
4. Membuat terasering pada daerah persawahan di dataran tinggi untuk mengurangi pengikisan dan tanah longsor.
5. Menanam pohon bakau di sekitar pantai untuk mengurangi abrasi dan menahan air yang dapat menimbulkan banjir rob.
6. Membuat daerah-daerah resapan air di perkotaan dan pemukiman penduduk.
7. Mengurangi pendangkalan sungai dengan melakukan pengerukan untuk jalur air.
8. Melakukan penanaman kembali hutan-hutan yang gundul (reboisasi).

UDARA



A. PENGERTIAN

Udara merupakan bagian dari lingkungan yang sangat berguna bagi makhluk hidup. Tanpa udara, tidak akan ada kehidupan di bumi karena makhluk hidup memerlukan oksigen untuk proses pernapasan. Udara tidak dapat dilihat wujud dan bentuknya tetapi dapat dirasakan.

B. BAGIAN-BAGIAN UDARA

a. Nitrogen ($\pm 78\%$)

Nitrogen (N) sangat dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai makanannya. Pada umumnya, tumbuhan berbunga menyimpan gas nitrogen pada bagian akarnya.

b. Oksigen ($\pm 21\%$)

Oksigen (O) merupakan bagian dari udara yang digunakan makhluk hidup untuk pernapasan. Manusia dan hewan bernapas menghirup oksigen dan mengeluarkan gas karbon dioksida. Fungsi oksigen pada makhluk hidup sebagai pembantu proses oksidasi atau proses pembakaran di dalam tubuh.

c. Argon ($\pm 0,9\%$)

Argon (Ar) adalah gas mulia ketiga yang keberadaannya hanya 1% pada atmosfer bumi. Argon memiliki kelarutan

seperti oksigen di dalam air dan 2,5 kali lebih mudah jika dibanding dengan nitrogen. Argon diperoleh melalui fraksinasi udara. Berbeda dengan gas lain ketika berada di dalam air, argon tidak menghasilkan warna.

d. Karbon Dioksida ($\pm 0,03\%$)

Karbon dioksida (CO_2) merupakan gas yang dihasilkan dari pernapasan makhluk hidup. Karbon dioksida berfungsi untuk membantu proses fotosintesis pada tumbuhan. Dalam kehidupan sehari-hari, karbon dioksida berfungsi untuk memadamkan api.

e. Neon

Neon (Ne) adalah bagian penyusun udara dan termasuk gas mulia. Neon dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam pembuatan lampu neon.

f. Helium

Helium (He) adalah gas penyusun udara yang merupakan bagian dari gas mulia. Helium tidak memiliki warna, bau, dan rasa serta memiliki titik lebur terendah.

g. Krypton

Krypton (Kr) adalah bagian penyusun udara yang merupakan bagian gas mulia.

h. Hidrogen

Hidrogen (H) adalah bagian udara yang bersifat paling mudah terbakar jika terkena api. Hidrogen tidak memiliki warna dan bau. Hidrogen termasuk unsur terbanyak yang ditemukan di bumi. Hidrogen bisa dihasilkan dengan melalui proses elektrolisis pada air.

i. Xenon

Xenon (Xe) adalah bagian udara yang tidak memiliki warna, bau, dan rasa. Pada kehidupan sehari-hari, xenon digunakan dalam pengisian lampu sorot (senter).

j. Ozon

Ozon (O_3) adalah gas yang melindungi manusia dan makhluk hidup di bumi dari sinar ultraviolet. Ozon terdapat di atas permukaan bumi sebagai salah satu penyusun atmosfer bumi.

C. SIFAT-SIFAT UDARA

1. Tidak dapat dilihat, tetapi bisa dirasakan.
2. Menempati ruang.
3. Mempunyai berat (massa).
4. Bentuk dan volume selalu berubah.
5. Menekan ke segala arah.
6. Mengembang bila dipanaskan.
7. Akan menyusut bila didinginkan.
8. Dapat dimampatkan.
9. Dapat mengalir.
10. Udara panas mempunyai tekanan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tekanan udara dingin.
11. Tekanan udara yang bergerak lebih rendah bila dibandingkan dengan udara yang diam.

D. MANFAAT UDARA

Keberadaan udara sangat bermanfaat untuk kehidupan makhluk hidup di bumi, di antaranya sebagai berikut.

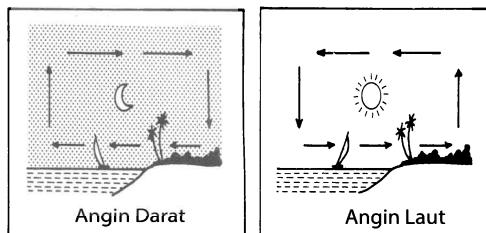
1. Membantu kehidupan sehari-hari, seperti:
 - ❖ menerbangkan layang-layang,
 - ❖ mengeringkan baju,

- ❖ memutar kincir angin, dan
 - ❖ mengisi ban mobil, sepeda, dan motor.
2. Membantu proses pembakaran.
 3. Membantu proses pernapasan pada makhluk hidup (oksigen).
 4. Sebagai perantara bunyi, karena bunyi bisa merambat melalui zat padat, cair, dan udara.

E. ANGIN

Angin adalah udara yang bergerak. Sifat angin adalah bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi (udara dingin) ke daerah yang bertekanan lebih rendah (udara panas). Hal ini terjadi karena molekul-molekul udara dingin lebih rapat bila dibandingkan dengan molekul-molekul udara panas.

a. Macam-Macam Angin Menurut Tempatnya



Gambar 14.1 Proses angin darat dan angin laut.

Sumber: Kuswanto, 2003

1. Angin darat

Angin darat adalah angin yang bergerak dari daratan menuju lautan. Proses angin darat terjadi pada malam hari. Hal ini karena pada malam hari udara yang berada di daratan lebih dingin jika dibandingkan dengan udara yang ada di laut. Proses angin darat biasanya digunakan oleh para nelayan tradisional untuk berangkat mencari ikan ke tengah lautan.

2. Angin laut

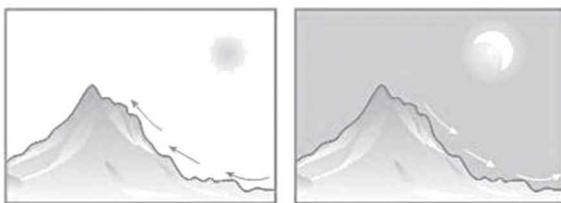
Angin laut adalah angin yang bergerak dari lautan menuju daratan. Proses angin laut terjadi pada siang hari. Hal ini karena pada siang hari udara di laut lebih dingin jika dibandingkan dengan udara di darat sehingga udara mengalir ke daratan. Proses angin laut digunakan oleh para nelayan tradisional untuk kembali ke daratan.

3. Angin lokal

Angin lokal adalah angin yang terjadi pada daerah tertentu saja.

4. Angin lorong

Angin lorong adalah angin keras yang terdapat pada ujung-ujung lorong gua.



Gambar 14.2 Proses angin lembah (kiri) dan angin gunung (kanan).

Sumber: Kuswanto, 2003

5. Angin gunung

Angin gunung adalah angin yang terjadi di daerah pegunungan. Angin ini bergerak dari puncak gunung menuju lereng atau bagian bawah di sekitar gunung.

6. Angin lembah

Angin lembah terjadi pada siang hari. Angin lembah adalah angin yang terjadi di pegunungan, bergerak dari arah lembah menuju puncak gunung.

b. Macam-Macam Angin Menurut Arah Datangnya

1. Angin pasat

Angin pasat adalah angin yang bergerak menuju daerah khatulistiwa yang berasal dari daerah subtropik. Angin pasat terbagi ke dalam dua bagian, yaitu:

- 1) Angin pasat timur laut, yaitu angin pasat yang terjadi pada belahan bumi bagian utara.
- 2) Angin pasat tenggara, yaitu angin pasat yang terjadi pada daerah belahan bumi bagian selatan.

2. Angin baratan

Angin baratan adalah angin yang berasal dari arah barat. Angin baratan dibedakan menjadi dua bagian, yaitu:

- 1) Angin baratan khatulistiwa, yaitu angin yang memisahkan antara angin pasat timur laut (belahan bumi bagian utara) dengan angin pasat tenggara (belahan bumi bagian selatan).
- 2) Angin baratan subtropik, yaitu angin baratan yang terjadi di daerah subtropik yang berdekatan dengan kutub.

3. Angin buritan

Angin buritan adalah angin yang datangnya dari arah belakang perahu atau kapal.

4. Angin sakal

Angin sakal adalah angin yang datangnya dari arah depan kapal atau perahu menuju belakang kapal.

5. Angin timuran

Angin timuran adalah angin yang selalu datang dari daerah timur. Contohnya, angin timuran kutub yang terdapat di daerah kutub.

c. Macam-Macam Angin Berdasarkan Waktunya (Angin Musiman)

1. Angin musim barat

Angin musim barat adalah angin yang terjadi sekitar bulan Oktober dan berakhir sekitar bulan Maret.

2. Angin musim timur

Angin musim timur adalah angin yang terjadi pada sekitar bulan April dan berakhir sekitar bulan September.

d. Macam-Macam Angin Berdasarkan Kecepatannya

1. Angin teduh

Angin teduh adalah angin yang kecepatannya kurang dari 1 knot.

2. Angin ribut

Angin ribut adalah angin yang kecepatannya lebih dari 28 knot. Ada tiga macam angin ribut, yaitu sebagai berikut.

- 1) Angin ribut sedang, yaitu angin yang kecepatannya 25–33 knot.
- 2) Angin ribut hebat, yaitu angin yang mempunyai kecepatan lebih dari 48 knot.
- 3) Angin ribut kuat, yaitu angin yang mempunyai kecepatan 41–47 knot.

3. Angin puyuh

Angin puyuh adalah angin yang mempunyai kecepatan sekitar 150–500 km/jam. Kedatangan angin puyuh biasanya terdapat di bawah awan kumulonimbus.

4. Angin pilin

Angin pilin adalah badai angin kecil yang berputar. Di dalam putaran angin pilin biasanya mengandung debu dan material lain.

F. ATMOSFER

Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelimuti permukaan bumi. Lapisan atmosfer terdapat pada ketinggian 0–800 km dari atas permukaan bumi. Atmosfer berfungsi untuk melindungi bumi dari benturan benda-benda langit seperti meteor dan batuan lainnya serta sinar ultraviolet yang berlebihan. Benda langit yang bergerak menuju bumi akan terbakar pada lapisan atmosfer karena bergesekan dengan udara.

Atmosfer tersusun dari lapisan-lapisan sebagai berikut.

a. Troposfer

Lapisan yang berada pada jarak 0–12 km dari muka bumi ini merupakan lapisan yang paling dasar dan dekat dengan bumi. Pada lapisan ini sangat memungkinkan terjadinya fenomena alam seperti angin kencang, hujan, halilintar, dan berawan.

b. Stratosfer

Lapisan ini berada pada jarak 12–60 km di atas permukaan bumi. Stratosfer mempunyai lapisan ozon yang berfungsi untuk melindungi bumi dari radiasi sinar matahari.

c. Mesosfer

Lapisan yang berada tepat di atas stratosfer ini berada pada ketinggian 60–80 km di atas permukaan bumi. Manfaat utama dari lapisan ini adalah pelindung dan penyelamat bumi dari jatuhnya benda-benda langit seperti meteor.

d. Termosfer

Lapisan di atas mesosfer ini berada pada ketinggian 80–100 km dari permukaan bumi. Aurora yang indah terbentuk di lapisan ini.

e. Ionosfer

Lapisan ionosfer berada pada ketinggian 100–800 km dari permukaan bumi. Pada lapisan inilah semua atom dan molekul udara yang ada mengalami proses ionisasi. Lapisan ionosfer membantu rambatan gelombang radio sehingga tayangan-tayangan televisi maupun telepon bisa sampai ke tempat yang jauh. Pada bagian inilah dipasang satelit.

f. Eksosfer

Eksosfer adalah lapisan atmosfer paling jauh dari bumi, memiliki rentang jarak 800–3.260 km. Di lapisan inilah mulai terjadi banyak interaksi dan hubungan antara gas-gas yang ada di luar bumi, serta gas-gas yang membentuk atmosfer bumi. Karena jaraknya yang teramat jauh dari permukaan bumi, maka kekuatan gaya gravitasi bumi juga rendah.

Catatan

TANAH

15

A. PENGERTIAN DAN PEMBENTUKAN TANAH

a. Pengertian

Tanah adalah bagian dari bumi yang berada di permukaan. Tanah merupakan sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Tanah berasal dari pelapukan. Proses pelapukan disebabkan oleh beberapa hal, antara lain pelapukan tumbuh-tumbuhan yang mati, suhu udara, air, dan bahan kimia.

b. Jenis-Jenis Pelapukan

1. Pelapukan fisika

Pelapukan fisika adalah pelapukan yang proses terjadinya disebabkan oleh tenaga dari alam, seperti suhu, angin, dan air.



Gambar 15.1 Pelapukan fisika.

Sumber: mukegile08.wordpress.com

2. Pelapukan kimia

Pelapukan kimia adalah pelapukan yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang ada di bumi, seperti zat asam.



Gambar 15.2 Pelapukan kimia.

Sumber: prasko17.blogspot.co.id

3. Pelapukan biologi

Pelapukan biologi adalah pelapukan yang terjadi akibat adanya aktivitas makhluk hidup, seperti bantuan jamur, mikroba, lumut, dan rayap.



Gambar 15.3 Bebatuan yang ditumbuhi lumut

merupakan proses pelapukan biologi.

Sumber: anakbertanya.com

B. JENIS-JENIS TANAH

a. Tanah Berkapur

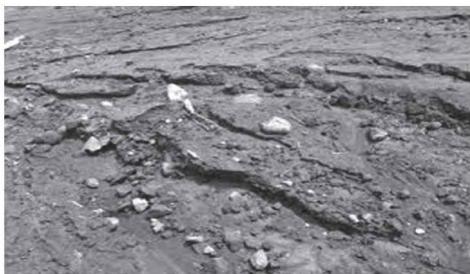


Gambar 15.4 Tanah berkapur.

Sumber: www.allaboutpertanian.blogspot.com

Tanah berkapur adalah jenis tanah yang kurang subur karena mengandung banyak bebatuan. Tanah kapur mengandung sedikit humus dan sangat mudah dilalui oleh air.

b. Tanah Berpasir



Gambar 15.5 Tanah berpasir akibat letusan gunung berapi.

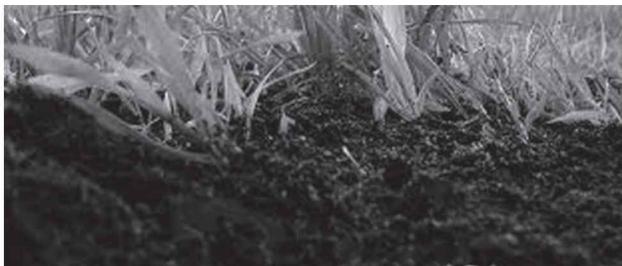
Sumber: fatkhurrohman25.blogspot.com

Tanah berpasir adalah jenis tanah yang paling mudah dilalui oleh air. Tanah berpasir memiliki sifat kurang subur karena tidak mengandung humus. Namun, ada beberapa jenis

tanah berpasir yang sangat subur, yaitu tanah berpasir yang berada di sekitar gunung berapi. Kesuburan tanah berpasir di daerah gunung berapi diakibatkan karena mengandung unsur mineral dan garam bekas letusan gunung berapi.

c. **Tanah Humus**

Tanah humus adalah jenis tanah yang berasal dari berbagai pelapukan organisme seperti pelapukan tumbuhan dan hewan. Tanah humus merupakan jenis tanah yang paling subur.



Gambar 15.6 Tanah humus merupakan tanah yang subur.

Sumber: www.lihat.co.id

d. **Tanah Liat**

Tanah liat atau sering juga disebut tanah lempung adalah jenis tanah yang paling banyak mengandung mineral. Sifat dari tanah liat adalah lentur dan mudah kering. Oleh sebab itu, tanah jenis ini digunakan untuk berbagai macam jenis kerajinan, seperti pembuatan gerabah, pot bunga, dan peralatan rumah tangga lainnya.

e. **Tanah Alluvial (Tanah Endapan)**

Tanah alluvial adalah tanah yang terbentuk oleh endapan-endapan sungai. Tanah alluvial bersifat sangat subur dan menjadi salah satu jenis tanah yang baik untuk lahan pertanian.

f. Tanah Podzolik

Tanah podzolik adalah tanah yang berada di daerah dataran tinggi. Dataran tinggi mempunyai curah hujan tinggi dengan suhu udara yang rendah. Contohnya tanah di dataran tinggi Dieng, Jawa Tengah dan di Lembang, Jawa Barat. Tanah podzolik termasuk ke dalam jenis tanah yang subur dan sangat baik untuk lahan pertanian.

g. Tanah Vulkanik

Tanah vulkanik adalah tanah yang berasal dari aktivitas gunung berapi. Tanah ini memiliki tingkat kesuburan yang tinggi.



Gambar 15.7 Tanah vulkanik berasal dari aktivitas gunung berapi.

Sumber: www.eastjava.com

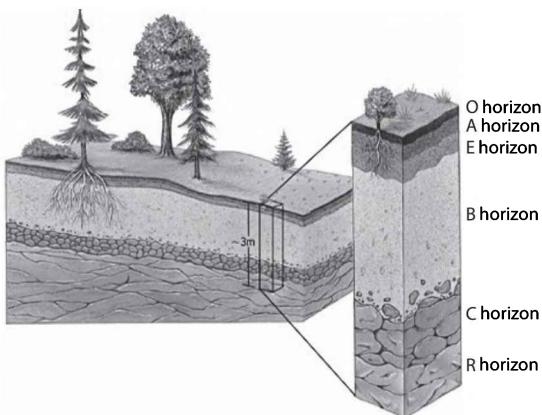
h. Tanah Laterit

Tanah laterit adalah tanah yang memiliki kadar kesuburan yang rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya penggerusan unsur-unsur hara pada tanah oleh air hujan.

i. Tanah Gambut (Tanah Organosol)

Tanah gambut adalah tanah yang kurang subur dan berasal dari endapan rumput-rumput rawa.

C. LAPISAN-LAPISAN TANAH



Gambar 15.8 Bagian-bagian lapisan tanah.

