

BAB II

CIRI MAHLUK HIDUP DAN TAHAP PERKEMBANGANNYA



- Tahukah kamu ciri-ciri makhluk hidup?
- Apa perbedaan antara makhluk hidup dengan benda mati?
- Bagaimanakah ciri-ciri manusia pada usia tertentu?



Dokumentasi pribadi

Pernahkah kamu memperhatikan tumbuhan dan hewan yang ada di sekitar rumah atau sekolah? Apa ciri khasnya? Apakah mereka bernapas? Memerlukan makanan dan air? Bertumbuhkah mereka? Alam di sekitar kita sangatlah kompleks. Ada makhluk hidup dan ada pula yang tidak hidup. Mobil dan motor dapat bergerak, memerlukan bahan bakar tetapi tak dapat disebut makhluk hidup. Batu dapat mengalami pelapukan dan menjadi tanah, juga tidak disebut makhluk hidup. Jadi makhluk hidup memiliki ciri khas yang membedakannya dari benda mati.

Pernahkah kamu menyentuh daun tumbuhan Puteri Malu (*Mimosa pudica*). Bagaimanakah reaksi tanaman puteri malu bila disentuh? Bagaimana pula reaksi seekor anjing bila ia mendengar suara, atau bila ia diganggu? Nah, dalam Bab ini kita akan mempelajari tentang ciri-ciri makhluk hidup, dan tahap perkembangannya

1. Ciri-ciri Makhluk Hidup

1.1. Makhluk hidup melakukan respirasi

Tugas Percobaan 1.1.

a. Bernapas menghasilkan uap air

- Ambillah cermin, lalu hembuskan napasmu pada cermin
- Apa yang terlihat pada cermin tersebut?

b. Bernapas menghasilkan karbondioksida

- Larutkan kapur sirih sebanyak 1 sendok makan dalam 250 ml air, lalu aduk sampai kapur larut semuanya.
- Biarkan sampai jernih, lalu pindahkan ke wadah lainnya. Perhatikan, endapannya jangan sampai terbawa
- Ambillah sedotan lalu tiuplah air kapur tersebut
- Amatilah apa yang terjadi

Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh dari kedua percobaan ini?

Amatilah keadaan di sekitarmu, hewan-hewan, tumbuhan dan juga dirimu sendiri. Apa yang dilakukan setiap saat oleh makhluk hidup? Kegiatan utama tentunya adalah bernapas atau melakukan respirasi. Kita sering berpikir bahwa respirasi adalah proses bernapas. Namun respirasi sesungguhnya terdiri atas dua proses:

- a. respirasi eksternal: proses pengambilan oksigen dari udara, dan mengeluarkan gas karbondioksida
- b. respirasi internal, yaitu proses dihasilkannya energi yang berasal dari makanan

Semua kegiatan yang dilakukan makhluk hidup memerlukan energi, bahkan pada saat tidur juga memerlukan energi. Pada saat tidur energi dibutuhkan untuk mempertahankan agar bagian-bagian tubuh tetap bekerja. Kehidupan tak dapat berlangsung tanpa adanya energi.

Udara yang kita hirup pada saat bernapas mengandung oksigen, oksigen akan bersenyawa dengan zat makanan melalui reaksi kimia yang cukup rumit yang berlangsung di dalam tubuh dan kemudian akan menghasilkan energi. Setelah energi dibebaskan, maka bahan-bahan yang tidak diperlukan, berupa uap air dan karbondioksida akan dikeluarkan oleh tubuh.

Tumbuhan juga bernapas, hanya tidak tampak jika dibandingkan dengan manusia dan hewan. Energi yang dibutuhkan juga lebih kecil, Oksigen yang diperlukan tumbuhan diperoleh melalui permukaan daun. Selain bernapas tumbuhan juga melakukan proses fotosintesis. Dalam proses ini tumbuhan memerlukan karbondioksida dan menghasilkan oksigen yang diperlukan oleh makhluk hidup lainnya. Proses fotosintesis hanya terjadi pada tumbuhan hijau dan memerlukan bantuan energi cahaya.

Hewan pada umumnya memerlukan suatu sistem untuk memperoleh oksigen, namun ada pula hewan yang mengambil oksigen melalui permukaan tubuhnya.

Mahluk hidup memerlukan makanan

Mahluk hidup memerlukan makanan. Pernahkah kamu merasa lapar? Nah, inilah bukti bahwa kita memerlukan makanan. Makanan yang masuk ke dalam tubuh diperlukan agar dapat menghasilkan energi dan zat-zat yang diperlukan untuk membangun sel-sel tubuh.

Sebagian zat makanan akan digunakan untuk menyusun sel-sel tubuh dan mengganti bagian-bagian tubuh yang rusak. Energi yang terkandung dalam bahan makanan akan dibebaskan sehingga sel-sel tubuh dapat melakukan aktivitasnya. Proses penyusunan yang terjadi di dalam tubuh, disebut proses *anabolisme*. Sebaliknya proses penguraian yang terjadi di dalam tubuh yang berlawanan dengan anabolisme, disebut proses *katabolisme*. Proses ini meliputi penghancuran sel-sel yang sudah tidak berguna dan juga penguraian zat makanan menjadi energi. Tanpa energi dan penggantian sel-sel yang rusak maka sistem dalam tubuh akan berhenti bekerja, dan akibatnya adalah kematian.

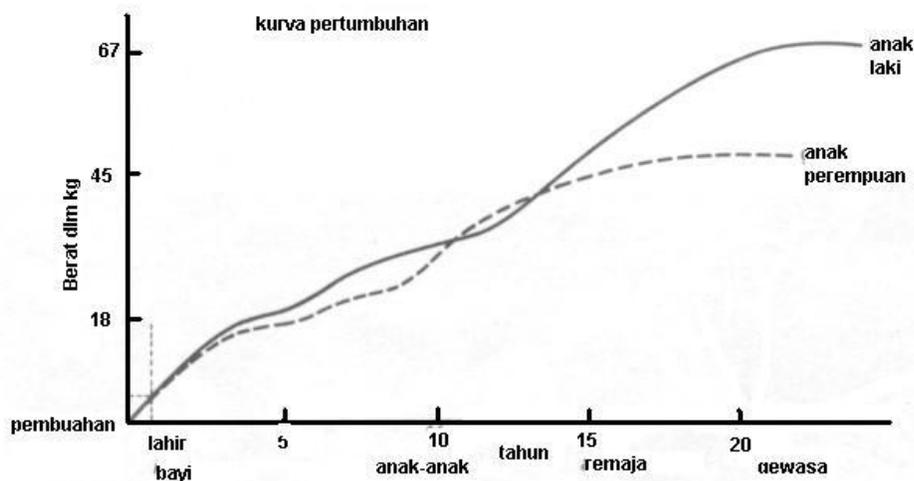
Hewan melakukan kegiatan makan melalui mulutnya, lalu makanan akan mengalami proses pencernaan terlebih dahulu sebelum digunakan oleh tubuh. Cara pengambilan makanan ini disebut heterotrof yang artinya proses pemecahan bahan organik kompleks yang berasal dari bahan makanan menjadi bahan yang lebih sederhana. Bahan makanan disebut bahan organik karena berasal dari makhluk hidup atau organisme.

Tumbuhan juga memerlukan makanan, tetapi untuk memenuhi kebutuhan tersebut tumbuhan membuat sendiri. Tumbuhan memerlukan

makanan berupa bahan anorganik (bukan makhluk hidup) seperti air, karbondioksida dan juga zat-zat hara yang ada di dalam tanah. Cara makan seperti ini disebut autotrof. Senyawa anorganik sederhana ini akan diubah menjadi senyawa organik kompleks melalui proses fotosintesis. Proses ini terjadi pada bagian kecil yang ada di dalam daun yang disebut *kloroplas*. Kloroplas mengandung zat warna (pigmen) hijau atau disebut juga zat hijau daun (klorofil), pigmen menyebabkan tumbuhan umumnya berwarna hijau. Tumbuhan mengambil zat-zat sebagai bahan untuk membuat makanan melalui daun dalam bentuk air dan karbondioksida. Di samping itu, melalui akar dalam bentuk air dan zat hara. Untuk dapat berfotosintesis tumbuhan memerlukan energi, dan energi ini berasal dari cahaya.

Mahluk hidup mengalami pertumbuhan

Dahulu ketika kamu masih bayi berapakah berat badanmu? Berapakah panjang badanmu? Tanyakanlah kepada orangtuamu. Berapakah berat badanmu sekarang? Berapakah tinggi badanmu sekarang? Hal yang kau alami ini disebut pertumbuhan. Kamu tumbuh menjadi besar, lebih tinggi dan berat badanpun bertambah. Tubuhmu tidak akan mengecil seperti dulu. Pertumbuhan terjadi karena sel-sel bertambah besar, sel-sel bertambah banyak. Bagian sel tubuh yang rusak digantikan oleh sel-sel baru. Pertumbuhan pada anak laki-laki berbeda dengan anak perempuan. Siapakah yang pertumbuhan rata-ratanya lebih berat? Anak laki-laki atautkah anak perempuan? Perhatikan grafik perbandingan pertumbuhan berat badan pada anak laki-laki dan perempuan yang menunjukkan rata-rata yang berbeda pada usia-usia tertentu.



Gb. 2.1 Grafik pertambahan rata-rata berat badan pada anak laki dan anak perempuan

Kegiatan 2.2.

Mendeskripsikan grafik penambahan berat badan (grafik 2.1.)

Berdasarkan grafik pada Gambar 2.1. buatlah perkiraan berat badan pada anak laki-laki dan anak perempuan, lalu isilah tabel pengamatan berikut ini:

Tabel pengamatan

Usia	Berat badan (kg)	
	Anak laki	Anak perempuan
Lahir (bayi)		
Anak-anak		
remaja		
dewasa		

Kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh berdasarkan hasil pengamatanmu?

Pertumbuhan yang tampak dan dapat diukur, sangat tergantung pada keseimbangan antara anabolisme dan katabolisme. Kedua proses ini disebut metabolisme, jadi metabolisme merupakan semua proses yang terjadi di dalam tubuh. Pada suatu saat dalam kehidupan kita, pertumbuhan akan berhenti, dan setelah itu akan lebih banyak terjadi penguraian pada bagian-bagian tubuh kita.

Tumbuhan senantiasa akan bertambah ukurannya sepanjang hidupnya. Pertumbuhan pada tanaman terutama terjadi pada ujung akar dan ujung batang.. Pertumbuhan pada hewan agak berbeda, yaitu tidak terbatas pada bagian-bagian tertentu seperti halnya pada tumbuhan.

