

MATERI POKOK : CIRI-CIRI MAKHLUK¹

Oleh : Drs. Suyitno Al. MS²

TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa mampu melakukan percobaan dan menganalisis hasilnya untuk memahami konsep tentang hidup dan ciri-ciri hidup serta mampu melaksanakan langkah-langkah ilmiah dalam mempelajari biologi

KONSEP ESENSIAL :

Makhluk memiliki ciri tertentu yang membedakannya dengan benda tak hidup. Makhluk melakukan aktivitas bernapas, bergerak, menerima dan menanggapi rangsang, memerlukan makanan, tumbuh dan berkembang biak. Sedangkan benda tak hidup tidak melakukan aktivitas tersebut.

1. Semua makhluk bernapas

- a. Semua makhluk bernapas untuk memperoleh energi (tenaga). Energi diperoleh dari proses pembongkaran zat makanan sumber tenaga di dalam setiap sel yang hidup (**pernapasan sel = respirasi**). Energi digunakan untuk berbagai aktivitas hidup. Di samping diperoleh energi, pernapasan sel menghasilkan zat sisa yang harus dikeluarkan dari tubuh.
- b. Pada umumnya, makhluk melakukan pernapasan sel dengan menggunakan oksigen (**respirasi aerobik**). Pembongkaran zat makanan dengan oksigen ini disebut **pembakaran** atau **oksidasi**. Zat sisa yang dihasilkan umumnya berupa CO₂, H₂O dan panas yang dibuang keluar tubuh.
Dalam keadaan kurang O₂, dalam tubuh sering terjadi pembongkaran zat makanan tanpa zat asam (**respirasi anaerobik**). Zat sisa yang dihasilkan berupa asam laktat atau ethanol (jenis alkohol).
- c. Oksigen diserap dari udara melalui **alat (sistem alat) pernapasan**. Alat pernapasan dapat berupa paru-paru, insang, trakea atau melalui permukaan kulit tubuh. Pada alat pernapasan ini terjadi pertukaran gas, terutama O₂ (diserap) dan CO₂, H₂O dan panas (dilepaskan).

2. Makhluk bergerak

- a. Setiap makhluk melakukan gerak, sebagian atau seluruh bagian tubuhnya, dari suatu posisi (tempat) ke posisi (tempat) yang lain.
- b. Pada hewan, kemampuan gerakannya lebih besar (lebih aktif) karena telah dilengkapi sistem alat gerak (**rangka dan otot**) dan atau alat tambahan untuk

¹ Materi disampaikan pada kegiatan Pelatihan Pendalaman Materi IPA Cabang Dinas Kecamatan Kokap, Kulon Progo, 26 Februari 2005

² Staf Pengajar di Jurdik. Biologi FMIPA - UNY

gerak (**ekstremitas**). Alat gerak pada hewan bermacam-macam, antara lain berupa kaki, sayap, sirip, kaki perut, bulu cambuk, rambut getar dan kaki semu. Sedangkan pada tumbuhan, gerakannya lebih pasif, umumnya hanya gerak bagian tubuh tertentu seperti ujung batang, akar dan bunga.

c. Gerak merupakan salah satu bentuk adaptasi terhadap rangsang.

3. Makhluk Menerima dan menanggapi rangsang

- a. Semua makhluk menerima dan menanggapi rangsang dari lingkungannya, dengan cara dan kemampuan yang berbeda-beda.
- b. Hewan memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menerima dan menanggapi rangsang dibanding tumbuhan karena telah memiliki alat penerima rangsang yaitu **alat indera dan sistem syaraf**.
- c. Menanggapi rangsang merupakan aktivitas **adaptasi** suatu makhluk terhadap rangsang dari lingkungannya. Bentuk aktivitas menanggapi rangsang dapat berupa **perubahan perilaku, fisiologi** maupun **penampilan morfologi** tubuhnya.

4. Makhluk membutuhkan makanan :

- a. Semua makhluk membutuhkan makanan (zat makanan) untuk sumber energi, membangun tubuh, mengatur aktivitas fisiologi lainnya. Jenis (zat) makanan dan cara memperolehnya berbeda-beda, tergantung jenis makhluk nya.
- b. Hewan memperoleh makanan dengan beberapa cara:
 - 1) Memakan mangsa (**predasi**, hewannya disebut predator)
Menurut sumber makanannya, hewan predator dikelompokkan dalam beberapa golongan :
 - (1) **Herbivora**, zat makanan berasal dari tetumbuhan
 - (2) **Karnivora**, zat makanan berasal dari hewan
 - (3) **Omnivora**, zat makanan dari tumbuhan dan hewan
 Cara hidup predasi juga terjadi pada hewan rendah.
Perilaku makan sesama jenisnya disebut **kanibalisme**
 - 2) Merampas dari inang (**parasit**).
 - 3) Memakan sisa makhluk, di antaranya adalah pemakan bangkai
- c. Jamur dan Bakteri memperoleh / menyerap makanan dari sisa makhluk (**saprotrof**), atau dari inang yang ditumpanginya (**parasit**). Pola hidup saprotrof merupakan bagian dari makhluk pengurai (**dekomposer**).
- d. Tumbuhan mampu menyusun zat makanannya sendiri (**autotrof**) melalui fotosintesis. Bahan zat) dasar yang diserap tumbuhan berupa gas (CO₂, O₂), garam-garaman (mineral) dan air tanah. Sebagian tumbuhan hidup **parasit** pada tumbuhan lain