Sumber: keisya-lamudi.blogspot.com

Lapisan tanah adalah bagian-bagian yang menyusun tanah, mulai dari lapisan paling atas hingga lapisan paling bawah. Lapisan-lapisan tanah dapat dibedakan dari warna serta tingkat kesuburannya. Lapisan tanah paling atas merupakan lapisan tanah paling subur karena banyak mengandung unsur hara.

a. Lapisan O (Lapisan Atas)

Lapisan O merupakan lapisan tanah paling atas. Lapisan O sering disebut sebagai lapisan humus yang memiliki kandungan kesuburan paling tinggi jika dibandingkan dengan lapisan-lapisan lainnya. Kesuburan lapisan ini diperoleh dari pengendapan berbagai macam organisme yang telah mati. Warna dari lapisan ini hitam pekat.

b. Lapisan A

Lapisan A adalah lapisan di bawah lapisan O. Lapisan ini memiliki kesuburan rendah karena mengandung sedikit unsur humus. Lapisan A adalah lapisan tempat hidupnya berbagai organisme hewan penyubur tanah, seperti cacing tanah, arthropoda, dan jamur. Lapisan A juga merupakan lapisan yang berhubungan langsung dengan akar dan berwarna sedikit kehitam-hitaman.

c. Lapisan B

Lapisan B adalah lapisan tanah yang berada di bawah lapisan A. Lapisan B berwarna cokelat kemerah-merahan dan banyak mengandung bahan mineral, seperti tanah liat. Lapisan B bersifat kurang subur karena kurang mempunyai kandungan bahan organik.

d. Lapisan C

Tanah lapisan C adalah lapisan tanah yang mengandung material induk dan banyak mengandung jenis batu-batuhan. Lapisan C berada di bawah B dan belum mengalami proses pelapukan.

e. Lapisan R

Lapisan R adalah lapisan tanah yang letaknya paling bawah. Tanah ini bersifat keras, sehingga tidak bisa digali oleh tangan.

D. CARA MENJAGA KESUBURAN TANAH

1. Menjaga keberlangsungan hewan-hewan yang berfungsi untuk menyuburkan tanah, seperti cacing tanah, mikroba, berbagai jenis jamur, berbagai jenis bakteri, dan arthropoda.

2. Pemberian pupuk.

Beberapa jenis pupuk antara lain sebagai berikut.

- ❖ Pupuk kandang, yaitu pupuk yang berasal dari berbagai kotoran hewan seperti kotoran ayam dan kotoran kambing.
- ❖ Pupuk kompos, yaitu pupuk yang berasal dari berbagai sampah organik seperti sampah sayuran dan sampah sisa makanan (organik).
- ❖ Pupuk hijau, yaitu pupuk yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan hijau seperti batang, ranting, dan daun.
- ❖ Pupuk buatan, yaitu pupuk yang berasal dari bahan-bahan kimia yang dibuat oleh manusia, seperti urea, TSP, ZA, dan NPK.



Gambar 15.9 Pupuk buatan manusia.

Sumber: www.lensaindonesia.com

E. PENGIKISAN TANAH

Pengikisan tanah atau erosi disebabkan oleh tidak adanya pepohonan atau tumbuhan lainnya yang berfungsi untuk mengikat tanah. Proses pengikisan dapat menyebabkan berbagai bencana, seperti banjir dan tanah longsor. Proses pengikisan tanah terjadi karena adanya aktivitas alam seperti aliran sungai, aliran air hujan, bantuan angin, gelombang air laut, dan aliran es yang mencair.

Erosi terbagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut.

a. **Ablasi**

Ablasi adalah erosi yang terjadi karena aliran air yang mengikis batuan atau permukaan bumi. Saat terjadi hujan di gunung, batuan dan tanah yang ada di permukaan gunung terkikis oleh air hujan yang mengalir dari puncak ke kaki gunung.

b. **Deflasi**

Deflasi adalah erosi yang terjadi karena adanya embusan angin yang mengikis permukaan bumi. Contohnya, angin laut yang berembus dari laut ke daratan dapat mengikis batuan dan pasir yang ada di daerah pantai.

c. **Korosi**

Korosi terjadi karena embusan angin yang membawa butiran pasir. Angin yang meniupkan butiran pasir menerpa bagian batuan tertentu sehingga batuan tersebut melapuk dan terkikis.

d. **Abrasi**

Abrasi terjadi di pantai karena gelombang air laut mengikis tepian pantai. Contohnya, pasir pantai dan karang yang tergerus oleh gelombang laut yang surut.

e. **Eksarasi**

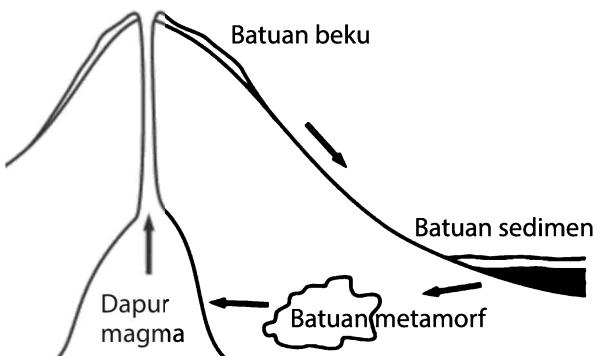
Eksarasi adalah erosi yang terjadi karena gerakan es yang mencair. Air dari es yang mencair di puncak gunung salju mengikis permukaan gunung di sepanjang jalur yang dilalui.

Pencegahan erosi bisa dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut.

1. Reboisasi hutan.
2. Terasering sawah-sawah di pegunungan.
3. Memperbanyak penanaman pohon-pohon.
4. Melakukan penanaman hutan bakau di pinggir pantai.
5. Membuat benda pemecah ombak di pantai.

BATUAN

A. BATUAN



Gambar 16.1 Siklus terbentuknya batuan.

Sumber: softilmu.com

Batuhan adalah kumpulan mineral yang berasal dari perut bumi, terbentuk dari proses keluarnya lava gunung berapi. Lava atau magma keluar dari perut bumi melalui proses gunung meletus. Lava yang mengandung berbagai mineral dan campuran lainnya disebut dengan lahar.

Batuhan merupakan bagian dari kerak bumi. Batuan yang mengalami proses pelapukan akan berubah menjadi tanah.

B. JENIS-JENIS BATUAN

Berdasarkan proses terbentuknya, batuan dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut.

a. Batuan Beku

Batuhan beku adalah jenis batuan yang terbentuk dari lava yang mendingin dengan cepat dan bersifat keras. Proses terbentuknya batuan beku, yaitu:

Letusan gunung berapi → lahar panas → lahar mendingin yang bercampur dengan air → lahar membeku → selanjutnya terjadi proses pengerasan.

Macam-macam batuan beku sebagai berikut.

1. Batu granit



Gambar 16.2 Contoh batu granit.

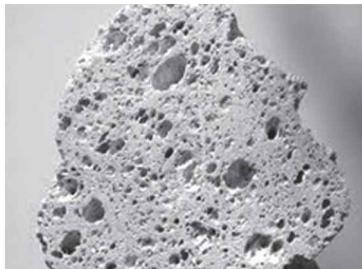
Sumber: future20.wordpress.com

Batu granit terbentuk dari tiga jenis mineral, yaitu kuarsa putih, feldspar kelabu, dan mineral hitam.

Batu granit terbentuk dari pembekuan lava dengan waktu yang sangat lambat. Batuan granit memiliki ciri berwarna putih hingga abu-abu atau jingga dan terdiri atas kristal-

kristal kasar. Batu granit baik digunakan sebagai dermaga, galangan kapal, sebagai pondasi jalan serta bisa juga dijadikan sebagai bahan bangunan.

2. Batu apung



Gambar 16.3 Contoh batu apung.
Sumber: future20.wordpress.com

Batu apung adalah batuan yang terbentuk dari lava yang banyak mengandung gas. Batu apung mempunyai bentuk visual warna keabu-abuan dan memiliki banyak lubang atau rongga-rongga. Batu apung merupakan jenis batuan yang ringan dan bisa mengapung di air. Batu apung biasanya digunakan oleh ibu rumah tangga sebagai alat bantu untuk menggosok peralatan rumah tangga. Batu apung juga sering digunakan sebagai bahan campuran semen.

3. Batu basalt



Gambar 16.4 Contoh batu basalt.
Sumber: materi-forever.blogspot.com

Batu basalt terbentuk dari pembekuan lava serta penguapan gas. Batu basalt biasanya berwarna hijau keabu-abuan. Pada fisiknya batu basalt memiliki lubang-lubang kecil dan kristal-kristal yang sangat kecil.

4. Batu obsidian



Gambar 16.5 Contoh batu obsidian.

Sumber: gemspedia.blogspot.com

Batu obsidian adalah batu yang terbentuk dari proses pendinginan lahar yang keluar dari perut bumi dengan sangat cepat. Batu obsidian berwarna hitam pekat mengilat. Batu ini pada zaman dahulu digunakan sebagai alat pemotong dan ujung tombak.

5. Batu breksi

Batu breksi adalah batuan yang merupakan gabungan dari pecahan-pecahan batuan gunung berapi. Bagian-bagian dari batu breksi contohnya adalah kaca dan kuarsa.

b. Batuan Sedimen (Endapan)

Batu sedimen adalah batuan endapan yang proses pembentukannya dari pengendapan sedimen lumpur yang mengandung mineral dan berada di dasar sungai. Proses terbentuknya batuan sedimen, yaitu:

Pelapukan batuan oleh air → butiran berbentuk kristal-kristal mengendap di dasar sungai → terjadinya penumpukan sedimen → penumpukan sedimen berubah menjadi batuan sedimen yang mengeras.

Macam-macam batuan sedimen sebagai berikut.

1. Batu kapur



Gambar 16.6 Contoh batu kapur.

Sumber: stenlyagan.blogspot.co.id

Batu kapur ada yang berwarna merah, putih, serta keabuan. Batu kapur tersusun dari sisa-sisa hewan serta tumbuhan yang telah mati. Ketika ditetesi oleh air, batuan kapur akan mengeluarkan gas karbon dioksida.

2. Batu pasir



Gambar 16.7 Contoh batu pasir.

Sumber: future20.wordpress.com

Batu pasir tersusun dari butiran-butiran pasir merah dan kuning. Batu pasir terbentuk dari proses tekanan oleh lapisan endapan bagian atasnya sehingga butiran-butiran pasir menjadi terikat.

3. Batu konglomerat



Gambar 16.8 Contoh batuan konglomerat.

Sumber: www.geologinesia.com

Batu konglomerat bentuk fisiknya berlubang seperti pori-pori yang bisa ditembus oleh air. Konglomerat adalah jenis batuan yang memiliki kontur yang kasar. Konglomerat tersusun dari bahan-bahan lepas yang dimampatkan oleh tekanan sedimen dan juga terikat oleh semen alam. Konglomerat tersusun dari kerikil bulat, permukaannya licin, serta dilekatkan oleh butiran yang lebih halus.

4. Batubara



Gambar 16.9 Contoh batubara.

Sumber: market.bisnis.com

Batubara merupakan batuan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Batubara digunakan sebagai bahan bakar seperti kereta api dan bahan bakar industri baja. Batubara

terbentuk dari tumbuhan mati yang telah tertimbun jutaan tahun. Batubara bentuk fisiknya berwarna hitam pekat.

5. Batu gamping



Gambar 16.10 Contoh batu gamping.

Sumber: siratjoedinahmad.blogspot.co.id

Batu gamping merupakan batuan yang biasa digunakan untuk bahan baku kaca, semen, kertas, serta bahan bangunan. Batu gamping yang murni berwarna putih, tetapi batu gamping yang tidak murni ada yang berwarna kuning, cokelat merah, biru, serta warna lainnya. Batu gamping terbentuk dari kerangka hewan-hewan yang telah mengendap jutaan tahun. Batu gamping dapat mengeras dengan waktu yang sangat lama.

c. Batuan Metamorf

Batuan metamorf adalah batuan yang terbentuk dari batuan beku atau sedimen yang mengendap serta mengalami peningkatan tekanan dan suhu. Proses terbentuknya batuan metamorf:

Proses perubahan bentuk → terbentuk cairan kaya mineral → cairan kaya mineral masuk ke dalam pori-pori batu dan sekelilingnya → terjadi proses pendinginan → pengendapan.

Macam-macam batuan metamorf sebagai berikut.

1. Batu kuarsa



Gambar 16.11 Contoh batu kuarsa.

Sumber: pixabay.com

Batu kuarsa adalah batuan yang terbentuk dari batu pasir yang terkena tekanan dan suhu yang tinggi. Batu kuarsa berwarna putih atau merah keabu-abuan. Batu kuarsa memiliki fisik yang sangat keras.

2. Batu sabak



Gambar 16.12 Contoh batu sabak.

Sumber: future20.wordpress.com

Batu sabak adalah batuan yang terbentuk dari batuan sedimen yang memiliki butir halus. Batu sabak mempunyai bentuk fisik yang lebih keras jika dibanding dengan batu serpih karena batu sabak merupakan batu serpih yang

telah mengalami tekanan dan suhu yang tinggi. Warna fisik batu sabak adalah abu-abu, hitam, merah, dan ada juga yang kehijau-hijauan. Batu sabak memiliki butiran seperti serat kayu sehingga akan mudah terbelah.

3. Batu Marmer



Gambar 16.13 Berbagai jenis batu marmer.

Sumber: www.geologinesia.com

Batu marmer adalah batuan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Batu marmer biasa digunakan sebagai batu hiasan seperti di rumah maupun rumah ibadah. Batu marmer memiliki bentuk fisik yang indah mengilap serta memiliki motif-motif garis yang berwarna. Batu marmer mempunyai kepadatan kristal yang sangat tinggi. Apabila ditetesi asam cuka, batuan ini akan mendesis.

Catatan

SUMBER DAYA ALAM

17



Gambar 17.1 Laut merupakan sumber daya alam.

Sumber: kidsgen.blogspot.com

A. SUMBER DAYA ALAM

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang ada di alam yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Setiap hari manusia membutuhkan makanan, minum, dan tempat tinggal yang bisa diperoleh dari sumber daya alam. Sumber daya alam harus dimanfaatkan secara bijak oleh manusia karena ada beberapa jenis sumber daya alam yang keberadaannya terbatas, seperti minyak bumi.

B. SUMBER DAYA ALAM BERDASARKAN POTENSI KEGUNAANNYA

a. Sumber Daya Alam Ruang

Sumber daya alam ruang adalah sumber daya alam berupa ruang kosong yang bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk tempat tinggal, bekerja, serta aktivitas lainnya. Berikut contoh sumber daya alam ruang.

1. Daratan



Gambar 17.2 Daratan dimanfaatkan untuk lahan pertanian.

Sumber: inilahbali.com

2. Lautan



Gambar 17.3 Lautan merupakan sumber daya alam ruang.

Sumber: clara-indonesia.com

3. Angkasa



Gambar 17.4 Angkasa dimanfaatkan pesawat terbang sebagai jalan transportasi udara.

Sumber: thewebsitetemplate.info

b. Sumber Daya Alam Materi

Sumber daya alam materi adalah sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan oleh manusia dalam bentuk fisik (visual) dari sumber daya alam tersebut. Contoh sumber daya alam materi adalah emas, perak, berlian, besi, dan kayu.

c. Sumber Daya Alam Energi

Sumber daya alam energi adalah sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan energinya oleh manusia. Contoh sumber daya alam adalah minyak tanah, sinar matahari, dan batubara.

C. SUMBER DAYA ALAM BERDASARKAN JENISNYA

a. Sumber Daya Alam Biotik (Hayati)

Sumber daya alam biotik adalah sumber daya alam yang berasal dari makhluk hidup. Contoh sumber daya alam biotik adalah manusia, hewan, dan tumbuhan.

1. Manusia

Manusia bekerja dan beraktivitas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Manusia juga yang mengelola dan melestarikan sumber daya alam yang ada. Oleh karena itu, manusia termasuk sumber daya alam biotik.

2. Hewan

Keberadaan hewan di alam semesta sangatlah penting. Hewan juga dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Oleh karena itu, hewan termasuk sumber daya alam biotik.

3. Tumbuhan

Peranan tumbuhan di alam semesta sangat penting. Tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Selain itu, tumbuhan merupakan salah satu penyeimbang alam. Oleh karena itu, tumbuhan termasuk sumber daya alam biotik.

b. Sumber Daya Alam Abiotik (Nonhayati)

Sumber daya alam abiotik adalah sumber daya alam yang berasal dari benda mati. Contoh sumber daya alam abiotik antara lain air, tanah, dan udara.

1. Air



Gambar 17.5 Air merupakan sumber daya alam abiotik.

Sumber: setyonurbait-xtja2.blogspot.com

Air sangat dibutuhkan dalam kehidupan makhluk hidup di bumi. Manusia, hewan, dan tumbuhan membutuhkan air. Selain itu, air juga dimanfaatkan energinya untuk pembangkit listrik. Air termasuk sumber daya alam abiotik.

2. Tanah

Tanah merupakan tempat manusia tinggal. Tanah juga dapat diolah untuk dijadikan lahan pertanian dan pembangunan fasilitas hidup manusia seperti membangun jalan dan gedung. Tanah termasuk sumber daya alam abiotik.

3. Udara



Gambar 17.6 Udara merupakan sumber daya alam abiotik.

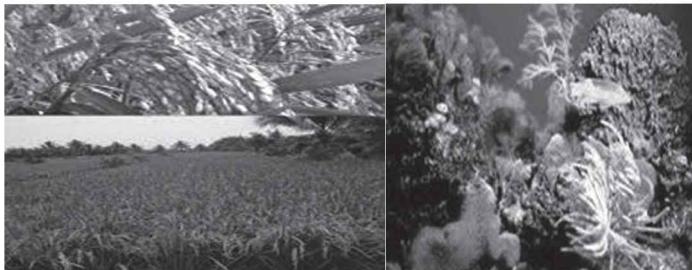
Sumber: sandlandscape.wordpress.com

Udara sangat dibutuhkan makhluk hidup untuk bernapas. Udara juga dapat dimanfaatkan energinya seperti pembangkit listrik tenaga gas. Udara termasuk sumber daya alam abiotik.

D. SUMBER DAYA ALAM BERDASARKAN KELESTARIANNYA

a. Sumber Daya Alam yang Bisa Diperbarui

Sumber daya alam yang bisa diperbarui adalah sumber daya alam yang jika kita manfaatkan setiap hari tidak akan pernah mengalami kemusnahan asalkan kita bisa mengusahakan serta menjaga kelestariannya.



Gambar 17.7 Semua jenis tanaman baik di darat atau pun di laut merupakan sumber daya alam yang dapat diperbarui.

Sumber: cyber.kamarasta.web.id

Cara menjaga kelestarian SDA yang dapat diperbarui sebagai berikut.

