

E-Modul



BIOLOGI



**Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas**

Kelas X

e-Modul

Direktorat Pembinaan SMA



Penyusun :

Loly Filly Purba, S.P
SMA Kristen Immanuel Pontianak, Kalimantan Barat

Tim Pengembang :

Anim Hadi Susanto, M.Pd
Sukaryadi, S,Pd
Dr. Siswanto, M.Pd
Agus Wahyudi, S.Pd
Andi Prabowo, M.Pd
Heru Suseno, M.Pd
Latif Zamroni, M.Pd
Tri Rusdiono, S.Pd
Suyudi Suhartono, S.Pd
Langgeng Hadi P, ST
I Nyoman Pasek, M.Pd
Ismuji, S.Pd
Titut Ariyanto, M.Pd

e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA



Ruang Lingkup Biologi
dan
Metode Ilmiah

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Daftar Isi

Daftar Isi

Glosarium

Pendahuluan

- Petunjuk Penggunaan
- Kompetensi

Pembelajaran I

- Tujuan Pembelajaran
- Tingkat Organisasi Kehidupan
- Cabang-Cabang Biologi
- Manfaat Ilmu Biologi

Rangkuman

Latihan 1

Penilaian Diri

Pembelajaran II

- Metode Ilmiah
- Keselamatan Kerja Laboratorium

Rangkuman

Latihan 2

Penilaian Diri

Evaluasi

Daftar Pustaka

Glosarium

Biologi adalah ilmu yang mencakup kajian tentang makhluk hidup, dan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Bioma adalah interaksi antarekosistem yang meliputi wilayah yang luas.

Biosafety adalah keselamatan yang diperlukan untuk penanganan agen biologi, misalnya bakteri dan virus.

Biosfer adalah interaksi antarbioma yang membentuk lapisan kehidupan bumi.

Ekosistem adalah interaksi antarkomunitas dan antara komunitas dengan lingkungan abiotiknya.

Jaringan adalah interaksi antarsel yang bentuk dan fungsinya sama.

Komunitas adalah interaksi antarpopulasi di suatu lingkungan tertentu.

Limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan praktikum.

Molekul adalah gabungan unsur-unsur yang membentuk senyawa kimia.

Organ adalah sub matriks yang masih memuat elemen diagonal dari matriks induknya.interaksi antarjaringan yang mempunyai fungsi tertentu.

Organisme/individu adalah interaksi antarsistem organ yang membentuk satu tubuh makhluk hidup.

Populasi adalah interaksi antarindividu sejenis di suatu lingkungan tertentu.

Sel adalah interaksi antarmolekul yang membentuk unit terkecil dari kehidupan.

Sistem organ adalah interaksi antarorgan yang menjalankan fungsi tertentu.

Variabel bebas adalah faktor yang dibuat bervariasi.

Variabel terikat adalah faktor yang muncul akibat variabel bebas.

Variabel kontrol adalah faktor lain yang ikut berpengaruh yang dibuat sama.



Pendahuluan

Para siswa hebat, selamat berjumpa kembali dengan modul pembelajaran biologi. Setelah memahami beberapa materi yang sudah kalian pelajari sebelumnya, kali ini kita akan menjelajahi pengetahuan tentang Ruang Lingkup Biologi. Modul ini mencakup beberapa materi pembelajaran antara lain tentang tingkat organisasi kehidupan, cabang-cabang Biologi, manfaat mempelajari Biologi, metode ilmiah, dan keselamatan kerja di laboratorium.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

E- Modul ini terdiri dari 2 kegiatan belajar. Setiap kegiatan belajar diakhiri dengan latihan soal, diharapkan kalian telah menguasai materi lebih dari 80% sebelum mempelajari kegiatan belajar berikut.

Agar kalian berhasil mencapai kompetensi dalam mempelajari modul ini maka ikuti petunjuk-petunjuk berikut :

1. Bacalah modul ini secara berurutan dan pahami isinya.
2. Laksanakan semua tugas-tugas yang ada dalam modul ini agar kompetensi anda berkembang sesuai kompetensi yang diharapkan.
3. Setiap mempelajari materi, anda harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (uraian materi) melaksanakan tugas-tugas, mengerjakan lembar latihan.
4. Dalam mengerjakan lembar latihan, anda jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu sebelum anda menyelesaikan lembar

latihan.