5. Makhluk bertumbuh

- a. Tumbuh merupakan suatu proses penambahan isi atau berat jaringan tubuh yang bersifat **tidak dapat balik** (irreversible). Gejala tumbuh dapat diukur dari penambahan panjang, tinggi Tumbuh atau berat tubuh (**peningkatan kuantitatif biomassa tubuh**).
- b. Pada umumnya, makhluk memiliki pola pertumbuhan **sigmoid** (model-s) yang berlangsung dalam tiga fase :
 - fase lambat (fase logaritmik)
 - fase cepat-stabil (fase linier)
 - fase penuaan (fase senescence)
- c. Pertumbuhan dikontrol (dipengaruhi) oleh faktor dalam (genetis, keadaan fisiologis, status nutrisi, dll) dan faktor luar (lingkungan) sehingga masa dan kemampuan bertumbuh antar makhluk berbeda-beda.
- d. Pada tumbuhan menahun, kemampuan dan masa tumbuh batangnya bersifat **tidak terbatas**, namun masa tumbuh organ-organnya terbatas. Sedang hewan dan tumbuhan annual (semusim) atau biennial (setahunan) memiliki masa tumbuhnya **terbatas**.
- e. Pada makhluk banyak sel, pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan materi jaringan tubuh dan aktivitas pembelahan sel (**mitosis**). Sedang pada makhluk satu sel, pembelahan sel berarti juga pertumbuhan populasi.
- f. Pada tumbuhan, daerah tumbuh terletak pada **jaringan meristem** dan **jaringan muda** lainnya. Pada hewan, pertumbuhan terjadi pada semua jaringan yang dikendalikan oleh hormon-hormon tumbuh, yang terjadi hanya selama masa pertumbuhannya.

6. Makhluk berkembang biak

- a. Semua makhluk berkembang biak untuk mempertahankan / melestarikan populasinya. Perkembang biakan makhluk terjadi secara **kawin** (seksual = generatif) dan atau **tak kawin** (aseksual = vegetatif).
- c. Kawin (pembuahan = fertilisasi) adalah pertemuan sel kelamin (gamet) jantan dan betina. Pada tumbuhan, alat perkembangbiakan hasil kawin berupa biji (semen) dan spora, sedang pada hewan dapat berupa telur atau fetus (bayi) yang dilahirkan.
- d. Perkembangbiakan cara tak kawin adalah perkembangbiakan makhluk tanpa melalui pertemuan sel kelamin atau individu baru berkembang dari bagian tubuh induknya (vegetatif).
 Pada hewan : membelah diri (binary fission), potongan bagian tubuhnya dan dengan tunas.

Pada tumbuhan : dengan tunas, setek, stolon, umbi, tunas adventif, rhizoma, dll.

TINJAUAN UMUM POKOK BAHASAN :

Pembahasan tentang ciri makhluk menyangkut banyak hal, tetapi bersifat global dan dasar karena topik ini masih akan dibicarakan di SMP kelak. Sub-sub topik pada pokok bahasan (Materi Pokok) ini meliputi : Gerak dan iritabilitas, Hewan menanggapi rangsang, Cara makhluk berkembang biak dan Sistem alat pernapasan. Pembahasan tentang beda makhluk dan benda tak hidup dapat digunakan sebagai bahan apersepsi. Kita dapat mengajak siswa mengidentifikasi apakah ciri-ciri hidup ditemukan pada benda-benda tak hidup (benda tak pernah hidup), dibandingkan dengan benda-benda hidup yang mudah ditemukan siswa, seperti jamur, tumbuhan dan hewan. Materi bahasan yang penting dikembangkan dalam kontak pembelajaran pada materi pokok atau pokok bahasan ini adalah:

- 1) pernapasan sel (respirasi).
- 2) makhluk bertumbuh,
- 3) makhluk membutuhkan (zat) makanan
- 4) beda ciri hewan dan tumbuhan

GAGASAN PEMBELAJARAN PADA MAKHLUK BERNAPAS

Proses pernapasan tidak dapat teramati atau diikuti gejalanya secara langsung. Kejadian pernapasan sel ini dapat diamati dari : oksigen yang dikonsumsi, atau 2) zat-zat sisa yang dihasilkan dari pernapasan seluler (berupa CO₂, panas dan air). Pengamatan / pengukuran pada kedua gejala tersebut merupakan pendekatan yang paling mudah untuk mengukur aktivitas pernapasan. Jadi, gejala pernapasan yang dapat diamati melalui kegiatan bersama siswa adalah :

- a) mengukur volume oksigen yang diserap
- b) mengukur CO₂, H₂O dan panas yang dikeluarkan.

Alternatif masalah sederhana yang dapat diangkat untuk dipergumulkan siswa melalui kegiatan , antara lain :

- a. Benarkah udara pernapasan kita mengandung lebih banyak CO₂ dibanding udara bebas (atmosfir) ?
- b. Apakah CO₂ udara pernapasan kita lebih banyak saat melakukan kerja keras (misal: lari) ?
- c. Benarkah udara sisa pernapasan kita (udara paru-paru) banyak mengandung CO₂ dan air ?
- d. Benarkah tumbuhan (misal, kecambah), serangga atau khamir juga bernapas (mengeluarkan CO₂) ?
- e. Apakah kecepatan pernapasan dipengaruhi oleh suhu udara ligkungannya ?

f. dll.

Kegiatan yang dipilih disesuaikan dengan waktu dan fasilitas yang ada.

PERSIAPAN KBM-1

Di samping pemikiran strategi pembelajaran, persiapan alat bahan dan sarana teknis juga perlu dilakukan secara cermat, demi kelancaran kegiatan dan tercapainya tujuan.

a. Penggunaan indikator

Indikator yang paling mudah dan murah untuk mendeteksi atau mengukur secara kualitatif kadar CO₂ sisa pernapasan adalah **AIR KAPUR**.