1. Menjaga kelestarian hutan karena hutan merupakan rumah bagi hewan dan tumbuhan.
2. Tidak melakukan penebangan pohon secara liar.
3. Menjaga sumber resapan air.
4. Melakukan reboisasi pada hutan yang gundul.
5. Tidak melakukan pembakaran hutan karena merusak ekosistem hutan.
6. Menjaga kelestarian hewan-hewan yang terancam punah seperti badak, gajah, dan komodo.
7. Membuat hutan lindung atau suaka margasatwa yang dapat melindungi hewan dan tumbuhan.
8. Tidak melakukan pengeboman ikan di laut maupun menggunakan bahan-bahan kimia yang berbahaya.
9. Melakukan pengolahan limbah agar limbah tersebut aman bagi lingkungan.
10. Melakukan pemupukan pada tanah.
11. Mengurangi pencemaran udara.

Contoh sumber daya alam yang bisa diperbarui sebagai berikut.

1. Udara

Udara tidak akan pernah habis, tetapi manusia harus bisa menjaga kebersihannya. Hal ini bertujuan agar udara yang ada tidak meracuni kita. Udara bisa dimanfaatkan manusia untuk bernapas dan memutarkan kincir.

2. Tanah

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang tak akan pernah habis. Agar tanah tetap bisa dimanfaatkan, kita harus menjaga tingkat kesuburan tanah. Salah satunya dengan melakukan pemupukan dan menjaga kelestarian hutan. Fungsi tanah di antaranya sebagai tempat tinggal, tempat bercocok tanam, dan tempat rekreasi.

3. Tumbuhan

Tumbuhan adalah sumber daya alam yang bisa diperbarui, asalkan manusia bisa menjaga kelangsungan hidup tumbuhan dengan cara menjaga habitat hidupnya dan tidak terlalu berlebihan dalam memanfaatkan tumbuhan. Manfaat sumber daya alam tumbuhan antara lain sebagai berikut.

- ❖ Sumber pangan, seperti sayuran, padi, dan jagung.
- ❖ Sumber sandang, seperti bahan baku pembuatan rumah.
- ❖ Sebagai bahan baku pembuatan obat yang berguna untuk manusia, seperti pembuatan obat herbal atau jamu.

4. Hewan

Hewan merupakan sumber daya alam yang bisa diperbarui. Hewan bisa juga mengalami kepunahan, seperti dinosaurus. Untuk menjaga kelangsungan hidup hewan-hewan tersebut, kita harus menjaga habitat hewan dan tidak melakukan perburuan liar.

Manfaat hewan bagi kehidupan antara lain sebagai berikut.

- ❖ Menjadi sumber pangan bagi manusia, seperti pemanfaatan dagingnya.
- ❖ Sumber sandang, seperti bulu biri-biri yang dijadikan wol maupun kulit sapi yang bisa dijadikan bahan baku pembuatan baju kulit.
- ❖ Sebagai sumber kerajinan yang bisa mendatangkan keuntungan materi.

5. Air

Air adalah bagian dari sumber daya alam yang bisa diperbarui. Air bisa kita terus manfaatkan dengan menjaga kebersihan air. Cara menjaga kelangsungan air adalah dengan menjaga hutan, tidak membuang sampah di sungai, dan tidak merusak laut. Fungsi air antara lain untuk minum, mandi, masak, mencuci, dan mengairi sawah.

b. Sumber Daya Alam yang Tidak Dapat Diperbarui

Sumber daya alam yang tidak bisa diperbarui adalah sumber daya alam yang jika digunakan terus-menerus akan habis. Kita perlu menghemat penggunaan sumber daya alam tersebut agar tidak habis.



Gambar 17.8 Pertambangan adalah salah satu cara untuk mendapatkan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.

Sumber: dc356.4shared.com

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui contohnya bahan-bahan tambang. Bahan tambang dibagi menjadi dua golongan, yaitu bahan tambang nonmineral dan bahan tambang mineral.

1. Bahan tambang nonmineral

Bahan tambang nonmineral adalah bahan tambang yang berasal dari tumbuhan dan hewan mati yang telah mati jutaan tahun. Bahan tambang nonmineral meliputi:

1) Batubara

Batubara berasal dari tumbuhan yang telah mati jutaan tahun lalu dan mengalami pengendapan. Batubara dijadikan sebagai bahan bakar. Selain itu, batubara juga bisa diolah menjadi nilon, zat pengawet, bahan baku pembuatan cat, politer kayu, zat amoniak, serta serat buatan. Sekarang, penggunaan batubara sebagai bahan bakar berkurang karena dapat menimbulkan pencemaran udara. Batubara banyak ditemukan di daerah-daerah di Indonesia seperti Sumatera, Jawa, dan Kalimantan.

2) Minyak bumi

Minyak bumi berasal dari hewan mati yang terkubur selama jutaan tahun. Minyak bumi paling banyak ditemukan di daerah perairan. Di Indonesia, banyak sekali tempat-tempat tambang minyak bumi. Cara pengambilan atau penambangan minyak bumi dilakukan dengan cara pengeboran, yaitu melubangi perut bumi hingga ke dasar bumi yang terdapat minyak mentahnya. Minyak mentah yang telah diperoleh akan dibawa ke kilang minyak untuk proses penyulingan. Hasil penyulingan ini menjadi bagian-bagian minyak siap pakai. Dari proses penyulingan tersebut akan dihasilkan berbagai bahan seperti:

- (a) Oli, dipakai sebagai bahan pelicin serta pelumas mesin motor, mobil, maupun rantai sepeda.
- (b) Bensin, digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor.
- (c) Kerosin atau minyak tanah, digunakan sebagai bahan bakar kompor serta lampu minyak.
- (d) Vaseline, biasanya digunakan untuk bahan baku pembuatan alat-alat kosmetik serta jenis obat kulit seperti salep.
- (e) Parafin, digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan lilin.
- (f) Solar, digunakan untuk bahan bakar mesin-mesin diesel serta mesin-mesin berat.
- (g) Aspal, digunakan sebagai bahan baku pengeras dalam pembuatan jalan raya.

2. Bahan tambang mineral

1) Aluminium

Aluminium adalah bahan tambang mineral yang kandungannya paling banyak terdapat di dalam kerak bumi. Aluminium bersifat ringan dan tahan karat. Aluminium ditambang pada tanah yang berasal dari bijih bauksit. Aluminium banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan perabot-perabot rumah tangga, seperti wajan dan panci. Selain itu, aluminium juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan pesawat terbang.

2) Besi

Besi adalah bahan tambang mineral yang jumlahnya terbanyak kedua setelah aluminium. Besi digunakan untuk pembuatan cangkul, tiang rumah, bahan baku membuat jembatan, serta perkakas dapur seperti pisau dan sendok. Besi memiliki sifat mudah berkarat.

Besi yang memiliki tingkat kekerasan yang tinggi disebut baja. Baja yang tahan karat disebut dengan *stainless*. *Stainless* adalah besi yang telah dicampur dengan karbon serta logam-logam lainnya.

3) Tembaga

Tembaga termasuk ke dalam logam lunak. Tembaga merupakan penghantarkaloryang paling baik. Tembaga digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kawat listrik. Tembaga bila dicampur dengan timah dan seng akan menghasilkan perunggu. Tembaga dan seng bila dicampurkan akan menghasilkan kuningan.

4) Emas

Emas termasuk logam mulia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Sifat-sifat emas adalah tahan karat, mengilat, dan tidak bereaksi terhadap asam. Emas merupakan bahan baku untuk membuat perhiasan.

5) Perak

Perak termasuk logam mulia yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi. Perak juga banyak digunakan untuk perhiasan dan medali.

6) Timah

Timah berfungsi untuk mematri dan membuat hiasan. Di Indonesia, timah banyak dihasilkan di Pulau Bangka. Timah mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi.

7) Nikel

Sifat nikel adalah tahan karat dan mengilat. Nikel banyak digunakan untuk pembuatan onderdil kendaraan, seperti alat-alat mobil.

Catatan

GAYA

18

A. PENGERTIAN GAYA

Gaya adalah tarikan atau dorongan. Gaya tidak dapat dilihat tetapi dapat dirasakan pengaruhnya. Gaya dapat menyebabkan hal-hal sebagai berikut.

1. Benda berubah posisi.
2. Benda berubah bentuk.
3. Benda berubah kecepatannya, semakin cepat atau semakin lambat.
4. Perubahan arah gerak benda.
5. Mengubah benda diam menjadi bergerak atau mengubah benda bergerak menjadi diam.
6. Besarnya gaya dapat diukur menggunakan dinamometer.
7. Satuan gaya adalah Newton.

B. PENGARUH GAYA

a. Gaya Dapat Mengubah Benda Diam Menjadi Bergerak



Gambar 18.1 Mobil yang diam dapat bergerak karena gaya berupa dorongan.

Sumber: dc444.4shared.com

Mobil yang diam dapat bergerak karena adanya gaya. Gaya yang diberikan seseorang pada gambar tersebut berupa dorongan. Contoh benda yang bergerak karena pengaruh gaya sebagai berikut.

- ❖ Bola yang diam menjadi bergerak karena ditendang oleh pemain bola.
- ❖ Kursi yang diam menjadi bergerak karena mendapatkan gaya berupa tarikan.

b. Gaya Dapat Mengubah Benda Bergerak Menjadi Diam

Gaya dapat menyebabkan benda yang awalnya bergerak menjadi berhenti atau diam. Contohnya sebagai berikut.

- ❖ Mobil yang awalnya bergerak lama-lama menjadi diam karena adanya pengereman.
- ❖ Kelereng yang digelindingkan di atas karpet awalnya bergerak. Lama-kelamaan, kelereng akan berhenti atau diam.

Perubahan benda bergerak menjadi diam pada contoh di atas karena adanya gaya gesek.

c. Gaya Dapat Mengubah Arah Gerak Benda



Gambar 18.2 Bola menjadi berubah arah karena adanya gaya yang diberikan penjaga gawang.

Sumber: maoxiandao.asia

Seorang pemain bola awalnya mengarahkan bola ke arah gawang. Arah bola menjadi berubah karena penjaga gawang menangkis bola dengan tangannya. Gaya yang diberikan penjaga gawang mampu mengubah arah gerak bola.

d. Gaya Dapat Mengubah Bentuk Benda



Gambar 18.3 Mobil dan motor menjadi berubah bentuk karena adanya gaya.

Sumber: archive.kaskus.co.id

Benda dapat mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh gaya. Gaya yang diberikan dapat berupa pukulan atau tekanan. Contohnya sebagai berikut.

- ❖ Mobil dan motor dapat berubah bentuk karena saling bertumbukan.
- ❖ Pembuatan roti yang tadinya merupakan gumpalan roti yang kecil-kecil.
- ❖ Tahu jika tertimpa benda lain akan hancur bentuknya.
- ❖ Pandai besi yang sedang membuat keris dari besi-besi kecil.

e. Benda Mengalami Perubahan Kecepatan

Benda dapat bertambah cepat atau lambat karena adanya gaya yang mengenai benda tersebut. Contohnya sebagai berikut.

- ❖ Mengayuh sepeda dengan lebih cepat maka kecepatan sepeda akan lebih cepat.
- ❖ Gerakan kelereng yang digelindingkan dari posisi lebih rendah ke lebih tinggi, semakin lama semakin lambat.

C. JENIS-JENIS GAYA

Jenis-jenis gaya dibagi menjadi menjadi dua, yaitu gaya sentuh dan gaya tak sentuh.

a. Gaya Sentuh

Gaya sentuh adalah jenis gaya yang mengenai benda secara langsung. Contoh gaya sentuh sebagai berikut.

1. Gaya pegas

Gaya pegas adalah jenis gaya yang terjadi akibat tarikan (renggangan) atau rapatan pada pegas. Contoh gaya pegas adalah trampolin, ketapel, tarikan karet gelang, dan panahan.

2. Gaya gesek

Gaya gesek adalah jenis gaya yang timbul akibat adanya dua benda yang saling bersinggungan. Gaya gesek dapat menimbulkan hambatan. Contoh gaya gesek adalah ban mobil yang bergerak dengan aspal atau mengasah pisau. Gaya gesekan ada yang menguntungkan dan merugikan.

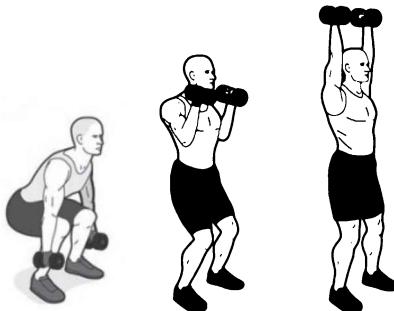
1) Keuntungan gaya gesek

- (a) Gesekan antara ban dan aspal menyebabkan mobil dapat bergerak dan tidak mengalami slip.
- (b) Gesekan antara pisau dengan asahan membuat pisau semakin tajam.

- 2) Kerugian gaya gesek
 - (a) Gaya gesek pada ban mobil dengan aspal menyebabkan ban cepat gundul.
 - (b) Bagian bawah sepatu lama-kelamaan akan menipis karena adanya gaya gesek.

3. Gaya otot

Gaya otot adalah gaya yang dihasilkan dari tenaga manusia maupun tenaga hewan. Contoh gaya otot adalah atlet mengangkat beban, kerbau yang menarik bajak sawah, dan sepeda yang dikayuh.



Gambar 18.4 Atlet menggunakan gaya otot untuk mengangkat beban.

Sumber: menshealth.co.uk

4. Gaya mesin

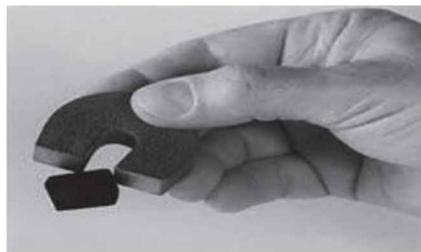
Gaya mesin adalah gaya yang ditimbulkan oleh tenaga mesin. Contoh gaya mesin adalah mobil dan sepeda motor yang bergerak dengan mesin, mesin pembuat santan, dan mesin dalam industri.

b. Gaya Tak Sentuh

Gaya tak sentuh adalah gaya yang memengaruhi suatu benda tetapi tidak menyentuh benda tersebut. Contoh gaya tak sentuh sebagai berikut.

1. Gaya magnet

Gaya magnet adalah gaya yang timbul akibat adanya magnet. Daerah sekitar magnet yang terkena pengaruh gaya disebut medan magnet. Contoh gaya magnet adalah besi bergerak dan kemudian menempel karena adanya pengaruh magnet.



Gambar 18.5 Besi yang menempel karena adanya gaya magnet.

Sumber: ririsarvianti.wordpress.com

2. Gaya gravitasi

Gaya gravitasi adalah gaya yang ditimbulkan oleh benda yang mempunyai massa. Contoh gaya gravitasi adalah gaya gravitasi bumi. Gaya ini yang menyebabkan setiap benda yang dilempar ke atas akan jatuh ke permukaan bumi. Contoh gaya gravitasi: buah jatuh dari pohonnya dan atlet terjun payung yang bergerak ke bawah.

3. Gaya listrik

Gaya listrik adalah gaya yang ditimbulkan oleh tenaga listrik. Gaya ini terjadi karena adanya beda muatan pada benda. Contoh gaya listrik adalah penggaris yang telah digosok-gosok ke rambut akan mengalami kekurangan elektron sehingga saat didekatkan dengan potongan kertas, potongan kertas tersebut dapat tertarik ke penggaris.

PESAWAT SEDERHANA

19

A. PENGERTIAN PESAWAT SEDERHANA

Pesawat sederhana adalah kumpulan alat yang membantu proses kerja manusia yang susunannya berupa alat-alat sederhana. Dengan pesawat sederhana, pekerjaan atau kegiatan akan lebih mudah dan menghemat tenaga.

Contoh pesawat sederhana adalah gunting, tang, palu, sekrup, dan pisau.



Gambar 19.1 Macam-macam pesawat sederhana.

Sumber: jatikom.com; klikteknik.com; dan image2.indotrading.com

B. TUJUAN PESAWAT SEDERHANA

a. Menghemat Tenaga Manusia

Dengan menggunakan pesawat sederhana, pekerjaan yang dilakukan akan menjadi lebih mudah. Contohnya mengambil paku yang menancap di kayu. Paku dapat dengan mudah dikeluarkan dari kayu menggunakan palu.

b. Mempersingkat Waktu dalam Bekerja

Kemudahan karena menggunakan pesawat sedehana menyebabkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan menjadi lebih singkat.

C. JENIS-JENIS PESAWAT SEDERHANA

a. Tuas atau Pengungkit

Tuas adalah pesawat sederhana yang digunakan untuk mengungkit. Bagian-bagian tuas (pengungkit) sebagai berikut.

1. Titik tumpu (*fulcrum*)

Titik tumpu adalah titik tempat tuas bertumpu (bertumpunya gaya).

2. Titik beban

Titik beban adalah titik tempat beban (bebani atau barang yang akan dijungkit) bertumpu.

3. Titik kuasa

Kuasa adalah gaya yang bekerja pada tuas. Titik kuasa adalah titik tempat dikenakannya suatu gaya.

4. Lengan kuasa

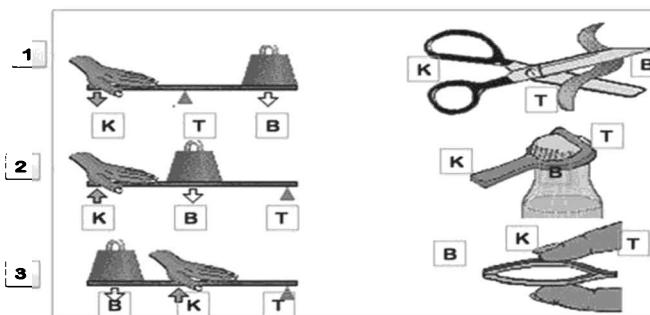
Lengan kuasa adalah jarak antara titik tumpu dengan titik kuasa.

5. Lengan beban

Lengan beban adalah jarak antara titik tumpu dengan titik beban.

Berdasarkan letak titik beban, titik kuasa, dan titik tumpu, tuas dibagi menjadi sebagai berikut.

- 1) Tuas golongan pertama
Jenis tuas yang titik tumpunya berada di antara titik kuasa dan titik beban. Contoh: timbangan, gunting, palu, linggis, dan jungkat-jungkit.
- 2) Tuas golongan kedua
Jenis tuas yang titik bebannya berada di antara titik kuasa dan titik tumpu. Contoh: gerobak dan pemecah buah.
- 3) Tuas golongan ketiga
Jenis tuas yang titik kuasanya berada di antara titik beban dan titik tumpu. Contoh: sekop, steples, dan sendok makan.