5. Laksanakan lembar kerja untuk pembentukan keterampilan sampai anda benar-benar terampil sesuai kompetensi..
6. Konsultasikan dengan guru apabila anda mendapat kesulitan dalam mempelajari modul ini..

KOMPETENSI

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1 Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja.
 - 3.1.1. Mengidentifikasi tingkatan dalam organisasi kehidupan
 - 3.1.2. Menjelaskan cabang-cabang Biologi
 - 3.1.3. Menjelaskan manfaat mempelajari Biologi
 - 3.1.4. Menjelaskan metode ilmiah sebagai pendekatan untuk mempelajari Biologi
 - 3.1.5. Menjelaskan keselamatan kerja di laboratorium
 - 3.1.6. Menentukan penelitian sederhana sebagai aplikasi dari metode ilmiah
 - 3.1.7. Menganalisis hasil penelitian sederhana sebagai aplikasi dari metode ilmiah
- 4.1 Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan.
 - 4.1.1. Menyajikan data hasil penelitian sederhana tentang permasalahan pada berbagai objek biologi



Glosarium



Daftar Isi

Pembelajaran 1



Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Pembelajaran I

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dalam pembelajaran ini setelah disajikan gambar beberapa organisme hidup dan produk makanan sehat yang dapat dikonsumsi, kalian diharapkan dapat mengidentifikasi tingkatan organisme kehidupan yang menyusun makhluk hidup tersebut, menjelaskan cabang-cabang Biologi, menjelaskan manfaat mempelajari Biologi, menjelaskan metode ilmiah sebagai pendekatan untuk mempelajari Biologi, menjelaskan keselamatan kerja di laboratorium, menentukan penelitian sederhana sebagai aplikasi dari metode ilmiah, dan menganalisis hasil penelitian sederhana sebagai aplikasi dari metode ilmiah.

TINGKAT ORGANISASI KEHIDUPAN

Pembelajaran kita kali ini diawali dengan membahas tentang tingkat organisasi kehidupan yang diawali dari tingkatan molekul - sel - jaringan - organ dan sistem organ - individu - populasi - komunitas - ekosistem - bioma dan biosfer.

Makhluk hidup memiliki karakteristik dasar, yaitu tersusun dari sel, mengalami pertumbuhan dan perkembangan, bernapas, melakukan metabolisme, merespons rangsang, bereproduksi, dan beradaptasi terhadap lingkungan.

1. Tingkatan Molekul

Molekul organik sering disebut sebagai molekul Biologi. Molekul ini ditemukan di dalam tubuh makhluk hidup. makhluk hidup membutuhkan molekul organik sebagai sumber energi untuk menjalankan proses kehidupannya dan bahan-bahan mentah untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh.

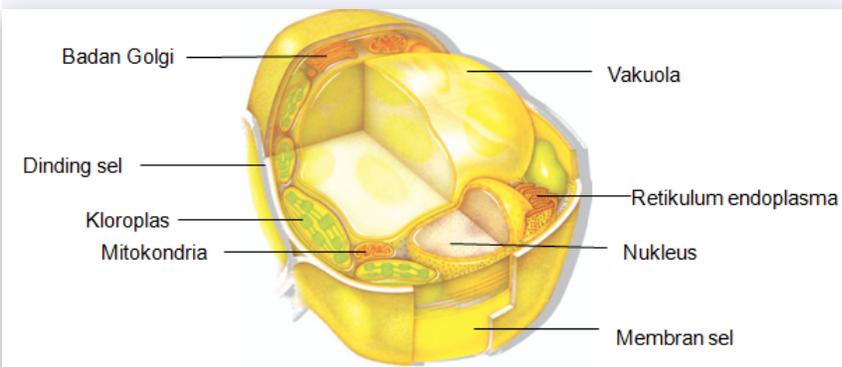
Ada 4 kelompok utama molekul organik yang dibutuhkan oleh makhluk hidup :

