

KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

STANDAR KOMPETENSI

- Memahami keanekaragaman makhluk hidup

KOMPETENSI DASAR

- Mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan cirri-ciri yang dimiliki

Indikator

- Membedakan makhluk hidup satu dengan yang lain berdasarkan cirinya
- Mengklasifikasi makhluk hidup disekitarnya
- mendeskripsikan pentingnya klasifikasi makhluk hidup

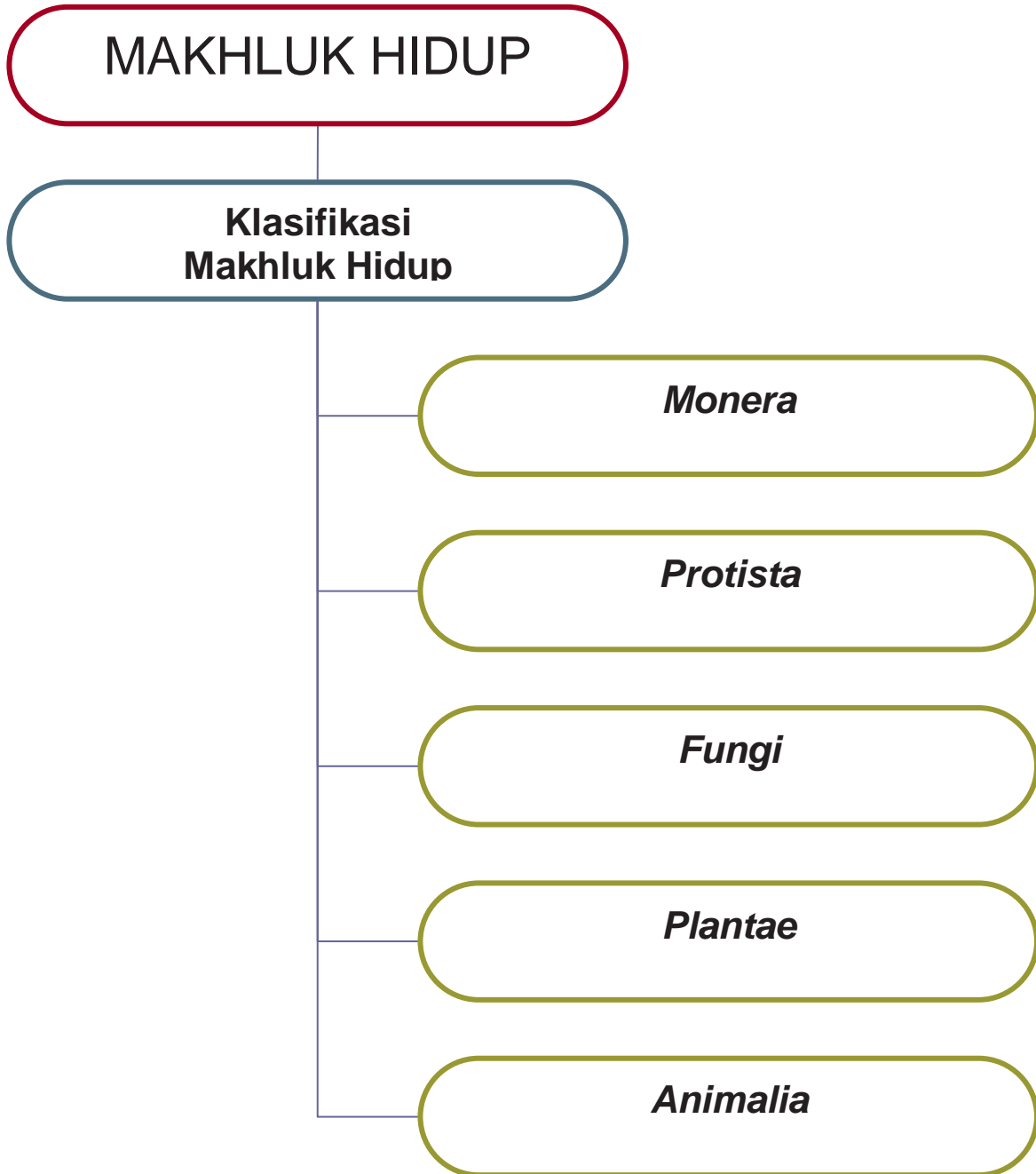


Tujuan

- Siswa dapat menjelaskan klasifikasi makhluk hidup
- Siswa dapat membedakan makhluk hidup satu dengan yang lain berdasarkan cirinya
- Siswa dapat mendeskripsikan pentingnya klasifikasi makhluk hidup

Keanekaragaman pada makhluk hidup sangat menakjubkan, bila kita mempelajarinya secara seksama maka akan terkesan oleh keanekaragamannya. Keanekaragaman pada makhluk hidup tampak dari adanya variasi dalam satu individu, variasi dalam satu populasi, dan satu populasi dalam satu marga. Keanekaragaman juga tampak dari adanya perbedaan pada sifat, misalnya ukuran, struktur/bentuk, warna, fungsi organ-organ maupun tempat hidup/habitat makhluk hidup. Keanekaragaman sifat suatu makhluk hidup dipengaruhi oleh factor Lingkungan dan genetis. Makhluk hidup yang secara genedis sama bila beradaptasi pada Lingkungan yang berbeda akan memiliki sifat yang berbeda pula. Dilain pihak dua individu yang secara genedis berbeda karena beradaptasi pada Lingkungan yang sama akan berkembang menjadi makhluk hidup yang memiliki ciri-ciri yang sama pula.

Peta Konsep



Keanekaragaman Makhluk Hidup

a. *Amoeba*

b. Burung



c. Fungi

d. *Planta*

Gambar 12.6 Keanekaragaman pada Makhluk Hidup
 Sumber Gambar: a. www.scientificillustrator.com, b. www.gpmatthews.nildram.co.uk, c. danny.oz.au, d. www.thewesternisles.co.uk, e. Dokumentasi Penerbit 2008

Menunjukkan apakah Gambar 12.6 (halaman 245)?

Berdasarkan contoh tersebut, dapat diungkapkan bahwa untuk dapat hidup dengan baik pada suatu lingkungan tertentu diperlukan struktur dan bentuk tubuh yang sesuai. Keadaan lingkungan tempat tinggal organisme "memaksa" organisme itu untuk beradaptasi. Hal inilah yang mempengaruhi terjadinya keanekaragaman. Perubahan-perubahan yang dilakukan untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan berakibat pada perbedaan struktur bentuk tubuh suatu makhluk hidup. Hal inilah yang mendukung terjadinya evolusi. Evolusi adalah perubahan susunan alat tubuh makhluk hidup yang terjadi secara perlahan-lahan dan dalam waktu yang relatif lama.