Gambar 19.2 Jenis-jenis tuas.
Sumber: guru-ipa-pati.blogspot.com

b. Bidang Miring

Bidang miring adalah permukaan yang salah satu bagianya lebih rendah daripada bagian lainnya. Bidang miring bertujuan mempermudah proses kerja manusia. Semakin landai bidang miring, semakin kecil pula gaya yang harus dikeluarkan. Gaya yang dibutuhkan bergantung pada kemiringan bidang. Berikut contoh penggunaan bidang miring di kehidupan sehari-hari.

1. Jalan-jalan di daerah pegunungan dibuat berkelok-kelok agar gaya yang dibutuhkan lebih kecil. Mendaki lereng yang curam lebih melelahkan dibandingkan lereng yang landai.



Gambar 19.3 Jalan-jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok untuk mempermudah menaikinya.

Sumber: arsitektur2day.blogspot.com

2. Penggunaan tangga mempermudah kita untuk menaikinya. Misalnya tangga pada rumah-rumah dan tangga saat menaiki pohon.
3. Pemotongan kayu menggunakan kapak yang merupakan salah satu penggunaan bidang miring. Selain itu, pemanfaatan bidang miring dapat ditemui pada: gergaji, obeng, sekrup, dan pisau.

c. Katrol

Katrol adalah pesawat sederhana yang menggunakan roda yang diputar dengan bantuan tali. Katrol berfungsi mempermudah kita untuk mengangkat benda-benda yang berat. Katrol merupakan bagian dari pengungkit karena mempunyai titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa.

Jenis-jenis katrol sebagai berikut.

1. Katrol tetap

Katrol tetap adalah jenis katrol yang posisinya tidak berubah (tetap). Katrol ini tidak memperkecil gaya hanya

mengubah arah gaya saja. Dengan adanya perubahan arah gaya, mempermudah kita dalam mengangkat beban. Katrol tetap dipasang pada bagian tempat tertentu atau menggunakan sebuah penyangga yang kuat. Contoh penggunaan katrol tetap sebagai berikut.

1) Pengibaran bendera

Pada proses pengibaran bendera menggunakan katrol tetap dengan tali sehingga kita dapat menaikkan bendera dengan mudah.

2) Pengambilan air sumur

Proses pengambilan air di sumur (penimbaan air) juga menggunakan prinsip katrol tetap. Menimba air dari sumur dengan menggunakan katrol membuat kita mudah dalam mengambil air.



Gambar 19.4 Mengambil air dari dalam sumur

dengan menggunakan katrol tetap.

Sumber: archimedes21.blogspot.com

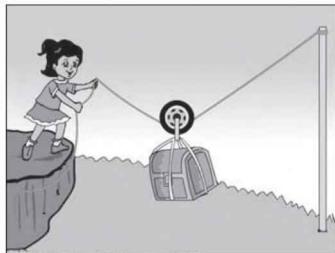
3) Pengangkatan tanah galian

Pengangkatan tanah galian menjadi lebih mudah dengan menggunakan katrol tetap.

4) Pengangkutan bahan semen dari bawah

Saat mengangkut bahan bangunan dari bawah ke atas akan lebih mudah menggunakan katrol tetap.

2. Katrol bebas



Gambar 19.5 Katrol bebas.

Sumber: archimedes21.blogspot.com

Katrol bebas adalah jenis katrol yang posisi katrolnya selalu berubah. Proses pemasangan katrol pada kinerja katrol bebas tidak diletakkan pada tempat tertentu. Katrol ini memiliki keuntungan, yaitu gaya yang dibutuhkan hanya setengah dari berat beban. Misalnya beban benda 500 N, maka gaya yang dibutuhkan 250 N. Contoh cara penggunaan katrol bebas adalah dalam pengangkatan peti kemas di pelabuhan.

3. Katrol majemuk



Gambar 19.6 Katrol majemuk.

Sumber: archimedes21.blogspot.com

Katrol majemuk adalah jenis katrol yang menggunakan gabungan dari berbagai sistem katrol, misalnya katrol bebas dengan katrol tetap. Semakin banyak katrol yang digunakan, maka semakin sedikit pula gaya yang diperlukan.

4. Roda berporos

Roda berporos adalah sebuah pesawat sederhana yang berupa roda pada sebuah poros. Proses kerjanya adalah roda bergerak mengelilingi porosnya. Contoh alat yang menggunakan sistem roda berporos adalah setir mobil dan kapal, roda mobil, dan pembuka pintu.

Catatan

ENERGI



A. PENGERTIAN ENERGI

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Energi dalam kehidupan sehari-hari disebut juga dengan tenaga. Setiap kegiatan atau aktivitas yang kita kerjakan sehari-hari seperti makan, berjalan, bekerja, berangkat sekolah, bermain, dan lain sebagainya memerlukan energi. Tidak hanya manusia saja, setiap makhluk hidup memerlukan energi dalam setiap aktivitasnya.

B. SUMBER-SUMBER ENERGI

Energi-energi yang digunakan untuk beraktivitas berasal dari sumber energi. Sumber energi yang paling besar adalah matahari. Selain itu, sumber energi yang lain adalah angin, minyak bumi, panas bumi, makanan, air, uranium, batubara, halilintar, listrik, dan bahan kimia.

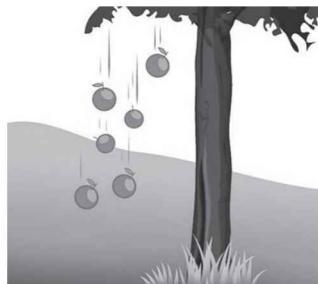
C. BENTUK-BENTUK ENERGI

a. Energi Gerak (Kinetik)

Energi gerak adalah sebuah energi yang dimiliki oleh benda-benda yang bergerak. Setiap benda yang bergerak pasti memiliki energi gerak. Mobil yang bergerak dengan kecepatan tertentu memiliki energi kinetik.

b. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukannya. Misalnya, energi potensial yang dimiliki oleh buah yang berada di atas pohon. Buah tersebut memiliki energi yang disebut energi potensial. Buktinya adalah ketika buah jatuh, maka buah memiliki kecepatan. Artinya buah tersebut memiliki energi saat berada di atas pohon, yaitu energi potensial. Contoh energi potensial lainnya adalah energi pada busur panah dan ketapel. Energi potensial ada pada saat busur panah ditarik. Saat dilepaskan, anak panah akan bergerak dengan kecepatan tertentu. Saat anak panah lepas dan memiliki kecepatan berarti anak panah tersebut memiliki energi potensial.



Gambar 20.1 Buah yang berada di atas pohon

memiliki energi potensial.

Sumber: userscontent2.emaze.com

c. Energi Panas (Kalon)

Energi panas adalah energi yang berasal dari perubahan suhu atau wujud benda. Sumber energi panas adalah matahari, bahan bakar (bensin, batubara, gas alam, dan biodiesel), panas bumi, dan listrik. Makanan juga merupakan sumber energi panas bagi manusia.

Manfaat energi panas sebagai berikut.

1. Menjemur pakaian, padi, dan ikan.
2. Membantu proses fotosintesis pada tumbuhan.
3. Menjalankan mobil tenaga surya.
4. Pembangkit listrik tenaga panas bumi .
5. Memasak.



Gambar 20.2 Energi panas dimanfaatkan untuk menjemur.

Sumber: danu-mhdr.blogspot.com

d. **Energi Cahaya**

Energi cahaya adalah energi yang ditimbulkan dari sebuah cahaya. Sumber energi cahaya terbesar adalah sinar matahari. Energi cahaya bermanfaat sebagai energi penerang. Tanpa cahaya, kita tidak dapat melihat. Contoh energi cahaya adalah lampu.

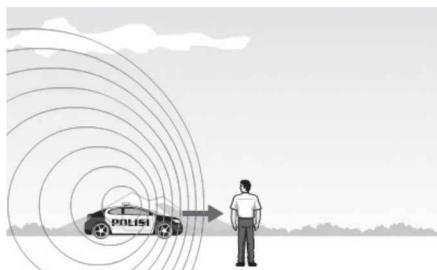
e. **Energi Listrik**

Energi listrik adalah sebuah energi yang dihasilkan oleh arus listrik. Arus listrik berasal dari beda potensial. Contoh alat yang menggunakan energi listrik adalah radio, televisi, setrika, pompa air, dan lampu.

f. **Energi Bunyi**

Energi bunyi adalah energi yang berasal dari sebuah getaran. Getaran tersebut akan menghasilkan sebuah bunyi (suara). Contoh sumber energi bunyi adalah

halilintar, sirene, dan suara radio. Semakin kuat energi bunyi, maka semakin kuat bunyi yang dihasilkan. Energi bunyi yang terlalu besar dapat merusak gendang telinga atau bahkan bisa memecahkannya.



Gambar 20.3 Sirene adalah sumber energi bunyi.

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

g. Energi Kimia

Energi kimia adalah energi yang tersimpan dalam bahan-bahan atau senyawa-senyawa kimia. Sumber energi kimia antara lain makanan, baterai, aki, dan dinamo.

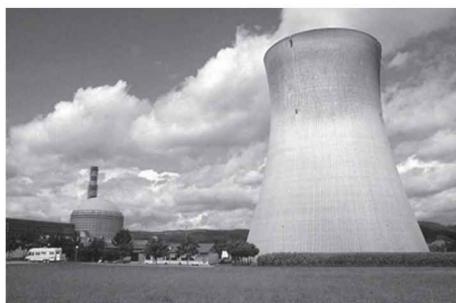


Gambar 20.4 Baterai merupakan sumber energi kimia.

Sumber: health.detik.com

h. Energi Nuklir

Energi nuklir adalah sebuah energi yang tersimpan dalam sebuah atom dari unsur-unsur yang tidak stabil seperti uranium dan kobalt. Contoh penggunaan energi nuklir adalah untuk terapi kanker dan pembangkit listrik. Energi yang dihasilkan oleh nuklir adalah energi yang sangat besar.



Gambar 20.5 Pembangkit listrik tenaga nuklir

Sumber: ilmupengetahuan.org

D. PERUBAHAN BENTUK ENERGI

Hukum kekekalan energi:

"Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah bentuk dari bentuk satu ke bentuk lainnya."

Contoh-contoh perubahan bentuk energi:

1. Energi listrik menjadi energi gerak, contohnya kipas angin, mesin jahit, dan blender.
2. Energi listrik menjadi energi panas, contohnya setrika listrik, solder, pengering rambut, kompor listrik, dan dispenser.
3. Energi listrik menjadi energi bunyi, contohnya radio, televisi, dan telepon.

4. Energi listrik menjadi energi cahaya, contohnya televisi (bagian gambar) dan lampu.
5. Energi kimia menjadi energi panas, contohnya baterai yang digunakan akan panas perlahan.
6. Energi kimia menjadi energi gerak, contohnya mobil dan pesawat terbang.

E. PENGHEMATAN ENERGI

Kita harus menghemat energi karena keterbatasan sumber-sumber energi seperti minyak bumi dan batu bara. Cara-cara menghemat energi sebagai berikut.

1. Menggunakan alat-alat listrik yang hemat energi.
2. Menghemat penggunaan minyak bumi.
3. Menggunakan energi alternatif seperti biosolar dan biogas.



A. SUMBER CAHAYA

Cahaya adalah partikel-partikel sangat kecil yang bergerak dengan lintasan berupa garis lurus. Cahaya juga merupakan gelombang yang merambat tanpa melalui perantara. Cara perambatan cahaya melalui radiasi yang merambatnya tidak memerlukan medium atau perantara. Cahaya merambat secara gelombang transversal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambat dan arah getarnya tegak lurus.

Sumber cahaya adalah benda-benda yang dapat menghasilkan cahaya. Contoh sumber cahaya, antara lain matahari, api lilin, korek api, lampu listrik, senter, dan laser.

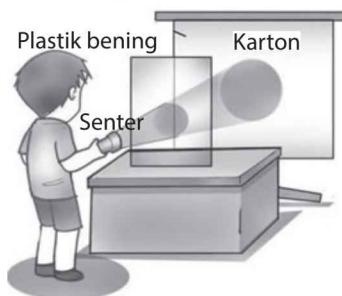
Benda yang tidak dapat memancarkan cahaya sendiri disebut benda gelap. Contoh benda gelap adalah bumi, tembok, kayu, dan plastik. Benda gelap saat terkena cahaya akan menimbulkan bagian gelap yang disebut bayangan.

Benda bening merupakan benda yang dapat meneruskan cahaya yang mengenainya. Contoh benda bening adalah air jernih dan kaca bening.

B. SIFAT-SIFAT CAHAYA

a. Menembus Benda Bening

Cahaya yang berasal dari senter mengenai plastik bening. Cahaya tersebut akan dilanjutkan pada karton dan tampak bayangan di karton. Artinya plastik bening adalah benda bening dan karton adalah benda gelap.

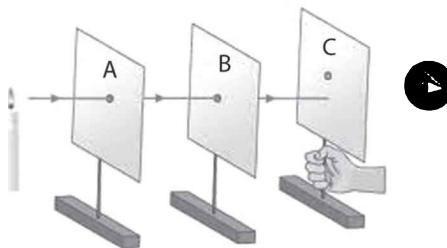


Gambar 21.1 Cahaya dapat menembus benda bening.

Sumber: risnarahmayanti.wordpress.com

b. Merambat Lurus

Jika kita membuat susunan karton yang dilubangi dengan antarlubang lurus, maka kita dapat melihat adanya sumber cahaya (lilin) yang ada tepat di depan lubang karton.



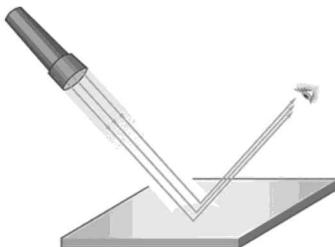
Gambar 21.2 Cahaya merambat menurut garis lurus.

Sumber: hidayatimohamed.blogspot.com

c. Cahaya Dapat Dipantulkan

Ada dua peristiwa jika cahaya mengenai suatu benda, yaitu:

1. Sebagian cahaya yang mengenai benda akan dibiaskan (diteruskan menuju bagian benda yang dikenainya).
2. Sebagian cahaya akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut.



Gambar 21.3 Cahaya dapat dipantulkan.

Sumber: nisapuspitamawadati.wordpress.com

1. Hukum pemantulan cahaya (Hukum Snellius)

- 1) Sudut datang sama dengan sudut pantul.
- 2) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

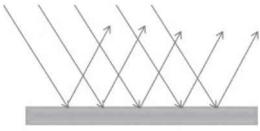
2. Jenis-jenis pemantulan cahaya

1) Pemantulan teratur

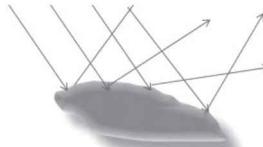
Pemantulan teratur terjadi apabila cahaya jatuh pada bidang datar dan licin. Pemantulan teratur menghasilkan berkas cahaya pantul yang sejajar atau sama. Contoh bidang licin adalah cermin dan kaca.

2) Pemantulan baur (difus)

Pemantulan baur terjadi apabila cahaya jatuh pada bidang yang kasar dan tidak rata. Pemantulan baur akan menghasilkan berkas cahaya yang kabur (tidak tentu arah). Contoh bidang pantul kasar dan tidak rata adalah permukaan tanah dan batuan.



Pemantulan teratur



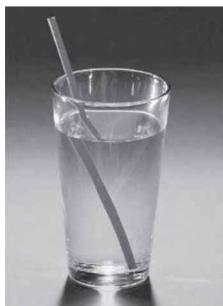
Pemantulan baur

Gambar 21.4 Jenis-jenis pemantulan cahaya.

Sumber: 4.bp.blogspot.com

d. Cahaya Dapat Dibiaskan

Pembiasan cahaya disebut juga dengan pembelokan cahaya. Cahaya yang datang pada suatu benda atau zat akan dibelokkan pada benda atau zat lainnya.



Gambar 21.5 Cahaya dapat dibiaskan.

Sumber: pengertianku.net

- 1) Pembiasan cahaya dibagi menjadi dua, yaitu:
 - (a) Pembiasan cahaya dari zat renggang ke zat yang lebih rapat akan mendekati normal. Contoh: cahaya dari udara menuju air.
 - (b) Pembiasan cahaya dari zat yang rapat menuju zat yang lebih renggang maka akan menjauhi garis normal. Contoh: cahaya dari kaca ke udara.

- 2) Besar kecilnya suatu pembiasan cahaya bergantung pada besar kecilnya kerapatan medium yang dilewatinya. Semakin besar kerapatan mediumnya, maka semakin besar pula pembiasan yang terjadi.
- 3) Contoh-contoh pembiasan:
 - (a) Pensil yang diletakkan atau dimasukkan sebagian ke dalam gelas yang berisi air, maka akan terlihat seperti patah. Hal ini disebabkan adanya proses pembiasan cahaya.
 - (b) Dasar kolam yang berair jernih akan terlihat seperti dangkal.

e. Cahaya Dapat Diuraikan

Cahaya matahari terlihat berwarna putih. Cahaya matahari sebenarnya tersusun dari berbagai warna, seperti merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Hal ini dapat kita lihat pada warna pelangi. Penguraian cahaya matahari pada pelangi dibantu oleh tetesan air hujan. Proses penguraian cahaya putih menjadi berwarna-warni disebut dengan dispersi. Warna putih pada sinar matahari yang tersusun dari banyak warna disebut warna polikromatik. Sementara warna yang tidak dapat diuraikan menjadi warna lain disebut dengan warna monokromatik (tunggal).

C. PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN

Cermin adalah sebuah benda yang memiliki permukaan datar, licin, serta mengilap. Pemantulan pada cermin adalah pantulan yang teratur karena permukaannya datar. Berdasarkan permukaannya, cermin dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut.

a. Cermin Datar

Cermin datar adalah cermin yang memiliki permukaan datar. Contoh cermin datar adalah kaca rias. Sifat-sifat pemantulan pada cermin datar adalah sama besar, tegak, maya, dan terbalik.

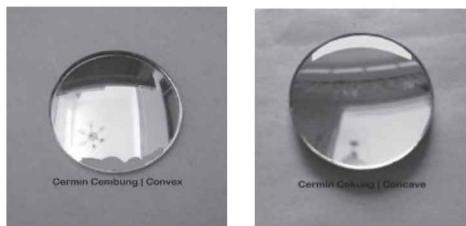
b. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya berbentuk cekung. Contoh penggunaan cermin cekung adalah pada sendok. Sifat bayangan cermin cekung bergantung pada letak benda terhadap cermin.

c. Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang permukaannya berbentuk cembung. Cermin cembung selalu menghasilkan bayangan maya, tegak, dan diperkecil. Salah satu pemanfaatan cermin cembung adalah pada spion kendaraan.