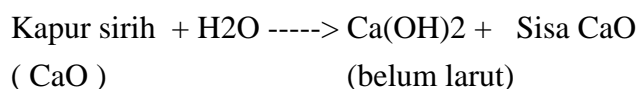
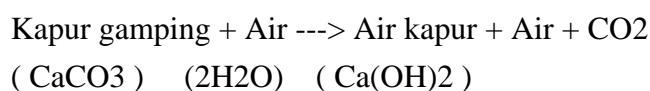
Prinsip : bila air kapur bereaksi dengan CO₂ maka akan terbentuk butiran kapur.

Bila butiran kapur masih bercampur (belum mengendap) maka air kapur terlihat menjadi **KERUH**.

b. Cara menyiapkan air kapur

Kapur yang digunakan adalah : 1) kapur tohor (gamping prongkol) atau 2) kapur bangunan yang sudah berupa tepung. Air kapur dibuat dengan melarutkan kapur (jenis 1 atau jenis 2) dengan air, diaduk kemudian dibiarkan hingga kapur mengendap kembali. Ambil secara hati-hati air bening di atasnya. Air ini adalah air kapur yang digunakan untuk percobaan pengamatan.

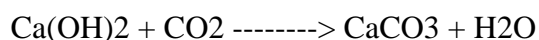
Prinsip reaksi :



c. Prinsip reaksi yang terjadi dalam percobaan

Bila air kapur bereaksi kembali dengan CO₂ maka akan terbentuk lagi butiran kapur yang akhirnya akan mengendap.

Reaksi :



CaCO₃ membuat larutan keruh

Tingkat kekeruhan air kapur yang terbentuk dari beberapa unit

percobaan yang diperbandingkan menggambarkan kadar CO₂ yang dihasilkan. Hal ini dapat menunjukkan perbedaan kecepatan pernapasannya.

PELAKSANAAN KBM-1

Percobaan ini sangat baik dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil (4-5 orang). Bila alat dan bahan kurang mencukupi, jumlah kelompoknya dapat disesuaikan atau bahkan dilakukan dalam bentuk demonstrasi oleh guru dan siswa. Selain kegiatan-kegiatan yang ada pada buku siswa, dalam buku guru diberikan alternatif masalah (kegiatan) yang dapat dipilih atau dikembangkan oleh para guru guna memberi variasi kegiatan belajar siswa.

Kegiatan 1

Masalah : Benarkah udara pernapasan kita mengandung banyak CO₂ ?

Tujuan : Untuk mengetahui apakah udara pernapasan kita lebih banyak mengandung CO₂

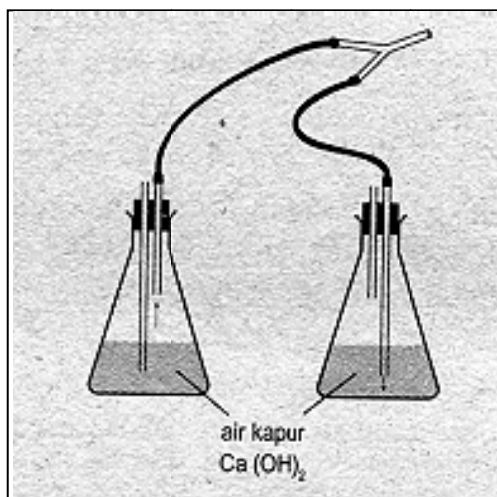
Alat dan Bahan :

- Alat :
- 1) 2 buah botol selai
 - 2) selang plastik kecil (f 0,5 cm)
 - 3) pipa plastik pencabang (cabang T)
 - 4) karet sandal (untuk dibuat penyumbat)
 - 5) Cutter (pisau silet)

Bahan : 1) air kapur

Cara Kerja :

1. Perhatikan susunan alat percobaan berikut ini !



2. Susunlah rangkaian percobaan dan cocokkan dengan gambar di atas

3. Lakukan kegiatan berikut :

a. Tariklah napas dalam-dalam , kemudian tiupkan pelan-pelan dari mulut.

Ulangilah beberapa kali

Apa yang terjadi pada botol II saat udara ditiupkan ?

Jawab :

Udara yang masuk berasal dari mana ?

Jawab :

Apakah ada perubahan warna pada air kapur ?

Jawab :

b. Isaplah udara secara hati-hati lewat selang yang sama ! Ulangilah beberapa kali

Apa yang terjadi pada botol I ?

Jawab :

Udara yang masuk berasal dari mana ?

Jawab :

Apakah air kapurnya berubah warna ?

Jawab :

4. Bila dibandingkan, air kapur pada botol berapa yang lebih keruh ?

Jawab :

Perhatikan : Gas asam arang (CO₂) menyebabkan air kapur menjadi keruh

5. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari hasil percobaan tersebut ?

CATATAN :

Bila data dihimpun menjadi data kelas :

Masukkan data pengamatan semua kelompok ke dalam tabel data kelas berikut

Tabel : Peristiwa yang terjadi pada air kapur

Kelompok	Botol I		Botol II	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1.
2.
3.
4.

 Berdasar data kelas, anak digiring untuk menemukan kesimpulan.

Kegiatan 2 :

Masalah : Benarkah tumbuhan bernapas ?

