

BAB 12



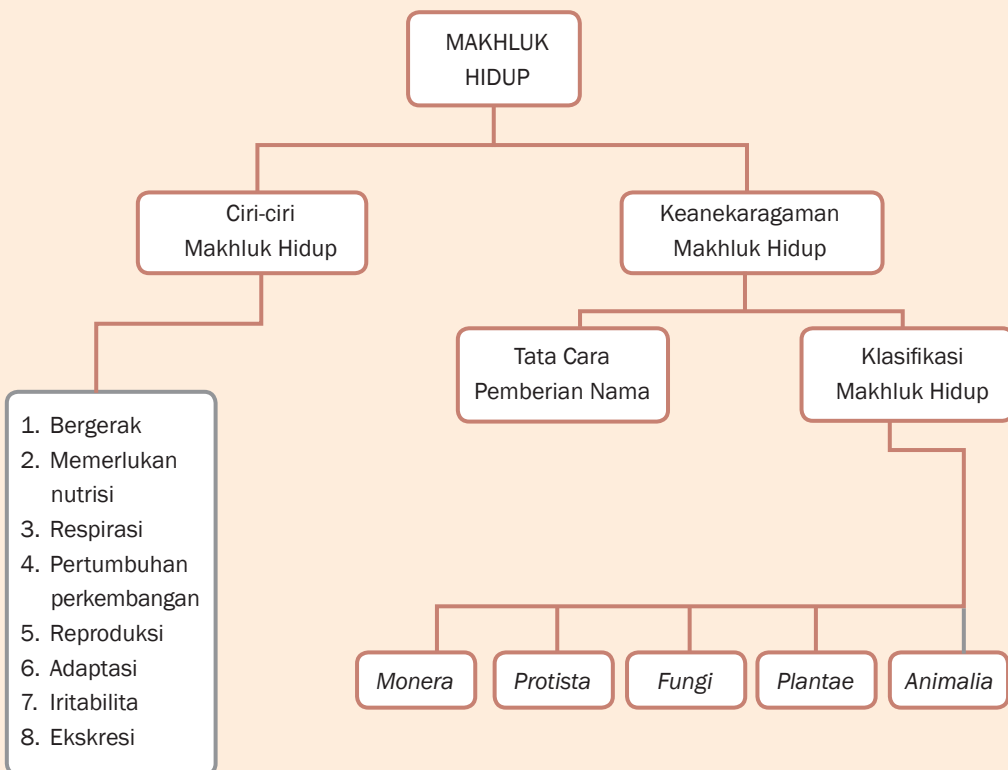
Tujuan Pembelajaran

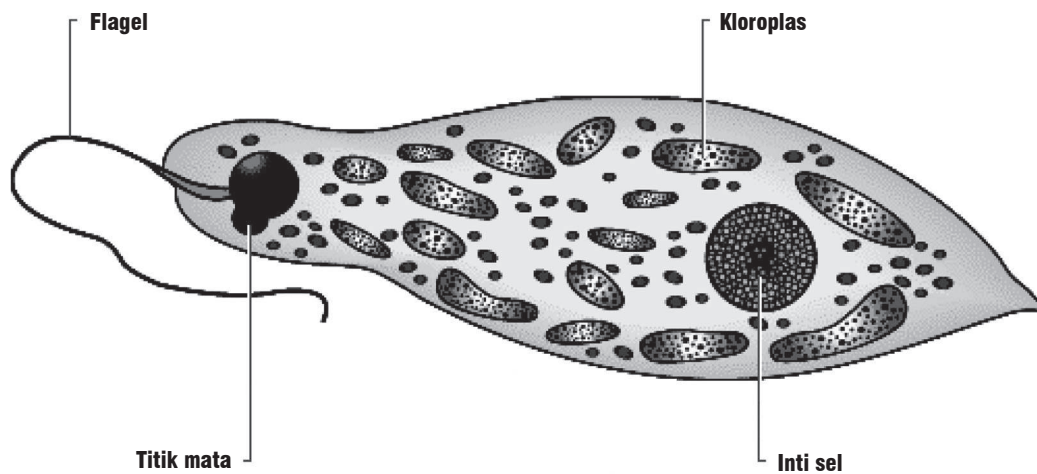
Setelah mempelajari bab ini, kamu diharapkan dapat

1. mengidentifikasi ciri makhluk hidup;
2. mengklasifikasikannya berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.

KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP

Peta Konsep





Gambar 12.1 *Euglena viridis*
Sumber Gambar: Microsoft Encarta (2005)

Pernahkah kamu melihat makhluk hidup seperti pada gambar di atas? Makhluk hidup itu merupakan mikroorganisme yang hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop. Apakah makhluk itu mempunyai kloroplas? Perhatikan juga bintik mata yang ada di dekat flagel. Menurutmu, digolongkan ke dalam hewan atau tumbuhankah makhluk hidup itu? Tahukah kamu, bagaimana cara menggolongkan makhluk hidup? Mari kita pelajari bersama.