D. LENSA



Gambar 21.6 Lensa cembung dan lensa cekung.

Sumber: bukalapak.com

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua atau satu bidang lengkung dan satu bidang datar. Lensa dibagi menjadi dua jenis, yaitu lensa cembung dan lensa cekung.

a. **Lensa Cembung**

Lensa cembung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal bila dibandingkan dengan lensa bagian pinggirnya.

Lensa cembung disebut juga lensa positif.

Macam-macam lensa cembung:

1. Lensa cembung rangkap (*bikonveks*)
2. Lensa cembung datar (*plan konveks*)
3. Lensa cembung cekung (*konkaf konveks*)

Contoh benda-benda yang menggunakan lensa cembung adalah lup, kaca mata rabun dekat, mikroskop, teropong bintang, dan kamera.

b. **Lensa Cekung**

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tipis jika dibandingkan dengan bagian-bagian pinggirnya.

Lensa cekung disebut juga lensa negatif.

Macam-macam lensa cekung:

1. Lensa cekung rangkap (*bikonkaf*)
2. Lensa cekung datar (*bikonkaf*)
3. Lensa cekung cembung (*konveks konkaf*)

Contoh benda-benda yang menggunakan lensa cembung adalah kacamata rabun jauh dan lensa okuler pada teropong panggung.

E. ALAT OPTIK

a. **Kaca Pembesar**

Kaca pembesar atau lup adalah alat sederhana berupa lensa cembung tebal. Kaca pembesar berfungsi untuk memperbesar kenampakan suatu benda yang berukuran kecil. Kaca pembesar memiliki sifat bayangan tegak dan diperbesar. Kaca pembesar dapat digunakan pada mata berakomodasi dan mata tidak berakomodasi.



Gambar 21.7 Lup.

Sumber: blogger.kediri.org

b. Mikroskop

Mikroskop adalah alat bantu optik yang berfungsi untuk melihat benda-benda atau makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil dan tidak bisa dilihat oleh kasat mata. Mikroskop dapat melihat benda 100 kali lebih besar dari aslinya. Contoh makhluk hidup yang bisa dilihat oleh mikroskop adalah kuman, bakteri, jamur kecil, dan protozoa.



Gambar 21.8 Mikroskop.

Sumber: astrozakupy.pl

Mikroskop terdiri atas dua macam lensa cembung, yaitu:

1. Lensa objektif, yaitu lensa yang letaknya dekat dengan benda.
2. Lensa okuler, yaitu lensa yang letaknya dekat dengan bagian mata.

c. Proyektor

Proyektor adalah alat yang digunakan untuk menampilkan gambar yang lebih besar dari gambar aslinya pada sebuah layar. Bagian-bagian proyektor sebagai berikut.

1. Cermin cekung, berfungsi sebagai pemantul cahaya dari lensa agar cahaya dapat terkumpul pada slide.
2. Lensa cembung.
3. Lensa plan konveks.
4. Lensa proyektor lampu, berfungsi sebagai pengumpul cahaya pada layar untuk membentuk suatu bayangan yang fokus.



Gambar 21.9 Proyektor.

Sumber: omegacompute.blogspot.com

d. Kamera

Kamera adalah alat bantu optik yang berfungsi untuk merekam kejadian-kejadian penting yang ingin diabadikan.



Gambar 21.10 Kamera.

Sumber: www.heise.de

Bagian-bagian pada kamera sebagai berikut.

1. Diagfragma (*aperture*)

Diagfragma merupakan bagian pada kamera yang berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk. Cara kerja diagfragma adalah jika cahaya yang masuk terlalu banyak, maka diagfragma akan menyempit dan begitu pula sebaliknya.

2. Lensa cembung

Lensa cembung adalah bagian pada kamera yang berfungsi sebagai pembuat bayangan benda.

3. Shutter

Shutter adalah alat yang berfungsi untuk mengatur jalannya cahaya yang menuju kamera.

4. Cincin fokus

Cincin fokus adalah alat yang berfungsi untuk mengatur jarak objek benda yang akan diambil. Cincin fokus juga berguna untuk mengatur jauh dekatnya benda agar tercipta bayangan yang jelas dan menghasilkan kualitas foto yang bagus.

5. Plat film

Plat film adalah bagian pada kamera yang berfungsi sebagai penangkap bayangan objek benda.

e. Periskop

Periskop adalah sebuah alat optik yang digunakan di dasar laut untuk melihat keadaan di atas permukaan laut.

Periskop paling banyak digunakan oleh kapal selam yang ada di dasar laut untuk melihat keadaan di permukaan. Periskop tersusun dari dua lensa cembung (objektif dan okuler) serta dua cermin cembung.

f. Teleskop

Teleskop adalah alat bantu optik yang berfungsi untuk melihat benda-benda yang sangat jauh. Nama lain dari teleskop adalah teropong. Teleskop biasanya digunakan untuk melihat benda-benda seperti bulan, bintang, planet luar, asteroid, dan benda-benda luar angkasa lainnya.



Gambar 21.11 Teleskop.
Sumber: teleskop-express.de

g. Mata Manusia

Cahaya sangat berpengaruh dalam proses penglihatan manusia. Tanpa adanya cahaya, manusia tidak bisa melihat benda-benda di sekitarnya. Mata dapat melihat karena adanya cahaya yang masuk ke dalam retina mata melalui pupil serta lensa mata. Bagian-bagian pada mata yang membantu kerja penglihatan, yaitu:

1. iris
2. pupil
3. urat saraf
4. kornea
5. lensa mata
6. retina
7. air mata

Jenis-jenis gangguan penglihatan sebagai berikut.

1. Presbiopi

Presbiopi adalah gangguan penglihatan karena mata tidak mempunyai kemampuan untuk melihat benda-benda yang jaraknya jauh serta benda yang jaraknya dekat. Presbiopi biasanya dialami oleh orang yang berusia lanjut. Cara untuk membantu penglihatannya adalah menggunakan kacamata berlensa rangkap, yaitu lensa cekung dan lensa cembung.

2. Astigmatisme

Astigmatisme adalah kelainan mata yang tidak dapat membedakan antara garis datar dan garis lurus secara bersamaan. Astigmatisme ini disebabkan karena terjadi lengkungan pada kornea mata yang tidak berbentuk bola (tidak bulat) sehingga yang dilihat adalah bayangannya saja. Astigmatisme dibantu dengan lensa silindris.

3. Rabun dekat (hipermetropi)

Rabun dekat atau hipermetropi adalah kelainan mata karena tidak mempunyai kemampuan untuk melihat benda-benda yang berjarak dekat. Rabun dekat disebabkan karena pemipihan lensa mata yang menyebabkan titik api pada mata jatuh di belakang retina. Rabun dekat dapat dibantu dengan menggunakan kacamata berlensa cembung.

4. Rabun jauh (miopi)

Rabun jauh adalah kelainan penglihatan karena mata tidak memiliki kemampuan untuk melihat benda-benda yang jaraknya jauh. Rabun jauh disebabkan karena jarak titik api dengan lensa mata berukuran terlalu pendek (lensa terlalu cembung). Rabun jauh dapat ditolong dengan kacamata berlensa cekung.

PANAS

22

A. PENGERTIAN PANAS

Panas atau kalor adalah sebuah bentuk dari energi panas. Matahari adalah sumber energi panas yang dimanfaatkan oleh semua makhluk hidup di bumi. Sumber panas yang lainnya adalah listrik, bahan bakar, nuklir, dan panas bumi. Jumlah kalor yang dilepaskan suatu benda sama dengan jumlah kalor yang diterima oleh benda tersebut. Pernyataan itu sesuai dengan *Asas Black*. Panas yang diberikan pada benda dapat menyebabkan hal berikut.

- a. Peningkatan suhu benda

Contoh: air yang awalnya bersuhu 10°C saat diberi kalor, air tersebut suhunya akan meningkat.

- b. Perubahan wujud benda

Contoh: air bersuhu 100°C yang diberi panas terus-menerus akan menyebabkan air berubah wujud menjadi uap air.

B. MACAM-MACAM PERUBAHAN BENDA

a. Perubahan Benda Secara Sementara

Contoh: sebuah kawat yang terkena panas akan mengalami perubahan, baik bentuk, warna, dan ukurannya. Namun setelah didinginkan, kawat tersebut akan kembali pada bentuk, warna, dan ukuran semula. Proses perubahan bentuk tersebut dinamakan perubahan benda secara sementara.

b. Perubahan Benda Secara Tetap

Contoh: sebuah kertas yang terbakar akan mengalami perubahan bentuk menjadi abu. Abu tersebut berbeda sifat dengan kertas. Perbedaan sifat inilah yang menyebabkan abu tidak dapat menjadi kertas lagi. Proses perubahan benda tersebut dinamakan proses perubahan benda secara tetap.



Gambar 22.1 Kertas yang dibakar akan menjadi abu.

Sumber: belajarasyikdirumah.blogspot.com

C. PERUBAHAN WUJUD

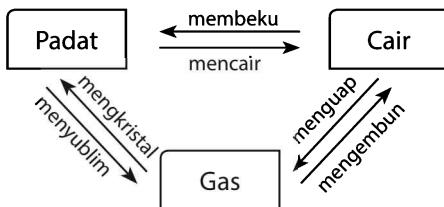
Wujud zat ada tiga, yaitu padat, cair, dan gas.

Sifat-sifat zat padat antara lain bentuknya tidak dipengaruhi tempat, ikatan antarpartikel zat padat sangat kuat, volume zat padat tetap, dan tidak dapat dimampatkan. Contoh zat padat adalah kayu, es, dan besi.

Sifat-sifat zat cair antara lain bentuknya dipengaruhi oleh tempat, ikatan antarpartikel tidak sekuat zat padat sehingga dapat mengalir, menekan ke segala arah, volume zat cair tetap, dan sulit dimampatkan.

Sifat-sifat zat gas antara lain bentuknya sesuai dengan tempatnya, volume berubah-ubah, menekan ke segala arah, ikatan antarpartikel sangat lemah sehingga mudah mengalir dan mudah dimampatkan.

Peristiwa perubahan wujud benda sebagai berikut.



Gambar 22.2 Peristiwa perubahan wujud zat.

a. Membeku

Membeku adalah perubahan wujud benda dari zat cair menjadi zat padat.

b. Mencair

Mencair adalah perubahan wujud benda dari zat padat menjadi zat cair.

c. Menyublim

Menyublim adalah perubahan wujud benda dari zat padat menjadi zat gas.

d. Mengembun

Mengembun adalah perubahan wujud benda dari zat gas menjadi zat cair.

e. Mengkristal

Mengkristal adalah perubahan wujud benda dari zat gas menjadi zat padat.

f. Menguap

Menguap adalah perubahan wujud benda dari zat cair menjadi zat gas.

D. PEMUAIAN

Benda-benda padat bisa memuai bila terkena panas. Oleh karena itu, banyak tindakan-tindakan yang dilakukan untuk menjaga proses pemuaian. Contoh-contoh mengantisipasi proses pemuaian dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

- a. Pemberian ruang pemuaian pada jembatan yang menggunakan besi agar saat besi terpanaskan dan memuai tidak merusak kontur jembatan.
- b. Antara sambungan rel kereta api dibuat agak renggang yang berfungsi sebagai ruang jika rel kereta mengalami proses pemuaian.
- c. Ketika memasang kaca jendela akan disediakan ruang pemuaian karena apabila kaca memuai akan tertahan dan tidak menjadikan kaca pecah.
- d. Kawat yang berada di dalam kabel disediakan ruang kosong yang fungsinya untuk menjaga kawat bila mengalami proses pemuaian.



Gambar 22.3 Celah antara dua batang rel untuk menjaga pemuaian.

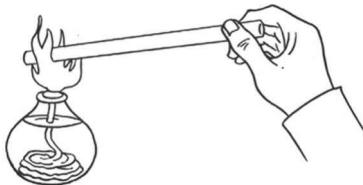
Sumber: berbagi-now.blogspot.co.id

E. PERPINDAHAN PANAS

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas tanpa disertai perpindahan zat perantaranya. Perpindahan panas secara konduksi terjadi pada zat padat.

Contoh perpindahan panas secara konduksi adalah jika suatu ujung besi dipanaskan, maka semua bagian besi tersebut akan menjadi panas.



Gambar 22.4 Perpindahan panas secara konduksi.

Sumber: nella2012.blogspot.com

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan panas yang diikuti oleh perpindahan zat perantaranya. Zat cair yang mengalami peningkatan suhu akan membentuk perubahan molekul-molekul air yang bertambah besar sehingga mengalami pergerakan ke atas permukaan. Selain pada zat cair, konveksi juga terjadi pada zat gas.



Gambar 22.5 Peristiwa konveksi pada zat cair.

Sumber: budisma.net

c. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas yang tidak memerlukan perantara. Contoh perpindahan panas secara radiasi adalah perpindahan panas matahari ke bumi yang tidak melalui perantara.

Matahari



Gambar 22.6 Perpindahan panas secara radiasi.

Sumber: www.slideshare.net

F. KONDUKTOR DAN ISOLATOR PANAS

a. Konduktor Panas

Konduktor adalah benda-benda yang mudah (baik) untuk menghantarkan panas. Manfaat konduktor adalah menghantarkan panas dengan lebih cepat sehingga membantu aktivitas manusia, misalnya memasak. Contoh benda-benda konduktor adalah panci dan sendok besi. Pemanfaatan bahan konduktor pada kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

1. Panci yang terbuat dari besi atau aluminium digunakan untuk memasak karena besi atau aluminium dapat menghantarkan panas lebih cepat.
2. Dispenser pemanas air menggunakan besi untuk memanaskan air.

b. Isolator Panas

Isolator adalah benda-benda yang sukar untuk menghantarkan panas. Manfaat bahan-bahan isolator adalah menghambat atau menghentikan aliran panas dari bahan-bahan konduktor. Contoh benda-benda isolator adalah plastik, kayu, kertas, dan kain.

Pemanfaatan bahan isolator dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

1. Penggorengan yang bagian pegangannya dilapisi plastik agar tidak merasakan panas.
2. Bagian luar termos air dibuat dari plastik agar air tersebut tetap panas.

Catatan

A. BUNYI DAN SUMBER BUNYI

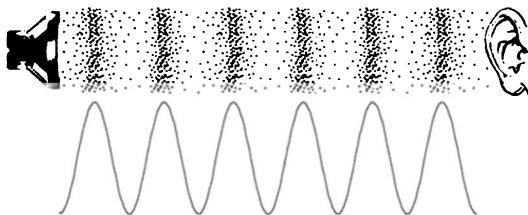
a. Bunyi

Bunyi bersumber dari benda-benda yang bergetar. Bunyi memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

1. Dapat dipantulkan.
2. Bunyi merupakan gelombang longitudinal.
3. Gelombang bunyi merambat melalui sebuah zat perantara, baik itu zat cair, zat gas, atau zat padat.

Contoh bunyi dapat merambat melalui benda padat:

1. Melakukan permainan telepon-teleponan dengan menggunakan tali yang tiap ujungnya diberi sebuah kaleng. Permainan ini membuktikan bahwa bunyi bisa merambat melalui zat padat.
2. Mendengar ketukan panci ketika telinga didekatkan merupakan salah satu perambatan bunyi pada zat padat.



Gambar 23.1 Gelombang bunyi.

Sumber: softilmu.blogspot.com

b. Sumber Bunyi

Sumber bunyi adalah segala sesuatu yang dapat mengeluarkan bunyi. Sumber bunyi bisa dihasilkan dengan berbagai cara, di antaranya sebagai berikut.

1. Dipukul, misalnya alat musik seperti gendang, tambur, bedug, drum, boning, kulintang, gong, dan calung.
2. Dipetik, misalnya alat musik seperti gitar, harpa, ukulele, dan kecapi.
3. Digesek, misalnya alat musik seperti biola dan rebab.
4. Ditiup, misalnya alat musik seperti suling, harmonika, saxofone, dan klarinet.
5. Digoyang, misalnya alat musik seperti kecer dan angklung.

B. GETARAN DAN GELOMBANG

a. Getaran

Getaran adalah suatu gerakan bolak-balik pada suatu sumber bunyi. Ciri-ciri adanya getaran adalah amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Amplitudo adalah simpangan terbesar.
2. Periode getaran adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran.
3. Frekuensi getaran (kekerapan getaran) adalah banyaknya getaran dalam satu detik.

Getaran memiliki kedudukan kesetimbangan, yaitu kedudukan benda ketika tidak bergetar.

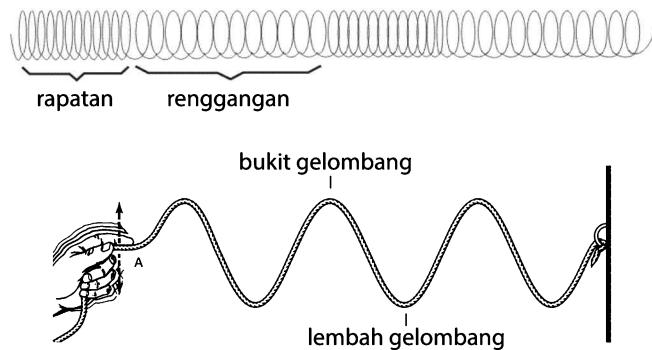
b. Gelombang

Gelombang adalah getaran yang merambat. Bagian-bagian gelombang sebagai berikut.

1. Frekuensi gelombang adalah banyaknya gelombang yang terjadi dalam satu detik.
2. Periode gelombang adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran.
3. Panjang gelombang adalah ukuran panjang saat melakukan satu gelombang penuh.
4. Cepat rambat gelombang adalah kecepatan getaran saat merambat.

Berdasarkan arah rambat dan getarnya, gelombang dibagi menjadi dua.

1. Gelombang transversal, yaitu gelombang yang arah rambat dan arah getarnya saling tegak lurus. Contoh gelombang transversal adalah gelombang cahaya dan gelombang tali.
2. Gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang arah getar dan rambatnya searah. Contoh gelombang longitudinal adalah bunyi dan pegas. Gelombang ini memiliki rapatan dan renggangan.



Gambar 23.2 Bentuk gelombang longitudinal (atas) dan gelombang transversal (bawah).

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id dan fisikasma.com

C. JENIS-JENIS BUNYI

a. Bunyi Infrasonik

Bunyi infrasonik adalah bunyi yang sangat lemah dan tidak bisa didengar oleh manusia. Bunyi infrasonik memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz. Bunyi infrasonik hanya bisa didengar hewan-hewan seperti anjing dan jangkrik.

b. Bunyi Audiosonik

Bunyi audiosonik adalah bunyi yang dapat didengar oleh manusia. Bunyi audiosonik memiliki frekuensi getaran 20-20.000 Hz.

c. Bunyi Ultrasonik

Bunyi ultrasonik adalah bunyi yang memiliki frekuensi sangat tinggi. Bunyi ultrasonik keuatannya lebih dari 20.000 Hz. Kelelawar adalah hewan yang bisa mendengar bunyi ultrasonik.