Mahluk Hidup Melakukan Ekskresi

Di dalam tubuh kita senantiasa terjadi proses metabolisme, akibatnya terbentuklah bahan-bahan yang tak berguna. Bahan-bahan ini harus disingkirkan atau dikeluarkan dari tubuh kita karena beracun dan dapat menimbulkan penyakit. Proses pengeluaran zat sisa ini disebut proses ekskresi.. Manusia juga mengeluarkan zat yang tidak berguna lagi berupa air melalui kulit yaitu keringat, melalui ginjal berupa urine (air seni), dan berupa gas karbondioksida dan uap air melalui paru-paru Sedangkan pada tumbuhan karena aktivitasnya lebih sedikit, maka zat sampah yang dihasilkannya juga lebih sedikit.

Tumbuhan mengeluarkan gas-gas dan menghasilkan daun-daun kering yang berguguran ke tanah. Perlu dipahami bahwa proses ekskresi hanya berkaitan dengan zat-zat sisa dari proses metabolisme. Pengeluaran ampas dari bahan makanan yang tidak dapat dicerna lagi oleh tubuh dikenal sebagai defekasi, bukan ekskresi

Mahluk hidup bergerak

Bahan-bahan yang dibutuhkan tumbuhan untuk berfotosintesis telah tersedia di sekelilingnya, dari atmosfer, dan dari dalam tanah. Oleh karena itu tumbuhan tidak perlu berpindah dari satu tempat ke tempat lain, untuk memperoleh kebutuhannya. Tetapi tumbuhan juga bergerak namun berbeda dengan hewan, yang harus bergerak berpindah tempat untuk memperoleh makanan yang diperlukan. Karena dapat bergerak maka hewan dapat memilih makanan yang dibutuhkannya. Kemampuan untuk mencari makanan yang sesuai dengan kebutuhannya berkembang dengan sempurna pada manusia. Coba jelaskan mengapa demikian? Hal ini berkaitan dengan kebiasaan makan dan selera? Apakah kamu juga memilih makanan yang kau sukai?

Manusia dan hewan juga memanfaatkan kemampuan bergerak ini untuk menghindarkan diri dari bahaya, berlari, dan mencari makan. Manusia bahkan dapat berpindah ke daerah lain, melakukan perjalanan, petualangan. Rasa ingin tahu manusia terhadap lingkungannya sangat tinggi, mereka dapat melakukan penyelidikan terhadap benda dan lingkungan di sekitarnya. Itulah sebabnya hal ini seringkali menimbulkan masalah kepadatan penduduk di tempat-tempat tertentu di dunia ini, sementara pada daerah lainnya justru kekurangan penduduk. Dengan kecerdasannya manusia dapat berpindah dari satu kota ke kota lainnya, bahkan dari satu negara ke negara lainnya,

Mahluk hidup melakukan iritabilitas

Semua organisme dapat menanggapi perubahan yang terjadi di sekelilingnya. Iritabilitas adalah kemampuan untuk bereaksi terhadap rangsang baik yang berasal dari dalam tubuh maupun dari luar tubuh. Perubahan yang terjadi merupakan rangsangan, dan menyebabkan reaksi berupa tanggapan terhadap rangsang. Pernahkan kamu dicubit? Bagaimana reaksimu? Inilah salah satu contoh iritabilitas. Kadang-kadang tanggapan terhadap rangsang ini cukup mengejutkan, berteriak, bahkan menangis. Itulah tanggapan atau respons terhadap "aksi" mencubit.

Semua bentuk respon atau tanggapan dikendalikan oleh sistem syaraf, yaitu sistem yang terdiri dari otak, sel-sel syaraf dan indera. Sistem indera pada hewan berkembang dengan baik untuk mendeteksi berbagai rangsangan, dan menunjukkan respon terhadap rangsang tersebut. Begitu pula pada manusia. Perhatikanlah betapa beragamnya cara manusia dalam menanggapi rangsangan

Tumbuhan juga bereaksi terhadap rangsang. Respon ini dikenal sebagai gerak tropisme. Gerak tropisme adalah gerak bagian tertentu dari tumbuhan. Tumbuhan menanggapi rangsang dengan caranya sendiri, berupa gerakan lambat dari bagian tubuh tanaman. Tanaman dalam pot yang diletakkan di dekat jendela tumbuhnya akan mengarah pada cahaya. Bila kita menanam biji, maka pucuk akan selalu tumbuh ke atas, sementara ujung akar selalu tumbuh

membumi. Akar selalu tumbuh ke arah air. Tentang gerak tumbuhan akan dibahas kemudian.

Semua bentuk tanggapan terhadap rangsang sangat bermanfaat bagi makhluk hidup. Coba berikan contoh bahwa tanggapanmu terhadap rangsang sangat berguna dalam kehidupanmu sehari-hari.



Gb.2.2. Pucuk tumbuhan selalu bergerak ke arah cahaya. Gerak semacam ini disebut gerak fototropisme (Dokumentasi pribadi)

Mahluk hidup dapat berkembang biak

Terbatasnya umur individu menyebabkan individu harus berkembangbiak agar kelompoknya tidak mengalami kepunahan. Faktor pembatas yang berasal dari luar misalnya, musuh, pemangsa, penyakit, dan kematian. Perkembangbiakan merupakan cara makhluk hidup untuk menghasilkan individu yang sama jenisnya dengan mereka. Ada dua cara perkembangbiakan, yaitu secara kawin dan tak kawin.

Perkembangbiakan pada tumbuhan, hewan dan manusia, terjadi melalui pola yang sama, yaitu adanya peleburan sel-sel khusus yang kemudian menjadi berkembang menjadi embrio. Atau dapat pula terjadi dari bagian tubuh induk yang memisahkan diri dan kemudian menjadi individu baru

2. Perbedaan Antara Makhluk Hidup dan Yang Tidak Hidup (benda mati)

Di atas telah dikemukakan tentang ciri-ciri makhluk hidup. Mungkin kamu berpendapat bahwa ada beberapa ciri yang juga terdapat pada yang bukan tergolong makhluk hidup. Mobil dan motor dapat bergerak, bensin sebagai bahan bakarnya dapat disamakan dengan makanan bagi hewan dan manusia. Mesinnya dapat menggunakan bahan bakar ini untuk proses pembakaran, sehingga menghasilkan energi gerak. Bandingkanlah dengan proses respirasi pada organisme. Gas sisa pembakaran akan terbuang melalui knalpot dan melalui cara tertentu mobil atau motor dapat memberikan tanggapan terhadap "aksi" yang dilakukan pengemudi. Namun ada hal penting yang tak dapat dilakukan oleh mobil dan motor, yaitu: berkembang biak, tumbuh menjadi besar, dan semua respon atau reaksi yang dihasilkan sangat tergantung pada aksi sang pengemudi. Mobil dan motor tak dapat bergerak atas kemauannya sendiri.

Semua organisme memiliki ciri-ciri kehidupan yang diungkapkan di atas, dan beberapa benda yang tidak hidup mungkin memiliki beberapa ciri tersebut. Ada

boneka yang dapat menangis, mobil-mobilan yang dapat bergerak dan mainan yang dapat bergerak bila dikendalikan dengan *remote control*. Suatu kristal garam yang dimasukkan pada larutan garam pekat juga dapat bertambah besar ukurannya. Namun demikian, ciri kehidupan lain tidak ada, sehingga digolongkan sebagai bukan makhluk hidup.

Nah, setelah kalian mempelajari perbedaan antara makhluk hidup dan yang tidak hidup, cobalah lakukan pengamatan tentang benda yang ada di sekitarmu.

Kegiatan 2.3.

Membedakan makhluk hidup dan yang tak hidup berdasarkan ciri yang dimilikinya

Lakukanlah pengamatan terhadap makhluk hidup dan yang tak hidup yang ada di sekelilingmu lalu kelompokkan dalam tabel pengamatan dengan memberi tanda (V) pada kolom yang sesuai

No	Uraian	Mahluk hidup	Bukan mahluk hidup	Keterangan
1	Pohon pisang	V		
2	Kapur tulis.		V	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

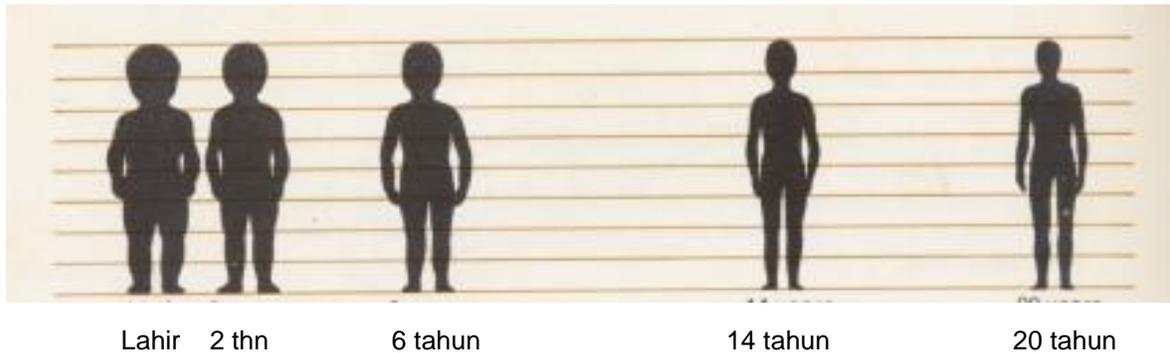
Apa perbedaan mendasar dari pengelompokan antara makhluk hidup dan bukan makhluk hidup? Berilah penjelasan.

Kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh berdasarkan hasil pengamatanmu?

3. Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Manusia

Apakah pertumbuhan itu? Di atas telah dijelaskan bahwa pertumbuhan adalah pertambahan berat, sehingga badan menjadi bertambah besar. Dahulu kamu adalah bayi kecil yang sangat memerlukan bantuan, sangat tergantung pada orang lain, belum dapat melakukan berbagai kegiatan secara mandiri. Seiring dengan bertambahnya usia maka makin banyaklah kemajuan yang dicapai, kamu tumbuh menjadi besar, dapat bermain, bertambah tinggi, bertambah berat dan ada banyak hal yang dapat kaulakukan sendiri. Sementara itu tubuhmu juga mengalami perubahan yang cukup berarti. Menakutkan bukan?

Selain bertambah tinggi dan berat, salah satu ciri pada pertumbuhan manusia adalah perubahan dalam perbandingan antara kepala dengan panjang tubuhnya. Perbandingan ini disebut proporsi. Gambar 2.2. menunjukkan perbandingan antara kepala dengan panjang tubuh pada balita, anak-anak, remaja, dan dewasa. Garis-garis mendatar menunjukkan satuan ukuran tertentu.



Gb.2.3. Proporsi tubuh manusia dalam masa pertumbuhan sejak lahir hingga usia dewasa (Adaptasi dari Nuffield 1980)

Kegiatan 2.4.