Perhatikan kebun sekolahmu. Apa saja yang ada di sana? Di sana kamu akan dapat melihat bermacam-macam tumbuhan, hewan, kolam lengkap dengan hewan dan tumbuhan air.

Sebelum kita membahas mengenai keanekaragaman makhluk hidup, sebaiknya kamu mengetahui perbedaan antara makhluk hidup dengan benda tak hidup. Makhluk hidup mempunyai ciri-ciri tertentu yang dapat dilihat dari proses kehidupan makhluk hidup tersebut maupun struktur tubuhnya. Apakah ciri makhluk hidup itu? Bagaimana pula struktur tubuhnya?



**Kata-Kata Kunci
(Key Words)**

ciri makhluk hidup
bergerak
memerlukan nutrisi
respirasi
pertumbuhan
perkembangan
reproduksi
adaptasi
iritabilita
ekskresi
klasifikasi
Monera
Protista
Fungi
Plantae
Animalia

A. Ciri-Ciri Makhluk Hidup

Amatilah aktivitas makhluk hidup di sekitarmu. Aktivitas apa yang kamu temui? Kamu mungkin akan menjumpai orang yang sedang berjalan dan mobil yang sedang melaju. Perhatikan, mobil dan orang sama-sama bergerak, namun samakah gerak yang diperlihatkan keduanya? Apakah semua yang bergerak dapat dikatakan sebagai makhluk hidup? Agar kamu tahu perbedaan makhluk hidup dan benda tak hidup, mari kita lakukan kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 12.1

Perbedaan Makhluk Hidup dan Benda Tak Hidup

Tujuan

1. Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup
2. Mengidentifikasi perbedaan makhluk hidup dan benda tak hidup

Petunjuk Kerja

1. Amatilah makhluk hidup dan benda tak hidup yang ada di sekitarmu.
2. Tuliskan ciri-ciri yang ada pada makhluk hidup dan makhluk tak hidup yang kamu amati. Catat pula aktivitas yang dilakukan.
3. Tuliskan hasil pengamatanmu ke dalam tabel.

Tabel 12.1 Ciri-Ciri Makhluk Hidup

| No. | Makhluk Hidup yang Diamati | Ciri | Aktivitas yang Dilakukan |
|-----|----------------------------|----------|--|
| 1. | semut | bergerak | berjalan dari satu tempat ke tempat lain |
| 2. | | | |

Tabel 12.2 Ciri-Ciri Makhluk Tak Hidup

| No. | Makhluk Tak Hidup | Ciri | Aktivitas yang Dilakukan |
|-----|-------------------|------|--------------------------|
| 1. | batu | | |
| 2. | | | |

Pertanyaan

1. Apa saja ciri yang ada pada makhluk hidup?
2. Apakah perbedaan ciri antara makhluk hidup dan makhluk tak hidup?
3. Buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah kamu lakukan tersebut!

Makhluk hidup memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakannya dengan benda tak hidup. Tahukah kamu, apa sajakah ciri yang dimaksud? Untuk mengetahui lebih jelas apa yang dimaksud dengan makhluk hidup, marilah kita membahas satu per satu kegiatan yang dilakukan oleh manusia, hewan, dan tumbuhan. Walaupun kegiatan yang dilakukan oleh manusia, hewan, maupun tumbuhan tidak sama, namun gejala yang ditunjukkan sama. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh makhluk hidup, antara lain bergerak, memerlukan nutrisi, tumbuh dan kembang, reproduksi, respirasi, adaptasi, iritabilita, dan ekskresi.

1. Bergerak

Bergerak adalah perpindahan posisi seluruh atau sebagian tubuh makhluk hidup karena adanya rangsangan. Perpindahan seluruh bagian tubuh terjadi pada manusia dan sebagian besar hewan. Contoh manusia berjalan, berlari, burung terbang, ikan berenang. Bagaimanakah cara tumbuhan bergerak? Gerak tumbuhan hanya terjadi pada bagian tertentu, misalnya gerak tumbuh batang ke arah cahaya, gerak tumbuh akar sesuai dengan arah gravitasi bumi.



Gambar 12.2 Bergerak merupakan Ciri makhluk Hidup
Sumber Gambar: Dokumentasi Penulis

2. Memerlukan Makanan atau Nutrisi

Kamu sebagai makhluk hidup tentu memerlukan makanan. Tahukah kamu, mengapa kita memerlukan makan? Apakah hewan dan tumbuhan juga memerlukan makanan? Setiap makhluk hidup memerlukan makanan atau nutrisi untuk mempertahankan hidupnya. Makanan diperlukan sebagai sumber energi untuk melakukan proses-proses kehidupan. Cara mendapatkan makanan maupun cara makan

setiap makhluk hidup berbeda-beda. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri dengan proses fotosintesis. Hewan dan manusia mendapatkan makanan dari makhluk hidup lain.