- 1.1. Karbohidrat
- 1.2. Lemak
- 1.3. Protein
- 1.4. Asam nukleat

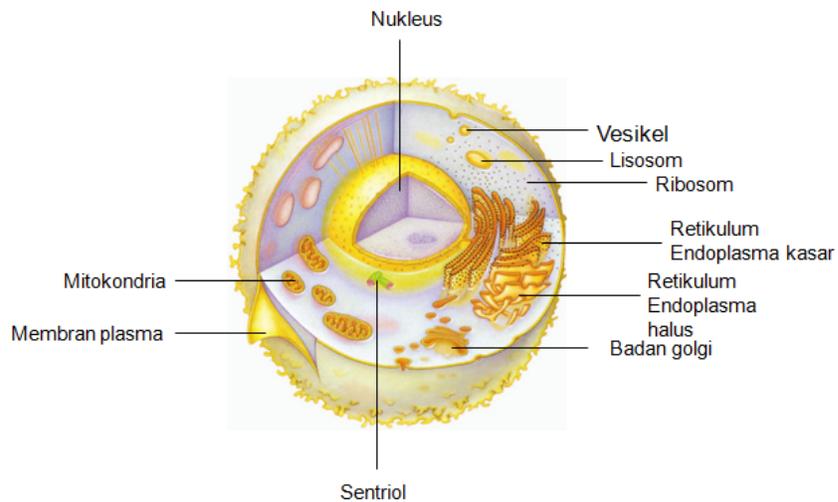
2. Tingkatan Sel

Sel merupakan bagian terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup. Sel tersusun atas tiga bagian utama, yaitu membran sel, sitoplasma, dan inti sel.

Untuk lebih memahami penjelasan di atas, coba kalian perhatikan gambar bagian-bagian sel seperti pada gambar di bawah ini! Dapatkan kalian menyebutkan fungsi dari masing-masing bagian sel?



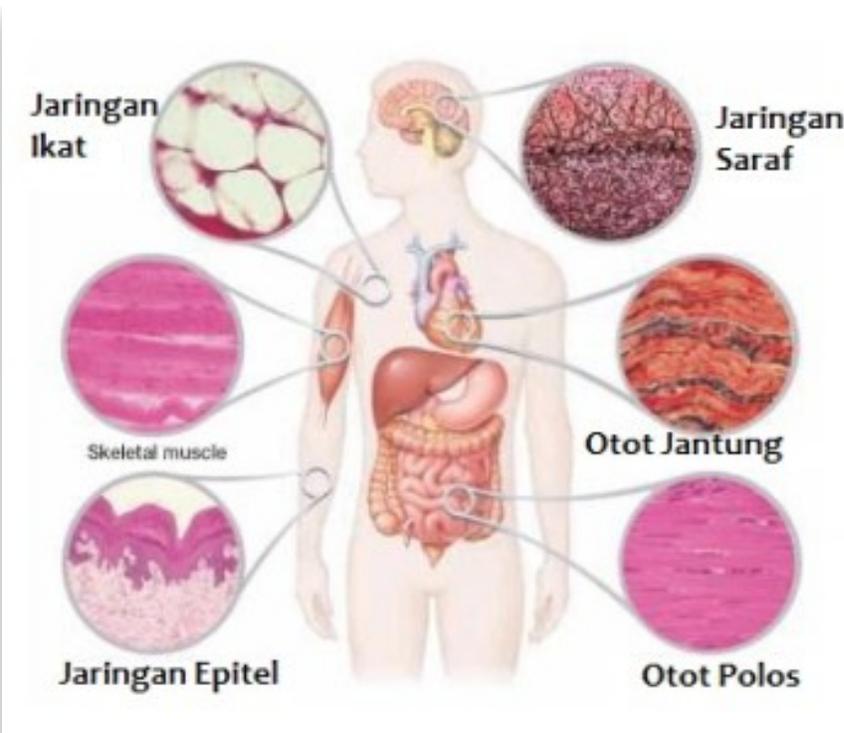
Gambar 1: Sel Tumbuhan
(sumber: google image)



Gambar 2: Sel Hewan
(sumber: google image)