Membandingkan proporsi tubuh pada proses pertumbuhan manusia

Amatilah gb. 2.3. Diskusikanlah dengan kelompokmu tentang perbedaan proporsi tubuh pada saat lahir, balita, anak-anak, remaja dan dewasa,

Caranya: lakukan pengukuran dengan memperhatikan garis-garis mendatar pada gambar di atas sebagai satuan untuk membuat perbandingan antara kepala dengan panjang tubuh.

Isikan hasil pengamatan ke dalam tabel berikut ini:

No	Usia	Proporsi (perbandingan antara kepala : panjang tubuh)
1	0 – 5 tahun (Balita)	
2.	6-13 tahun (anak-anak)	
3.	Remaja	
4	Dewasa	
5.	Manula	

Kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh berdasarkan hasil pengamatanmu?

Berdasarkan gambar 2.3., tampak bahwa pertumbuhan tidak terjadi dengan laju yang sama untuk setiap bagian tubuh. Ada perbedaan antara tubuh bayi, anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Perbedaan ini bukan hanya pada ukuran tubuhnya tetapi juga pada proporsi tubuhnya. Kepala bayi tampak besar jika dibandingkan dengan panjang badannya, semakin bertambah usia maka kepala ini tampak kecil jika dibandingkan dengan ukuran badan. Panjang lengan bayi

terhadap badan tampak lebih pendek jika dibandingkan dengan panjang lengan orang dewasa terhadap badannya. Jika seorang bayi tetap mempertahankan proporsi tubuhnya hingga ia dewasa, maka ia akan menjadi individu yang tidak serupa orang dewasa, dan akan tampak aneh. Perubahan proporsi pada tubuh orang dewasa disebabkan oleh pertumbuhan yang berbeda pada bagian-bagian tubuhnya, dan pada suatu saat pertumbuhan ini akan berhenti

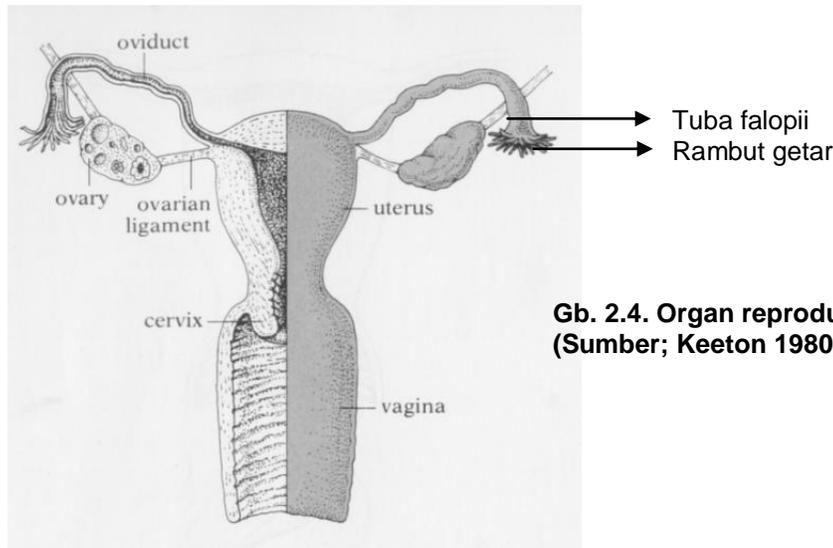
Apakah yang dimaksud dengan perkembangan? Perkembangan berbeda dengan pertumbuhan. Pertumbuhan dapat diukur, baik beratnya maupun panjangnya. Namun perkembangan sulit diukur, karena perkembangan berarti perubahan menuju kedewasaan, kematangan seksual. Perkembangan adalah proses yang tidak dapat kembali ke keadaan semula. Berat badan dapat berkurang, yaitu bila suatu saat badan menjadi kurus maka berat badan akan turun. Namun perkembangan tidak dapat berbalik.

Pada anak laki-laki usia remaja (12-14 tahun), proses perkembangan ditandai oleh tumbuhnya jakun pada lehernya, lalu suaranya mulai berubah, badan bertambah tinggi, tumbuh kumis dan rambut-rambut pada bagian tubuh tertentu. Perubahan ini terjadi karena hormon testosteron mulai aktif bekerja, dan sel-sel kelamin secara berangsur mengalami kematangan. Masa ini disebut masa pubertas. Kelenjar kelamin atau testes mulai menyimpan sperma, sehingga kadang-kadang mengalami peristiwa 'mimpi basah' Inilah tanda bahwa anak laki-laki telah dewasa secara biologis. Perkembangan otot-otot pun berbeda dengan anak perempuan

Pada anak perempuan, masa pubertas ditandai oleh pertumbuhan payudara, lalu ia mengalami haid atau menstruasi. Sel telur mulai dihasilkan oleh ovarium (indung telur), yang terdapat di rongga perut. Ovarium ada sepasang, bentuk oval kecil dan disokong oleh ligamen (urat). Ovarium berhubungan dengan uterus (rahim melalui saluran *oviduct* yang melebar di dekat ovarium dan mengecil di dekat uterus, jadi seperti corong. Oviduct ini disebut pula *Tuba fallopii*. Pada tuba fallopii terdapat rumbai-rumbai atau rambut getar yang akan 'menangkap' sel telur yang telah matang yang dihasilkan oleh ovarium. Rambut getar akan bergerak-gerak merangsang keluarnya cairan dari tuba fallopii untuk mengangkut sel telur ke dalam tuba. Bila sel telur tidak dibuahi maka sel telur akan melekat pada uterus yang telah dilengkapi oleh pembuluh-pembuluh darah dan kemudian akan hancur keluar bersama darah, dan proses inilah yang disebut menstruasi. Pada saat inilah, seorang anak perempuan telah dewasa secara biologis, ia mengalami perubahan dari seorang anak menjadi perempuan dewasa. Perubahan biologis ini terjadi karena hormon reproduksi mulai berperan. Sistem perkembangbiakan mulai dipersiapkan.

Pada saat seorang anak perempuan dilahirkan, terdapat sekitar 40.000 hingga 400.000 bakal sel telur. Namun sel telur yang dihasilkan hanya beberapa ratus saja. Sejak masa pubertas hingga menopause, satu folikel di

ovarium akan menghasilkan satu sel telur (kadang-kadang lebih) setiap 28 hari. Sel telur yang telah masak akan keluar dari folikel, dan peristiwa ini disebut ovulasi



Gb. 2.4. Organ reproduksi wanita (Sumber; Keeton 1980)

Masa remaja merupakan masa perubahan dari masa kanak-kanak menuju masa dewasa. Pada saat itu terjadilah perubahan dalam tubuh seorang anak perempuan baik secara biologis maupun psikologis. Ia mulai tertarik pada lawan jenisnya. Ya, secara biologis, seorang remaja telah dewasa, dapat berkembangbiak, namun secara psikologis ia belum matang, karena secara mental ia belum siap menjadi orang tua. Oleh karena itu berhati-hatilah dalam pergaulanmu, dan rawatlah organ reproduksimu dengan baik, karena merupakan karunia Tuhan untuk melakukan proses melahirkan keturunan bila telah tiba saatnya kelak

Nah sekarang dapatkah kamu membedakan antara pertumbuhan dan perkembangan pada manusia? Cobalah jelaskan dengan kata-katamu sendiri

Kegiatan 2.5.

Mendiskusikan perubahan dalam tahap perkembangan manusia

Diskusikanlah dengan kelompokmu, perubahan ciri yang dialami manusia pada usia tertentu dalam proses perkembangannya. Fokuskan pada semua perbedaan dan persamaan yang dapat teramati

Usia	Laki-laki	Perempuan
Bayi (baru lahir)		
Balita (s.d. 5 tahun)		
Anak-anak (6-11 tahun)		
Remaja (12-18 tahun)		
Dewasa		
Masa tua (manula)		

RANGKUMAN

Setelah kamu mempelajari tentang ciri makhluk hidup dan tahap perkembangannya, cobalah untuk membuat rangkuman dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Dapatkah kamu menjelaskan tentang ciri-ciri makhluk hidup?
2. Apa perbedaan antara makhluk hidup dengan benda mati?
3. Apa yang dimaksud dengan pertumbuhan?
4. Perubahan apakah yang terjadi pada masa pertumbuhan?
5. Apa yang dimaksud dengan perkembangan?
6. Bagaimanakah ciri proses perkembangan yang terjadi pada anak laki-laki ?
7. Bagaimanakah ciri proses perkembangan yang terjadi pada anak perempuan?

EVALUASI

A. Soal Pilihan Ganda

1. Makhluk hidup dapat melakukan respirasi. Respirasi terdiri atas 2 proses yaitu...
 - a. bernafas dan mengisap oksigen dari udara dan mengeluarkan gas karbondioksida
 - b. proses pengambilan oksigen dan mengeluarkan gas karbondioksida serta proses dihasilkannya energi dari makanan
 - c. proses dihasilkannya energi dari bahan makanan dan oksigen
 - d. proses dihasilkannya energi agar kehidupan dapat terus berlangsung
2. Tumbuhan juga melakukan respirasi, oksigen yang dibutuhkan masuk melalui...
 - a. permukaan daun
 - b. permukaan batang
 - c. diserap oleh akar
 - d. diserap oleh batang
3. Tumbuhan melakukan proses fotosintesis, proses ini berbeda dengan respirasi karena...
 - a. memerlukan karbondioksida dan menghasilkan oksigen
 - b. memerlukan karbondioksida, cahaya matahari, dan menghasilkan oksigen

- c. fotosintesis berlangsung pada siang hari, respirasi berlangsung pada malam hari
 - d. fotosintesis dapat berlangsung sepanjang hari
4. Makhluk hidup memerlukan nutrisi, cara pengambilan nutrisi pada hewan disebut...
- a. parasitik
 - b. heterotrof
 - c. autotrof
 - d. fotosintetik
5. Pertumbuhan adalah...
- a. penambahan isi sel-sel tubuh yang semakin banyak di mana individu berkembang menjadi dewasa.
 - b. penambahan berat dan volume yang dapat diukur, dan tidak dapat kembali ke ukuran semula
 - c. penambahan berat dan volume yang menuju pada proses kematangan
 - d. penambahan ukuran dan proporsi tubuh menuju kedewasaan.
6. Pertumbuhan pada hewan berbeda dengan pertumbuhan pada tanaman, karena pada tanaman pertumbuhan terjadi di...
- a. pada seluruh bagian tubuh
 - b. hanya pada daun dan batang
 - c. pada akar dan daun
 - d. bagian pucuk dan ujung akar
7. Proses ekskresi adalah...
- a. proses pengeluaran sisa metabolisme
 - b. proses pengeluaran sisa pencernaan
 - c. proses pengeluaran sisa pembakaran
 - d. proses pengeluaran sisa makanan
8. Tumbuhan tidak perlu berpindah tempat seperti hewan, karena
- a. tidak memiliki alat gerak sehingga tidak dapat berpindah
 - b. mempunyai akar yang kuat tertancap di tanah
 - c. bahan yang diperlukan mudah diperoleh di sekitarnya
 - d. mempunyai sulur sehingga tak dapat bergerak bebas
9. Iritabilitas merupakan kemampuan makhluk hidup untuk...
- a. mengembangkan sistem syaraf
 - b. melakukan rangsangan
 - c. mengarah pada rangsangan
 - d. bereaksi terhadap rangsang