C. Tata Cara Pemberian Nama Ilmiah

Siapa namamu? Mengapa kamu diberi nama oleh orang tuamu? Tentu agar kamu dikenal luas. Menurutmu, apa yang terjadi bila semua makhluk hidup tidak bernama? Oleh karena itu, untuk mengenal setiap makhluk hidup yang berada di sekitar kita, dibutuhkan nama. Nama digunakan sebagai penghubung antara kita dengan bendabenda atau makhluk hidup lainnya.

Makhluk hidup yang ada pada umumnya diberi nama sesuai dengan bahasa daerah di mana ia berada. Namun, penggunaan bahasa daerah dalam pemberian nama makhluk hidup hanya tepat untuk suatu daerah tertentu. Karena bahasa daerah sangat banyak, sehingga sering terjadi suatu jenis makhluk hidup sama akan memiliki banyak nama. Akibatnya, kadang-kadang menimbulkan kerancuan.

Contohnya, pepaya di Semarang disebut *kates*, di Banyumas disebut *gandul*, di Jawa Barat disebut *gedang*. Oleh karena itu, untuk menghindari keragaman nama tersebut diperlukan suatu pedoman. Pedoman penamaan makhluk hidup yang berlaku di dunia saat ini adalah nama ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, Linnaeus meletakkan dasar cara pemberian nama makhluk hidup. Tata cara pemberian nama tersebut dikenal dengan istilah atau *binomial nomenklatur*. Bagaimanakah cara penulisan nama ilmiah makhluk hidup? Berdasarkan sistem tersebut, setiap spesies diberi nama dengan dua kata dalam bahasa Latin. Kata pertama menunjukkan nama marga (*genus*) dan kata kedua merupakan petunjuk jenis (*species*). Kata pertama dimulai dengan huruf kapital (huruf besar) dan kata kedua dimulai dengan huruf kecil. Kata ditulis menggunakan bahasa Latin dan dicetak dengan huruf yang berbeda dengan huruf lain (*italic* jika diketik dengan komputer) atau dapat pula dengan diberi garis bawah pada setiap kata, jika ditulis dengan tangan. Contoh nama ilmiah padi adalah *Oryza sativa*, *Oryza* adalah nama marganya, sedangkan *sativa* merupakan penunjuk jenisnya. *Musa paradisiaca* L (pisang), nama genus pisang adalah *Musa*, penunjuk *species*-nya *paradisiaca*, pengidentifikasi pertama dilakukan oleh Linnaeus (disingkat L). Klasifikasi merupakan suatu cara pengelompokan (penggolongan) dan pemberian nama makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri-cirinya. Ilmu yang mempelajari pengelompokan makhluk hidup disebut Taksonomi. Tujuan klasifikasi makhluk hidup adalah sebagai berikut:

1. mempermudah dalam mempelajari dan mengenal berbagai macam makhluk hidup;
2. mengetahui hubungan kekerabatan antar makhluk hidup;
3. mengetahui manfaat makhluk hidup untuk kepentingan manusia;
4. mengetahui adanya saling ketergantungan antara makhluk hidup.

Dalam taksonomi terdapat tingkatan takson (hirarki) yang disebut unit taksonomi. Urutan takson dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah sebagai berikut:

Kingdom (Kerajaan/dunia)
Filum (hewan) atau *Devisio* (tumbuhan)
Classis (kelas)
Ordo (bangsa)
Familia (suku)
Genus (marga)
Species (jenis)

Beberapa contoh penulisan nama ilmiah pada beberapa hewan dan tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 12.3 (halaman 248).

Tabel 12.3 Nama Ilmiah Beberapa Jenis Tumbuhan dan Hewan

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah
1.	Tumbuhan	
2.	Jagung	<i>Zea mays</i>
3.	Mangga	<i>Mangifera indica</i>
4.	Kacang tanah	<i>Arachys hypogea</i>
5.	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>
6.	Kopi	<i>Coffea arabica</i>
7.	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>
8.	Rambutan	<i>Nephelium lappacum</i>
9.	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>
10.	Jeruk keprok	<i>Citrus nobilis</i>
1.	Jambu monyet	<i>Anacardium occidentale</i>
2.	Hewan	
3.	Gajah	<i>Elephas maximus</i>
4.	Kucing	<i>Felis domesticus</i>
5.	Harimau	<i>Felis tigris</i>
6.	Komodo	<i>Varanus komodoensis</i>
7.	Ikan mas	<i>Ciprinus carpio</i>
8.	Ikan mujahir	<i>Tilapia mossambica</i>
9.	Trenggiling	<i>Manis javanicus</i>
10	Badak	<i>Rhinoceros sondaicus</i>
	Marmut	<i>Cavia cobaya</i>
	Orang hutan	<i>Pongo pygmaeus</i>

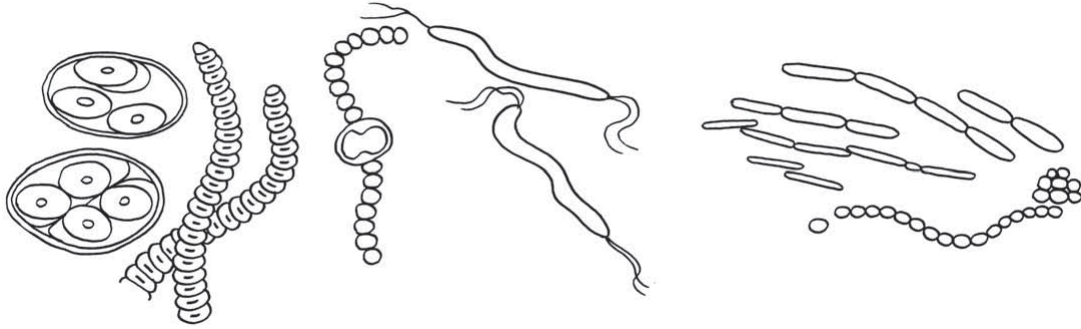
Kedudukan suatu tumbuhan/hewan dapat kita tentukan menggunakan kunci determinasi yang telah ada. Bahkan kita dapat membuatnya sendiri secara sederhana. Dasar pengetahuan yang digunakan untuk membuat dan menggunakan kunci determinasi secara sederhana adalah pengetahuan tentang bagian tubuh dan ciri bagian tubuh makhluk hidup yang kita amati. Agar kamu lebih paham mengenai kunci determinasi, mari kita lakukan kegiatan berikut.