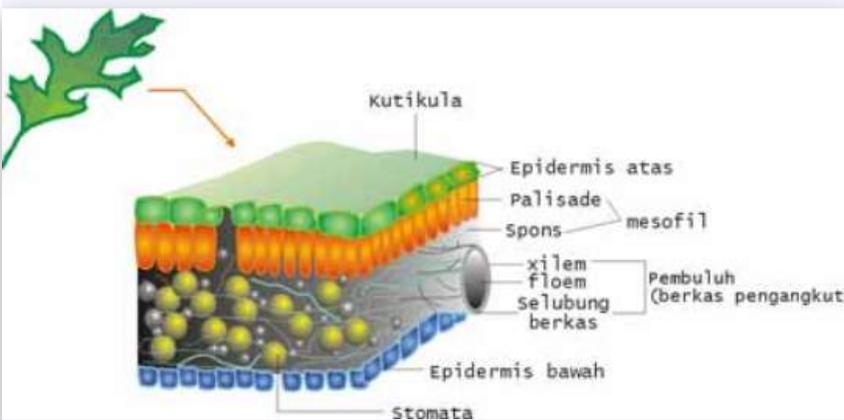
3. Tingkatan Jaringan

Jaringan pada hewan/manusia terdiri atas beberapa macam, diantaranya : jaringan epitel, jaringan saraf, jaringan otot, jaringan ikat, jaringan rangka, dan jaringan darah.



Gambar 3: Beberapa Jaringan Pada Manusia
(sumber: google image)

Sedangkan pada tumbuhan terdiri atas beberapa macam, diantaranya : jaringan epidermis, jaringan pengangkut, jaringan penguat, jaringan mesofil, jaringan parenkim, dan jaringan meristem.

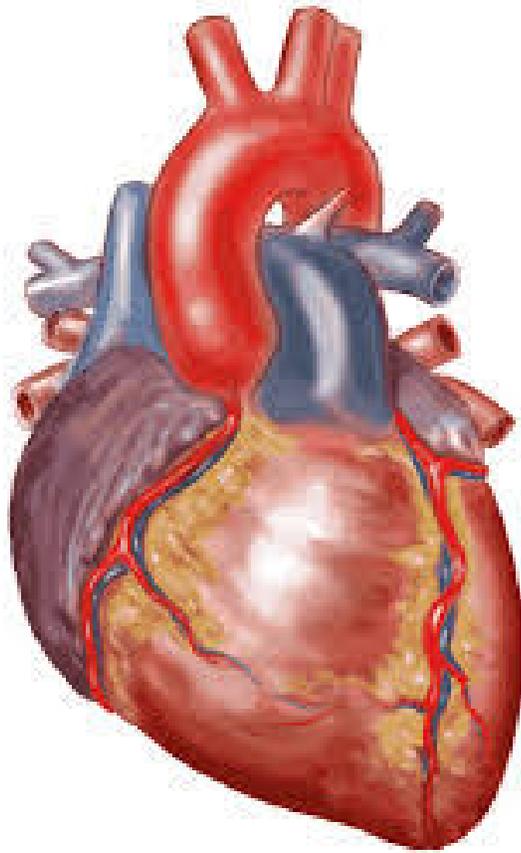


Gambar 4: Beberapa Jaringan Pada Tumbuhan
(sumber: google image)

4.Tingkatan Organ dan Sistem Organ

Adanya berbagai jaringan yang membentuk suatu organ, memungkinkan suatu organ tersebut mempunyai kemampuan untuk melaksanakan fungsi hidup yang beraneka ragam.

Contoh organ adalah jantung yang berperan untuk memompa darah, organ paru-paru untuk pertukaran oksigen dan karbon dioksida, organ telinga untuk mendengar, dan organ mata untuk melihat. Organ-organ pada tumbuhan, contohnya daun untuk pertukaran gas dan berlangsungnya fotosintesis (tumbuhan hijau), bunga untuk perkembangbiakan, dan akar untuk menyerap air dan garam-garam mineral.



Gambar 5: Jantung
(sumber: <http://wikipedia.org>)

Organ-organ yang melakukan fungsi dan tugas tertentu saling berhubungan membentuk suatu sistem organ. Misalnya, sistem pernapasan terbentuk dari kerja sama organ hidung, faring, laring, trakea, bronkus dan paru-paru.

Pada tumbuhan, pembagian organ-organ yang melakukan kerja spesifik dalam sistem organ tertentu tidak terlihat secara jelas. Organ pada tumbuhan bekerja secara sinergis seperti organ-organ yang terdapat pada hewan, melainkan dalam bentuk proses kimiawi yang meliputi fotosintesis, transpirasi, dan evaporasi.