D. PEMANTULAN BUNYI

a. Gaung (Kerdam)

Gaung adalah pantulan bunyi yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi asli. Gaung biasanya terjadi pada ruangan yang besar (gedung). Untuk mengurangi terjadinya gaung, bisa menggunakan karpet atau kayu pada sekeliling temboknya.

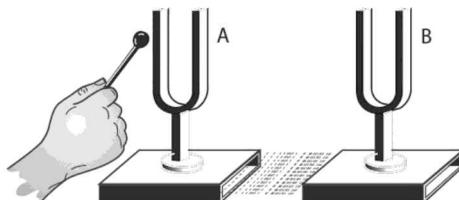
b. Gema

Gema adalah pantulan bunyi yang terdengar setelah bunyi asli. Gema terjadi di daerah lembah atau pegunungan tinggi yang bertebing. Gema bisa digunakan oleh para pelaut untuk melihat kedalaman sebuah lautan atau

mendeteksi kawanan ikan, kapal, atau benda-benda lainnya di dalam lautan. Teknik pendekesan benda laut tersebut dinamakan dengan SONAR (*Sound Navigation and Ranging*).

E. RESONANSI

Resonansi adalah ikut bergetarnya suatu benda karena benda lain yang bergetar. Benda-benda yang diperkuat dengan kotak resonansi adalah gitar, kecapi, kentongan tambur, dan gambang.



Gambar 23.3 Resonansi dua garputala.

Sumber: fisikazone.com

F. NADA

Nada adalah bunyi yang teratur. Nada dihasilkan dari sumber bunyi seperti alat musik. Sementara desah adalah bunyi yang getarannya tidak teratur.



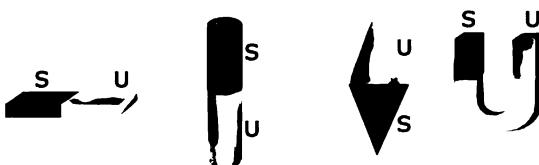
Gambar 23.4 Gitar menghasilkan nada.

Sumber: noerarifinysuf.blogspot.com

Catatan

A. PENGERTIAN MAGNET

Magnet adalah besi atau baja yang memiliki kemampuan untuk menarik benda-benda lain seperti peniti, klip kertas, dan jarum. Gaya tarik yang ditimbulkan dari sebuah magnet dinamakan dengan gaya magnet. Kemampuan magnet untuk menarik benda-benda dinamakan dengan daya magnet. Bagian kutub magnet memiliki gaya magnet yang paling besar. Sementara yang paling lemah terletak pada bagian tengah magnet. Magnet memiliki dua kutub, yaitu kutub utara dan kutub selatan.



Gambar 24.1 Macam-macam bentuk magnet.

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

B. SIFAT-SIFAT MAGNET

Magnet dapat menarik benda yang terbuat dari besi, baja, kobalt, dan nikel.



Gambar 24.2 Magnet dapat menarik paku yang terbuat dari besi.

Sumber: behviefrianemirsan.weblog.esaunggul.ac.id

Gaya magnet dapat menembus benda-benda tipis seperti kertas, plastik, dan kain. Pada keadaan bebas, magnet akan selalu menunjuk ke arah utara dan selatan. Ujung magnet yang mengarah ke utara disebut kutub utara, sedangkan ujung magnet yang mengarah ke selatan disebut kutub selatan.

Dua kutub magnet yang sejenis akan tolak-menolak dan dua kutub magnet yang berlainan jenis akan tarik-menarik. Kuat lemahnya bagian magnet dapat dilihat pada garis-garis gaya magnet. Semakin rapat garis-garis gaya magnet, maka semakin kuat magnet tersebut.

Berdasarkan kemampuan dipengaruhi oleh magnet, benda dibagi menjadi sebagai berikut.

- a. Ferromagnetik, yaitu benda yang dapat ditarik kuat oleh magnet. Contohnya besi dan baja.
- b. Paramagnetik, yaitu benda yang dapat ditarik lemah oleh magnet. Contohnya seng.
- c. Diamagnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik oleh magnet. Contohnya kayu dan plastik.

C. JENIS-JENIS MAGNET

a. Magnet Alam

Magnet alam terbentuk secara alami dari alam tanpa campur tangan manusia.

b. Magnet Buatan

Magnet buatan adalah jenis magnet yang dibentuk dan dibuat oleh manusia. Magnet buatan terbagi menjadi dua bagian.

1. Magnet tetap

Magnet tetap adalah jenis magnet yang mempunyai daya kemagnetan tahan lama.

2. Magnet sementara

Magnet sementara adalah jenis magnet yang mempunyai daya ketahanan magnet sementara. Misalnya, paku yang dililit kawat dan dihubungkan dengan baterai akan dapat menarik benda seperti klip kertas.



Gambar 24.3 Magnet sementara.

Sumber: desikurni.blogspot.co.id

D. CARA MEMBUAT MAGNET

Bahan-bahan yang bisa digunakan untuk membuat magnet adalah baja dan besi. Cara membuat medan magnet bisa dilakukan dengan cara sebagai berikut.

a. Menggosok

Pembuatan magnet bisa dilakukan dengan cara menggosok-gosokkan besi atau baja pada sebuah magnet. Cara penggosokan besi atau baja tersebut harus dilakukan dengan satu arah.

Contohnya: sebatang besi atau baja yang diberi gosokan oleh sebuah magnet dengan kuat dan searah. Semakin banyak melakukan penggosokan, maka sifat kemagnetan besi atau baja tersebut akan semakin lama.

b. Induksi

Pembuatan magnet juga bisa dilakukan dengan cara induksi. Prosesnya dengan cara menempelkan magnet pada besi atau baja. Besi atau baja yang ditempelkan akan memiliki sifat kemagnetan ketika ditempelkan pada magnet saja. Setelah magnet dilepas, maka besi tersebut akan kembali ke sifat yang semula.

Contohnya: sebuah paku yang ditempelkan pada magnet. Paku tersebut dapat menarik paku-paku yang lainnya. Namun, ketika paku dilepas dari magnet, maka paku tersebut tidak memiliki kemampuan lagi untuk menarik paku yang lain.

c. Aliran Listrik (Elektromagnetik)

Pembuatan magnet juga bisa dilakukan dengan memberikan aliran listrik atau elektromagnetik. Prosesnya dengan memberikan lilitan kawat pada benda yang ingin

memiliki daya magnetik. Selanjutnya kedua ujung kawat tersebut dihubungkan dengan kutub-kutub baterai. Benda tersebut akan memiliki daya magnet. Proses pembuatan magnet dengan mengaliri aliran listrik ini hanya memiliki sifat sementara. Ketika aliran listriknya dihentikan, maka sifat kemagnetannya akan hilang.

E. CARA MENGHILANGKAN SIFAT MAGNET

Sifat kemagnetan pada suatu benda dapat dihilangkan dengan cara sebagai berikut.

a. Dipukul-pukul

Ketika magnet dipukul-pukul, sifat kemagnetan benda akan berkurang dan lama-kelamaan akan menghilang.

b. Dibakar

Proses pembakaran pada sebuah magnet dapat menghilangkan daya kemagnetan.

c. Ditanam di Dalam Tanah

Proses penanaman magnet di dalam tanah dapat menghilangkan sifat kemagnetan suatu benda.

F. PENGGUNAAN MAGNET

Penggunaan magnet dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan pada permainan anak seperti boneka dan alat pancing ikan, kompas, bel listrik, pengunci kotak, telepon, dinamo sepeda, obeng, dan mesin derek.

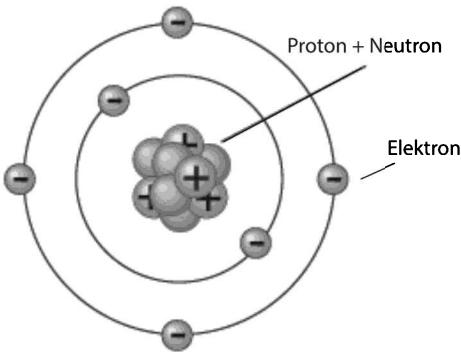
Catatan

LISTRIK

25

A. ELEKTRON

Elektron adalah sebuah partikel bermuatan listrik negatif (-). Elektron merupakan bagian dari atom. Atom adalah penyusun dari sebuah unsur yang paling kecil. Selain elektron, dalam sebuah atom juga terdapat proton (partikel bermuatan listrik positif) dan neutron (partikel bermuatan listrik netral).



Gambar 25.1 Bagian-bagian suatu atom.

Sumber: nuclear-energy.net

Proton dan neutron terletak di dalam nukleus (inti atom). Elektron terletak di luar inti atom dan bergerak mengelilingi inti atom. Elektron dapat berpindah dari satu atom ke atom lainnya.

B. LISTRIK STATIS

Setiap benda pada dasarnya bersifat netral. Namun saat mendapatkan perlakuan khusus, benda tersebut dapat bermuatan. Muatan benda dibagi menjadi sebagai berikut.

a. Muatan Positif

Jika suatu benda mengalami kekurangan elektron karena berpindahnya elektron, maka benda tersebut bermuatan positif.

b. Muatan Negatif

Jika suatu benda mengalami kelebihan elektron karena menerima elektron, maka benda tersebut bermuatan negatif.

C. CARA MEMBUAT BENDA BERMUATAN LISTRIK

a. Menggosok

Menggosok adalah cara pembuatan listrik dengan cara menggosok-gosokkan benda satu dengan benda lainnya. Misalnya:

1. Benda plastik (misalnya penggaris) jika digosokkan pada kain wol akan bermuatan negatif. Jika penggaris digosok-gosokkan pada rambut kering, penggaris akan mendapatkan kelebihan elektron yang menyebabkan penggaris mempunyai sifat kelistrikan, yaitu bermuatan negatif. Buktinya saat penggaris didekatkan dengan sobekan-sobekan kertas, sobekan kertas tersebut akan menempel pada penggaris.
2. Benda berbahan ebonit, bila digosokkan pada kain wol akan bermuatan negatif.
3. Benda berbahan kaca, bila digosokkan pada kain sutra akan bermuatan positif.

b. Induksi

Proses pembuatan listrik dengan cara induksi adalah dengan mendekatkan penghantar arus pada aliran listrik. Caranya: benda awalnya bersifat netral. Saat benda didekatkan dengan muatan negatif, maka benda netral akan mengalami pengelompokan muatan, yaitu muatan positif berada di dekat benda yang bermuatan negatif. Contoh alat yang bekerja dengan proses induksi adalah elektroskop.

D. ARUS LISTRIK

Arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar yang berasal dari sumber listrik. Arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Potensial tinggi disebut kutub positif yang memiliki sedikit elektron. Sementara potensial rendah disebut kutub negatif karena kelebihan elektron. Besar kecilnya arus listrik dinyatakan dalam satuan *ampere*. Arus listrik dapat diukur menggunakan sebuah alat yang dinamakan amperemeter.

Contoh sumber listrik adalah baterai. Kuatnya baterai dapat diukur dari tegangannya. Besar kecilnya tegangan listrik dinyatakan dengan satuan *volt*. Alat yang berfungsi untuk mengukur tegangan listrik dinamakan voltmeter.

Benda-benda yang mudah mengalirkan arus listrik disebut konduktor. Benda-benda tersebut antara lain tembaga, besi, timah, nikel, perak, dan aluminium.



Gambar 25.2 Macam-macam benda konduktor.

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

Benda-benda yang sulit menghantarkan arus listrik disebut isolator. Benda-benda isolator antara lain plastik, kaca, karet, kayu kering, dan kertas.



Gambar 25.3 Macam-macam benda isolator.

Sumber: daviddo-productions.blogspot.co.id dan bibitbunga.com

E. RANGKAIAN LISTRIK

Rangkaian listrik adalah suatu hubungan rangkaian alat listrik yang menghubungkan sumber listrik pada alat listrik. Rangkaian listrik dapat dibuka dan ditutup. Alat yang membuka dan menutup rangkaian disebut sakelar.

Rangkaian tertutup adalah rangkaian yang menyebabkan arus listrik dapat mengalir dari sumber listrik pada alat listrik. Rangkaian terbuka adalah rangkaian saat arus listrik tidak mengalir karena tidak terhubungnya sumber listrik pada alat listrik.

a. Alat-Alat yang Digunakan dalam Rangkaian Listrik

1. Kabel

Kabel adalah alat yang berfungsi sebagai pengantar yang mengalirkan arus listrik.

2. Fitting

Fitting adalah alat yang berfungsi sebagai tempat kedudukan lampu.

3. Sakelar

Sakelar adalah alat yang digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan suatu arus listrik pada suatu rangkaian listrik.

4. Baterai

Baterai adalah sumber energi listrik elemen kering.

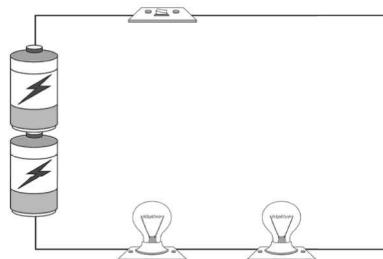
5. Lampu

Lampu adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi cahaya dan energi panas.

b. Jenis-Jenis Rangkaian Listrik

1. Rangkaian seri

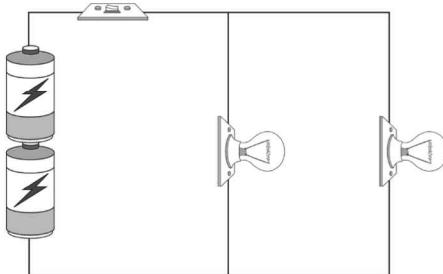
Rangkaian seri adalah penyusunan hubungan arus listrik yang membentuk dan menderetkan dua buah lampu atau lebih. Pada rangkaian seri, jika salah satu lampu mati, lampu yang lain akan ikut mati. Hal ini terjadi karena rangkaian menjadi terbuka sehingga arus tidak mengalir dari sumber listrik ke lampu.



Gambar 25.4 Rangkaian seri arus listrik.

2. Rangkaian paralel

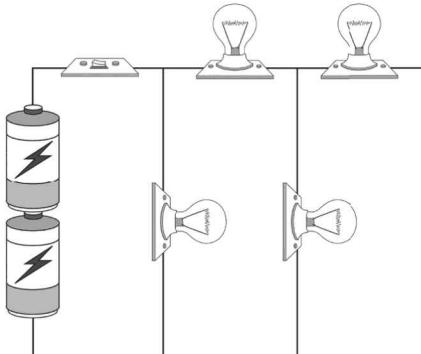
Rangkaian yang menghubungkan lampu-lampu tidak pada satu aliran kabel. Lampu pada rangkaian paralel diletakkan secara berjajar. Jika salah satu lampu mati, lampu yang lainnya akan tetap menyala karena arus listrik tetap mengalir dari sumber listrik ke lampu.



Gambar 25.5 Rangkaian paralel arus listrik.

3. Rangkaian campuran

Rangkaian campuran adalah rangkaian yang merupakan campuran dari rangkaian paralel dan rangkaian seri.



Gambar 25.6 Rangkaian campuran arus listrik.

F. SUMBER TEGANGAN

a. Baterai

Baterai disebut juga elemen kering yang menyimpan arus listrik atau sumber tegangan. Beda potensial antara kutub positif dengan kutub negatif pada umumnya 1,5 volt sampai 9 volt. Bagian-bagian pada baterai sebagai berikut.

1. Kutub positif

Kutub positif pada baterai terbuat dari batang arang (karbon).

2. Kutub negatif

Kutub negatif pada baterai terbuat dari batang seng yang berfungsi sebagai tabung elemen kering.

3. Elektrolit

Elektrolit pada baterai terbuat dari amonium klorida yang berbentuk pasta.

Penggunaan baterai dalam kehidupan sehari-hari antara lain digunakan pada jam dinding dan senter.

b. Aki (Akumulator)

Aki adalah sebuah alat yang digunakan untuk menyimpan arus listrik, terdiri atas dua lempeng timbal yang dicelupkan ke dalam larutan asam sulfat. Aki biasanya digunakan pada sepeda motor dan mobil. Aki dapat menyimpan arus listrik dengan cara mengalirkan listrik pada aki. Cara mengalirkan listrik pada aki yaitu dengan mengalirkan arus listrik searah masuk ke kutub positif aki dan keluar pada kutub negatifnya.

1. Kutub positif

Kutub positif pada aki berupa lempengan-lempengan timbal peroksida berpori.

2. Kutub negatif

Kutub negatif pada aki berupa lempengan-lempengan timbal murni yang memiliki pori-pori.

3. Elektrolit

Elektrolit adalah larutan asam sulfat (air aki).

c. Dinamo Sepeda

Dinamo tersusun dari kumparan, magnet, dan roda pemutar magnet. Dinamo sepeda dapat mengubah energi mekanik (gerak) menjadi energi listrik. Cara kerja dinamo adalah saat roda sepeda berputar, magnet akan berputar dan menimbulkan arus listrik.

d. Generator

Generator merupakan dinamo berukuran besar yang merupakan pembangkit listrik yang mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Generator menghasilkan arus listrik dengan cara induksi elektromagnetik. Generator digunakan sebagai energi pembangkit tenaga listrik.

Generator terdiri atas kumparan-kumparan yang mengelilingi magnet di dalamnya. Pada generator, bagian yang berputar disebut rotor, sedangkan yang diam disebut sebagai stator.



Gambar 25.7 Generator diesel.

Sumber: alibaba.com

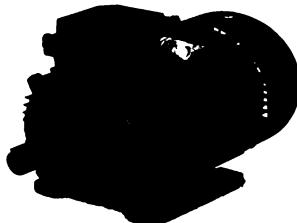
Sumber-sumber energi pada generator:

1. Air pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).
2. Angin pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA).
3. Panas bumi pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTPB).

4. Nuklir pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN).
5. Mesin diesel pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD).
6. Uap air pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

e. **Motor Listrik**

Motor listrik merupakan sumber energi yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi listrik digunakan untuk menggerakkan mesin pada kendaraan bermotor. Alat ini digunakan pada kendaraan bermotor.

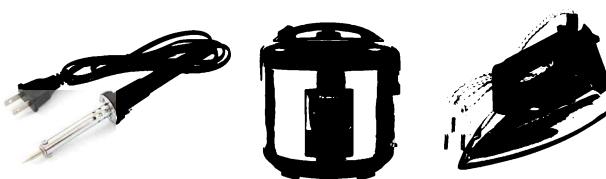


Gambar 25.8 Motor listrik.