D. Klasifikasi Makhluk Hidup

Apakah klasifikasi itu? Apakah ada perbedaan penggunaan sistem klasifikasi zaman dahulu dengan zaman sekarang? Awalnya, makhluk hidup yang berwarna hijau dan tidak dapat berpindah tempat digolongkan dalam dunia tumbuhan. Organisme yang tidak berwarna hijau dan mampu berpindah tempat digolongkan dalam dunia hewan. Keduanya dikenal sebagai organisme bersel banyak, namun setelah ditemukannya mikroskop semakin membuka cakrawala dunia, sehingga makin banyak makhluk hidup mikro yang ditemukan. Berdasarkan hasil penemuan tentang organisme bersel satu, maka penggolongan makhluk hidup tersebut tidak dapat diterima. Contohnya *Euglena* mempunyai ciri-ciri tumbuhan dan hewan. *Euglena* bergerak seperti hewan dan berklorofil seperti tumbuhan. Namun, pada waktu-waktu tertentu kehilangan klorofil dan menjadi heterotrof. Saat ini para ahli menggunakan sistem klasifikasi 5 kingdom yaitu *Monera*, *Protista*, *Fungi* (jamur), *Plantae* (tumbuhan), dan *Animalia* (hewan). *Monera* merupakan organisme yang tidak memiliki selaput inti atau prokariota. *Protista* merupakan organisme bersel satu dan memiliki selaput inti atau eukariotik (Whittaker, 1969). Sistem ini didasarkan pada hubungan evolusi masing-masing organisme. Tahukah kamu, apakah ciri dari kelima golongan makhluk hidup itu? Mari kita pelajari bersama.

1. Dunia *Monera*

Kingdom atau dunia *Monera* adalah makhluk hidup bersel satu. Bagaimana cara mengamati hewan ini? Beberapa jenis *Monera* berupa benang atau berbentuk koloni. Organisme ini tidak memiliki inti sejati atau prokariotik. Sebagian besar bersifat heterotrof. Cara perkembangbiakannya dengan pembelahan, dan ada beberapa jenis yang melakukan konjugasi. Konjugasi adalah cara perkembangbiakan generatif untuk makhluk hidup yang belum dapat dibedakan jenis kelaminnya. Contoh dari kingdom ini adalah kelompok bakteri dan ganggang hijau biru. Kelompok ganggang hijau biru contohnya adalah *Gloeocapsa*, *Nostoc*. Contoh kelompok bakteri adalah *Rhizobium*, *Clostridium*, dan *Azotobacter*.



Gambar 12.9 Beberapa Contoh Monera
Sumber Gambar: Microsoft Encarta 2005

Bakteri dalam lingkungan yang baik dapat berkembang biak dengan sangat cepat dengan membelah diri. Di lingkungan yang kering, panas atau kekurangan makanan, bakteri dapat membentuk dinding yang tebal sebagai pelindung dirinya, disebut kista (*endospora*). Setelah lingkungannya baik maka bakteri tersebut keluar dari dalam kista.

Apakah peranan bakteri bagi manusia? Bakteri ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan bagi kehidupan manusia. Bakteri yang menguntungkan di antaranya *Clostridium pasteurianum*, dan *Azotobacter chroococcum*. Bakteri itu merupakan bakteri pengikat nitrogen yang hidup bebas dalam tanah sehingga menyuburkan tanah. Contoh lainnya adalah bakteri *Rhizobium radicola* yang merupakan bakteri yang hidup bersimbiosis dalam bintil akar kacang-kacangan (polong-polongan) sehingga dapat menyuburkan tanah. Contoh lain adalah bakteri belerang yang juga menguntungkan, yaitu dapat menyuburkan tanah, karena mampu menguraikan zat-zat kimia di dalam tanah menjadi zat-zat yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Bakteri asam susu banyak dimanfaatkan dalam perindustrian. Bakteri ini digunakan dalam proses pembuatan mentega, keju, alkohol dan asam cuka. Tahukah kamu, apa contoh bakteri yang merugikan? Bakteri yang merugikan antara lain *Salmonella typhosa* menyebabkan penyakit tipus, *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan penyakit TBC, *Clostridium tetani* menyebabkan penyakit tetanus, dan *Shigella dysenteriae* menyebabkan penyakit disentri.

Apakah ada cara untuk membinasakan bakteri agar tidak berbahaya lagi bagi tubuh kita? Cara yang dapat digunakan untuk membunuh bakteri, antara lain pasteurisasi dan sterilisasi.

a. Pasteurisasi, dilakukan dengan pemanasan sampai suhu 70 °C secara berulang-ulang. Dengan cara ini bakteri-bakteri yang bersifat patogen (penyebab penyakit) diharapkan mati. Pasteurisasi digunakan untuk mengawetkan susu. Orang pertama yang melakukan pasteurisasi adalah Louis Pasteur.

b. Sterilisasi adalah pembasmian bakteri dengan cara memanaskannya hingga 110°C-120°C. Pada suhu 100°C bakteri yang tidak dalam bentuk kista (endospore) akan mati, sedangkan bakteri yang dalam bentuk kista akan mati pada suhu 120°C. Cara ini umumnya digunakan untuk mensterilisasi alat-alat. Selain dengan cara pemanasan, sterilisasi dapat juga menggunakan zat-zat kimia seperti alkohol dan larutan asam yang pekat.

2. Dunia *Protista*

Tahukah kamu, apa perbedaan dunia *Protista* dengan dunia *Monera*? Kingdom *Protista* terdiri dari makhluk hidup bersel satu. *Protista* ada yang hidup terpisah, berkoloni, atau merupakan organisme multiseluler sederhana. *Protista* memiliki selaput inti sehingga disebut eukariota, yaitu inti selnya terlindung oleh selaput inti. Kebanyakan bersifat heterotrof. Organisme ini berkembang biak dengan cara kawin dan tak kawin. Secara kawin dengan konjugasi sedangkan secara tak kawin dengan membelah diri. *Protista* yang menyerupai hewan adalah dari golongan *Protozoa*, meliputi *Rizhopoda* (contoh: *Amoeba*), *Ciliata* (contoh: *Paramecium*), *Flagellata* (contoh: *Euglena*), dan *Sporozoa* (contoh: *Plasmodium*, penyebab malaria) *Protista* menyerupai jamur adalah dari golongan jamur lendir (*Myxomycota*), jamur ini bersifat fagosit, yaitu menelan bakteri, hama, spora dan komponen organik lain, serta dapat bergerak seperti *Amoeba*. Struktur tubuh *Protista* ada juga yang menyerupai tumbuhan adalah ganggang. Ganggang bersel satu soliter, contohnya *Chlorella* (masa kini dapat diolah menjadi makanan berprotein tinggi), dan ganggang bersel

satu koloni contohnya *Volvox*. Ganggang bersel banyak ada yang berbentuk benang misalnya *Spirogyra*, ganggang ini mampu berkonjugasi dan memiliki pita klorofil. Ganggang bersel banyak yang mempunyai bagian seperti akar, batang, daun. Contohnya *Euceuma spinosum* berwarna agak kemerahan dan mempunyai klorofil. Tumbuhan ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan berupa agar-agar.