Gambar 12.3. Makan merupakan Kebutuhan Makhluk Hidup
Sumber Gambar: <http://www.riauterkini.com/gambar/sapi.JPG> sapi 5 (2008)

3. Respirasi (Bernapas)

Apa yang kamu rasakan saat bernapas? Saat bernapas, kamu dapat merasakan terjadinya proses pemasukan udara dari luar yang mengandung oksigen dan pengeluaran udara dari dalam paru-paru. Udara yang keluar dari paru-paru mengandung karbon dioksida dan uap air. Tidak percaya? Coba hembuskan napasmu ke cermin, apa yang terjadi pada cerminmu? Kacamamu menjadi buram akibat uap air yang keluar bersama karbon dioksida saat ekspirasi. Oksigen yang kamu hirup digunakan untuk oksidasi zat makanan di dalam tubuh agar diperoleh energi yang digunakan untuk aktivitas hidup.

Apakah tumbuhan juga bernapas? Cobalah tutuplah daun dengan kantong plastik, apa yang akan terjadi?

Makhluk hidup mempunyai cara dan alat pernapasan yang berbeda-beda. Manusia, mamalia, unggas, dan reptilia bernapas dengan paru-paru, sedangkan ikan bernapas dengan insang. Udara pernapasan pada tumbuhan masuk melalui lubang kecil pada seluruh bagian tumbuhan, yaitu stomata (pada daun) dan lentisel (pada batang) pada batang.

4. Tumbuh dan Berkembang

Lihatlah tubuhmu sekarang. Samakah tinggi dan berat badanmu sekarang dengan waktu kamu duduk di kelas 3 SD? Mengapa tubuhmu sekarang berbeda dengan saat kamu SD? Pertumbuhan merupakan proses pertambahan jumlah dan berat kering sel makhluk hidup, yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali ke keadaan semula). Pertumbuhan pada makhluk hidup bersel



satu (uniseluler) ditunjukkan dengan bertambahnya volume dan ukuran sel. Pertumbuhan pada makhluk hidup bersel banyak (multi seluler) terjadi karena jumlah sel bertambah banyak dan ukuran sel bertambah besar. Sel dapat bertambah banyak karena sel mengalami proses pembelahan. Akibat dari pertumbuhan adalah bertambah tinggi dan berat badan seorang anak, dan bertambah panjangnya ukuran batang.

Apakah makhluk hidup hanya mengalami pertumbuhan? Selain mengalami pertumbuhan, makhluk hidup juga mengalami perkembangan. Perkembangan adalah proses menuju kedewasaan. Perkembangan merupakan perubahan/penyempurnaan struktur dan fungsi organ tubuh yang menyertai proses pertumbuhan, misalnya seorang anak usia 18 bulan dapat berjalan tanpa bantuan. Antara 2–3 tahun, anak telah dapat mengontrol keinginan kencing dan buang air besar. Pada usia 3 tahun anak telah dapat berbicara dengan kalimat sederhana, usia 5 tahun ke atas telah berkembang kemampuan berbicara, menulis, membaca, dan belajar bagaimana bergaul dengan orang lain.

5. Reproduksi atau Berkembang Biak

Makhluk hidup selalu berusaha untuk menjaga kelangsungan hidupnya, salah satu caranya adalah dengan berkembang biak atau reproduksi. Dalam proses perkembangbiakan, sifat anak akan mewarisi sifat induknya. Perkembangbiakan makhluk hidup dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara seksual (kawin atau generatif) dan secara aseksual (tak kawin atau vegetatif).

Bagaimana cara ayam berkembang biak?

Pernahkah kamu mengamati perkembangan telur pada saat pengeraman?

Setelah mengalami pengeraman selama kurang lebih 21 hari, telur akan retak, kemudian muncullah anak ayam dari dalamnya.

6. Adaptasi

Menurutmu, apakah yang harus dilakukan makhluk hidup agar dapat bertahan hidup di lingkungannya? Tahukah kamu bagaimana cara kaktus mempertahankan hidupnya di lingkungan gurun? Kaktus selalu melakukan adaptasi terhadap lingkungan agar tetap hidup.

Adaptasi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Bagi makhluk hidup yang dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya, ia dapat hidup lebih lama dan individu sejenisnya (populasi) cenderung bertambah banyak. Tetapi bagi makhluk hidup yang tidak dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan akan punah.



Gambar 12.4 Salah Satu Ciri Makhluk Hidup adalah Berkembang Biak
Foto: Dokumentasi Penerbit



Gambar 12.5 Tanaman kaktus dengan Batang Lebar dan Daun seperti Duri
Foto: Dokumentasi Penerbit



7. Iritabilita (Peka terhadap Rangsang)

Coba kamu perhatikan tanaman yang tumbuh di dalam pot yang diletakkan di dalam ruangan. Ke arah manakah batang tanaman itu tumbuh? Tanaman tersebut akan mengarah ke cahaya yang menyinari ruang tersebut. Hal itu menunjukkan tanaman peka terhadap rangsang cahaya.