5. Organisasi Kehidupan Tingkat Individu

Individu dapat berupa organisme bersel tunggal (*uniseluler*), juga bersel banyak (*multiseluler*). Contoh organisme bersel tunggal yaitu bakteri dan *protozoa*. Satu sel bakteri dan satu sel *protozoa* dikatakan sebagai satu individu. Sementara itu, contoh organisme bersel banyak adalah manusia, hewan, dan tumbuhan. Satu individu (manusia), seekor kelinci, satu pohon mangga, dan satu tanaman mawar dikatakan sebagai satu individu.



Gambar 6: Protozoa
(sumber: <http://wikipedia.org>)

6. Tingkatan Bioma

Bioma adalah salah satu komunitas utama dunia yang diklasifikasikan berdasarkan vegetasi dominan dan ditandai oleh adaptasi organisme terhadap lingkungan suatu habitat tertentu.

Terdapat 9 macam bioma, bioma hutan hujan tropis, bioma hutan bakau, bioma hutan lumut, bioma savana, bioma padang rumput (stepa), bioma padang pasir (gurun), bioma hutan gugur, bioma taiga, dan bioma tundra. Antara dua bioma dipisahkan oleh *ecotone* berupa suatu garis pembatas atau garis pemisah yang tidak begitu jelas tetapi dicirikan dengan adanya tumbuhan dan hewan yang khas.



Gambar 7: Bioma
(sumber: <http://wikipedia.org>)

CABANG-CABANG BIOLOGI

Penemuan-penemuan tentang biologi menyebabkan semakin banyaknya objek yang harus dipelajari dari biologi sehingga seorang ilmuwan tidak sanggup lagi mempelajari secara mendalam seluruh objek kajian biologi. Maka dari itu, cabang-cabang biologi dikembangkan untuk mempermudah mempelajari masing-masing objek kajian biologi.

Berikut ini beberapa cabang-cabang biologi dan kajiannya :

Agronomi : ilmu tentang budi daya tanaman

Anatomi : ilmu tentang struktur tubuh bagian dalam dari makhluk hidup

Bakteriologi : ilmu tentang bakteri

Bioteknologi : ilmu tentang penggunaan penerapan proses biologi secara terpadu yang meliputi proses biokimia, mikrobiologi, rekayasa kimia untuk bahan pangan dan peningkatan kesejahteraan manusia

Botani : ilmu tentang tumbuhan

Ekologi : ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan

Entomologi : ilmu tentang serangga

Epidemiologi : ilmu tentang penularan penyakit

Evolusi : ilmu tentang perubahan struktur tubuh makhluk hidup secara perlahan-lahan dalam waktu yang lama

Fisiologi : ilmu tentang faal (fungsi kerja) organ tubuh

Genetika : ilmu tentang pewarisan sifat

Helminologi : ilmu tentang seluk-beluk cacing (Vermes)

Herpetologi : ilmu tentang seluk-beluk Amphibia dan Reptilia

Histologi : ilmu tentang jaringan

Imunologi : ilmu tentang sistem kekebalan tubuh

Klimatologi : ilmu tentang iklim

Mikrobiologi : ilmu tentang mikroorganisme

Morfologi : ilmu tentang bentuk atau ciri luar organisme

Onthogeni	: ilmu tentang perkembangan makhluk hidup dari zigot menjadi dewasa
Ornitologi	: ilmu tentang burung
Patologi	: ilmu tentang penyakit dan pengaruhnya bagi manusia
Phylogeni	: ilmu tentang perkembangan makhluk hidup
Sanitasi	: ilmu tentang kesehatan lingkungan
Sitologi	: ilmu tentang sel
Taksonomi	: ilmu tentang penggolongan makhluk hidup
Teratologi	: ilmu tentang cacat janin dalam kandungan
ilmu	
Virologi	: ilmu tentang virus
Zoologi	: ilmu tentang hewan

MANFAAT ILMU BIOLOGI

Biologi berada di tengah-tengah kita atau sebaliknya, kita berada di tengah-tengah dunia biologi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya biologi sangat besar manfaatnya dalam meningkatkan kesejahteraan manusia. Bidang-bidang ilmu yang memanfaatkan biologi antara lain sebagai berikut :

1. Bidang Pertanian

Dengan menerapkan ilmu botani, fisiologi, anatomi, dan genetika, petani dapat memilih dan menghasilkan jenis tumbuhan yang bersifat unggul. Melalui rekayasa genetika, produksi pangan dapat lebih meningkat. Dengan merangkai beraneka ragam gen, dapat ditemukan bibit unggul seperti jenis padi VUTW (Varietas Unggul

Tahan Wereng) yang berproduksi tinggi, tahan hama, berbuah besar, dan banyak.