Tujuan : Untuk membuktikan bahwa tumbuhan juga bernapas sehingga mengeluarkan CO₂

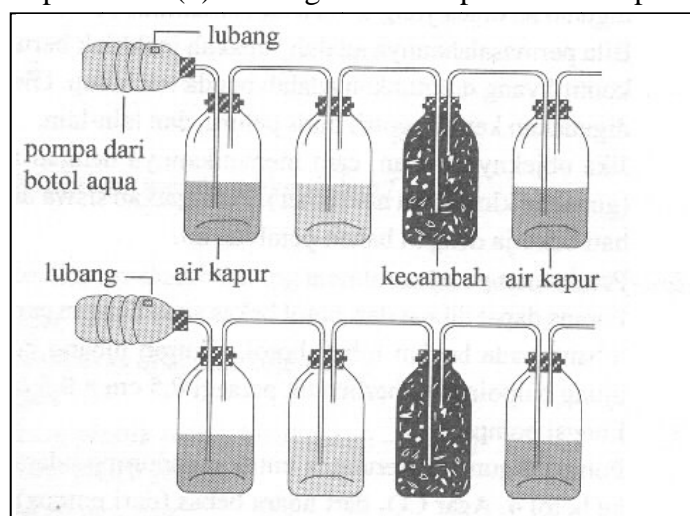
Alat dan Bahan :

- Alat :
- 1) 2 buah botol selai
 - 2) selang plastik kecil (f 0,5 cm)
 - 3) selang (pipa) plastik pencabang (cabang T)
 - 4) karet sandal (untuk penyumbat)
 - 5) Cutter (pisau silet)
 - 6) Botol bekas aqua (untuk pompa)

Bahan : 1) air kapur dan 2) Kecambah umur 2 atau 3 hari

Cara Kerja :

1. Siapkan dua (2) set rangkaian alat percobaan seperti gambar berikut.



Set I : untuk perlakuan

Set II : untuk kontrol

2. Isilah botol 1, 2 dan 4 pada kedua rangkaian alat itu dengan air kapur
3. Untuk perlakuan: penuhilah botol 3 dengan kecambah segar
 Untuk kontrol : penuhilah botol 3 dengan kecambah mati
4. Tutuplah dengan rapat semua botol, kemudian pasanglah pompa pada botol 1 seperti gambar.
5. Biarkan percobaan itu selama 20 menit

6. Pompakan udara 15 kali sehingga udara bergerak dari botol 1 ke arah botol 4
 7. Amati warna air kapur pada botol 1, 2 pada perlakuan dan kontrol
 8. Bandingkan warna air kapur pada botol 4 antara perlakuan dan kontrol
 9. Catat hasil pengamatanmu pada tabel berikut
- Tabel : Gejala yang teramati pada air kapur

Percobaan	warna air kapur	
	sebelum	sesudah

I. Perlakuan		
Btl 1 & 2
Btl 4

II. Kontrol		
Btl 1 & 2
Btl 4

Perhatikan : Gas asam arang (CO₂) menyebabkan air kapur menjadi keruh

10. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh dari hasil percobaan tersebut ?

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

1. Untuk membuktikan bahwa kecambah (hidup) bernapas sedang kecambah mati tidak bernapas maka perlu kontrol. **Kontrol** digunakan obyek yang sama tetapi dimatikan (direndam air panas). Bila permasalahannya adalah : Apakah makhluk bernapas, maka kontrol yang dibutuhkan adalah benda tak hidup. Untuk itu dapat digunakan kerikil, gotri, butir peluru, dll.
Untuk obyek hewan, cara memamatkannya dapat digunakan bius (Kloroform atau Ether). Hati-hati bekerja dengan bahan pembius ini.
2. Pembuatan pompa
Pompa mudah dibuat dengan botol bekas aqua dengan cara menambah lobang pada bagian tubuh botol. Ukuran lobang cukup sebesar ujung ballpoint atau bentuk persegi 0,5 x 0,5 cm
3. Fungsi pompa
Pompa digunakan terutama untuk mendorong udara dari botol 3 ke botol 4. Agar CO₂ dari udara bebas (dari pompa) tidak mengganggu pengukuran CO₂ hasil pernapasan (botol 3), maka udara disaring dengan air kapur pada botol 1 dan 2. Tanpa dipompa, udara sukar bergerak menuju larutan kapur.

Penting diperhatikan :

Selang mana yang harus masuk ke dalam air kapur dan selang yang cukup menggantung dalam botol. Kesalahan merangkai selang plastik akan merusak hasil percobaan.

4. Cara memompa :

Letakkan ibu dari tepat pada lobang pompa, kemudian tekan pompa tersebut. Angkat ibu jari agar udara bebas kembali mengisi pompa, kemudian tekan lagi. Demikian seterusnya secara berulang-ulang.

Catatan :

1. Bila makhluk yang hendak diamati pernapasannya adalah hewan maka cukup mengganti isi botol 3 dengan hewan yang ingin diamati.
2. Bila hendak mengamati pernapasan khamir maka dapat menumbuhkan khamir dalam larutan gula (misal, dengan ragi roti dalam larutan gula 1 %) dan menempatkannya pada botol 3. Sebagai kontrolnya adalah larutan gula 1 % tanpa diberi khamir. Biarkan khamir beraktivitas selama 60 menit, baru kemudian udara dipompakan. Selain pengamatan terhadap CO₂, anak juga dapat diajak mengamati gejala lain yang muncul.

Kegiatan 3 :

Masalah : Apakah belalang membutuhkan udara ?

Tujuan : Membuktikan apakah belalang membutuhkan udara untuk pernapasannya

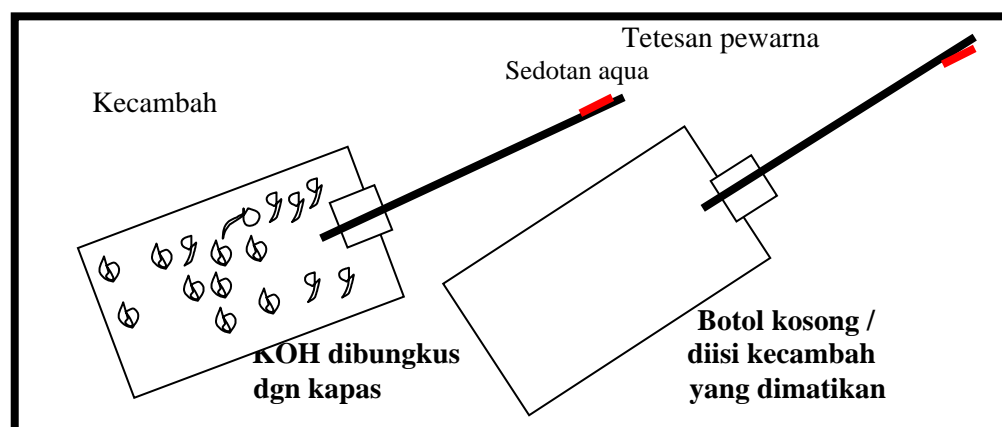
Alat dan Bahan :