Setiap makhluk hidup mempunyai kemampuan menanggapi rangsang dengan cara yang berbeda-beda. Kepekaan terhadap rangsang menunjukkan bahwa di dalam tubuh makhluk terjadi proses pengaturan.

8. Ekskresi (Pengeluaran Zat Sisa)

Oksidasi zat makanan serta pertukaran zat di dalam tubuh makhluk hidup (metabolisme) selain menghasilkan energi juga menghasilkan zat sisa yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Kadar zat sisa yang tinggi jika tidak dibuang akan membahayakan tubuh. Contoh paru-paru dan insang mengeluarkan CO_2 dan uap air, kulit mengeluarkan keringat, dan ginjal mengeluarkan urine. Tumbuhan mengeluarkan zat sisa melalui stomata.

Asah Kemampuan 12.1



Apakah perbedaan ciri pada makhluk hidup dan benda tak hidup?

B. Keanekaragaman Makhluk Hidup



a. Amoeba



b. Paramecium



c. Fungi



c. Burung



d. *Plantae*

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. Coba kamu identifikasi ciri-ciri makhluk hidup pada gambar 12.5 tersebut!

C. Tata Cara Pemberian Nama Ilmiah



Gambar 12.7 *Carica papaya*
Foto: Dokumentasi Penerbit

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 benda-benda 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.



Tokoh IPA



Gambar 12.8 Carolus Linnaeus
Sumber Gambar: *i140.photobucket.com*

Carolus Linnaeus

Carolus Linnaeus (1707–1778), seorang dokter dan penyelidik alam berkebangsaan Swedia yang sangat tertarik pada ilmu tumbuh-tumbuhan. Beliau mengembangkan suatu metode *binomial nomenclatur* atau sistem tata nama ganda. Metode ini digunakan untuk tata cara pemberian nama makhluk hidup. Dasar yang digunakan adalah persamaan struktur tubuh, (struktur tubuh luar maupun dalam) khususnya struktur alat reproduksinya. Karena jasanya tersebut, Linnaeus dijuluki sebagai Bapak Taksonomi.

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 |
|-----------------|----------------|-------------------------------|
| Tumbuhan | | |
| 1. | Jagung | <i>Zea mays</i> |
| 2. | Mangga | <i>Mangifera indica</i> |
| 3. | Kacang tanah | <i>Arachys hypogea</i> |
| 4. | Melinjo | <i>Gnetum gnemon</i> |
| 5. | Kopi | <i>Coffea arabica</i> |
| 6. | Jambu biji | <i>Psidium guajava</i> |
| 7. | Rambutan | <i>Nephelium lappacum</i> |
| 8. | Jeruk nipis | <i>Citrus aurantifolia</i> |
| 9. | Jeruk keprok | <i>Citrus nobilis</i> |
| 10. | Jambu monyet | <i>Anacardium occidentale</i> |
| Hewan | | |
| 1. | Gajah | <i>Elephas maximus</i> |
| 2. | Kucing | <i>Felis domesticus</i> |
| 3. | Harimau | <i>Felis tigris</i> |
| 4. | Komodo | <i>Varanus komodoensis</i> |
| 5. | Ikan mas | <i>Ciprinus carpio</i> |
| 6. | Ikan mujahir | <i>Tilapia mossambica</i> |
| 7. | Trenggiling | <i>Manis javanicus</i> |
| 8. | Badak | <i>Rhinoceros sondaicus</i> |
| 9. | Marmut | <i>Cavia cobaya</i> |
| 10. | Orang hutan | <i>Pongo pygmaeus</i> |

Sumber: Dokumentasi Penerbit

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.



Kegiatan Ilmiah 12.2

Menggunakan Kunci Determinasi Sederhana

Tujuan

Menggunakan kunci determinasi sederhana

Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Tumbuhan lumut, paku simbar menjangan, suplir, pakis haji, pinus, melinjo, padi, jagung, kembang sepatu, mangga

Petunjuk Kerja

1. Perhatikanlah beberapa jenis tumbuhan yang tersedia.
2. Amati berdasarkan ciri yang dimiliki dan gunakanlah kunci determinasi tumbuhan untuk mengisi Tabel 12.4

Contoh kunci determinasi tumbuhan:

| | | |
|----|--|---------------------|
| 1. | a. tidak mempunyai batang..... | 2 |
| | b. mempunyai batang | 3 |
| 2. | a. tidak mengandung klorofil atau zat hijau daun | Jamur |
| | b. mempunyai zat hijau daun | Ganggang |
| 3. | a. tidak mempunyai bunga | Lumut dan Paku |
| | b. merupakan tumbuhan bunga | 4 |
| 4. | a. merupakan tumbuhan berbiji terbuka..... | <i>Gymnospermae</i> |
| | b. merupakan tumbuhan berbiji tertutup..... | <i>Angiospermae</i> |
| 5. | a. berkeping biji satu/berakar serabut | Monokotil |
| | b. berkeping biji dua/berakar tunggang..... | Dikotil |

3. Buatlah tabel seperti contoh di bawah ini, dan tuliskan urutan nomor kunci determinasi untuk tanaman tersebut.

Tabel 12.4 Hasil Determinasi Menggunakan Kunci Sederhana

| No. | Nama Tumbuhan | Urutan Nomor Kunci Determinasi |
|-----|---------------|--------------------------------|
| | | |

Pertanyaan

1. Apakah yang dimaksud kunci determinasi?
2. Apakah kegunaan kunci determinasi?
3. Buatlah kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan!