Gambar 8: Jenis Padi VUTW
(sumber: <http://wikipedia.org>)

2. Bidang Peternakan

Dengan menerapkan zoologi, fisiologi, anatomi, embriologi, taksonomi, dan genetika, para peternak dapat menghasilkan bibit unggul dengan cara kawin suntik (inseminasi) dan kawin silang (bastar). Contoh hewan jenis unggul adalah ayam ras, ayam broiler, sapi perah, dan sebagainya.



Gambar 9: Jenis Sapi Perah Varietas Unggul
(sumber: <http://wikipedia.org>)

3. Bidang Kedokteran

Cabang-cabang biologi, seperti anatomi, fisiologi, mikrobiologi, dan patologi, membantu para dokter dalam mengusahakan penyembuhan suatu penyakit. Cabang-cabang biologi tersebut dapat membantu dokter untuk melakukan berbagai macam operasi, memperbaiki atau mengganti organ tubuh yang rusak, membuang jaringan yang terkena penyakit atau organ yang sudah tidak bekerja lagi.

4. Bidang Industri

Dengan menerapkan botani, taksonomi, zoologi, dan mikrobiologi, manusia dapat mengetahui jenis-jenis hewan dan tumbuhan yang dapat menghasilkan bahan-bahan industri. Contohnya botani yang dipakai untuk mengetahui bahwa tanaman kina dapat menghasilkan

pil kina yang dapat digunakan untuk obat pencegah penyakit malaria.



Gambar 10: Tanaman Kina Sebagai Obat Anti Malaria
(sumber: <http://wikipedia.org>)

5. Bidang Perikanan

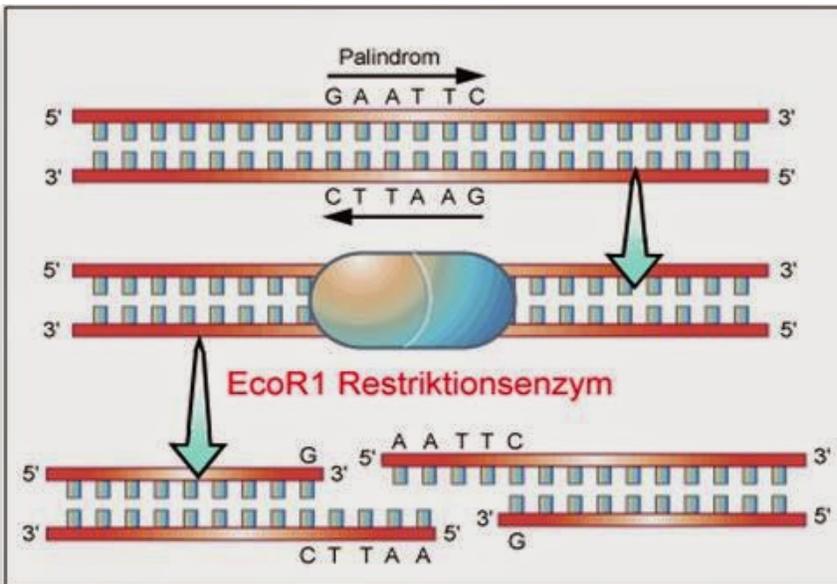
Pemanfaatan biologi dalam bidang perikanan tambak antara lain dalam upaya budi daya ikan dan dalam usaha pelestarian ekosistem perairannya. Contohnya yakni dalam pembuatan tambak-tambak, karambal jala apung (kajapung), maupun rumpon, terumbu karang, hutan mangrove, dan hutan bakau.