- Alat :
1. Botol bekas obat atau sejenisnya
 2. kapas
 3. selang plastik paling kecil (f 3-4 mm)

- Bahan :
1. Kristal KOH/ NaOH
 2. larutan pewarna (teres)

Cara kerja :

1. Siapkan dua rangkaian alat percobaan (respirometer sederhana) seperti gambar berikut





Gambar . Respirometer sederhana

2. Ambilah dua keping kristal KOH dengan penjepit, bungkus dengan kapas dan masukkan ke dalam botol³. Lakukan percobaan berikut :
 - a. Perlakuan: masukkan belalang pada botol I, kemudian tutuplah dengan rapat.
 - b. Kontrol : masukkan belalang mati pada botol II, kemudian tutup rapat.
3. Celupkan ujung selang pada larutan teres. Biarkan beberapa menit, kemudian berilah tanda dengan spidol tepat pada permukaan airnya.
4. Ukurlah berapa pergeseran (mm) air teres pada selang setiap 15 menit.
5. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel berikut

Tabel : Hasil Pengamatan Resprasi Belalang

Pengamatan Pergeseran air teres pada selang (cm) setelah :	Botol I	Botol II
1. 15 menit
2. 30 menit
3. 45 menit
4. 60 menit

Perhatikan : Udara yang diserap menunjukkan volume oksigen yang dikonsumsi hewan tersebut

Diskusi :

1. Pada botol berapa terjadi pergeseran air teres ?
2. Berapa cm pergeseran air teres tersebut ?
3. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari percobaan ini

Keterangan :

1. NaOH atau KOH digunakan untuk menghisap CO₂ yang ada dalam botol. Pengurangan udara dalam botol dianggap oksigen yang diserap oleh hewan percobaan.
2. Pengukuran sebaiknya diulang

2. GAGASAN PEMBELAJARAN (KBM-2) :

MAKHLUK MEMBUTUHKAN MAKANAN

Permasalahan tentang jenis dan cara memperoleh zat makanan (cara hidup) pada hewan merupakan gejala yang banyak ditemukan siswa di alam sekitar (menjadi pengalaman empiris). Sedang pada tumbuhan, hal tersebut lebih sulit diamati. Namun demikian adanya kekurangan zat makanan akan memunculkan gejala yang mudah diamati. Untuk itu, persoalan makanan pada hewan lebih mudah diarahkan pada **identifikasi jenis makanan** dan cara memperolehnya, melalui **diskusi, pengamatan** atau **percobaan** (penugasan di rumah).

Pada tumbuhan, kajian dapat diarahkan pada pengamatan gejala kekurangan zat makanan (ketersediaan air atau garam mineral) yang dibutuhkan. Gejala yang dapat dijadikan indikator adalah gejala yang mudah diamati, seperti segar atau layu, tambah tinggi atau tidak, subur atau tidak, dll. Untuk memahami hal itu, anak perlu diajak melakukan percobaan.

Alternatif masalah sederhana yang dapat diangkat untuk kegiatan siswa antara lain adalah :

1. Benarkah tumbuhan membutuhkan zat makanan ?
2. Apakah jumlah daun mempengaruhi jumlah air yang diserap tanaman ?
3. Apa jenis makanan hewan-hewan yang kita temukan di sekitar kita ?
4. Jenis hewan apa yang sering menjadi parasit pada manusia dan hewan ?
5. Apa jenis makanan katak ?
6. dll

PERSIAPAN KBM-2

1. Pengamatan dan Pemilihan obyek hewan

Untuk mengajak siswa mengamati jenis-jenis makanan, siswa dapat diarahkan untuk mengamati bermacam-macam hewan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Namun untuk memberi pemahaman mengenai variasi cara memperolehnya (predasi, parasit) dan kategorisasi predator menurut jenis makanan, siswa perlu dihadapkan sejumlah obyek hewan yang mewakili kelompok cara predasi dan parasit. Obyek lain yang sifatnya memperkaya, biar ditentukan siswa. Karena predasi dan parasit adalah suatu konsep, maka sebelum siswa melakukan kegiatan harus diberikan penjelasan mengenai konsep

tersebut. Untuk itu, siswa diajak untuk mengamati tentang :

1. Jenis makanan yang dimakan
2. Menunjuk cara memperoleh makanan (predasi atau parasit)
3. Kategorisasi hewan predator (carnivora, herbivora, omnivora)

Sedang untuk mengenal kebutuhan zat makanan pada tumbuhan, siswa dapat diajak mengamati :

1. kebutuhan akan air, dikaitkan dengan faktor lingkungan atau faktor interna tumbuhan itu sendiri (misal, luas/ jumlah daun, tua muda, dll)
2. kebutuhan akan zat hara dengan perlakuan (misal, dengan perbedaan hara pada media)

PELAKSANAAN KBM-2

Kegiatan 1

Masalah : Benarkah tumbuhan membutuhkan zat makanan ?