Gambar



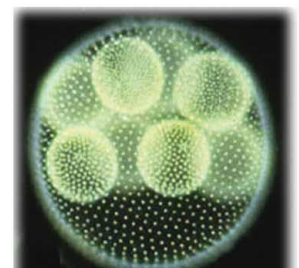
a. Amoeba



b. Paramecium



c. Euglena



d. Volvox

Gambar 12.8 Beberapa Contoh Protista

Sumber Gambar : a. www.scientificillustrator.com b. www.gpmatthews.nildram.co.uk c. www.dkimages.com d. www.eeslmu.de (2008)

3. Dunia Jamur (*Fungi*)

Apakah kamu suka makan jamur merang? Tahukah kamu, jamur apa saja yang ada di lingkungan kita? Banyak sekali jenis jamur yang ada di bumi ini, ada yang menguntungkan ada yang merugikan. Ilmu yang mempelajari jamur disebut mikologi. Ciri-ciri umum jamur adalah tubuh tersusun oleh satu sel (uniseluler) atau sebagian besar tubuh terdiri atas banyak sel (multiseluler). Sel-selnya bersifat eukariotik (berinti), membentuk benang atau hifa. Reproduksi dapat berlangsung secara generatif dan vegetatif. Jamur secara umum berkembang biak dengan spora. Jamur tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis. Jamur hidup sebagai saprofit, yaitu menguraikan zat sisa organisme atau sebagai parasit yaitu merugikan organisme lainnya.

Fungi terdiri atas 4 divisio yaitu: *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* dan *Deuteromycota*.

a. *Zygomycota*, contoh *Rhizopus oryzae*, digunakan untuk pembuatan tempe.

b. *Ascomycota*, contoh *Saccaromyces cereviceae*, digunakan dalam pembuatan minuman beralkohol. Contoh lain adalah *Penicillium notatum* jamur penghasil zat antibiotik yang dikenal dengan penisilin, dan *Penicillium camemberti* (bahan pembuat keju)

c. *Basidiomycota*, contoh *Volvariella volvacea* sering dikenal dengan jamur merang, dan *Auricularia polytrica* (jamur kuping)

d. *Deuteromycota*, contohnya *Rhizoctonia solani*, menyebabkan penyakit pada *Solanum sp* (kentang).

Beberapa contoh jamur yang merugikan antara lain *Malassesia furfur* (jamur panu), dan *Aspergillus flavus* (menghasilkan racun aflatoksin). Pernahkah kamu mendengar tentang lumut kerak? Mengapa lumut kerak berbeda dengan lumut? Lumut kerak terbentuk dari simbiosis mutualisme (saling menguntungkan kedua belah pihak), antara jamur dengan ganggang. Jamur memperoleh makanan dan oksigen dari hasil fotosintesis ganggang. Ganggang mendapatkan air dan perlindungan dari kekeringan oleh jamur. Golongan jamur yang bersimbiosis ini biasanya dari golongan *Ascomycota* dan *Basidiomycota*, sedangkan golongan ganggangnya berasal dari *Cyanophyta* (ganggang biru) dan *Chlorophyta*/ganggang hijau.



Gambar 12.11 *Basidiomycota*, Fly Agaric Mushroom, Chanterelle Mushroom
Sumber Gambar: www.floralimages-co.uk; farm1.static.flickr.com; www.panoramio.com (2008)

Lichenes hidup pada kulit pohon, batu-batuan, tembok, serta pegunungan yang kering/panas, bahkan di daerah kutub. Oleh sebab itu, *Lichenes* disebut tumbuhan perintis (pelopor = pioner). Lumut kerak dapat hidup pada tempat di mana makhluk hidup (tumbuhan) lain dapat hidup. Hal tersebut terjadi karena *Lichenes* mudah menyesuaikan diri terhadap tempat hidupnya. Caranya dengan membuat lapukan pada batu-batuan. Contoh *Lichenes* adalah *Usnea dasypoda* (lumut janggut) untuk ramuan jamu, *Peltigera polydactyla*, berbentuk lembaran dan menempel tumbuh di permukaan tanah, dan *Graphis sp* menempel pada kulit pohon.



a. Lumut Jingga

b. *Usnea dasypoga*

Gambar 2.12 Contoh Lumut Kerak
Sumber Gambar: *Biology, The Unity and Diversity* (1984: 544)

4. Dunia Tumbuhan (*Plantae*)

Apakah perbedaan ciri-ciri tumbuhan dengan *Monera*? Kingdom *Plantae* merupakan organisme multiseluler dan eukariotik. Sel-selnya terlindung oleh dinding yang terbuat dari selulosa dan mempunyai klorofil yang terkumpul dalam plastida. Klorofil adalah pigmen yang mampu menyelenggarakan fotosintesis, sehingga tumbuhan bersifat autotrof. Tumbuhan berkembang biak secara seksual dan aseksual. Sel-sel

tumbuhan multiseluler membentuk jaringan dan organ. Dunia tumbuhan digolongkan menjadi lumut (tumbuhan tak berpembuluh), paku-pakuan dan tumbuhan biji (tumbuhan berpembuluh).

a. Lumut

Perhatikan tanah atau dinding lembab di sekitar sekolahmu. Apakah kalian menjumpai tumbuhan kecil di permukaannya? Tumbuhan yang kamu lihat itu adalah lumut. Apakah lumut itu? Mari kita pelajari bersama. Para ahli beranggapan lumut merupakan bentuk peralihan dari tumbuhan air ke tumbuhan darat. Pendapat ini didasarkan pada kemampuannya menyesuaikan diri dengan lingkungan darat dan tempat berair. Tumbuhan lumut juga sering dikatakan tumbuhan peralihan dari tumbuhan bertalus dengan tumbuhan berbatang. Hal ini didasarkan pada bentuk tubuh lumut ada yang menyerupai ganggang, misalnya lumut hati, dan sebagian lagi tampak menyerupai tumbuhan yang telah berbatang.

Ciri-ciri tumbuhan lumut secara umum sebagai berikut:

1) memiliki bentuk menyerupai akar (disebut rhizoid), batang dan daun, tetapi bukan akar, batang dan daun sejati,

a. Lumut Jingga

b. *Usnea dasypoga*

2) tidak ditemukan adanya jaringan pembuluh pada alat tubuhnya.

Pengangkutan air dan garam mineral berlangsung dari sel ke sel secara lambat,

3) habitatnya di tempat lembab atau basah,

4) tubuhnya berukuran 0,5cm—15 cm, dan

5) daur hidupnya mengalami pergiliran keturunan antara fase kawin (gametofit) dan tak kawin (sporofit), disebut metagenesis



a. Lumut Hati



b. Lumut

Gambar 12.13 Contoh Tumbuhan Lumut
Sumber Gambar: www.bios.niu.edu; www.drehwald.info

Lumut dibedakan dalam dua kelompok, yakni lumut hati (*Hepaticeae*) dan lumut daun (*Musci*). Contoh lumut hati adalah *Marchantia polymorpha* sebagai bahan yang digunakan untuk mengobati penyakit radang hati. Contoh lainnya *Sphagnum fimbriatum* (lumut gambut) dan *Pogonatum cirrhatum* merupakan contoh lumut daun. Lumut mengalami pergiliran keturunan secara sederhana yang dapat digambarkan sebagai berikut.