Tugas Proyek

1. Buatlah kunci determinasi secara sederhana pada tumbuhan yang kamu temukan di sekitar halaman sekolahmu!
2. Buatlah kesimpulan tentang kegiatan yang telah kamu lakukan!

Asah Kemampuan 12.2



1. Menurutmu, mengapa makhluk hidup harus diklasifikasikan?
2. Bagaimanakah urutan tingkatan takson pada sistem klasifikasi mulai dari tingkat yang paling tinggi hingga rendah?

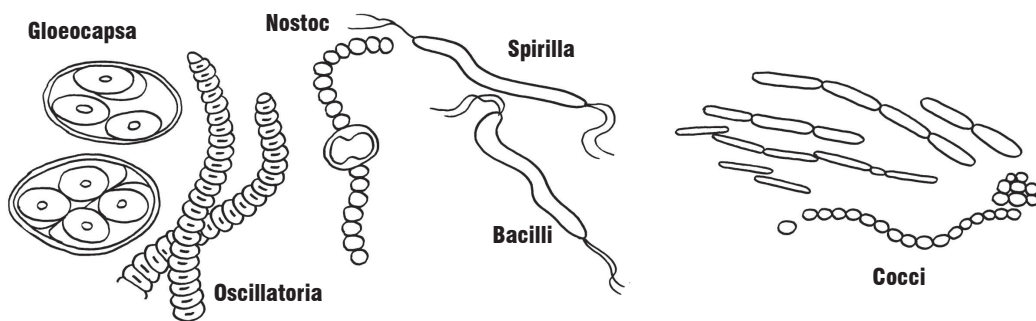
D. Klasifikasi Makhluk Hidup

Apakah klasifikasi itu? Apakah ada perbedaaan 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.

Warta IPA

Tahukah kamu bahwa ada bakteri yang berfungsi sebagai agen Biokontrol? *Bacillus thuringiensis* (BT), disebut sebagai agen biokontrol karena mampu membunuh serangga hama tanaman kapas.

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 pemanaskannya hingga 110°C–120°C. Pada suhu 100°C bakteri yang tidak dalam bentuk kista (endospora) 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.



Belajar IPA melalui Internet

Kamu dapat belajar materi ini dengan mengakses website:

1. <http://id.wikipedia.org/wiki/genus>
2. http://id.wikipedia.org/klasifikasi_ilmiah



Warta IPA

Kompos Bioaktif

Kompos Bioaktif, adalah kompos yang diproduksi dengan bantuan mikroba lignoselulolitik unggul yang tetap bertahan di dalam kompos dan berperan sebagai agensi hayati pengendali penyakit tanaman. *SuperDec* dan *OrgaDec*, biokomposer yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (BPBPI). Mikroba Biodekomposer unggul yang digunakan adalah *Trichoderma pseudokoningii*, *Cytopaga sp*, dan fungi pelapuk putih. Mikroba tersebut mampu mempercepat pengomposan menjadi 2–3 minggu. Mikroba akan tetap hidup dan aktif di dalam kompos. Ketika kompos tersebut diberikan ke tanah, mikroba akan berperan untuk mengendalikan organisme patogen penyebab penyakit tanaman.



Diskusikan 12.1

Adakah bakteri yang berguna dalam tubuh manusia? Jelaskan!

2. Dunia *Protista*

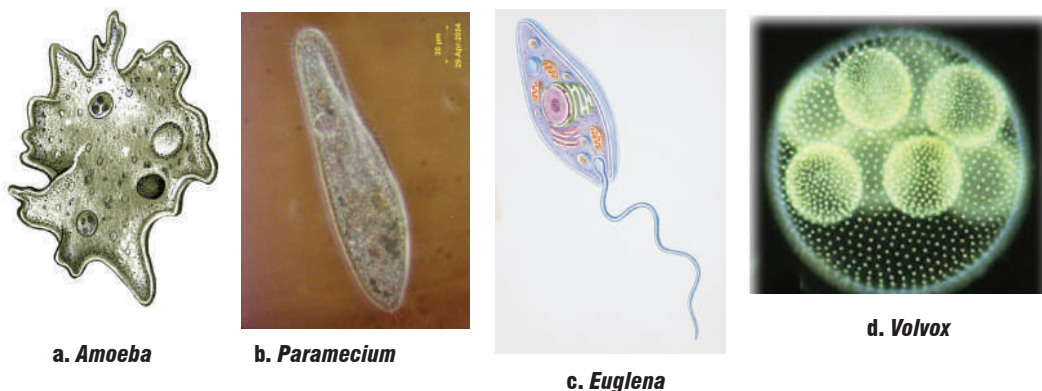
Tahukah kamu, apa perbedaan dunia *Protista* dengan dunia *Monera*? Kingdom *Protista* terdiri dari makhluk hidup bersel satu. *Protista* ada yang hidup terpisah, berkoloni, atau merupakan organisme multiseluler sederhana. *Protista* memiliki selaput inti sehingga disebut eukariota, yaitu inti selnya 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 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)