10. Batang tumbuhan selalu mengarah pada datangnya cahaya, sementara akarnya selalu tumbuh membumi. Gejala ini disebut...
 - a. respon tropisme
 - b. respon terhadap kondisi
 - c. respon mencari air
 - d. respon mencari cahaya

11. Makhluk hidup dapat bereproduksi, manfaatnya adalah
 - a. supaya dapat memperoleh cukup makanan
 - b. untuk menggantikan individu yang tua
 - c. agar tidak mengalami kepunahan
 - d. agar dapat mempertahankan diri

12. Ekskresi pada makhluk hidup adalah peristiwa...
 - a. pengeluaran zat sisa metabolisme
 - b. pengeluaran sisa pencernaan yang tak dapat diserap
 - c. pengeluaran cairan melalui pembuluh darah
 - d. pengeluaran melalui kelenjar

13. Tumbuhan melakukan ekskresi, karena...
 - a. menghasilkan karbohidrat dan oksigen
 - b. menghasilkan gas-gas dan dedaunan yang gugur
 - c. melakukan proses fotosintesis
 - d. memerlukan gas karbondioksida dan mengeluarkan oksigen

14. Makhluk hidup perlu berkembangbiak, tujuannya adalah...
 - a. Mempertahankan individu yang masih muda
 - b. Menghindari pemangsa dan kematian
 - c. Mempertahankan kelestarian jenisnya
 - d. Dapat tetap hidup di lingkungannya

15. Proses makan pada tumbuhan terjadi melalui...
 - a. permukaan daun
 - b. permukaan batang
 - c. akar, secara penyerapan
 - d. daun, secara penyerapan

16. Pada proses pertumbuhan manusia, terjadi perubahan proporsi tubuh. Hal ini disebabkan...
 - a. pertumbuhan yang tak sama pada bagian-bagian tubuh
 - b. perkembangan menuju kedewasaan
 - c. perubahan aktivitas kehidupan yang tidak selalu sama
 - d. kondisi lingkungan sekitar yang mempengaruhi kehidupan

17. Perkembangan adalah...
 - a. proses pertumbuhan
 - b. proses menjadi dewasa
 - c. perubahan struktur tubuh
 - d. perubahan tingkah laku

18. Masa remaja pada anak laki-laki ditandai oleh ...
 - a. pertumbuhan jakun, kumis dan suara menjadi tinggi
 - b. pertumbuhan kumis dan suara semakin tinggi
 - c. pertumbuhan jakun, kumis dan suara menjadi besar
 - d. perubahan suara menjadi tinggi dan otot pinggul membesar

19. Masa remaja pada anak perempuan ditandai oleh...
 - a. pertumbuhan payudara, dan haid
 - b. perubahan bentuk tubuh
 - c. perubahan suara yang meninggi
 - d. perubahan badan menjadi besar

20. Perubahan proporsi yang terjadi selama masa pertumbuhan disebabkan oleh...
 - a. perubahan bentuk tubuh dari anak-anak menjadi orang dewasa
 - b. penambahan volume pada sel-sel tubuh
 - c. pertumbuhan bagian-bagian tubuh tidak sama
 - d. perkembangan sel-sel yang berbeda pada setiap masa

B. Soal Uraian

1. Jelaskan perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan!
2. Mobil memerlukan bahan bakar, yang digunakan oleh mesin untuk proses pembakaran agar mobil dapat bergerak. Beri penjelasan mengapa mobil tidak digolongkan sebagai makhluk hidup.
3. Apa yang terjadi pada manusia, apabila proporsi tubuh selama masa pertumbuhan tidak mengalami perubahan?
4. Mengapa populasi manusia sangat padat di daerah tertentu, sementara daerah lainnya kekurangan penduduk?
5. Apa yang dimaksud dengan proses metabolisme?
6. Apa perbedaan antara proses anabolisme dan katabolisme? Jelaskan dengan contohnya
7. Apakah tumbuhan juga mengalami proses metabolisme?
8. Ada boneka yang dapat bernyanyi dan berjalan, tetapi mengapa tidak dapat digolongkan sebagai makhluk hidup, mengapa?
9. Mengapa masa remaja dikatakan sebagai masa perubahan secara biologis?
10. Jelaskan ciri kedewasaan pada anak laki dan anak perempuan yang dapat diamati.

C. Tugas proyek

Untuk memahami proses perkembangan pada makhluk hidup, amatilah perubahan metamorfosis yang terjadi pada katak dan kupu-kupu, lalu buatlah laporan singkat untuk bahan diskusi di kelas.

BAB III

PENGELOMPOKAN MAHLUK HIDUP DAN KEANEKARAGAMAN

Masalah apa yang akan dibahas??



- Bagaimanakah cara mengelompokkan makhluk hidup?
- Apa keuntungan dari adanya keanekaragaman makhluk hidup?
- Usaha apakah yang dapat dilakukan untuk melestarikan keanekaragaman hayati?
- Bagaimanakah keanekaragaman pada tingkat organisasi kehidupan?



Pernahkah kamu memperhatikan keadaan di sekelilingmu, tumbuhan di sekitar rumah, sekolah, kebun, hutan. Hewan-hewan yang berukuran kecil dan berukuran besar yang pernah kau jumpai ketika berjalan-jalan di hutan, atau sedang menyusuri pantai? Bila diperhatikan, betapa banyaknya jenis hewan maupun tumbuhan yang ada di sekeliling kita. Belum lagi tentang ragam dan warnanya. Sulit sekali kita mengelompokkan tanpa memahami sistem pengelompokan yang telah disepakati di seluruh dunia. Kecerdasan manusia menyebabkan semakin banyaknya keanekaragaman pada tanaman budidaya dan hewan peliharaan. Namun di beberapa tempat terjadi kerusakan lingkungan yang disebabkan antara lain oleh ulah manusia pula. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk melestarikan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati bukan hanya mencakup tumbuhan dan hewan yang berukuran besar, yang tampak oleh mata. Melainkan juga mencakup keanekaragaman pada tingkat mikroskopis, mulai dari tingkat sel, jaringan, organ dan sistem organ yang menyusun tubuh makhluk hidup.

1. Pengelompokan Makhluk Hidup

Bagaimana mengelompokkan makhluk hidup?

Dahulu orang mengelompokkan makhluk hidup menjadi dua kingdom, yaitu kingdom **tumbuhan (Plantarum)** dan Kingdom **hewan (Animalia)**. Inilah cara pengelompokan yang tertua dan mudah dilakukan terhadap tumbuhan dan hewan yang mudah diamati, misalnya, rerumputan, mawar, melati, rambutan digolongkan sebagai tumbuhan, sementara lalat, kupu-kupu, ayam, kucing, anjing, kuda dengan mudah digolongkan sebagai hewan. Namun kemudian muncul masalah, jamur roti, jamur tempe, binatang karang digolongkan sebagai apa? Ciri-cirinya tidak jelas, ada yang mirip tumbuhan dan ada pula yang mirip hewan. Tetapi jamur tidak berklorofil. Dapatkah digolongkan sebagai tumbuhan? Ya mungkin “mirip” tumbuhan. Binatang karang tidak dapat berpindah tempat, tetapi digolongkan “mirip” hewan.

Dengan ditemukannya mikroskop, yang kemudian berkembang menjadi aneka jenis mikroskop yang canggih, maka berkembanglah penelitian tentang sel, sehingga makin jelas bahwa ada perbedaan mendasar dari berbagai bentuk kehidupan. Ada sel prokariot, yaitu sel “tak berinti” karena materi inti masih tersebar di dalam protoplasma. Ada sel eukariot yang telah memiliki inti. Kelompok ini digolongkan ke dalam kingdom **Monera**

Semula jamur termasuk Kingdom Plantarum, karena mirip tumbuhan, namun berbagai penelitian menyimpulkan bahwa jamur tidak dapat digolongkan kedalam Kingdom tumbuhan karena

- (1) tidak berklorofil, tidak dapat berfotosintesis, heterotrof, jadi cara pengambilan makanannya mirip hewan
- (2) Bahan penyusun dinding selnya berbeda dengan dinding sel tumbuhan yang tersusun dari selulosa

(3) Sekat pembatas antar sel masih belum sempurna

Berdasarkan ciri di atas, maka jamur digolongkan ke dalam, kingdom **Fungi**

Muncul masalah berikutnya. Termasuk kingdom manakah Protozoa atau hewan bersel satu? Protozoa memiliki ciri yang berbeda dengan monera dan fungi, juga tidak jelas apakah termasuk tumbuhan atau hewan. Ada jenis protozoa yang mempunyai ciri hewan dan ciri tumbuhan, misalnya *Euglena*, yang memiliki kloroplas, flagella, dan titik mata. Karena sulit mengklasifikasikannya maka Protozoa digolongkan menjadi Kingdom **Protista**

Berdasarkan alasan di atas, maka terdapat 5 sistem kingdom yang dikenal hingga saat ini:

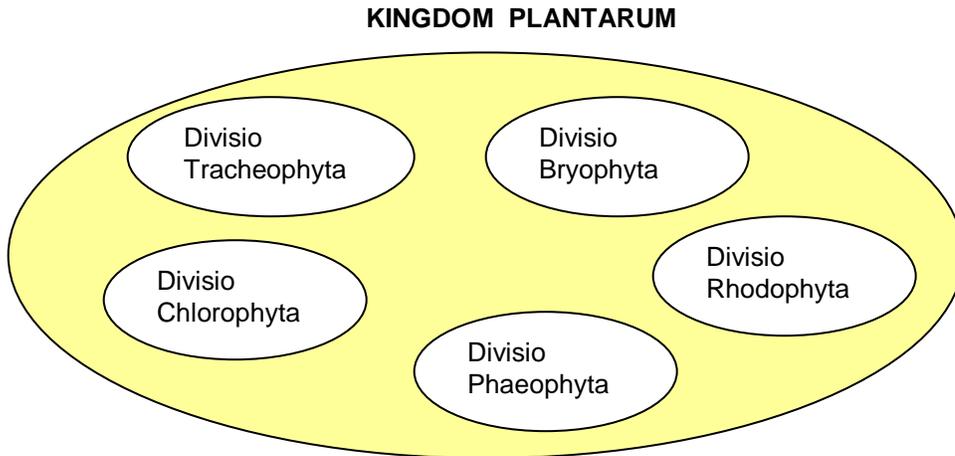
Tabel 3.1. Pengelompokan Kingdom

Kingdom	Filum/ Divisio
Monera	Bakteri Alga biru-hijau
Protista	Protozoa (hewan bersel satu) Protomycota (Protista mirip fungi) Gymnomycota (jamur lendir) Euglenophyta (Protista mirip tumbuhan) Chrysophyta (Alga keemasan)
Plantarum (Plantae)	Chlorophyta (Alga hijau) Phaeophyta (Alga coklat /alga perang) Rhodophyta (Alga merah) Bryophyta (lumut) Tracheophyta (tumbuhan berpembuluh)
Fungi	Macam-macam jamur
Animalia	Hewan bersel banyak

Sistem Klasifikasi

Muncul pertanyaan, mengapa kita perlu mengelompokkan makhluk hidup? Di dunia ini terdapat banyak sekali variasi jenis makhluk hidup baik yang dapat segera teramati seperti hewan dan tumbuhan bersel banyak hingga jasad renik yang tak teramati. Bila tidak ada sistem penggolongan, maka akan semakin sulit untuk mengenali jenis-jenisnya. Oleh karena itu, para ahli menyusun suatu sistem pengelompokan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri khusus kehidupan yang dimilikinya. Inilah yang disebut sebagai **sistem klasifikasi**. Sistem, klasifikasi bertujuan untuk memudahkan pengenalan makhluk hidup, karena dengan adanya sistem klasifikasi, maka keragaman dapat disederhanakan. Untuk pengamatan ciri diperlukan kecermatan dari si pengamat. Kemudian berdasarkan hasil pengamatan ini dilakukan proses klasifikasi atau pengelompokan dan kemudian kelompok yang terbentuk ini diberi nama.