- 1) spora lumut yang telah masak apabila jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi tunas lumut atau protonema,
- 2) protonema selanjutnya akan tumbuh menjadi tumbuhan lumut,
- 3) setelah dewasa, tumbuhan lumut akan menghasilkan alat kelamin berupa *anteridium* dan *arkegonium*. Alat tersebut masing-masing akan menghasilkan spermatozoid dan ovum. Karena menghasilkan gamet maka tumbuhan lumut disebut *gametofit*.
- 4) apabila terjadi pembuahan, akan dihasilkan zigot yang akan tumbuh menjadi badan penghasil spora (*sporogonium*). Karena penghasil spora, sporogonium disebut *sporofit*.

b. Paku

Paku merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh, karena golongan tumbuhan paku mempunyai pembuluh kayu (xilem) dan pembuluh tapis (floem). Tumbuhan berpembuluh sering disebut tumbuhan tingkat tinggi. Tumbuhan ini mempunyai organ tubuh seperti akar, batang, dan daun sejati (*Cormophyta*). Daunnya mengandung klorofil untuk fotosintesis. Daun yang mengandung spora disebut sporofil yang merupakan daun fertil (subur). Daun yang tidak mengandung spora dan hanya untuk fotosintesis saja disebut tropofil yang merupakan daun steril (mandul). Ciri khas tumbuhan paku adalah ujung daun tumbuhan paku ketika masih muda menggulung. Paku berkembang biak dengan spora dan mengalami pergiliran keturunan. Tumbuhan paku dikelompokkan menjadi beberapa kelas, diantaranya adalah paku ekor kuda (*Equisetinae*), paku kawat (*Lycopodineae*), dan paku benar (*Filicinae*). Contoh paku ekor kuda adalah *Equisetum debile* digunakan sebagai penggosok. Contoh paku kawat adalah *Lycopodium cernum*, *Lycopodium clavatum*, yang digunakan sebagai bahan obat-obatan, dan *Selaginella sp* (paku rane). Contoh paku benar (*Filicinae*) adalah *Adiantum cuneatum* (suplir) untuk tanaman hias, *Azolla pinnata* (paku sampan), *Dryopteris filixmas* digunakan untuk obat cacung, *Marcilea crenata* (semanggi) dikonsumsi sebagai sayuran, *Alsophilla glauca* (paku tiang), dan *Asplenium nidus* (paku sarang burung).

Tumbuhan paku berkembang biak secara kawin dan tak kawin. Kedua cara tersebut berlangsung secara bergantian. Seperti halnya pada tumbuhan lumut, tumbuhan paku juga mengalami pergiliran keturunan (metagenesis). Daur hidup tumbuhan paku selengkapnya adalah sebagai berikut.

- 1) spora paku yang telah masak apabila jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi protalium,
- 2) protalium selanjutnya akan menghasilkan alat kelamin berupa anteridium dan arkegonium. Alat tersebut masing-masing akan

Gambar



Gambar 12.14 Ciri Khas Daun Tumbuhan Paku, Adanya Sori dan Pucuk Daun Tergulung

Tumbuhan paku dikelompokkan menjadi beberapa kelas, diantaranya adalah paku ekor kuda (*Equisetinae*), paku kawat (*Lycopodineae*), dan paku benar (*Filicinae*). Contoh paku ekor kuda adalah *Equisetum debile* digunakan sebagai penggosok. Contoh paku kawat adalah *Lycopodium cernuum*, *Lycopodium clavatum*, yang digunakan sebagai bahan obat-obatan, dan *Selaginella sp* (paku rane). Contoh paku benar (*Filicinae*) adalah *Adiantum cuneatum* (suplir) untuk tanaman hias, *Azolla pinnata* (paku sampan), *Dryopteris filixmas* digunakan untuk obat cacang, *Marcilea crenata* (semanggi) dikonsumsi sebagai sayuran, *Alsophilla glauca* (paku tiang), dan *Asplenium nidus* (paku sarang burung).

Tumbuhan paku berkembang biak secara kawin dan tak kawin. Kedua cara tersebut berlangsung secara bergantian. Seperti halnya pada tumbuhan lumut, tumbuhan paku juga mengalami pergiliran keturunan (metagenesis). Daur hidup tumbuhan paku selengkapnya adalah sebagai berikut.

- 1) spora paku yang telah masak apabila jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi protalium,
- 2) protalium selanjutnya akan menghasilkan alat kelamin berupa anteridium dan arkegonium. Alat tersebut masing-masing akan menghasilkan spermatozoid dan ovum, karena merupakan penghasil gamet disebut gametofit.
- 3) apabila terjadi pembuahan, akan dihasilkan zigot yang tumbuh menjadi embrio dan akhirnya menjadi tumbuhan paku.
- 4) Tumbuhan paku dewasa memiliki sporofil yang akan menghasilkan spora.

c. Tumbuhan Biji

Apakah kamu suka makan rambutan atau durian? Apakah kamu dapat menemukan bijinya? Tumbuhan biji dapat ditemukan di banyak tempat. Ciri tumbuhan biji secara umum memiliki akar, batang, dan daun sejati. Tumbuhan biji juga mempunyai alat perkembangbiakan yang tampak jelas berupa bunga. Hasil perkembangbiakan secara kawin adalah zigot yang kemudian akan berkembang menjadi embrio. Zigot merupakan hasil peleburan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Embrio tersimpan di dalam biji yang nantinya akan tumbuh menjadi individu baru, biji dibungkus oleh selaput kulit biji. Tumbuhan berbiji dibedakan menjadi tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) dan tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*).



Jantan



Betina

Pernahkah kamu makan emping melinjo? Melinjo termasuk tumbuhan berbiji terbuka yang mempunyai bakal biji tidak terbungkus oleh daun buah. Pada umumnya tumbuhan berbiji terbuka belum memiliki bunga. Organ yang berfungsi sebagai bunga disebut *strobilus* atau *runjung*. Runjung jantan merupakan penghasil serbuk sari, sedangkan runjung betina menghasilkan sel kelamin betina. Beberapa jenis tumbuhan berbiji terbuka, runjung betina dan runjung jantan terdapat pada pohon yang

berlainan, sehingga dikenal dengan pohon jantan dan pohon betina, contoh *Cycas rumphii* (pakis haji). Pada beberapa jenis lain, runjung betina dan runjung jantan terdapat dalam satu pohon yang sama tetapi terletak pada ranting yang berlainan, contohnya *Pinus merkusii* (pinus). Penyerbukan pada *Gymnospermae* terjadi dengan bantuan angin. Bakal biji terlindung oleh kulit biji saja dan tidak terlindung oleh daun buah yang menyatu menjadi putik, sehingga disebut tumbuhan berbiji terbuka. Struktur tubuh *Gymnospermae* seperti akar, batang, dan daun telah sempurna. Tumbuhan ini berakar tunggang. Batang tumbuh tegak bercabang-cabang. Baik akar maupun batang memiliki kambium sehingga dapat tumbuh membesar. Daun pada umumnya tunggal, kecil, kaku, dan berwarna hijau. Tumbuhan *Gymnospermae* yang ada, di antaranya dikelompokkan dalam tiga kelompok yaitu *Cycadine*, *Gnetinae*, dan *Coniferinae*. Contoh pakis haji (*Cycas rumphii*), melinjo (*Gnetum gnemon*), tusam/ pinus (*Pinus merkusii*), damar (*Agathis alba*), dan pohon balsam (*Abies balsamea*) yang merupakan bahan pembuat balsam.