Agar kamu lebih memahami materi ini, mari kita lakukan kegiatan berikut.



Kegiatan Ilmiah 12.3

Pengamatan *Protista* dan *Monera*

Tujuan

Mengamati *Protista* dan *Monera* yang ada di lingkungan sekitar

Alat dan Bahan

1. Mikroskop cahaya
2. Kaca benda 3 buah
3. Kaca penutup 3 buah
4. Pipet tetes 3 buah
5. Air jerami/kolam yang di dalamnya terdapat *Paramecium*, *Euglena*, dan *Oscillatoria*

Petunjuk Kerja

1. Ambil setetes air kolam atau jerami, lalu teteskan kultur air pada kaca benda kemudian tutup dengan kaca penutup.
2. Amati objek mula-mula dengan perbesaran lemah (10×), jika pengamatan kurang jelas gunakan perbesaran kuat (40×). Ingat, saat *Euglena* diamati sebaiknya organisme tersebut dalam keadaan hidup.
3. Setelah kamu menemukan organisme tersebut, gambarlah dan diskripsikan ciri-cirinya.
4. Laporkan hasil pengamatanmu kepada gurumu.

Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatanmu, organisme apakah yang tergolong *Protista*?
2. Berdasarkan hasil pengamatanmu, organisme apakah yang tergolong *Monera*?
3. Apakah ciri dari masing-masing organisme tersebut?

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).

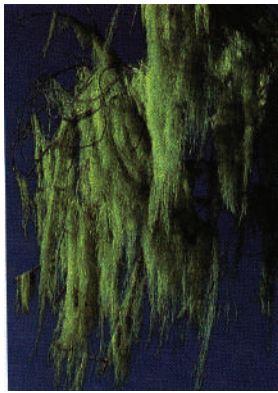
Pernahkah kamu mendengar tentang lumut kerak? Mengapa lumut kerak berbeda dengan lumut? Lumut kerak terbentuk dari simbiosis mutualisme (saling menguntungkan kedua belah pihak), antara jamur dengan ganggang. Jamur memperoleh makanan dan oksigen dari hasil fotosintesis ganggang. Ganggang mendapatkan air 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 dasyopoda* (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,

- 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 (*Marchantia*)

b. Lumut Gambut (*Spagnum*)

Gambar 12.13 Contoh Tumbuhan Lumut

Sumber Gambar: www.bios.niu.edu; www.drehwald.info

Lumut dibedakan dalam dua kelompok, yakni lumut hati (*Hepaticaceae*) 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) sora 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.



Gambar 12.14 Ciri Khas Daun Tumbuhan Paku, Adanya Sori dan Pucuk Daun Tergulung
Foto: Dokumentasi Penerbit

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 cacing, *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.

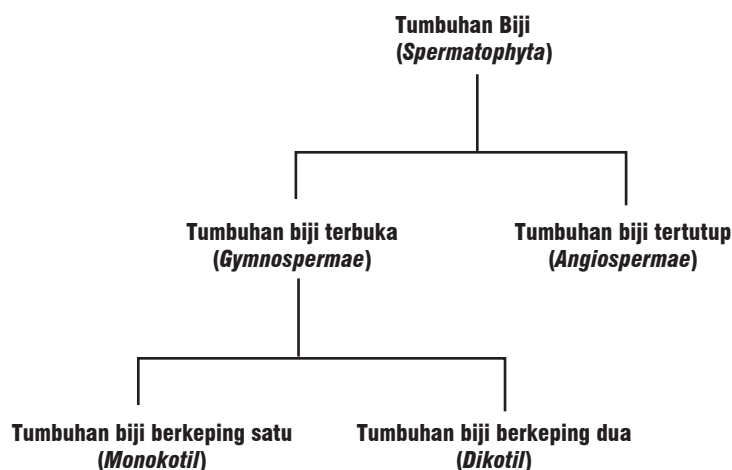


Tugas Proyek

Agar kamu paham mengenai keanekaragaman pada tumbuhan paku, cobalah kamu buat Herbarium tumbuhan paku dan lumut. Caranya, keringkan daun tumbuhan dan lengkapilah dengan klasifikasi masing-masing contoh tumbuhan tersebut.

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*).