Klasifikasi adalah pembentukan kelas-kelas atau kelompok-kelompok yang disebut takson. Takson ditentukan berdasarkan kesamaan ciri dari keragaman yang ada. Makhluk hidup yang digolongkan ke dalam suatu kelompok tentunya memiliki banyak persamaan sifat. Sistem klasifikasi ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Dalam sistem klasifikasi ini, organisme ditempatkan dalam kelompok yang memiliki kesamaan. Kelompok ini tersusun seperti kotak-kotak. Ada kotak kecil yang terdapat di dalam kotak lain yang lebih besar. Kelompok terbesar memiliki jumlah organisme dengan perbedaan yang banyak. Kelompok terkecil memiliki jumlah organisme dengan perbedaan yang paling sedikit. Dengan demikian ada kelompok di dalam kelompok yang lebih besar. Sistem klasifikasi ini disebut sistem klasifikasi bertingkat. Jadi secara berurutan tersusunlah kelompok takson berikut ini :

Kingdom
Filum atau Divisio
Classis (kelas)
Ordo (suku)
Familia (keluarga)
Genus (marga)
Spesies (jenis)

<u>Contoh:</u>	
Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Carnivora
Familia	: Canidae
Genus	: <i>Canis</i>
Spesies	: <i>Canis lupus</i> (Serigala)

Penamaan Ilmiah

Dalam sistem klasifikasi, spesies mempunyai nama ilmiah yang menggambarkan ciri khasnya, karena spesies berada pada takson yang terendah. Oleh karena itu nama spesies terdiri dari nama genus (marga) dan nama spesies yang ditulis secara bersama-sama.

Contoh:

*Canis lupus*_ (serigala)

↓ ↓
Genus spesies
(marga) (jenis)

Nama ilmiah ditulis dengan cetak miring
Atau di garis bawah; nama genus diawali
dengan huruf besar

Cannis familiaris (anjing peliharaan)

Rhinoceros sondaicus (badak Sunda/Jawa Barat)

Rhinoceros suimatrensis (badak Sumatera)

Hibiscus rosasinensis (kembang sepatu yang bunganya mirip mawar)

Hibiscus schizopetalus (kembang sepatu yang mahkota bunganya terpisah-pisah)

Contoh di atas menunjukkan suatu sistem penamaan ilmiah yang terdiri atas dua kata, yang disebut *Binomial nomenclature*. Nama ini merupakan nama ilmiah yang digunakan di seluruh dunia berdasarkan kesepakatan para ahli taksonomi. Sistem penamaan ini mula-mula dicetuskan oleh **Karl von Linne** yang namanya dilatinkan menjadi **Carolus Linnaeus** pada tahun 1753. Beliau disebut sebagai Bapak taksonomi.

Nama daerah atau nama lokal mungkin hanya dikenal di daerah tersebut, tetapi belum tentu dikenal di daerah lain. Misalnya untuk padi, di Jawa Barat disebut 'pare' (Bhs. Sunda), dalam bahasa Inggris disebut *rice*. Apa sebutan untuk padi di daerahmu? Di Jawa Barat 'gedang' adalah papaya; tetapi di Jawa Tengah 'gedang' adalah pisang. Sangat berbeda bukan? Belum lagi nama-nama lain, berbeda daerah berbeda pula nama lokalnya, berbeda negara berbeda pula nama lokal yang disesuaikan dengan bahasanya. Sangat membingungkan.

Oleh karena itu nama ilmiah sangat penting bagi para ahli untuk menjelaskan tentang organisme tertentu. Ketentuan penulisannya adalah sebagai berikut:

Kata pertama : Genus (marga) adalah kata benda tunggal yang diawali dengan huruf besar

Kata kedua : Nama spesies yang biasanya menunjukkan kata sifat yang berkaitan dengan nama marga, Dapat pula kata benda yang memberi keterangan atau sifat yang khusus

Dengan demikian ada keseragaman nama yang digunakan secara internasional, sehingga tidak menimbulkan kesalahpahaman. Bila nama spesies tidak diketahui dengan pasti maka biasanya dituliskan sebagai berikut

:

Nama genus sp,

contohnya: *Hibiscus sp,* (kembang sepatu)

Rosa sp (mawar)

Hibiscus menunjukkan nama kembang sepatu secara umum , namun karena belum ditemukan nama ciri spesifiknya maka dituliskan *Hibiscus Sp.* Kadang-kadang ada spesies yang memiliki varietas (sub-jenis), maka dituliskan sebagai berikut:

Contoh: *Oryza sativa* (padi)

Oryza sativa var. *gelatinosa* (padi ketan)

Sistem klasifikasi mahluk hidup yang kita kenal sekarang dibedakan menjadi tiga sistem klasifikasi, yaitu:

- (1) Sistem klasifikasi artifisial: Yaitu sistem yang didasarkan untuk tujuan praktis misalnya berdasarkan kegunaannya atau tempat hidupnya
- (2) Sistem klasifikasi alamiah: yaitu sistem klasifikasi yang didasarkan pada persamaan morfologi (bentuk luar)
- (3) Sistem klasifikasi filogenetik: yaitu sistem klasifikasi yang didasarkan pada urutan perkembangan mahluk hidup berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antar takson.

Marilah kita mencoba melakukan sistem klasifikasi artifisial dalam kegiatan berikut ini:

Kegiatan 3.1.
Menggolongkan mahluk hidup berdasarkan sistem klasifikasi artifisial

- Kumpulkan berbagai jenis tumbuhan dan carilah informasi berdasarkan kegunaannya, misalnya sebagai tanaman obat, tanaman pangan, tanaman hias, tanaman industri , lalu isikan ke dalam tabel 1 berikut ini:

Nama tumbuhan	Kegunaan
.....	Tanaman obat
.....	Tanaman pangan
.....	Tanaman hias
.....	Tanaman industri

- Kumpulkan berbagai jenis tumbuhan atau carilah informasi tentang nama tumbuhan dan tempat tumbuhnya

Nama tumbuhan	Tempat tumbuh
.....	Tumbuhan air
.....	Tumbuhan pantai
.....	Tumbuhan darat
.....	Tumbuhan daerah kering

Sistem klasifikasi alami agak sulit untuk dilakukan, karena pengenalan bentuk luar (morfologi), struktur dalam (anatomi) dan fungsi (fisiologi). Hal ini tidak sederhana, sebab memerlukan pemahaman tentang identifikasinya. Untuk itulah dibutuhkan penyederhanaan identifikasi dan penamaan organisme,

Sistem klasifikasi filogenetik memerlukan pemahaman tentang hubungan kekerabatan antar takson, jadi harus memahami evolusi perkembangan setiap organisme. Hal inipun tak mudah dilakukan bila seseorang belum memahami evolusi makhluk hidup

Untuk mengetahui nama ilmiah suatu tumbuhan atau hewan maka digunakan kunci klasifikasi. Ada kunci klasifikasi untuk mengelompokkan tingkat filum, tingkat kelas, ordo, familia, genus, hingga spesies. Semakin rendah tingkat taksonnya, maka semakin rumit pula kunci determinasinya. Untuk kalian, mari kita mengelompokkan makhluk hidup hingga tingkat filum dan divisio.saja

BAHAN PENGAYAAN

Kegiatan 3.2.

Mengelompokkan hewan pada tingkat filum dari kingdom Animalia

- Bawalah aneka jenis hewan tak bertulang belakang maupun hewan bertulang belakang dari rumah untuk diklasifikasikan dengan menggunakan kunci determinasi filum, misalnya aneka jenis hewan spons, bintang laut, bulu babi, serangga, aneka jenis cacing, aneka jenis siput, hewan air, ikan, katak kadal dll.
- Bekerjalah dalam kelompokmu untuk menentukan filum dari masing-masing hewan yang kau bawa dari rumah. Gunakan kunci determinasi. Lakukan satu per satu.
- Bila sudah menemukan ciri-ciri filum, pisahkan dan beri catatan nama filumnya
- Diskusikan dengan teman kelompokmu dan laporkan hasilnya

1. a. Tubuh tanpa bentuk yang jelas, terkadang ada yang simetris radial; tidak ada jaringan yang teridentifikasi. Tubuh berpori-pori yang sangat kecil dan terbuka untuk sirkulasi air... ..FILUM PORIFERA
 - a. Tubuh simetris radial atau simetris bilateral, jaringan mengalami diferensiasi.....lanjutkan ke no. 2
2. a. Simetris radial.....lanjutkan ke no. 3
 - b. Simetris bilateral..... lanjutkan ke no. 4
3. a. Tubuh lembut, hidup sendiri atau berkoloni. Bentuk tubuh seperti kantung atau lonceng. Hanya mempunyai satu lubang untuk rongga pencernaanFILUM COELENTERATA

- b. Tubuh mempunyai penutup yang keras, berduri atau seperti kulit, ada rangka dalam, ada mulut dan anus.....FILUM ECHINODERMATA
4. a. Tubuh seperti cacing.....lanjutkan ke no.5
b. Tubuh tidak seperti cacing.....lanjutkan ke no. 8
5. a. Tubuh tidak beruas-ruas..... lanjutkan ke no. 6.
b. Tubuh beruas- ruas..... lanjutkan ke no.7
6. a. Tubuh gepeng, saluran pencernaan satu lubang...
.....FILUM PLATYHELMINTHES
7. a. Kepala membulat, sangat berbeda dengan ruas tubuhnya. Ruas tubuhnya adalah proglotid yang merupakan organ reproduksi. Bersifat parasit pada saluran pencernaan.....FILUM PLATYHELMINTHES
b. Kepala tidak berbeda secara jelas dibandingkan ruasnya, bentuk tubuh dari luar seperti cincin. Beberapa merupakan parasit di luar tubuh; tidak ada kerangka; embelan tubuh tidak bersendi. Terdapat struktur seperti sikat di bagian kepala (bristle) atau seta...FILUM ANNELIDA
8. a. Otot kaki bercabang atau memipih, tidak bersendi; mempunyai cangkang berkapur. Cangkang berbentuk melingkar atau dua katup berengsel; cangkang juga ada yang di dalam atau sama sekali tak ada cangkang.....
.....FILUM MOLLUSCA
b. Embelan bersendi yang terkadang tidak ada, tidak ada cangkang luar ataupun cangkang dalam.....lanjutkan ke no. 9
9. a. Rangka luar mempunyai khitin (zat tanduk), mempunyai tiga pasang kaki atau lebih dan bersendi.....FILUM ARTHROPODA
b. Terdapat rangka dalam dari tulang rawan (kartilago) atau tulang; mempunyai dua pasang kaki, yang bersendi..
.....FILUM CHORDATA

Nah, bagaimana hasil determinasi dari hewan-hewan yang kau bawa? Apakah cukup lengkap sehingga meliputi semua filum? Bila tidak lengkap, maka di luar kelas kamu dapat melakukannya lagi.