Tujuan : Untuk membuktikan tumbuhan membutuhkan zat makanan

Alat dan Bahan :

- a. Alat : 1. polibag/ pot / botol bekas aqua
 2. pasir kali (ket.: dicuci bersih)
 3. Nampan plastik / panci plastik
- b. bahan : 1. aquades (air suling)
 2. air biasa
 3. pupuk NPK
 4. Biji kacang hijau

Cara kerja

1. Siapkan dua (2) pot atau botol bekas aqua yang dipotong bagian atas dan diberi beberapa lubang di bagian bawah.
2. Isilah kedua botol tersebut dengan pasir bersih hampir penuh dan tanamkan ke dalamnya 2 kecambah kacang hijau segar umur 1 hari.
3. Isilah kedua nampan plastik sbb:

Nampan 1: isi dengan larutan pupuk, kadar 1 g/ 1. air hingga separoh dinding nampan

Nampan 2: isilah dengan air suling dengan volum air yang sama (seperti nampan 1)
4. Lakukan kegiatan berikut :

Perlakuan: Siramlah botol 1 dengan larutan pupuk, kemudian tempatkan

pada nampan 1.

Kontrol : Siramlah botol 2 dengan air dan tempatkan pada nampan 2.

5. Ukurlah pertambahan tinggi tanaman setiap hari selama 1 minggu.
6. Catat hasil pengamatanmu pada tabel berikut :

Tabel : Tinggi tanaman (cm) yang dipupuk dan tidak dipupuk

Hari ke	Tanaman ke	Tinggi tanaman		Keterangan
		Botol I	Botol II	
I	1	.....	.....	.....
	2	.....	.....	.....
II	1	.....	.....	.....
	2	.....	.....	.....
Dst .		.....	.....	.....

8. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari hasil pengamatanmu ?

Kegiatan 2

Masalah : Apakah jumlah daun mempengaruhi banyaknya air yang diserap tanaman ?

Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh jumlah daun terhadap penyerapan air pada tanaman

Alat dan Bahan :

Alat : Pisau / cutter

Tabung reaksi

Rak tabung reaksi

Bahan : Air

Karet penyumbat (berlubang 1)

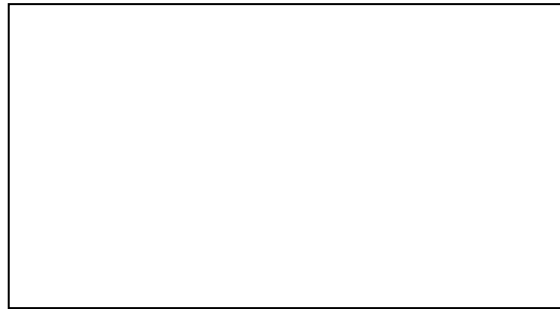
Spidol

Ranting tanaman : Mangkokan/ Alamanda/ Sirih belanda dll.

(Cari Tan. yang tidak mudah layu atau yang mudah hidup di air)

Cara kerja

1. Siapkan satu (1) set alat percobaan seperti gambar di bawah ini



1 rak tabung reaksi ;
4 tabung reaksi

3. Isilah keempat tabung reaksi dengan air dalam volume yang sama
4. Pilihlah ranting satu jenis tanaman yang ukurannya relatif sama, dan lakukan perlakuan berikut :
 - Ranting 1 : Biarkan daunnya utuh (di anggap 100 %)
 - Ranting 2 : Kurangi daunnya hingga ± separoh ranting 1 (dianggap 50 %)
 - Ranting 3 : Buanglah semua daun yang ada (dianggap 0 %)
5. Masukkan ranting melalui lubang karet penumbat pada tabung reaksi sbb :
 - Perlakuan 1 : ranting 1 ke tabung 1
 - 2 : ranting 2 ke tabung 2
 - 3 : ranting 3 ke tabung 3

Kontrol : tabung reaksi tanpa ranting, disumbat.
6. Aturlah ketinggian air seluruh tabung reaksi menjadi sama, atau Berilah tanda dengan spidol permukaan air di awal percobaan (tidak harus sama tinggi)
6. Tempatkan semua rak tabung itu di tempat yang mendapat cahaya matahari.
7. Catatlah berapa penurunan permukaan air pada botol tabung reaksi setiap hari selama 3 hari.
8. Masukkan datamu pada tabel berikut

Tabel : Banyaknya ar diserap atau ditranspirasikan oleh daun

Hari ke	Penurunan air (cm)				Keterangan
	100 %	50 %	0 %	Kontrol	
1
2

3

Pertanyaan diskusi :

1. Pada botol berapa terjadi pengurangan air ?
2. Bila saling dibandingkan, pengurangan air terbanyak terjadi pada tabung berapa ?
3. Bila dibandingkan dengan kontrol, tabung mana mengalami pengurangan air lebih besar ?
4. Kesimpulan apa yang dapat diperoleh dari percobaan ini ?

Hal-hal yang perlu diperhatikan

1. Cara membuat lubang pada karet penyumbat.
Membuat lubang pada karet penutup yang mudah adalah dengan pelubang gabus. Bila tidak tersedia, dapat menggunakan bekas antena atau alat lain yang sesuai. Hal penting adalah kesesuaian ukuran lubang dengan bahan yang hendak ditempatkan melalui lubang tersebut (harus rapat).
2. Ranting tanaman yang dipilih adalah tanaman yang tidak mudah gugur daunnya, tidak mudah layu, atau mudah hidup ditanam di air.
3. Masalah dapat digeser untuk melihat pengaruh terik matahari terhadap penyerapan air. Untuk ini, diperlukan masing-masing dua set percobaan. Satu set untuk ditempatkan pada terik matahari, satu yang lain pada tempat teduh.
4. Konsep lain yang tidak diperoleh melalui kegiatan perlu diinformasikan untuk memperkaya pengetahuan siswa.