Gambar 12.15 Skema Pengelompokan Tumbuhan Berbiji
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit



Jantan



Betina

Gambar 12.16 Strobilus pada Pinus
Sumber Gambar: upload.wikimedia.org (2008)

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.



Jantan

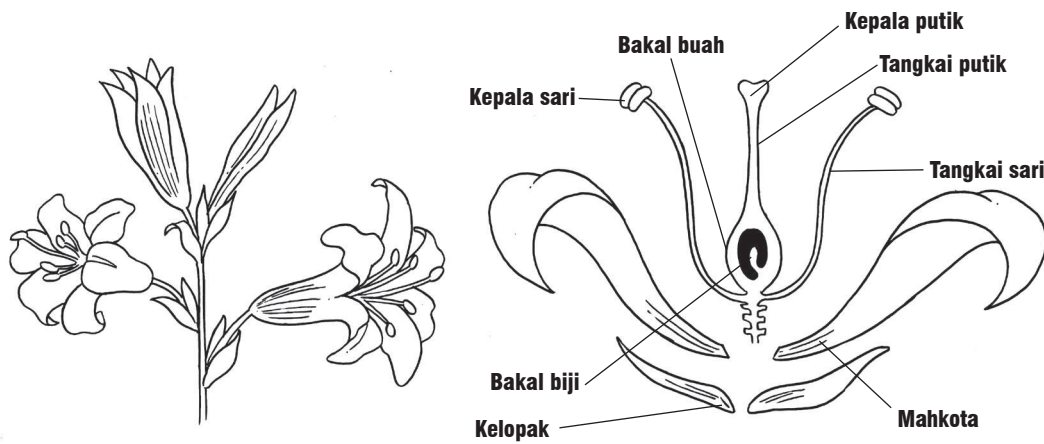


Betina

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

Pernahkan kamu melihat tanaman mangga? Bagaimana perbedaan tanaman mangga dengan melinjo? Mari kita pelajari bersama.

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?



Gambar 12.19 Akar Kacang-kacangan Mengandung Bakteri *Rhizobium*
Sumber Gambar: *academic.reed.edu*

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 lycopersicum*), 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 | | |
| Bunga | | |
| Penampang Melintang Batang | | |

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*), bawang-bawangan (*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 bawang-bawangan (*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.



Kegiatan Ilmiah 12.4

Pengelompokan Hewan

Tujuan

Mengidentifikasi ciri hewan *Vertebrata* dan *Avertebrata*

Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Gambar beraneka macam hewan
3. Hewan di sekitar lingkungan tempat tinggal

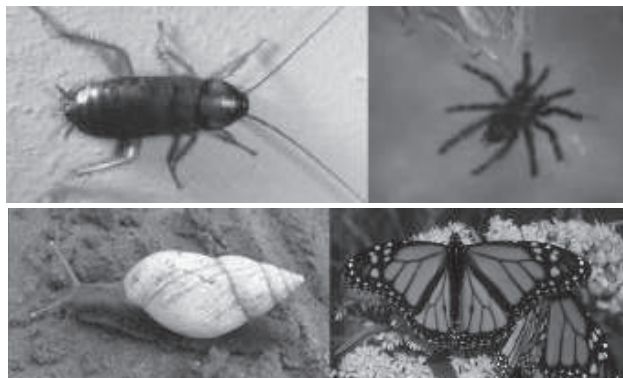
Petunjuk Kerja

1. Coba kamu data nama hewan yang kamu kenal, catatlah ke dalam tabel. Agar lebih mudah mengamatinya, kamu dapat menggunakan gambar beraneka macam hewan.
2. Tentukanlah apakah hewan tersebut memiliki tulang belakang atau tidak.
3. Golongkan menjadi dua kelompok berdasarkan ada tidaknya tulang dalam tubuhnya.
4. Laporkan hasilnya kepada gurumu.

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.

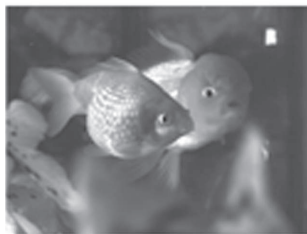


Gambar 12.21 Contoh Hewan *Avertebrata*

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).



a. Ikan



b. Katak



c. Ular



d. Burung



e. Kucing

Gambar 12.22 Contoh Hewan Vertebrata

Sumber Gambar: <http://www.mediaindo.co.id>; <http://slashptr.blogspot.com> (2008)

Foto: Dokumentasi Penerbit

Agar kamu lebih paham perbedaan *Vertebrata* dan *Avertebrata*, mari kita lakukan kegiatan berikut.



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 | Kadal | Ayam | 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.

Asah Kemampuan 12.3



1. Sebutkan klasifikasi makhluk hidup menurut sistem lima kingdom!
2. Apakah perbedaan ciri yang terdapat pada *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae*, dan *Animalia*?