BAHAN PENGAYAAN

Kegiatan 3.3.

Mengelompokkan tumbuhan pada tingkat filum dari kingdom Plantarum

- Bawalah aneka jenis tumbuhan dari rumah atau yang ada di sekitar lingkunganmu, seperti ganggang, lumut, paku, tumbuhan air, tumbuhan darat, dan lain-lain.
- Bekerjalah dalam kelompokmu untuk menentukan filum dari tumbuhan yang kamu bawa. Gunakan kunci determinasi tumbuhan di bawah ini. Bila sudah menemukan ciri filum pisahkan dan beri catatan nama filumnya

Kunci Divisio utama untuk Kingdom Plantarum

1. a. Tumbuhan air laut atau air tawar.....lanjutkan ke no. 2

Pengelompokan Makhluk Hidup dan Keanekaragaman

- b. Tumbuhan darat.....lanjutkan ke no. 4
- 2.a. Kloroplas berwarna hijau, pigmen gabungan diselaputi klorofil, bentuk tubuh tidak menentu, bersel satu, berkoloni: berbentuk benang: sel mempunyai flagella (bulu cambuk), kecuali untuk yang berbentuk benang
..... DIVISIO CHLOROPHYTA
3. a. Klorofil diselaputi oleh pigmen coklat; bersel banyak; ada yang berukuran mikroskopis, dan ada yang berukuran besar (makroskopis). Thallus berbentuk pita, hidup di laut.....DIVISIO PHAEOPHYTA
b. Klorofil diselaputi oleh pigmen merah; bersel banyak, kebanyakan makroskopis dengan thallus bercabang. Kebanyakan hidup di laut, tetapi ada pula yang merupakan spesies air tawar.....
..... DIVISIO RHODOPHYTA
4. a. Tumbuhan yang tumbuh rendah, belum mempunyai akar dan daun yang sebenarnya; tidak ada jaringan penghubung... DIVISIO BRYOPHYTA
b. Mempunyai akar dan daun sejati, mempunyai jaringan penghubung.....
.....DIVISIO TRACHEOPHYTA

Setelah kalian mencoba mendeterminasi hewan dan tumbuhan hingga tingkat filum dan divisio, kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh berdasarkan hasil kegiatanmu? Cobalah diskusikan bersama teman kelompokmu, lalu laporkanlah dalam diskusi kelas.

Perhatikanlah Gambar aneka jenis Alga di bawah ini. Perbedaan dan persamaan apakah yang dapat teramati?



Alga biru- hijau (ukuran mikroskopis)



Alga hijau

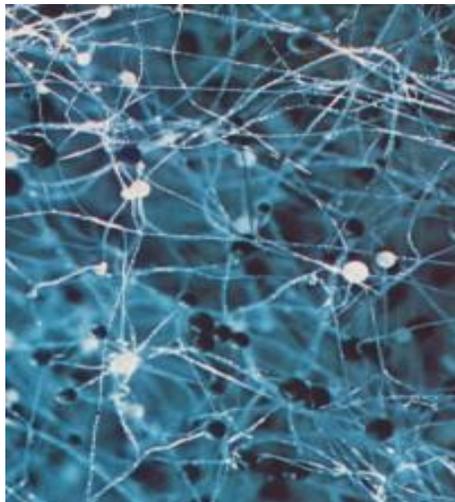


Alga perang

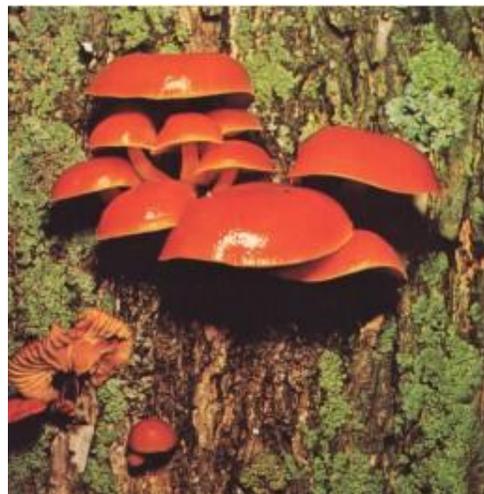
Gb 3.1. Berbagai jenis Alga yang hidup di air tawar dan di laut



Gb. 3.2. lumut hati (Keeton 1980)



Gb. 3.3.a Jamur (ukuran mikroskopis)



Gb. 3.3.b Jamur (ukuran makroskopis)

(Sumber : Keeton, 1980)

Setelah mempelajari tentang sistem klasifikasi, barulah kita menyadari betapa beranekaragamnya makhluk hidup. Untuk sampai pada tingkat takson filum/divisio diperlukan kejelian dalam pengamatan. Dari sejumlah tumbuhan yang kamu amati ternyata dapat dikelompokkan ke dalam divisio yang sama. Memang semakin tinggi tingkat taksonnya, semakin kecil persamaannya artinya semakin banyak perbedaannya. Hanya persamaan yang bersifat umum saja yang tampak. Semakin rendah tingkat taksonnya, akan semakin banyak persamaan ciri yang lebih khusus, dan anggotanya pun semakin banyak

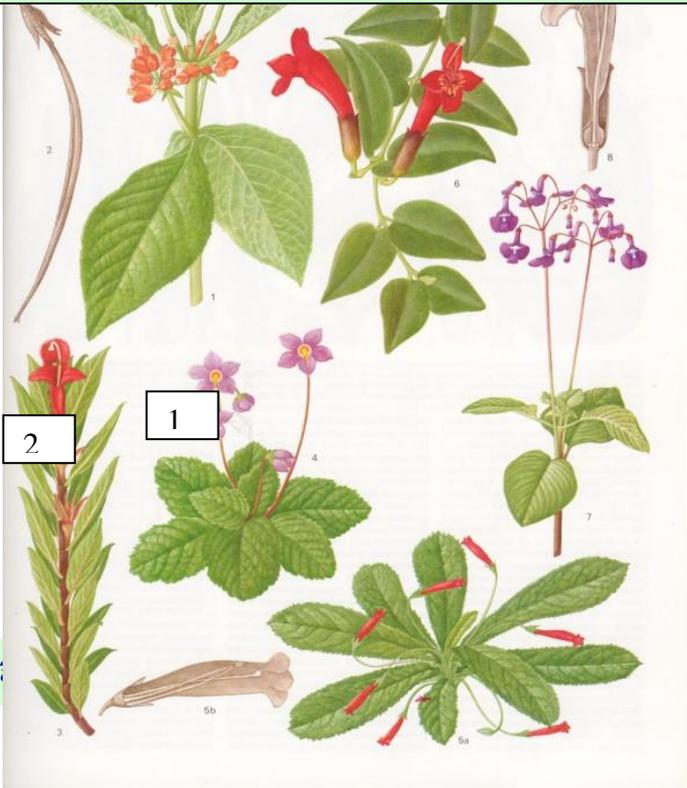
BAHAN PENGAYAAN

Kegiatan 3.4.

Mengamati persamaan ciri spesies

Perhatikan gambar berikut ini, yang berasal dari familia Gesneriaceae (gb. 3.4.a) dan familia Gramineae (gb.3.4.b), masing-masing terdiri dari 6 spesies. Apakah ada yang kau kenal nama daerahnya? Beberapa diantaranya merupakan tanaman hias dan tanaman liar. Apakah kamu juga mengenalnya?

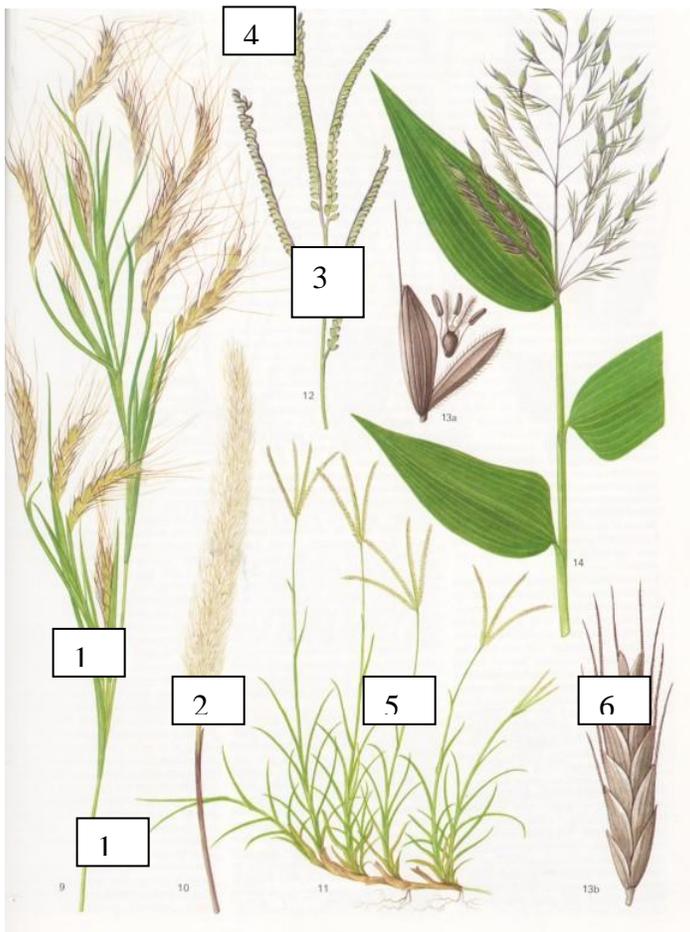
- Amatilah ciri yang sama dan ciri yang berbeda dari keenam spesies pada Gb 3.4.a berdasarkan bentuk bunga, batang, daun dan ciri lainnya
- Amatilah ciri yang sama dan ciri yang berbeda dari keenam spesies pada gambar 3.4.b berdasarkan bentuk bunga, batang, daun dan ciri lainnya.
- Lalu susunlah dalam tabel terpisah untuk masing-masing famili dan buatlah kesimpulan.
- Dalam satu familia, manakah yang lebih banyak: persamaan atukah perbedaannya?