3. GAGASAN PEMBELAJARAN (KBM-3) : MAKHLUK BERGERAK

Gerak merupakan salah satu gejala menonjol pada hewan, terutama hewan tinggi. Kebanyakan hewan telah dilengkapi sistem alat gerak (rangka dan otot) dan atau alat gerak yang khusus. Sebaliknya, gerak pada tumbuhan sangat terbatas. Topik gerak pada tumbuhan ini akan banyak dibahas lebih lanjut pada kelas 2. Sebab itu, persoalan gerak cukup ditekankan pada hewan.

Alternatif masalah sederhana mengenai cara makhluk bergerak yang dapat dipecahkan siswa melalui pengamatan atau percobaan, antara lain :

1. Dengan apa hewan-hewan bergerak ?
2. Bagaimana siput melakukan gerakan ?
3. Bagaimana gerakan katak darat dan katak hijau ?
4. dll

PERSIAPAN KBM-3

Untuk mengamati gerak pada hewan, siswa diarahkan untuk mengamati dua hal : 1) Struktur alat gerak dan 2) Cara hewan bergerak

Untuk obyek-obyek yang sudah sangat dikenal, terutama untuk Vertebrata, pembahasan dapat digiring melalui bentuk diskusi yang mendasarkan pada pengalaman siswa. Dengan LKS yang jelas, siswa dapat berdiskusi di dalam kelompoknya. Untuk hal-hal yang khusus, siswa dapat diajak untuk melakukan pengamatan. Misal, tentang bagaimana gerakan sirip-sirip ikan untuk bergerak (membelok, meluncur ke depan, dll).

Kegiatan menarik lain yang dapat dikembangkan adalah mengajak siswa mengamati gerak-gerak hewan yang belum banyak diperhatikan siswa. Misal, bagaimana gerak Siput darat (Bekicot). Gerak otot hewan ini akan sangat jelas terlihat bila hewan tersebut diletakkan pada sebidang kaca, dan dilihat dari balik kaca. Siput sangat menguntungkan dipilih sebagai obyek untuk mempelajari gerak karena :

- 1) bergerak lambat sehingga gerakannya mudah diamati
- 2) bergerak lambat sehingga tidak mudah hilang, mudah diperlakukan
- 3) tidak berbahaya

Data hasil pengamatan cukup berupa data deskriptif kualitatif.

PELAKSANAAN KBM-3

Kegiatan 1

Masalah : Dengan apa hewan-hewan bergerak ?

Tujuan : Untuk mengetahui macam alat gerak pada hewan

Kegiatan: Observasi di lapangan / diskusi di kelas

Bahan : bermacam-macam hewan yang dikenal siswa (untuk diskusi kelas) atau hewan-hewan yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar (bila observasi di lapangan)

Cara kerja

1. Diskusikan dengan teman kelompokmu, apa jenis alat gerak hewan-hewan seperti pada tabel berikut, dengan memberi tanda [v] pada kolom macam alat gerak yang sesuai. Isilah kolom keterangan bila menemukan hal-hal yang khusus pada alat gerak tersebut

No	Hewan	Alat gerak				Cara / Bentuk Gerak		
		Kaki	Sayap	Sirip	Perut	terbang	jalan	renang
1	Kuda							
2	Merpati							
3	Angsa							
4	Katak							
5	Cecak							
6	Mujahir							
7	Lele							
8	Belalang							
9	Kepiting							
10	Ular							
11	Siput							
12	Cacing							
dst	.....						

Pertanyaan diskusi

1. Ada berapa macam alat gerak yang kamu temukan ?
2. Ada berapa macam cara gerak pada hewan-hewan tsb ?
3. Hewan apa yang gerakannya didukung oleh adanya rangka dan otot ?
4. Pada hewan apa yang gerakannya hanya dihasilkan oleh aktivitas otot (belum berrangka) ?
5. Bagaimana kemampuan gerak pada hewan yang berangka dan berotot dengan hewan yang belum berangka ?
6. Apa kesimpulan yang dapat kamu ambil ?

4. GAGASAN PEMBALAJARAN (KBM-4) : MAKHLUK BERTUMBUH

Tumbuh merupakan proses yang gejalanya tidak dapat diamati tetapi memiliki gejala-gejala yang sangat konkrit. Gejala ini dapat dilihat dari produk aktivitas pertumbuhannya yang berupa :

1. Pertambahan tinggi
2. Pertambahan berat/ isi

Untuk mengantarkan siswa memahami gejala tumbuh, maka perlu dipilih masalah-masalah sederhana yang dapat dipecahkan siswa. Kegiatan ini dapat dikembangkan melalui diskusi berdasar pengalaman siswa tentang peristiwa tumbuh, diskusi menggunakan gambar yang menunjukkan adanya tahap (proses) tumbuh suatu obyek atau mengajak siswa melakukan percobaan.

Alternatif masalah sederhana yang dapat dipecahkan melalui percobaan, antara lain :

1. Apakah tumbuh itu ?
2. Apakah cahaya matahari mempengaruhi pertumbuhan tanaman ?
3. Apakah kecepatan tumbuh antar tanaman sama ?
4. dll

PERSIAPAN KBM-4

Walaupun semua makhluk mengalami tumbuh, namun untuk mengajak siswa mengamati gejala tumbuh melalui percobaan perlu dipilih obyek tumbuhan yang cepat pertumbuhannya. Dengan demikian gejala pertumbuhannya segera dapat diikuti. Untuk itu, pengamatan pertumbuhan fase kecambah merupakan alternatif yang paling menguntungkan. Biji yang dipilih hendaknya biji yang mudah berkecambah dan cepat tumbuh, seperti biji kacang-kacangan.

Untuk kepentingan perlakuan, hal yang sangat penting diperhatikan adalah mengontrol faktor-faktor di luar faktor yang menjadi fokus pengamatan. Untuk siswa SD, masalah harus sederhana dan cukup mempersoalkan satu faktor saja. Misal, bagaimana pengaruh cahaya (atau air, suhu, jenis tanah, jenis pupuk, dll) terhadap pertumbuhan kecambah. Siswa perlu mendapat penjelasan secara rinci tentang bagaimana harus memberi perlakuan atau melakukan percobaan ini.