Asah Jiwa Kewirausahaan

Kamu telah belajar pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan. Masih ingatkah kamu, bahwa tumbuhan paku dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias? Tumbuhan paku liar banyak dijumpai di sekitar kita, apalagi yang tinggal di pedesaan. Kamu dapat mengambil paku liar di sawah-sawah secara hati-hati, biakkanlah tanaman itu di rumah. Ingat, hanya paku liar di sekitar rumah dan tidak dilindungi. Jika tanamanmu tumbuh dengan baik, kamu dapat menjualnya untuk menambah uang saku atau dijadikan koleksi tanaman.



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 pengelompokan 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
 - a. semakin sedikit perbedaan ciri, semakin jauh kekerabatannya
 - b. semakin sedikit persamaan ciri, semakin dekat kekerabatannya
 - c. semakin banyak persamaan ciri, semakin jauh kekerabatannya
 - d. 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
 - a. spesiesnya sama, genusnya berbeda
 - b. genusnya sama, spesiesnya berbeda
 - c. familinya sama, genus berbeda
 - d. berbeda spesies maupun genusnya

6. Ilmuwan yang mengembangkan sistem klasifikasi lima kingdom adalah

| | |
|---------------------|---------------------|
| a. Robert Hooke | c. Charles Darwin |
| b. Carolus Linnaeus | d. Robert Whittaker |

7. *Monera* disebut juga kelompok makhluk hidup

| | |
|----------------|---------------|
| a. prokariotik | c. uniseluler |
| b. eukariotik | d. autotrof |

8. *Bacillus anthracis* adalah penyebab penyakit antraks pada hewan ternak. Ditinjau dari namanya, kita dapat memastikan bakteri tersebut berbentuk

| | |
|-----------|-----------|
| a. bulat | c. koma |
| b. batang | d. spiral |

9. *Cyanobacteria* berbeda dengan Alga lainnya, sehingga tergolong dalam Monera. Salah satu ciri khas tersebut adalah

| | |
|----------------|------------------|
| a. prokariotik | c. uniseluler |
| b. berklorofil | d. membelah diri |

10. *Protozoa* yang bergerak dengan pseudopodia, digolongkan dalam kelas

| | |
|---------------------|----------------------|
| a. <i>Rhizopoda</i> | c. <i>Flagellata</i> |
| b. <i>Ciliata</i> | d. <i>Sporozoa</i> |

11. Penyebab penyakit malaria adalah

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| a. <i>Balantidium</i> | c. <i>Entamoeba</i> |
| b. <i>Trypanosoma</i> | d. <i>Trypanosoma</i> |

12. Agar-agar dapat dibuat dari ekstrak ganggang genus

| | |
|---------------------|----------------------|
| a. <i>Euchema</i> | c. <i>Oedogonium</i> |
| b. <i>Chlorella</i> | d. <i>Fucus</i> |

13. Jamur yang sering digunakan untuk pembuatan tempe adalah

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| a. <i>Sacharomyces cereviceae</i> | c. <i>Neurospora crassa</i> |
| b. <i>Penicillium notatum</i> | d. <i>Rhyzophus oryzae</i> |

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
- tumbuhan paku dewasa
 - protalium*
 - protonema*
 - 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
- biji tumbuh pada permukaan dasar bunga
 - bakal biji diselubungi bakal buah
 - Alat kelamin bunga disebut strobilus
 - Akarnya berupa akar tunggang dan batang bercabang
17. Di bawah ini merupakan contoh kelas dari subdivisi *Gymnospermae*, kecuali
- Pinaceae*
 - Cycadinae*
 - Gnetinae*
 - Coniferae*
18. Ciri *Arthropoda* adalah sebagai berikut.
- kaki jalan berjumlah lima pasang
 - antena dua pasang
 - eksoskeleton tersusun dari zat kitin
 - bernapas dengan insang
 - tubuh terdiri dari sefalothorax dan abdomen
- Hewan tersebut termasuk kelas
- Insecta*
 - Crustacea*
 - Myriapoda*
 - Arachnoidea*
19. Contoh hewan yang menyusui tetapi berkembang biak dengan bertelur adalah
- platipus
 - kangguru
 - ikan paus
 - ikan pesut
20. Gajah termasuk hewan yang dilindungi. Perlindungan terhadap spesies gajah karena
- kemampuan reproduksinya rendah
 - termasuk hewan yang sulit beradaptasi
 - banyak diburu manusia
 - sulit berkembang biak

II. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

- Sebutkan lima kingdom dalam klasifikasi makhluk hidup dan sebutkan masing-masing dua cirinya!
- Sebutkan tiga aturan dalam pemberian nama ilmiah sesuai dengan aturan *Binomial Nomenclatur*!
- 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!



Refleksi Diri

Setelah kamu mempelajari materi ini,

1. manfaat apa yang kamu peroleh?
2. kesulitan apa yang kamu temui saat mempelajarinya?
3. persoalan baru apa yang muncul di benakmu setelah mempelajari materi ini?

Konsultasikan kesulitan dan permasalahan yang kamu temui dengan gurumu!