Gambar 12.17 Tumbuhan Pakis Haji (*cylas rumphii*), termasuk Tumbuhan Berumah Dua (*Dioecyous*)
Sumber Gambar: familie-schiermeyer.de; upload.wikimedia.com (2008)

Tumbuhan mangga tergolong tumbuhan berbiji tertutup. Tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*) merupakan tumbuhan yang bakal bijinya terlindung daun buah. Tumbuhan ini memiliki organ tubuh, seperti akar,



batang, dan daun sejati. Akar tumbuhan ini selain berfungsi untuk menyerap unsur hara juga menegakkan batang. Sistem perakarannya ada yang serabut ada yang tunggang. Batangnya ada yang lunak ada yang keras berkayu. Pada tumbuhan tertentu batangnya ada yang berfungsi sebagai alat penyimpan cadangan makanan. Bentuk daun relatif tipis, lebar, dan struktur uratnya sangat bervariasi. *Angiospermae* telah memiliki bunga sesungguhnya.

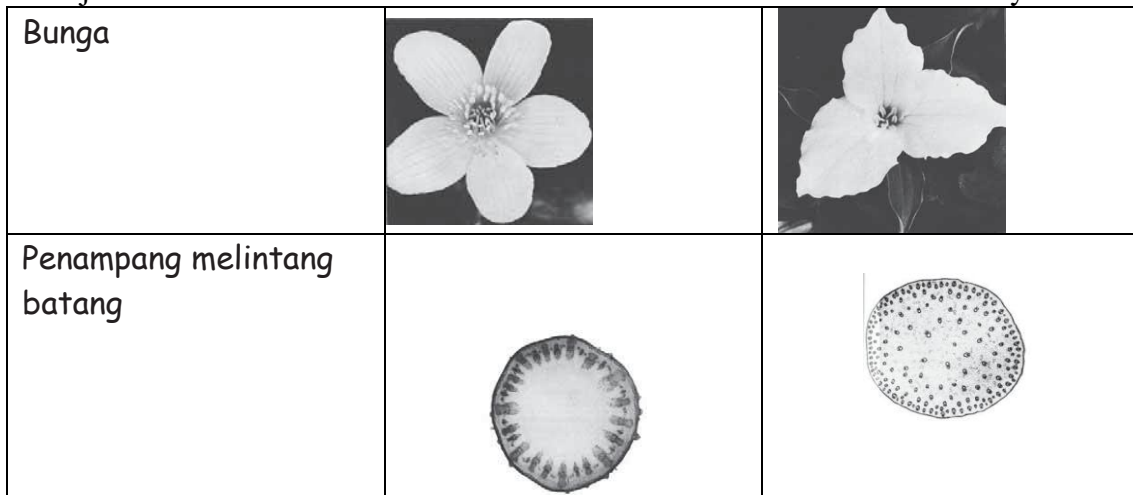


Gambar 12.18 Struktur Bunga Lengkap
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Bunga tumbuhan berbiji tertutup terdapat perhiasan bunga dan alat perkembangbiakan. Perhiasan bunga terdiri atas mahkota dan kelopak bunga. Alat perkembangbiakan jantan berupa benang sari, sedang alat perkembangbiakan betina berupa putik. Cobalah kamu amati biji kacang tanah dengan biji jagung! Berdasarkan jumlah keping biji (kotiledon), *Angiospermae* dibedakan menjadi dua kelas, yaitu tumbuhan berkeping lembaga dua/ganda (*Dicotyledoneae/Magnoliopsida*) dan tumbuhan berkeping lembaga tunggal (*Monocotyledoneae/Liliopsida*). Marilah kita amati akar, batang, dan daun tumbuhan biji tersebut. Tumbuhan dikotil memiliki ciri susunan akar berbentuk akar tunggang, batang kebanyakan bercabang. Batangnya dapat tumbuh membesar karena memiliki kambium. Ruas-ruas batangnya tidak jelas, bijinya memiliki dua

kotiledon, daun letaknya tersebar, dengan tulang daun menyirip atau menjari. Jumlah bagian bunga 2, 4 atau 5 maupun kelipatannya. Tumbuhan berkeping lembaga dua (dikotil) meliputi sejumlah suku, yaitu suku jarak (*Euphorbiaceae*), kacang-kacangan (*Papilionaceae*), dan terung-terungan (*Solanaceae*). Contoh suku jarak ketela pohon (*Manihot utilissima*), karet (*Hevea brasiliensis*), jarak (*Ricinus comunis*), kemiri (*Aleurites moluccana*). Coba kamu sebutkan kegunaan tumbuhan tersebut. Suku kacang-kacangan (*Papilionaceae*) sangat mudah dikenali karena ciri bunganya berbeda dengan tumbuhan suku lain. Bunga memiliki mahkota yang berbentuk seperti kupu-kupu. Mahkota bunga terdiri atas lima daun mahkota, yang besar disebut bendera, yang dua di kiri dan kanan disebut sayap, sedang yang berlekatan disebut lunas. Buahnya berupa polong. Akarnya memiliki bintil-bintil akar yang mengandung bakteri *Rhizobium* yang hidup bersimbiosis mutualisme dengan tanaman yang bersangkutan. Contoh tumbuhan suku kacang-kacangan antara lain kacang tanah (*Arachis hypogaea*), kacang hijau (*Phaseolus radiatus*), kacang panjang (*Vigna sinensis*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), orok (*Crotalaria juncea*), kembang telang (*Tephrosia candida*). Apakah kegunaan tanaman-tanaman itu? Apakah ciri suku terung-terungan? Suku terung-terungan memiliki ciri antara lain bunganya ada yang berbentuk bintang dan terompet. Kelopak bunga dan mahkota berlekatan sehingga digolongkan pada tumbuhan dengan mahkota berlekatan (*Sympetalae*). Bakal buah menumpang di atas dasar bunga, benang sari berjumlah lima, merupakan buah buni atau buah kotak. Kotak buah terbentuk dari beberapa daun buah, dinding buahnya berlapis-lapis, lapisan dalam dinding buah berair atau berdaging. Contoh tumbuhan suku ini antara lain tomat (*Solanum lycorpesicum*), kentang (*Solanum tuberosum*), cabai (*Capsicum annum*), tembakau (*Nicotiana tabacum*), dan kecubung (*Datura metel*). Apakah kegunaan tumbuhan itu? Mari kita perhatikan perbedaan bagian-bagian tumbuhan dikotil dan monokotil berikut.