Sumber: teknik-ketenagalistrikan.blogspot.com

G. PERUBAHAN ENERGI LISTRIK

- a. Perubahan energi listrik menjadi energi panas (kalor), contohnya setrika listrik, solder listrik , dispenser, penanak nasi listrik (*magicom*), dan kompor listrik.



Gambar 25.9 Solder, *magicom*, dan setrika.

Sumber: cdn.sparkfun.com, tokopedia.com, dan id-live-03.slatic.net

- b. Perubahan energi listrik menjadi energi gerak, contohnya kipas angin, bor listrik, dan *mixer*.



Gambar 25.10 Kipas dan bor listrik.

Sumber: ridista-online.com dan blibli.com

- c. Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya, contohnya lampu.
- d. Perubahan energi listrik menjadi energi bunyi, contohnya mikrofon, radio, dan *tape recorder*.



Gambar 25.11 Sound system merupakan peralatan yang mengalami perubahan energi listrik menjadi bunyi.

Sumber: nstenda.com



A. PENGERTIAN SUHU

Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas suatu benda. Semakin panas suatu benda, maka semakin tinggi derajat panasnya. Alat untuk mengukur suhu dinamakan termometer.

B. JENIS-JENIS TERMOMETER

a. Jenis Termometer berdasarkan Pembuatannya

1. Termometer Celsius ($^{\circ}\text{C}$)

Termometer Celsius dikemukakan oleh **Andreas Celsius** pada tahun 1701-1744. Suhu yang paling rendah pada termometer Celsius adalah 0° (suhu saat air membeku). Suhu yang berada di bawah 0° diberi tanda negatif. Suhu yang paling tinggi pada termometer Celsius adalah 100° (suhu pada saat air mendidih).

2. Termometer Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

Termometer Fahrenheit dikemukakan oleh ilmuwan Jerman yang bernama **Gabriel Fahrenheit** (1686-1736). Titik terendah pada derajat Fahrenheit adalah titik beku air ditambah garam dapur. Suhu terendah pada termometer

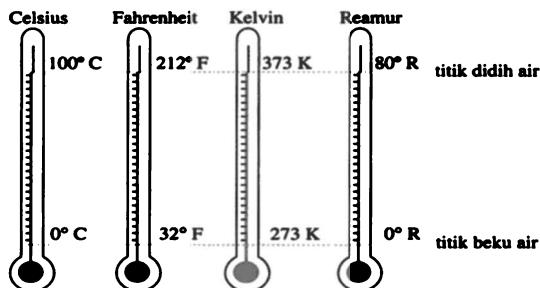
Fahrenheit adalah 32° . Suhu tertinggi pada termometer Fahrenheit adalah 212° . Suhu tersebut adalah titik didih air yang ditambah garam dapur.

3. Termometer Reamur (${}^\circ\text{R}$)

Suhu terendah pada termometer Reamur adalah 0° . Suhu tertinggi pada termometer Reamur adalah 80° .

4. Termometer Kelvin (K)

Termometer Kelvin banyak digunakan untuk standar ukur suhu para ilmuwan. Persamaan Kelvin dengan Celcius adalah $K = {}^\circ\text{C} + 273$. Dengan termometer Kelvin, air membeku pada suhu 273 K dan mendidih pada suhu 373 K . Suhu 0 K terjadi saat semua benda dalam keadaan diam atau tidak bergerak.



Gambar 26.1 Jenis-jenis termometer berdasarkan pembuatannya.

Sumber: fisikadantikonline.blogspot.com

b. Jenis-Jenis Termometer Menurut Penggunaannya

1. Termometer optik

Termometer optik adalah jenis termometer yang berfungsi untuk mengukur suhu yang sangat tinggi. Termometer optik biasanya digunakan pada industri-industri besar.

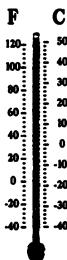


Gambar 26.2 Termometer optik.

Sumber: datasoal.com

2. Termometer dinding

Termometer dinding adalah jenis termometer yang berfungsi untuk mengukur suhu ruangan. Termometer dinding biasanya digantung di dinding ruangan.



Gambar 26.3 Termometer dinding.

Sumber: carabelajarjamatematika.com

3. Termometer laboratorium

Termometer laboratorium adalah jenis termometer yang digunakan untuk kegiatan penelitian di laboratorium.



Gambar 25.4 Termometer laboratorium.

Sumber: share-pangaweruh.blogspot.com

4. Termometer badan

Termometer badan digunakan untuk mengukur suhu badan.



Gambar 26.5 Termometer badan.

Sumber: tokopedia.com

5. Termometer bimetal

Termometer bimetal adalah jenis termometer yang terbuat dari dua kepingan logam. Jenis termometer ini biasanya dijadikan sebagai penunjuk arah pada kendaraan bermotor.



Gambar 26.6 Termometer bimetal.

Sumber: diwicontrol.com

C. ISI TABUNG TERMOMETER

Termometer diisi oleh sebuah zat cair yang mudah menyusut serta memuai. Termometer diisi oleh air raksa yang telah diberi warna sebelumnya.

Keistimewaan air raksa adalah tidak akan membasihi dinding tempatnya, bersifat mudah terlihat karena mengilat, akan membeku pada suhu -39°C dan akan mendidih pada suhu 357°C , serta menyerap panas dengan cepat pada suhu yang ada di sekitarnya.

TATA SURYA

27

A. TATA SURYA

Tata surya adalah susunan benda langit dengan matahari sebagai pusatnya. Benda-benda langit tersebut adalah planet, satelit, komet, dan meteor. Planet yang mengitari matahari ada 8, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

B. MATAHARI

Matahari merupakan salah satu bintang dari jutaan bintang yang ada di galaksi Bima Sakti. Matahari adalah pusat dari tata surya. Matahari terbentuk dari berbagai unsur, antara lain hidrogen (69,5%), helium (28%), karbon, nitrogen, oksigen, besi, dan nikel.

Matahari mempunyai suhu 6.000°C pada permukaan dan 13.889.000°C di pusat matahari. Selain itu, matahari juga mempunyai diameter (garis tengah) sekitar 1.390.000 km atau 109 kali dari diameter bumi, 333.000 kali massa bumi, dan 1.306.000 kali volume bumi.

C. PLANET

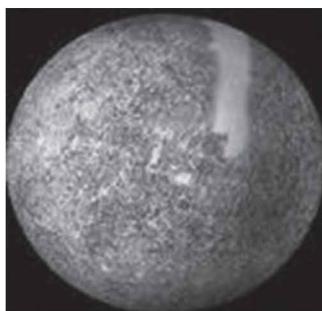
Planet adalah benda langit yang mengelilingi bintangnya (matahari). Planet mempunyai ukuran yang besar bila dibandingkan dengan benda-benda langit lainnya. Planet memiliki orbit yang jelas serta bersih. Setiap planet mempunyai gaya gravitasi, sehingga planet tetap mengitari posisi lintasannya.

Pada sistem tata surya, awalnya terdapat sembilan planet yang mengitari matahari. Namun, karena orbit Pluto yang memanjang serta memotong orbit Neptunus dan Pluto tidak mengitari matahari sehingga Pluto dikeluarkan dari sistem tata surya.

Planet-planet yang mengitari tata surya sebagai berikut.

a. Merkurius

Merkurius merupakan planet yang paling dekat dengan matahari, disebut juga sebagai bintang senja atau bintang pagi. Merkurius berjarak 58 juta km dari matahari dan bentuk orbitnya bulat telur atau elips. Diameternya 4.879 km. Merkurius berevolusi selama 88 hari dan berotasi dari barat ke timur. Massa planet Merkurius adalah 0,055 kali massa bumi. Planet Merkurius bersuhu -170 – 400°C. Merkurius mempunyai kawah terbesar yang dinamakan Kaloris.



Gambar 27.1 Planet Merkurius.

Sumber: www.1.bp.blogspot.com

Atmosfer Merkurius tersusun dari potassium (32%), sodium (25%), oksigen (9,5%), argon (7%), helium (6%), nitrogen (5%), karbon dioksida (4%), air (3%), dan hidrogen (3%)

b. Venus

Venus merupakan planet kedua dari susunan tata surya. Nama lain Venus adalah bintang fajar atau bintang kejora. Planet Venus disebut sebagai planet kembar bumi karena bentuknya yang hampir sama dengan bumi. Penamaan Venus diberikan oleh orang-orang Yunani kuno.



Gambar 27.2 Planet Venus.

Sumber: telegraph.co.uk

Jarak matahari ke Venus kurang lebih sekitar 108 juta km. Diameter Venus sekitar 12.100 km. Venus berevolusi sekitar 225 hari. Venus berotasi selama 243 hari dengan arah rotasi dari timur ke barat. Planet Venus memiliki volume sekitar 0,86 kali volume bumi. Venus mempunyai massa 0,815 kali massa bumi. Planet Venus mempunyai suhu sekitar 450 – 500°C. Atmosfer Venus tersusun dari karbon dioksida (96%), nitrogen (3,4%), uap air (0,1 – 0,5%), dll.

c. Bumi

Bumi merupakan planet ketiga dari susunan tata surya. Nama lain dari planet bumi adalah planet biru. Bumi merupakan satu-satunya planet yang dapat dihuni oleh makhluk hidup. Matahari dan bumi berjarak 150 juta km.

Bumi berevolusi selama 365,25 hari. Bumi berotasi selama 24 jam atau satu hari. Bumi bersuhu sekitar -88 – 57,7°C. Hampir dua per tiga dari planet bumi adalah air.



Gambar 27.3 Planet Bumi.
Sumber: www.1.bp.blogspot.com

Atmosfer pada bumi tersusun dari nitrogen (78%), oksigen (21%), argon(1%), ozon, dll.

d. Mars

Mars adalah planet keempat dari susunan tata surya. Mars dan matahari mempunyai jarak sekitar 230 juta km. Planet Mars mempunyai diameter 6.805 km. Mars berotasi 24,6 jam dari barat ke timur. Planet Mars berevolusi 687 hari. Volume planet Mars sekitar 0,15 kali volume bumi. Massa planet Mars 0,11 kali massa bumi. Planet Mars mempunyai suhu dari -115 – 25°C.

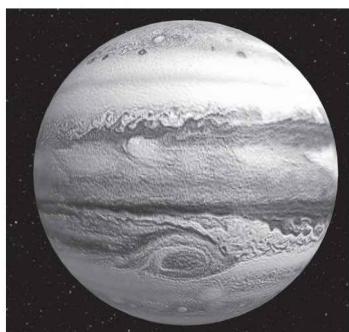


Gambar 27.4 Planet Mars.
Sumber: www.1.bp.blogspot.com

Atmosfer pada Mars tersusun dari karbon dioksida (95,7%), nitrogen (2,7%), argon (1,6%), karbon monoksida (0,07%), dan uap air (0,03%).

e. Jupiter

Planet Jupiter adalah planet terbesar dalam tata surya. Planet Jupiter adalah planet kelima dalam susunan tata surya. Planet Jupiter diselimuti oleh awan tebal pada permukaannya dan memiliki tanda yang berbentuk lonjong. Jupiter mempunyai warna merah kecokelatan. Jupiter dan matahari berjarak 778,3 juta km. Diameternya 144,984 km. Planet Jupiter berotasi dari barat ke timur selama 9 jam 50 menit dan berevolusi selama 11,86 tahun. Volume planet Jupiter adalah 1.319 kali volume bumi. Massa planet Jupiter 318 kali massa bumi. Planet Jupiter mempunyai suhu -140°C.



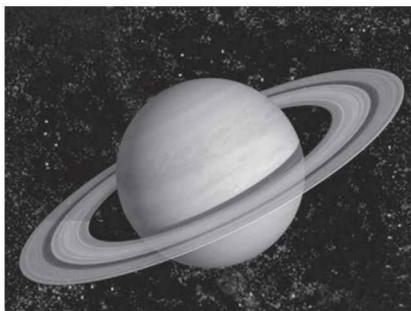
Gambar 27.5 Planet Jupiter.

Sumber: learningthreejs.com

Atmosfer pada Jupiter tersusun dari hidrogen (86%), helium (13%), metana (0,1%), uap air (0,1%), amoniak (0,2%), dll.

f. **Saturnus**

Saturnus adalah planet keenam dalam susunan tata surya. Nama lain dari planet Saturnus adalah permata tata surya. Planet Saturnus merupakan planet yang mempunyai lingkaran cincin. Cincin Saturnus tersusun dari tujuh lingkaran yang terdiri atas pecahan batu berlapis es yang ketebalannya 30 km dan lebar keseluruhannya 272.000 km. Cincin Saturnus ditemukan pada tahun 1610 oleh **Galileo**.



Gambar 27.6 Planet Saturnus.

Sumber: www.1.bp.blogspot.com

Jarak matahari ke planet Saturnus adalah 120.660 km. Saturnus berotasi dari barat ke timur selama 10 jam 47 menit. Planet Saturnus berevolusi selama 29,46 tahun. Planet Saturnus mempunyai volume 744 kali volume bumi. Planet Saturnus mempunyai massa 95,18 kali massa bumi. Planet Saturnus mempunyai suhu sekitar -140 °C. Atmosfer pada Saturnus tersusun dari hidrogen (93%), helium (5%), metana (0,2%), uap air (0,1%), dan kristal amoniak (0,01%).

g. Uranus

Uranus adalah planet ke-7 dalam sistem tata surya. Planet Uranus ditemukan oleh **William Herschel** pada tanggal 13 Maret 1781. Planet Uranus adalah planet yang ditemukan pertama kali setelah penemuan teleskop. Planet Uranus memiliki warna hijau kebiru-biruan.

Uranus juga memiliki cincin tetapi bentuk cincinnya lebih kecil dan gelap dibandingkan Saturnus. Planet Uranus mengalami dua musim panas serta dua musim hujan. Planet Uranus mempunyai suhu -210°C.



Gambar 27.7. Planet Uranus.
Sumber: www.1.bp.blogspot.com

Jarak antara matahari dan planet Uranus sekitar 2.900 juta km. Diameternya 51.120 km. Planet Uranus berotasi dari timur ke barat sekitar 17 jam 14 menit dan berevolusi selama 84 tahun. Planet Uranus mempunyai volume 67 kali volume bumi. Massa planet Uranus adalah 14,5 kali massa bumi.

Atmosfer pada Uranus tersusun dari hidrogen (83%), helium (15%), dan metana (2%).

h. Neptunus

Neptunus merupakan planet ke-8 pada susunan tata surya. Neptunus merupakan planet yang paling jauh dari Matahari, 4.500 juta km. Neptunus ditemukan oleh **Gottfried Galle** dan **Heinrich Louis d'Arrest** pada tahun 1846. Nama lain dari planet Neptunus adalah kembaran Uranus atau pembuat ulah. Neptunus memiliki banyak angin dan badai. Warna dari planet Neptunus adalah biru yang kehijau-hujauan. Neptunus mempunyai suhu sekitar -200°C. Permukaannya tertutup oleh lapisan es yang tebal.



Gambar 27.8 Planet Neptunus.

Sumber: 1.bp.blogspot.com

Diameter Neptunus adalah 50.500 km. Neptunus berotasi dari barat ke timur selama 16 jam 17 menit dan berevolusi selama 164,8 tahun. Neptunus mempunyai volume 57 kali dari volume bumi dan bermassa 17,4 kali massa bumi. Atmosfer pada Neptunus tersusun dari hidrogen (80%), helium (19%), dan metana (1,5%).

D. SATELIT

Satelit adalah benda langit yang menjadi pengiring planet berevolusi. Satelit mengelilingi planetnya dengan periode revolusi tertentu.

Jenis-jenis satelit sebagai berikut.

a. Satelit Alam

Satelit alam adalah satelit yang diciptakan oleh Tuhan tanpa adanya campur tangan manusia. Contoh satelit alam adalah bulan.

b. Satelit Buatan

Satelit buatan adalah satelit yang dibuat oleh manusia dan difungsikan untuk hal-hal tertentu. Contoh satelit buatan adalah satelit Palapa yang dimiliki Indonesia.



Gambar 27.9 Contoh satelit buatan manusia.

Sumber: sidomi.com

Fungsi dari satelit buatan antara lain untuk mengamati perubahan cuaca yang terjadi, sarana komunikasi, navigasi, pengintaian, dan laboratorium ruang angkasa.

Berikut planet-planet dan satelitnya.

1. Merkurius, tidak memiliki satelit alam.
2. Venus, tidak memiliki satelit alam.
3. Bumi, memiliki satu satelit, yaitu bulan.
4. Mars, memiliki dua satelit alam, yaitu Deimos dan Phobos.
5. Jupiter, memiliki 16 satelit, antara lain Lo, Europa, Ganymeda, dan Calisto.

6. Saturnus, memiliki 18 satelit alam, di antaranya adalah Titan. Titan juga merupakan satelit terbesar Saturnus.
7. Uranus, memiliki 15 satelit, antara lain Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, dan Oberon.
8. Neptunus, memiliki 8 satelit, antara lain Triton, Nereid, dan Proteus.

E. BULAN



Gambar 27.10 Bulan.

Sumber: langitselatan.com

Bulan merupakan satu-satunya satelit yang dimiliki bumi. Bulan dan bumi berjarak kurang lebih 384.000 km. Bulan mempunyai massa sekitar 1/80 kali massa bumi. Bulan beredar mengelilingi bumi selama 29,5 hari. Bulan bisa bersinar karena mendapat pantulan sinar matahari.

Di bulan tidak ada air maupun suara seperti di bumi. Bulan sangat kering dan tandus. Keadaannya berupa gunung-gunung serta lembah-lembah.

F. KOMET

Komet adalah benda langit yang mengelilingi matahari bersamaan dengan planet dan benda langit lainnya. Orbitnya berbentuk lonjong. Komet memiliki bentuk seperti bintang. Komet berasal dari bahasa Yunani yang berarti rambut panjang.

Nama lain dari komet adalah bintang berekor. Hal ini dikarenakan saat mendekati matahari, komet akan mendapatkan dorongan angin matahari. Angin ini menyebabkan ekornya berpijar. Arah ekor komet akan selalu menjauhi matahari. Panjang ekor komet mencapai jutaan kilometer. Semakin komet dekat dengan matahari, maka akan semakin panjang pula ekor komet tersebut. Ada sekitar 50 komet yang muncul setiap 5 atau 40 tahun sekali. Komet terdiri atas susunan debu dan gas yang bisa membeku jika letaknya jauh dari matahari.