PELAKSANAAN KBM-4

Kegiatan 1

Masalah : Apakah tumbuh itu ?

Tujuan : Untuk melihat gejala tumbuh pada tumbuhan

Alat dan Bahan :

Alat : 5 Botol bekas aqua

Bahan : kecambah kacang hijau umur 1 hari

Kapas; air

Cara kerja

1. Perhatikan susunan percobaan pada gambar berikut

2. Tempatkan kapas pada dasar botol aqua.
3. Tanamkan 5 butir kecambah kacang hijau umur 1 hari pada botol tersebut.
4. Siramlah dengan air hingga biji sedikit terendam air
5. Tempatkan botol aqua pada tempat yang mendapat cahaya.
6. Buatlah seri percobaan yang sama selama 5 hari berturut-turut dan lakukan perawatan (menyiram air) terhadap kecambah-kecambah sebelumnya.
7. Ukurlah tinggi kecambah dari semua percobaan pada hari ke 6 secara bersama sama.

Tabel : Tinggi kecambah (cm) menurut tingkat umur

Kecambah ke	Umur kecambah (hari)						Keterangan
	1	2	3	4	5	6	
1
2
3
4
5
Rerata

Catatan : Kecambah umur 1 hari adalah kecambah yang akan di tanam.

Pertanyaan diskusi

1. Berapa tinggi kecambah dari umur 1 hari hingga 6 hari ?
2. Tanda-tanda lain apa yang dapat kamu amati dari kecambah itu ?
3. Apa yang terjadi pada kecambah mulai dari hari ke 1 hingga hari ke 6 ?
4. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari percobaan ini ?

Catatan :

- a. Selain mengukur tinggi tanaman, perlu juga siswa mengamati secara kualitatif mengenai keadaan kecambah. Misal, daunnya mekar pada hari ke 4, daun pucuk masih menangkup dan warnanya kekuningan, dll
- b. Sebelum percobaan, guru perlu menjelaskan secara rinci/ operasional dalam hal :
 - 1) teknis percobaan dan pemeliharaan
 - bagaimana memilih biji,
 - bagaimana menempatkan biji,
 - bagaimana memperlakukan,

- 2) teknis pengamatan/ pengukuran gejala yang diamati pada tanaman
- 3) Bagaimana menempatkan agar tidak memberi variasi kondisi pertumbuhan kecambah :
Untuk satu seri pembuatan kecambah harus ditempatkan pada tempat yang sama, air penyiram sama, menempatkan biji sama, ketebalankapas sama dll.
- 4) Bila data akan diolah menjadi data kelas, keseragaman perlakuan harus diusahakan untuk seluruh kelompok (mengontrol faktor lingkungan)

Kegiatan 2

Masalah : Apakah cahaya memperengaruhi pertumbuhan tanaman?

Tujuan : Untuk melihat pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman

Alat dan Bahan

Alat : 2 Botol bekas aqua

Bahan : kacang hijau

kapas

air

Cara kerja

1. Isilah dua (2) botol aqua dengan kapas.
2. Tanamlah pada masing-masing botol 3 buah kecambah kacang hijau umur 1 hari.
3. Siramlah botol tersebut dengan air hingga kecambah sedikit terendam air
4. Tempatkan satu botol aqua pada tempat yang mendapat cahaya dan satu lainnya di tempat gelap.
5. Jagalah kapas tetap basah dan biarkan kecambah bertumbuh hingga 5 hari kemudian.
6. Amatilah gejala yang tampak dan ukurlah tinggi kecambahnya pada kedua kelompok kecambah milikmu itu
7. Catatlah hasil pengamatanmu pada tabel berikut :

Tabel : Tinggi dan warna daun tanaman pada tempat gelap dan terang

KLP. Tanaman ke	Tinggi kecambah		Warna daun		Keterangan
	Terang	Gelap	Terang	Gelap	
I	1	.....	.....	.....	.....
	2	.....	.....	.....	.....
	3	.....	.....	.....	.....
II	1	.....	.....	.....	.....
	2	.....	.....	.....	.....
	3	.....	.....	.....	.....
Rerata	.....	.....	.....	.....

Catatan : Terang = tempat terang
Gelap = tempat gelap

Pertanyaan diskusi

1. Bagaimana ukuran tinggi kecambah yang ditempatkan di tempat terang dan gelap ?
2. Bagaimana ciri kecambah yang tumbuh di tempat terang dan gelap itu ?
3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan ini

Catatan : Perlakuan gelap : kecambah dimasukkan ke dalam almari atau disungkup dengan kardus.

5. BEDA HEWAN DAN TUMBUHAN

Setelah siswa diajak membahas berbagai aktivitas hidup organisma, siswa dapat digiring untuk menguraikan perbedaan aktivitas hewan dan tumbuhan. Perbedaan ini dapat dirunut dari : 1) sifat pertumbuhan, 2) cara gerak, 3) cara memperoleh makanan, 4) cara bernapas, 5) alat perkembangbiakan. Secara umum, beberapa aspek perbedaan tersebut dapat disimak pada tabel di bawah ini.

Aktivitas	Hewan	Tumbuhan
1. Sifat tumbuh	terbatas	ada yang terbatas ada yang tak terbatas
2. Alat bernapas	ada	tidak ada
3. Sifat gerak	dinamis, mobil seluruh / sebagian	pasif, sebagian organ
4. Zat makanan	Bahan organik (heterotrof)	Anorganik (autotrof)
5. Cara berkem- bangbiak seksual	telur, anak	biji, spora