	Dikotil	Monokotil
Akar		



Gambar 12.20 Perbedaan Struktur Tumbuhan Dikotil dan Monokotil
Sumber Gambar: Botany 3rd edition (1962: 142, 143, 220, 227, 228)

Apakah kamu pernah melihat tanaman tebu? Tumbuhan Monokotil kebanyakan berbentuk herba. Tumbuhan ini memiliki lembaga yang hanya terdiri dari satu daun lembaga. Akar berbentuk serabut. Batangnya tidak bercabang, serta ruas-ruas batang tampak jelas. Tumbuhan monokotil meliputi sejumlah suku antara lain suku rumput-rumputan (*Graminae*), pinang-pinangan (*Palmae*), bawangbawangan (*Liliaceae*), dan jahe-jahean (*Zingiberaceae*). Contoh suku rumput-rumputan, antara lain padi (*Oryza sativa*), tebu (*Saccharum officinarum*), jagung (*Zea mays*), gandum (*Triticum sativum*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*). Apakah kegunaan masing-masing tumbuhan itu? Contoh suku pinang-pinangan (*Palmae*) antara lain kelapa (*Cocos nucifera*), salak (*Zalaca edulis*), pinang (*Areca cathecu*), rotan (*Calamus manna*), sagu (*Metroxilon sago*), kelapa sawit (*Elaeis guinensis*), dan nipah (*Nypha fructicans*). Contoh tumbuhan yang termasuk dalam suku bawangbawangan (*Liliaceae*) antara lain lidah buaya (*Aloe vera*), kembang sungsang (*Gloriosa superba*), dan kasintu/lidah mertua (*Sansivera trifasciata*). Suku jahe-jahean (*Zingiberaceae*) banyak dimanfaatkan sebagai tanaman rempah. Contoh suku jahe-jahean adalah (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma domestica*), lengkuas (*Alpinia galanga*), dan kencur (*Kaempferia galanga*).

5. Dunia Hewan (*Animalia*)

Saat kamu duduk di sekolah dasar, kamu tentu pernah mengunjungi kebun binatang. Hewan apa sajakah yang ada di sana? Menurutmu,

adakah perbedaan ciri antara hewan dengan tumbuhan yang telah dibahas di sub bab sebelumnya. Hewan tidak dapat membuat makanan sendiri. Oleh karena itu, untuk keperluan makan, hewan tergantung pada organisme lain baik dari hewan maupun tumbuhan. Hewan mampu bergerak aktif, dan pada umumnya dapat berpindah tempat. Hewan merupakan organisme multi seluler, artinya tubuh hewan terdiri dari banyak sel. Coba kamu amati dan peganglah seekor cacing. Apakah kamu menemukan tulang di dalam tubuhnya? Tubuh cacing lunak dan tidak terdapat tulang dalam tubuhnya. Sekarang, coba kamu perhatikan seekor ikan. Apakah ikan memiliki tulang disepanjang tubuh yang merupakan tulang belakang? Sebelum mempelajari materi ini, mari kita lakukan kegiatan berikut.

Berdasarkan ada dan tidaknya tulang belakang, dunia hewan dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu golongan *Avertebrata* (hewan tak bertulang belakang) dan *Vertebrata* (hewan bertulang belakang).

Hewan *Avertebrata* dikelompokkan sebagai berikut:

1. *Protozoa*, contohnya *Amoeba*, *Plasmodium*, dan *Paramecium*.
2. Cacing (*Vermes*), contohnya cacing tanah, cacing pita.
3. Hewan berpori (*Porifera*), contohnya spons karang dan spons merah.
4. Hewan berongga (*Coelenterata*), contohnya ubur-ubur.
5. Hewan lunak (*Molusca*), contohnya bekicot, dan siput.
6. Hewan berkulit duri (*Echinodermata*), contohnya bintang laut.
7. Hewan berkaki berbuku-buku (*Arthropoda*), contohnya belalang dan laba-laba.



Gambar 12.21 Contoh Hewan Avertebrata
Sumber Gambar: Microsoft Encarta Kids 2008, Microsoft Encarta 2006

Carilah contoh hewan tak bertulang belakang selain yang telah disebutkan pada pembahasan terdahulu, kemudian tentukan perbedaan ciri antara hewan yang satu dengan lainnya. Saat kamu belajar IPA Biologi di sekolah dasar, tentunya kamu

telah dikenalkan dengan hewan yang mempunyai rangka dalam, misalnya ikan, ayam, sapi dan masih banyak yang lain. Hewan ini mempunyai tulang belakang yang memanjang di bagian dorsal (punggung), sehingga dimasukkan dalam golongan *Vertebrata* (hewan bertulang belakang). Hewan ini memiliki sistem saraf terletak dibagian dorsal/atas saluran pencernaan, alat peredaran darah berupa jantung dan pembuluh darah. Hewan yang memiliki tulang belakang meliputi *Pisces* (ikan), *Amfibi* (katak), *Reptil* (hewan melata), *Aves* (burung), dan *Mammalia* (hewan menyusui).



Gambar 12.22 Contoh Hewan Vertebarata
Sumber Gambar: <http://www.mediaindo.co.id>;
<http://slashptr.blogspot.com> (2008)
Foto: Dokumentasi Penerbit



Kegiatan Ilmiah 12.5

Pengelompokan Hewan

Tujuan

Mengidentifikasi ciri-ciri *Vertebrata*

Petunjuk Kerja

1. Amatilah hewan *Vertebrata* yang ada di sekitarmu, seperti ikan mas, katak, kadal, ayam, kucing.
2. Identifikasi ciri fisik hewan-hewan itu. Bedakanlah mengenai tempat hidup, penutup tubuh, alat gerak, alat pernapasan, dan lain-lain.
3. Catatlah hasil pengamatanmu ke dalam tabel seperti contoh di bawah ini.

Tabel 12.1 Hasil Pengamatan

No	Ciri yang diamati	Ikan	Katak	Burung	Ular	Kucing
1	Tempat hidup					
2	Penutup tubuh (bulu, rambut, sisik)					
3	Alat gerak (kaki, sayap, sirip)					
4	Alat bernapas (paru-paru, insang)					
5						

Pertanyaan

1. Berdasarkan data hasil pengamatanmu, sebutkan perbedaan ciri-ciri dari hewan-hewan *Vertebrata*.
2. Buatlah skema yang menunjukkan adanya perbedaan ciri yang terdapat dalam dunia hewan berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan. Jangan lupa berikan contohnya.