Ket. Gb 3.4.a
Familia Gesneriaceae
1. *Chrysotemis pulchella*
2. *Aeschynanthus pulcher*
3. *Columnea crassifolia*
4. *Ramonda myconi*
5. *Gesneria cuneifolia*
6. *Streptocarpus caulescens*

6

5



- Ket. Gb 3.4.b
Familia Graminaeae
1. *Andropogon fastigatus*
2. *Imperata cylindrica*
3. *Brachiaria brizantha*
4. *Olyra ciliatifolia*
5. *Cynodon dactylon*
6. *Bromus comutatus*

(Sumber: Heywood, 1993)

2. Keanekaragaman Makhluk hidup dan Upaya Pelestariannya

Berdasarkan klasifikasi hingga tingkat filum/divisio kita menyadari akan adanya keanekaragaman. Negara kita termasuk negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Namun sayangnya, kini banyak tumbuhan dan hewan yang terancam kepunahan. Manusia adalah makhluk yang seharusnya paling bertanggung jawab terhadap kepunahan ini. Mengapa?

Penebangan liar di hutan-hutan sekaligus juga menghancurkan tempat hidup berbagai jenis hewan yang ada di sana. Biasanya penebangan pohon diikuti dengan pembakaran. Pepohonan tumbang, membawa kematian dan kepunahan hewan-hewan dan juga tumbuhan. Banyak spesies yang kini punah sebagai akibat dari penebangan hutan dan perubahan fungsi hutan menjadi lahan pertanian dan pemukiman. Dapatkah kamu menyebutkan jenis hewan yang kini telah punah atau diambang kepunahan sehingga perlu dilindungi?

Mari kita amati lingkungan sekitar kita. Ada berbagai jenis hewan dan tumbuhan, yang tumbuh, berkembang biak semakin banyak. Kamu akan menyadari bahwa untuk tumbuh dan berkembangbiak diperlukan cukup ruang dan cukup makanan. Di dalam tanah juga hidup aneka jenis hewan tanah, bakteri dan jamur. Salah satu contohnya adalah cacing. Tubuh cacing yang silindris memang sangat sesuai untuk bergerak di dalam tanah dan memakan sampah dedaunan yang gugur dan tertimbun di tanah, hasilnya ialah humus yang menyuburkan tanah. Lubang-lubang pohon menjadi tempat hidup dari beberapa jenis hewan, agar tidak tampak oleh pemangsa. Ada hewan yang membuat lubang di tanah, dan di tepi sungai sebagai tempat berkembang biak dan tempat berlindung. Masing-masing organisme mempunyai peran dalam jalinan rantai makanan di habitatnya.

Penebangan liar di hutan-hutan sekaligus juga menghancurkan tempat hidup berbagai jenis hewan yang ada di sana. Pepohonan tumbang, membawa kematian bagi hewan-hewan dan juga tumbuhan, dan juga dapat menyebabkan banjir. Kebakaran hutan yang sering terjadi menyebabkan punahnya spesies-spesies dan berkurangnya keanekaragaman hayati.

Beberapa upaya telah dilakukan oleh manusia yaitu dengan membudidayakan tumbuhan dan hewan langka, melindungi hewan-hewan dari perburuan liar. Bagaimanakah hasil dari upaya ini? Beberapa hewan yang sudah langka justru masih diperjualbelikan. Coba dapatkah kamu memberi contoh?

Banyak hewan diburu untuk diambil bagian-bagian tubuhnya karena diyakini berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit atau menjadi obat kuat. Begitu pula dengan tumbuhan. Banyak penebangan pohon dilakukan tanpa menanam kembali. Manusia sangat berperan dalam kerusakan lingkungan untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu manusia juga harus bertanggung jawab terhadap pelestarian lingkungan!

Kegiatan 3.5

Mencari informasi tentang hewan dan tumbuhan yang terancam punah

- Cobalah bersama teman kelompokmu mencari informasi dari berbagai sumber tentang hewan dan tumbuhan yang terancam punah. Kumpulkan dalam bentuk klipping untuk didiskusikan di kelas

Kegiatan 3.6.
Tugas untuk proyek
Membuat karangan tentang perlindungan hewan langka

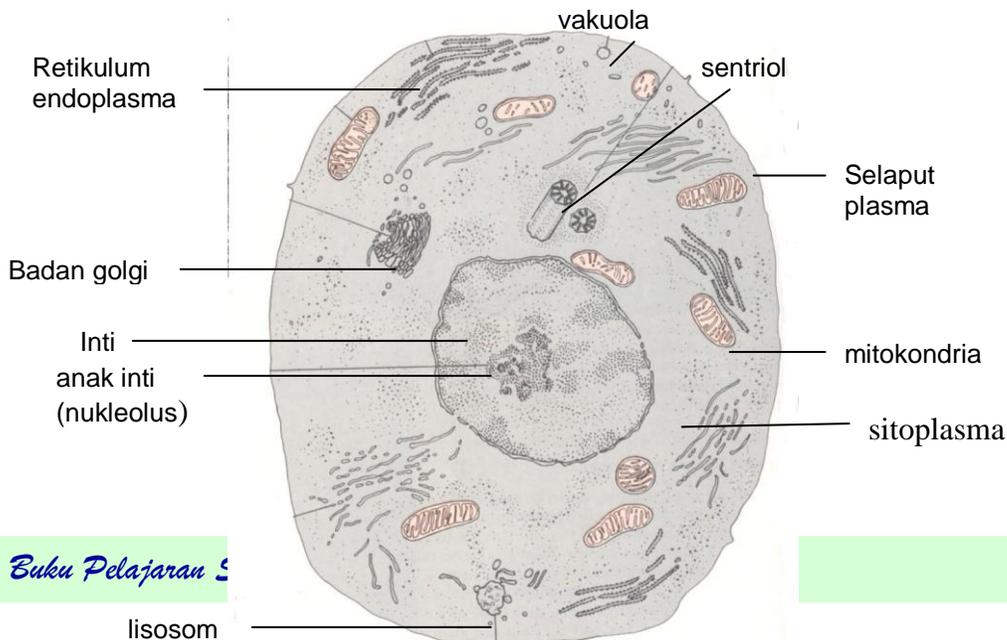
Buatlah artikel atau karangan untuk majalah dinding yang ada di sekolahmu, tentang salah satu topik berikut:

- Perlindungan hewan langka dan manfaatnya bagi kehidupan
- Penangkaran hewan langka dan manfaatnya bagi kelestarian spesies
- Budidaya tumbuhan langka dan manfaatnya bagi kehidupan
- Himbauan agar masyarakat tidak berburu hewan langka
- Tanggungjawab manusia dalam melestarikan lingkungan hidup

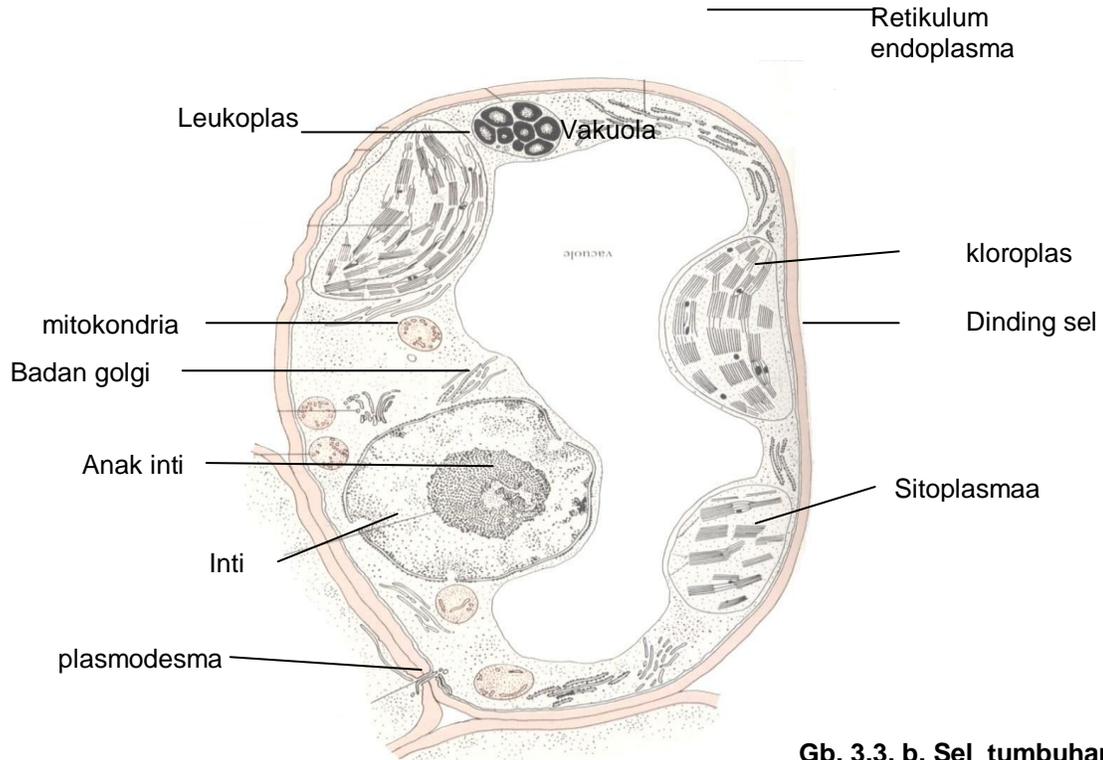
3. Keragaman Pada Tingkat Organisasi Kehidupan

Di atas telah dikemukakan tentang sistem klasifikasi yang bertujuan untuk memudahkan kita mengenal dan memahami beragam bentuk organisme. Kamupun telah mencoba mendeterminasi pada tingkat filum dengan menggunakan kunci determinasi. Di samping itu kamupun telah belajar mengamati perbedaan dan persamaan ciri pada tingkat spesies. Nah, bagaimanakah pendapatmu tentang keanekaragaman hayati? Cukup rumit bukan?