Gambar 27.11 Komet.
Sumber: mimpipribumi.wordpress.com

Beberapa komet yang pernah dilihat dan ditemukan manusia adalah sebagai berikut.

1. Komet Encke, muncul setiap 3 tahun sekali.
2. Komet Halley, muncul setiap 76 tahun sekali.
3. Komet Bennett's, muncul pada tahun 1970.
4. Komet West, muncul pada tahun 1976.
5. Komet Ikeya-seki, muncul sekitar tahun 1965.
6. Komet Kahoutek, muncul pada tahun 1973.
7. Komet Howard-koomen-michel, muncul pada tahun 1979.
8. Komet Shoemaker-levy, muncul pada tahun 1993.

G. ASTEROID

Nama lain dari asteroid adalah planetoid. Asteroid adalah benda langit yang berukuran kecil, terdapat di dalam sabuk asteroid. Sabuk asteroid adalah daerah yang terletak di antara orbit Mars dan Jupiter. Asteroid terbesar yang pernah ditemukan adalah asteroid Ceres pada tahun 1801 yang memiliki diameter 685 km. Sampai saat ini sudah ditemukan kurang lebih 5.500 asteroid. Berikut contoh asteroid yang pernah ditemukan.

1. Asteroid Pallas, mempunyai diameter sekitar 560 km.
2. Asteroid Juno, mempunyai diameter sekitar 190 km.
3. Asteroid Vesta, mempunyai diameter sekitar 390 km.

H. METEOR

Meteor disebut juga bintang jatuh. Meteor jatuh dan bertebaran di atas bumi karena bumi mempunyai gaya gravitasi yang lebih besar dari gaya gravitasi meteor. Meteor yang mendekati bumi akan mengalami gesekan dengan atmosfer bumi. Gesekan inilah yang menyebabkan meteor terbakar. Sebuah meteor yang berhasil sampai ke bumi disebut dengan meteorit.

I. BINTANG

Bintang adalah benda langit yang mempunyai sumber cahaya sendiri. Bintang yang paling dekat dengan bumi adalah matahari. Jika dilihat dari bumi, bintang akan tampak kecil dan berkedip-kedip padahal besarnya melebihi besar bumi. Kumpulan bintang yang mempunyai bentuk tertentu disebut rasi bintang.

Berikut macam-macam rasi bintang.

a. Rasi Bintang Pari



Gambar 27.12 Rasi bintang pari.
Sumber: renydjawoelsyner.blogspot.com

Rasi bintang pari disebut juga gubuk penceng. Rasi bintang pari tersusun dari empat buah bintang yang bentuknya menyerupai gubuk condong (gubuk penceng). Rasi bintang pari dijadikan sebagai pedoman arah selatan.

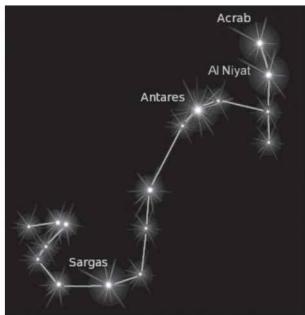
b. Rasi Bintang Orion



Gambar 27.13 Rasi bintang orion.
Sumber: renydjawoelsyner.blogspot.com

Nama lain rasi bintang orion adalah rasi bintang waluku. Rasi bintang orion dijadikan sebagai pedoman arah barat.

c. Rasi Bintang Kalajengking



Gambar 27.14 Rasi bintang kalajengking.

Sumber: plavi.bigforumpro.com

Nama lain rasi bintang kalajengking adalah rasi bintang scorpius. Dinamakan rasi bintang kalajengking karena bentuknya yang menyerupai kalajengking. Rasi bintang kalajengking dijadikan sebagai pedoman arah tenggara.

d. Rasi Bintang Biduk



Gambar 27.15 Rasi bintang biduk.

Sumber: barripandapa.wordpress.com

Nama lain rasi bintang biduk adalah rasi bintang beruang besar. Rasi bintang biduk dijadikan pedoman arah utara.

J. GALAKSI

Galaksi adalah kumpulan bintang, nebula, serta material antarbintang. Nebula adalah awan-awan panas. Galaksi besar tersusun dari miliaran bintang. Galaksi kecil tersusun dari ratusan ribu bintang. Teori galaksi dikemukakan pertama kali oleh **Edwin P. Hubbe**. Berdasarkan bentuknya, galaksi dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu sebagai berikut.

1. Galaksi spiral
2. Galaksi spiral berpalang
3. Galaksi bulat lonjong (elips)
4. Galaksi bentuk tak beraturan

Catatan

GERAK BENDA-BENDA LANGIT

28

A. GERAKAN BUMI

a. Rotasi Bumi



Gambar 28.1 Rotasi bumi yang menyebabkan siang dan malam.

Rotasi bumi adalah proses perputaran bumi terhadap porosnya. Arah rotasi bumi dari arah barat menuju ke timur yang mengakibatkan matahari terbit dari arah timur dan tenggelam di barat. Untuk melakukan satu kali rotasi, memerlukan waktu 23 jam 56 menit dan 4 detik (24 jam). Untuk melakukan satu kali rotasi dinamakan dengan kala rotasi. Bumi mempunyai bentuk yang bulat serta kemiringan sekitar 23,5 derajat.

Bukti bahwa bumi itu bulat sebagai berikut.

1. Perjalanan mengelilingi bumi

Jika kita ingin membuktikan bahwa bumi itu bulat, bisa dengan melakukan perjalanan mengelilingi bumi. Proses mengelilingi bumi tersebut telah banyak dibuktikan oleh para penjelajah. Ketika kita bergerak dari suatu titik di bumi dan melakukan perjalanan lurus pada bumi, maka kita akan kembali pada titik tersebut lagi.

2. Pemotretan dari satelit



Gambar 28.2 Pemotretan bumi dari satelit.

Sumber: drj7.blogspot.com

Dari hasil pemotretan bumi melalui satelit, berkali-kali menunjukkan bahwa bentuk bumi adalah bulat.

3. Melihat kapal di pantai

Ketika kita di pantai dan memerhatikan perahu nelayan yang datang dari arah laut, pertama-tama ujung atas dari kapal akan terlihat, kemudian semakin ke bawah sampai akhirnya terlihat seluruh badan kapal. Peristiwa itulah yang membuktikan bahwa bumi yang kita pijak itu berbentuk bulat.

Berikut beberapa hal yang diakibatkan oleh rotasi bumi.

- 1) Terjadinya perbedaan waktu di setiap daerah.
- 2) Terjadinya pergantian siang dan malam.
- 3) Terjadinya pembelokan arah angin.
- 4) Terjadinya pasang surut air laut.
- 5) Gerak semu harian matahari.

Perbedan waktu di bumi dibagi atas garis-garis yang membelah bumi. Garis-garis bumi tersebut sebagai berikut.

1. **Garis bujur (meridian)**

Garis bujur atau garis meridian adalah garis khayal yang ditarik dari kutub utara ke kutub selatan.

- 1) Garis bujur 0°
Garis bujur 0° adalah garis yang digunakan sebagai standar perhitungan waktu internasional. Daerah yang dijadikan sebagai garis pangkal bujur adalah Kota Greenwich, Inggris. (*GMT = Greenwich Mean Time*).
- 2) Bujur barat
Bujur barat adalah garis yang terletak di bagian barat dari garis bujur 0° .
- 3) Bujur timur
Bujur timur adalah garis yang terletak di bagian timur dari garis bujur 0° . Besar bujur barat dan bujur timur adalah $0\text{--}180^\circ$.

2. **Garis lintang**

Garis lintang adalah garis khayal yang melingkari bumi dari barat ke timur.

- 1) Garis khatulistiwa (ekuator)
Garis khatulistiwa adalah sebuah garis lintang 0° yang mengelilingi bumi tepat pada bagian tengah bumi sehingga membagi bumi menjadi dua bagian.

- 2) Garis lintang utara
Garis lintang utara adalah garis yang terletak di bagian utara dari garis khatulistiwa.
- 3) Garis lintang selatan
Garis lintang selatan adalah garis yang terletak sebelah selatan dari garis khatulistiwa. Besar lintang utara dan lintang selatan adalah 0–90°.

b. Revolusi Bumi

Revolusi bumi adalah perputaran bumi mengitari matahari. Bumi dalam satu kali melakukan revolusi memerlukan waktu 365,25 hari. Satu kali revolusi sama dengan satu tahun. Sisa 0,25 hari ditambahkan pada tahun kabisat (tiap 4 tahun sekali), yaitu penambahan 1 hari pada bulan Februari sehingga menjadi 29 hari.

Revolusi bumi mengakibatkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Pasang surut air laut.
2. Pergantian tahun.
3. Terjadinya perbedaan siang dan malam yang lebih lama antara daerah utara dan daerah khatulistiwa.
4. Gerak semu tahunan matahari.
5. Kedudukan matahari mengalami perubahan setiap 6 bulan.

Revolusi dan rotasi bumi tersebut dijadikan sebagai landasan perhitungan tahun Masehi (tahun Syamsiah).

Nama-nama bulan dan jumlah hari pada kalender Masehi:

1. Januari = 31 hari
2. Februari = 28 hari (kabisat 29 hari)
3. Maret = 31 hari
4. April = 30 hari

5. Mei = 31 hari
6. Juni = 30 hari
7. Juli = 31 hari
8. Agustus = 31 hari
9. September = 30 hari
10. Oktober = 31 hari
11. November = 30 hari
12. Desember = 31 hari

B. GERAKAN BULAN

Bulan adalah satelit yang dimiliki oleh bumi. Bulan bukan merupakan sumber cahaya. Bulan kelihatan bercahaya karena memantulkan cahaya dari matahari. Bentuk bulan yang terlihat dari bumi disebut dengan fase bulan. Fase-fase bulan sebagai berikut.



Gambar 28.3 Fase-fase bulan.
Sumber: dinamyusra.blogspot.com

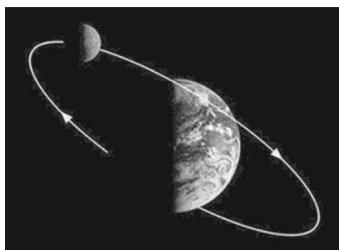
Ada tiga gerakan bulan dalam sekaligus, yaitu sebagai berikut.

1. **Rotasi bulan**

Rotasi bulan adalah proses perputaran bulan pada porosnya. Waktu satu kali rotasi bulan sama dengan satu kali revolusi bulan. Hal ini menyebabkan permukaan bulan selalu tampak sama dari bumi.

2. **Revolusi bulan terhadap bumi**

Sambil berotasi, bulan juga berevolusi terhadap bumi. Revolusi bulan terhadap bumi adalah perputaran bulan mengelilingi bumi. Waktu yang dibutuhkan bulan untuk melakukan satu kali revolusi adalah 29,5 hari. Revolusi bulan dijadikan sebagai dasar penentuan tahun Komariah (Islam).



Gambar 28.4 Rotasi dan revolusi bulan.

Sumber: 4.bp.blogspot.com

Nama-nama bulan dan jumlah hari pada kalender Komariah:

- 1) Muharam = 30 hari
- 2) Safar = 29 hari
- 3) Rabiul awal = 30 hari
- 4) Rabiul akhir = 29 hari
- 5) Jumadil awal = 30 hari
- 6) Jumadil akhir = 29 hari

- 7) Rajab = 30 hari
- 8) Sya'ban = 29 hari
- 9) Ramadhan = 30 hari
- 10) Syawal = 29 hari
- 11) Zulkaidah = 30 hari
- 12) Zulhijah = 29/30 hari

Pengaruh adanya revolusi bulan adalah sebagai berikut.

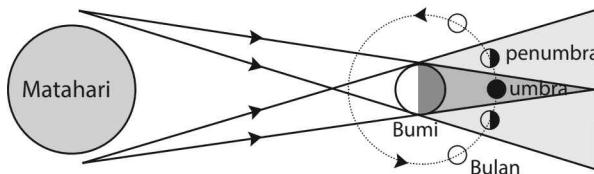
- 1) Bentuk bulan akan berubah-ubah.
- 2) Adanya pasang surut air laut.
- 3) Pergantian bulan pada tahun Hijriah.
- 4) Terjadinya gerhana bulan dan gerhana matahari.

3. Bulan bersama bumi berevolusi terhadap matahari

Bulan bersama bumi beserta benda-benda langit lainnya berputar mengelilingi matahari. Hal ini terjadi karena matahari adalah pusat tata surya. Dalam satu kali revolusi terhadap matahari, bulan berevolusi terhadap bumi sebanyak 12 kali. Perhitungan revolusi bulan terhadap matahari dijadikan sebagai dasar penentuan kalender Hijriah atau Komariah. Perbedaan kalender Masehi dengan kalender Komariah adalah 11 hari dalam setahun.

C. GERHANA

a. Gerhana Bulan



Gambar 28.5 Proses terjadinya gerhana bulan.

Gerhana bulan adalah suatu fenomena alam saat cahaya matahari ke bulan terhalang oleh bumi. Gerhana bulan terjadi jika kedudukan bumi, bulan, dan matahari berada pada satu garis lurus.

Macam-macam gerhana bulan sebagai berikut.

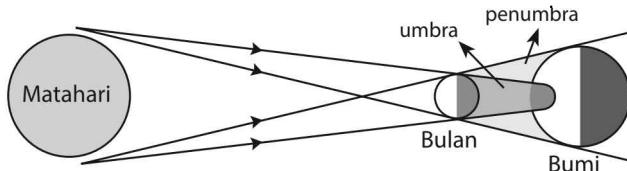
1. **Gerhana bulan total**

Gerhana bulan total adalah jenis gerhana saat bulan tertutup seluruhnya. Hal ini dikarenakan bulan berada tepat di belakang bumi sehingga tidak ada cahaya yang diterima bulan dari matahari.

2. **Gerhana bulan sebagian**

Gerhana bulan sebagian adalah gerhana saat cahaya matahari ke bulan terhalang sebagian. Tampak dari bumi, bulan hanya sebagian saja.

b. **Gerhana Matahari**



Gambar 28.6 Proses terjadinya gerhana matahari.

Gerhana matahari adalah suatu fenomena alam saat cahaya matahari ke bumi terhalang oleh bulan. Hal ini terjadi karena kedudukan matahari, bulan, dan bumi berada pada satu garis lurus.

Macam-macam gerhana matahari sebagai berikut.

1. Gerhana matahari total

Gerhana matahari total adalah jenis gerhana saat suatu bagian bumi terjadi penutupan sinar matahari secara keseluruhan. Bagian ini disebut umbra. Bagian ini mengalami gelap tanpa sinar matahari pada siang hari.



Gambar 28.7 Gerhana matahari total.

Sumber: img.okezone.com

2. Gerhana matahari sebagian

Gerhana matahari sebagian adalah gerhana matahari di mana bumi masih berada di daerah penumbra bulan dan masih menerima sedikit sinar matahari.



Gambar 28.8 Gerhana matahari sebagian.

Sumber: www.umm.ac.id

3. Gerhana matahari cincin

Gerhana matahari cincin terjadi jika bumi terkena lanjutan umbra bulan. Gerhana matahari cincin ini terjadi saat bulan berada pada titik terjauhnya. Adanya cincin tersebut dikarenakan bentuk matahari yang lebih besar daripada bulan.



Gambar 28.9 Gerhana matahari cincin.

Sumber: 2bp.blogspot.com

Daftar Pustaka



- Fina, Isti Indriana, S.Si. 2013. *Hapalan RPAL SD Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*. Yogyakarta: Quantum Ilmu.
- Hidayat, M. Syamsul, S.Pd. 2007. *Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*. Surabaya: Apollo Surabaya.
- Prastono, Oki. 2007. *RPAL (Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap)*. Solo: Buana Raya.
- Purwantari, Teguh, Kartono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 5 untuk Sekolah Dasar & Madrasah Ibtidaiyah Kelas V*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Rachmat. 2013. *RPAL Ringkasan Pengetahuan Alam Lengkap Paling Dahsyat SD/MI*. Jakarta: Penerbit PT Grasindo.
- Rukmono, Tutuk S.Si, & Dewi Damayanti, S.Si. 2011. *RAPEL Rangkuman Pelajaran Lengkap IPA SD Kelas 4, 5, & 6*. Jakarta: Penerbit CMedia.
- Suhartanti, Dwi, Susantiningsih. 2010. *Ilmu Pengetahuan Aam untuk Kelas IV SD/MI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sulistyanto, Heri, Edy Wiyono. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD dan MI Kelas IV*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Sulistyanto, Heri, Edy Wiyono. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD dan MI Kelas V*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sulistyanto, Heri, Edy Wiyono. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD dan MI Kelas VI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

<https://belajar.kemdikbud.go.id>

<https://budisma.net>

<https://kampus-biologi.blogspot.co.id>

<https://id.wikipedia.org>

www.dosenpendidikan.com

www.dosenbiologi.com

www.softilmu.com

www.guruips.com

www.ilmugeografi.com

Tentang Penulis



Deden Rohendi, S.Pd.

Lahir pada tanggal 2 Januari 1990 di Kabupaten Subang, tepatnya di Kecamatan Ciater. Penulis yang merupakan anak bungsu dari empat bersaudara ini mengenyam pendidikan dasar di SDN Nagrak dan SMPN 2 Jalancagak atau yang sekarang dikenal sebagai SMPN 1 Ciater, serta SMA Negeri 1 Tanjungsiang. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di STKIP Sebelas April Sumedang pada tahun 2013 dengan mengambil program studi Matematika.

Catatan

RPAL

RANGKUMAN PENGETAHUAN ALAM LENGKAP

UNTUK
SD/MI
KELAS 4, 5, & 6

Untuk membantu siswa dalam memahami dan menambah wawasan pengetahuan alam atau sains, maka disusunlah buku *RPAL* (*Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*) ini. Di dalamnya memuat materi tentang makhluk hidup, lingkungan, sumber daya alam, benda, energi, tata surya, dan lain-lain.

Buku ini disajikan secara ringkas, padat, sistematis, dan dilengkapi gambar-gambar pendukung sehingga mudah dipelajari siswa. Buku ini juga bisa digunakan siswa dalam mempersiapkan diri menghadapi berbagai ujian di sekolah, baik itu ulangan harian, ujian semester, maupun ujian sekolah.

Semoga dengan hadirnya buku ini, bisa menjadi penunjang belajar yang tepat bagi siswa dalam memahami dan menambah wawasan pengetahuan alam.



MEDIA

Redaksi:

Jl. H. Montong No. 57
Ciganjur, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12630
Telp: (021) 78883030 Ext. 215
Faks: (021) 7270996
Email: redaksi.bmedia@gmail.com
Website: www.penerbitbmedia.com

ISBN (13) 978-602-6725-05-9

9 786026 725059

Pelajaran SD