Rangkuman

Makhluk hidup mempunyai ciri-ciri bergerak, memerlukan nutrisi, berespirasi, mengalami pertumbuhan dan perkembangan, bereproduksi, beradaptasi, iritabilita, dan melakukan ekskresi. Keanekaragaman terjadi akibat adanya perbedaan pada sifat seperti ukuran, struktur, bentuk, warna maupun tempat hidup atau habitatnya. Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya keanekaragaman adanya proses evolusi, adaptasi maupun seleksi alam. Pengelompokan dan pemberian nama ilmiah dilakukan untuk mempermudah dalam mempelajari makhluk hidup. Pengelompokan menggunakan tata cara yang dasarnya ditemukan oleh Carolus Linnaeus. Sistem yang digunakan adalah tata nama ganda atau *binomial nomenklatur*. Klasifikasi makhluk hidup merupakan pengelompokkan objek atau informasi berdasarkan persamaan ciri-ciri agar mempermudah mempelajarinya. Klasifikasi yang berkembang saat ini mengelompokkan makhluk hidup dalam lima kingdom (kerajaan), yaitu *Monera*, *Protista*, jamur (*Fungi*), tumbuhan (*Plantae*), dan hewan (*Animalia*).

Uji Kompetensi 12

I. Pilihlah satu jawaban yang paling benar!

- Pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri disebut
 - taksonomi
 - sistematika
 - tata nama ganda
 - takson
- Berdasarkan sistem tata nama ganda, cara penulisan yang benar untuk nama jenis kelapa adalah
 - Cocos nucifera L*
 - Cocos Nucifera L*
 - cocos nucifera L*
 - cocos Nucifera L*
- Urutan tingkat takson dari yang tertinggi sampai terendah adalah
 - kingdom - filum/devisi - kelas - ordo - genus - famili - spesies
 - kingdom - filum/devisi - kelas - ordo - famili - genus - spesies
 - kingdom - filum/devisi - ordo - famili - kelas - genus - spesies
 - kingdom - filum/devisi - ordo - kelas - famili - genus - spesies

4. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah
- semakin sedikit perbedaan ciri, semakin jauh kekerabatannya
 - semakin sedikit persamaan ciri, semakin dekat kekerabatannya
 - semakin banyak persamaan ciri, semakin jauh kekerabatannya
 - semakin banyak persamaan ciri, semakin dekat kekerabatannya
5. Nama ilmiah kentang adalah *Solanum tuberosum* dan nama ilmiah *leuca* (sering digunakan untuk lalap) adalah *Solanum nigrum*. Kedua tumbuhan ini
- spesiesnya sama, genusnya berbeda
 - genusnya sama, spesiesnya berbeda
 - familinya sama, genus berbeda
 - berbeda spesies maupun genusnya
6. Ilmuwan yang mengembangkan sistem klasifikasi lima kingdom adalah
- Robert Hooke
 - Carolus Linnaeus
 - Charles Darwin
 - Robert Whittaker
7. *Monera* disebut juga kelompok makhluk hidup
- prokariotik
 - eukariotik
 - uniseluler
 - autotrof
8. *Bacillus anthracis* adalah penyebab penyakit antraks pada hewan ternak. Ditinjau dari namanya, kita dapat memastikan bakteri tersebut berbentuk
- bulat
 - batang
 - koma
 - spiral
9. *Cyanobacteria* berbeda dengan Alga lainnya, sehingga tergolong dalam *Monera*. Salah satu ciri khas tersebut adalah
- prokariotik
 - berklorofil
 - uniseluler
 - membelah diri
10. *Protozoa* yang bergerak dengan pseudopodia, digolongkan dalam kelas
- Rhizopoda*
 - Ciliata*
 - Flagellata*
 - Sporozoa*
11. Penyebab penyakit malaria adalah
- Balantidium*
 - Trypanosoma*
 - Entamoeba*
 - Trypanosoma*
12. Agar-agar dapat dibuat dari ekstrak ganggang genus
- Euchema*
 - Chlorella*
 - Oedogonium*
 - Fucus*

13. Jamur yang sering digunakan untuk pembuatan tempe adalah
- a. *Sacharomyces cereviceae* c. *Neurospora crassa*
 b. *Penicillium notatum* d. *Rhyzophus oryzae*
14. Bagian dari jamur yang berfungsi untuk menyerap sari makanan adalah
- a. *askus* c. *askokarp*
 b. *basidia* d. *rizoid*
15. Generasi gametofit pada tanaman paku-pakuan adalah
- a. tumbuhan paku dewasa
 b. *protalium*
 c. *protonema*
 d. *sporangium*
16. Tumbuhan biji dibedakan menjadi 2 subdivisi, yaitu tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*) dan tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*). Di bawah ini yang merupakan ciri khas tumbuhan biji tertutup adalah
- a. biji tumbuh pada permukaan dasar bunga
 b. bakal biji diselubungi bakal buah
 c. Alat kelamin bunga disebut strobilus
 d. Akarnya berupa akar tunggang dan batang bercabang
17. Di bawah ini merupakan contoh kelas dari subdevisi *Gymnospermae*, kecuali
- a. *Pinaceae* c. *Gnetinae*
 b. *Cycadinae* d. *Coniferae*
18. Ciri *Arthropoda* adalah sebagai berikut.
1. kaki jalan berjumlah lima pasang
 2. antena dua pasang
 3. eksoskeleton tersusun dari zat kitin
 4. bernapas dengan insang
 5. tubuh terdiri dari sefalothorax dan abdomen
- Hewan tersebut termasuk kelas
- a. *Insecta* c. *Myriapoda*
 b. *Crustacea* d. *Arachnoidea*
19. Contoh hewan yang menyusui tetapi berkembang biak dengan bertelur adalah
- a. platipus c. ikan paus
 b. kangguru d. ikan pesut
20. Gajah termasuk hewan yang dilindungi. Perlindungan terhadap spesies gajah karena

- a. kemampuan reproduksinya rendah
- b. termasuk hewan yang sulit beradaptasi
- c. banyak diburu manusia
- d. sulit berkembang biak

II. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan lima kingdom dalam klasifikasi makhluk hidup dan sebutkan masing-masing dua cirinya!
2. Sebutkan tiga aturan dalam pemberian nama ilmiah sesuai dengan aturan *Binomial Nomenclatur*!
3. Sebutkan lima perbedaan ciri kelas Monokotil dengan Dikotil!
4. Sebutkan kegunaan dari organisme di bawah ini!
 - a. *Saccaromyces cereviceae*
 - b. *Euchema spinosum*
 - c. *Chlorella*
5. Sebutkan perbedaan *Avertebrata* dan *Vertebrata* serta beri contoh hewannya!