Pada bab I kamu telah mencoba mengamati berbagai sediaan mikroskopis. Tentu ada perbedaan satu sama lain. Sekarang marilah kita membahas keragaman pada tingkat sel dan jaringan. Marilah kita melakukan pengamatan Sel hewan dan sel tumbuhan



**Gb. 3.3. Sel hewan
(Adaptasi dari Keeton,
1980)**



**Gb. 3.3. b. Sel tumbuhan
(Adaptasi dari Keeton, 1980)**

Struktur sel hewan berbeda dengan sel tumbuhan. Di dalam sel terdapat bagian-bagian sel. Inilah yang disebut organel. Tentang fungsi masing-masing organel akan dibahas kemudian. Cobalah amati macam-macam organel yang ada pada gambar di atas, lalu isikan ke dalam tabel berikut ini:

Kegiatan 3.7

Amatilah gb 3.3 a dan 3.3.b; lalu isilah tabel berikut ini:

(Berilah tanda “V” di bawah kolom sel hewan atau sel tumbuhan bila merupakan organel dari sel hewan atau tumbuhan dan berilah keterangan bila perlu)

Nama organel	Sel hewan	Sel tumbuhan	Keterangan
Dinding sel			
Selaput plasma			
Inti			
Anak inti			
Sitoplasma			
Mitokondria			
Badan golgi			
retikulum endoplasma			
Mitokondria			
Lisosom			
Sentriol			
Vakuola			
Kloroplas			
Leukoplas			

Kesimpulan apakah yang dapat kauperoleh berdasarkan pengamatanmu tentang perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan?

Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup yang mempunyai struktur yang khas dan mempunyai fungsi yang khas pula. Oleh karena itu sel merupakan kesatuan struktur dan fungsi dari makhluk hidup. Ada makhluk hidup yang bersel satu dan ada yang bersel banyak.

Kita termasuk makhluk hidup yang bersel banyak. Tubuh kita tersusun dari berjuta-juta, bahkan mungkin bermiliar sel. Ada berbagai macam sel yang menyusun tubuh organisme., misalnya sel otot polos, sel otot lurik, sel otot jantung, sel tulang, sel kulit, sel darah dan sel saraf pada hewan. Pada tumbuhan juga terdapat berbagai jenis sel

Sel-sel yang sama bentuk dan fungsinya akan membentuk jaringan, misalnya jaringan otot, jaringan tulang, jaringan kulit.

Jaringan yang sesuai bentuk dan fungsinya akan membentuk sistem organ, misalnya organ sistem pernapasan, organ sistem pencernaan, jantung dan sistem peredaran darah, organ ekskresi dan sebagainya,. dan sistem organ akan menyusun tubuh organisme. Jadi susunannya adalah sebagai berikut:



Bagi organisme bersel banyak tidak ada sel yang berdiri sendiri, karena semua sel yang membentuk jaringan dan sistem organ akan bekerja sama satu

sama lain untuk menjalankan fungsinya masing-masing Pernahkah kamu membayangkan apa yang terjadi bila kita memiliki organ pencernaan tanpa organ peredaran darah dan otak ? Rasa lapar dan rasa kenyang merupakan sinyal yang dikendalikan oleh otak, Darah berfungsi untuk mengedarkan sari-sari makanan, gas-gas, dan senyawa kimia yang diperlukan tubuh. Atau organ pernapasan tanpa organ peredaran darah dan sistem ekskresi? Tidak mungkin bukan? Nah, karena setiap organ memiliki fungsi yang penting bagi kelangsungan hidup kita, maka jagalah kesehatanmu dengan makan teratur dan menjalani pola hidup yang sehat. Jauhkan dirimu dari obat-obatan yang dapat merusak sistem syaraf seperti narkotika dan obat terlarang, agar semua organ dapat berfungsi dengan baik.

RANGKUMAN

Setelah kamu mempelajari tentang klasifikasi makhluk hidup dan keanekaragaman, maka buatlah rangkuman dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Sebutkan 5 kingdom yang dikenal saat ini berikut contoh-contohnya!
2. Mengapa fungi tidak dikelompokkan ke dalam kingdom plantarum?
3. Jelaskan perbedaan antara sistem klasifikasi artifisial, alami, dan filogenetik
4. Apa yang dimaksud dengan *Binomial nomenclature*? Mengapa sistem ini sangat penting bagi para ahli biologi?
5. Mengapa diperlukan sistem klasifikasi makhluk hidup?
6. Jelaskan tentang bahaya yang ditimbulkan oleh adanya penebangan liar
7. Upaya apakah yang ditempuh manusia untuk melindungi spesies yang hampir punah?
8. Apa perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan
9. Mengapa sel disebut sebagai kesatuan struktur dan fungsi organisme?
10. Bagaimanakah hubungan antara sel, jaringan, organ dalam menyusun tubuh organisme

EVALUASI

A. Soal Pilihan Ganda

1. Pengelompokan makhluk hidup dalam suatu sistem klasifikasi bertujuan untuk...
 - a. Menyederhanakan keragaman yang ada untuk memudahkan pengenalan organisme
 - b. Membuat sistem penamaan yang sesuai dengan nama yang dikenal di daerah masing-masing
 - c. Penamaan makhluk hidup yang sesuai dengan lingkungannya untuk lebih memahami pengelompokan
 - d. Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan sistem yang berlaku di daerah masing-masing
2. Dalam sistem klasifikasi, bakteri dan alga termasuk...
 - a. Monera
 - b. Plantarum
 - c. Protista
 - d. Fungi
3. Kingdom Protista beranggotakan antara lain...
 - a. Bakteri, Protozoa
 - b. Protozoa, Chrysophyta
 - c. Alga, Lumut
 - d. Protozoa, fungi
4. Jamur tidak termasuk dalam kingdom Plantarum karena...
 - a. Tidak memiliki kloroplas
 - b. Berukuran mikroskopis
 - c. Cara makannya
 - d. Tidak mempunyai daun
5. Lumut (Bryophyta) termasuk dalam Kingdom...
 - a. Monera
 - b. Plantarum
 - c. Protista
 - d. Trecheophyta
6. Kingdom animalia terdiri atas...
 - a. hewan bersel satu
 - b. hewan bersel banyak
 - c. hewan lunak
 - d. hewan darat
7. Manakah di antara pernyataan pada tabel berikut ini yang membedakan klasifikasi artifisial dengan klasifikasi alami?

	Klasifikasi artifisial	Klasifikasi alami
a	Didasarkan atas hubungan kekerabatan	Didasarkan untuk tujuan praktis
b	Sistem klasifikasi berdasarkan kesamaan morfologi	Didasarkan atas hubungan kekerabatan dalam perkembangannya
c	Klasifikasi morfologi	Klasifikasi berdasarkan evolusinya
d	Klasifikasi yang dibuat untuk tujuan praktis	Didasarkan atas kesamaan morfologi

8. Klasifikasi filogenetik adalah sistem klasifikasi berdasarkan pada ...
- urutan perkembangan mahluk hidup berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antar takson.
 - jauh dekatnya kekerabatan berdasarkan kesamaan bentuk luar
 - urutan tempat hidup yang didasarkan pada tujuan praktis untuk memudahkan pengenalan
 - Asal usul tempat hidup dan kebiasaan hidup suatu organisme
9. Sistem klasifikasi pertama kali dikemukakan oleh...
- Gregor Mendel
 - Carolus Linnaeus
 - Johan Linnaeus
 - Carolus Mendel
10. Persamaan terbanyak dalam suatu sistem klasifikasi terdapat pada takson...
- filum
 - familia
 - kelas
 - spesies
11. Pembudidayaan tumbuhan langka sangat penting, untuk...
- melestarikan spesies
 - memperoleh varietas unggul
 - menciptakan jenis baru
 - menambah keanekaragaman hayati
12. Kerugian terbesar jika terjadi kebakaran hutan adalah...
- Rusaknya lingkungan
 - Hilangnya keanekaragaman
 - Perubahan iklim
 - Hilangnya mata pencaharian
13. Banyak hewan terancam kepunahan karena...
- Tempat hidupnya rusak oleh ulah manusia
 - Dimangsa predator
 - Persaingan dengan sesama jenisnya
 - Perubahan iklim

14. Penangkaran hewan langka merupakan suatu upaya untuk...
 - a. Meningkatkan kemampuan perkembangbiak hewan
 - b. Mengembalikan hewan peliharaan ke habitat aslinya
 - c. Mengembangbiakkan hewan langka agar tidak punah
 - d. meningkatkan keanekaragaman hayati

15. Dina mengamati sel dengan menggunakan mikroskop. Ia menemukan bahwa sel tersebut mempunyai dinding sel dan kloroplas. Sel yang sedang diamati oleh Dina termasuk sel...
 - a. sel alga
 - b. bakteri
 - c. sel jamur
 - d. sel tumbuhan

16. Ciri khas sel hewan yang tak dimiliki oleh sel tumbuhan adalah memiliki...
 - a. dinding sel, dan sentriol
 - b. selaput sel dan mitokondria
 - c. selaput sel dan sentriol
 - d. kloroplas dan dinding sel

17. Selaput sel hanya terdapat pada...
 - a. sel bakteri
 - b. sel alga
 - c. sel lumut
 - d. sel hewan

18. Jaringan adalah...
 - a. kumpulan sel yang sama struktur maupun fungsinya
 - b. kumpulan sel yang membentuk fungsi yang sama
 - c. kumpulan sel dalam struktur tubuh organisme bersel banyak
 - d. kumpulan sel-sel yang berfungsi untuk memelihara kelangsungan hidup

19. Organ tubuh tidak dapat berdiri sendiri karena ...
 - a. organ berada di dalam tubuh organisme mempunyai bentuk dan struktur tertentu
 - b. sistem organ berkaitan satu sama lain untuk menunjang kehidupan organisme
 - c. merupakan alat yang saling bekerja sama di dalam tubuh organisme
 - d. setiap organ memiliki fungsi penting untuk kelangsungan hidup organisme

20. Pernyataan berikut ini yang merupakan bagian dari organ sistem pengangkutan pada hewan adalah...
 - a. organ paru-paru
 - b. jantung dan sistem peredaran darah
 - c. ginjal dan sistem ekskresi
 - d. kulit dan sistem pernafasan

B. Soal uraian

1. Sekelompok siswa SMP sedang berjalan-jalan di sawah. Mereka menemukan beberapa jenis tumbuhan diantaranya: padi, kiambang, eceng gondok, palawija, rumput gajah, rumput teki, genjer, pohon pisang, dan pohon petai
Bila mereka hendak mengelompokkan tumbuhan tersebut, sistem klasifikasi manakah yang menurutmu paling mudah dilakukan? Coba bantulah mereka untuk membuatnya!
2. Jelaskan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!
3. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, bagaimanakah hubungan antara sel, jaringan, dan system organ sebagai penyusun tubuh organisme.
4. Mengapa penebangan hutan yang semena-mena berbahaya bagi lingkungan dan kelestarian spesies?