Gambar 11: Mangrove
(sumber: <http://wikipedia.org>)

6. Bidang Kriminologi

Molekul DNA dapat diisolasi dari sel, kemudian dideteksi sehingga memberikan gambaran enzim restriksi yang khas pada setiap orang. Contoh pada kasus perebutan anak di pengadilan dapat diselesaikan dengan adanya hasil tes DNA, karena anak memiliki kesamaan enzim restriksi dengan orangtuanya.



Gambar 12: DNA
(sumber: <http://wikipedia.org>)

« Pendahuluan

🏠 Daftar Isi

Rangkuman »

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Rangkuman

01. Makhluk hidup memiliki karakteristik dasar, yaitu tersusun dari sel, mengalami pertumbuhan dan perkembangan, bernapas, melakukan metabolisme, merespons rangsang, bereproduksi, dan beradaptasi terhadap lingkungan.
02. Tingkatan organisasi kehidupan terdiri atas : tingkatan molekul, sel, jaringan, organ dan sistem organ, individu dan bioma.
03. Kemajuan ilmu biologi banyak memberikan sumbangan bagi kemajuan dan kesejahteraan manusia dalam berbagai bidang yaitu: Bidang pertanian, peternakan, perikanan, kedokteran, industri dan kriminologi.

« Pembelajaran

🏠 Daftar Isi

Penilaian Diri »

Latihan Pembelajaran 1

01. Seorang ahli mempelajari hubungan kekerabatan antara manusia dengan hewan. Persoalan biologi yang dipelajari adalah

- A. hubungan organisme dan lingkungan
- B. hubungan organisme dan lingkungan
- C. evolusi
- D. struktur dan fungsi
- E. sejarah biologi

02. Agar pembuatan film tentang kehidupan makhluk hidup dimasa lampau sesuai dengan keadaan sebenarnya. Cabang biologi yang berperan adalah....

- A. evolusi
- B. anatomi
- C. palaentologi
- D. botani
- E. zoology

03. Kajian biologi tentang struktur dan fungsi jantung dipelajari pada tingkat...

- A. sel
- B. jaringan
- C. organ

- D. sistem organ
- E. organisme

04. Sekelompok padi, sekelompok belalang, sekelompok burung bila berkumpul akan membentuk suatu

- A. habitat
- B. ekosistem
- C. komunitas
- D. bioma
- E. jaringan

05. Seseorang akan melakukan tranplantasi ginjal. Ginjal dipelajari pada organisasi tingkat....

- A. sel
- B. organ
- C. individu
- D. jaringan
- E. sistem organ

06. Pemberian nama suatu bioma didasarkan pada....

- A. letak bioma
- B. aliran energi yang terjadi
- C. banyaknya spesies yang dijumpai
- D. tumbuhan yang dominan
- E. banyaknya hewan yang dijumpai

07. Manfaat mempelajari biologi pada kehidupan sehari-hari adalah....

- A. Mampu mengenali tanaman yang dapat dikonsumsi
- B. Mampu menemukan varietas padi yang unggul
- C. Mampu memproduksi vaksin
- D. Dapat melakukan teknik kultur jaringan
- E. Dapat memproduksi antibiotik

08. Untuk memudahkan objek studi yang sangat beraneka ragam, kita perlu menggolong-golongkan (mengklasifikasikan) dan memberi nama ilmiah. Cabang biologi yang mempelajari hal ini adalah

- A. fisiologi
- B. taksonomi
- C. sitologi
- D. genetika
- E. teratologi

09. Usaha memperoleh padi unggul dengan perkawinan padi lokal dengan padi luar negeri di pelajari dalam cabang biologi....

- A. ginekologi
- B. biokimia
- C. genetika
- D. reproduksi
- E. teratologi

10. Berikut ini manfaat biologi dibidang pertanian adalah....

- A. Produksi hormon insulin
- B. Penggunaan teknik kultur jaringan
- C. Penemuan antibiotik dari bakteri
- D. Penggunaan Protein Sel Tunggal
- E. Terapi gen

√ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

🏠 Daftar Isi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Saya sudah dapat menjelaskan tingkatan organisasi kehidupan	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	Saya sudah dapat mendeskripsikan tingkatan organisasi kehidupan dari mulai tingkat molekul sampai tingkat bioma	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	Saya sudah dapat menjelaskan cabang-cabang biologi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
04.	Saya dapat menyebutkan manfaat-manfaat biologi dalam berbagai bidang	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

« Pembelajaran 1

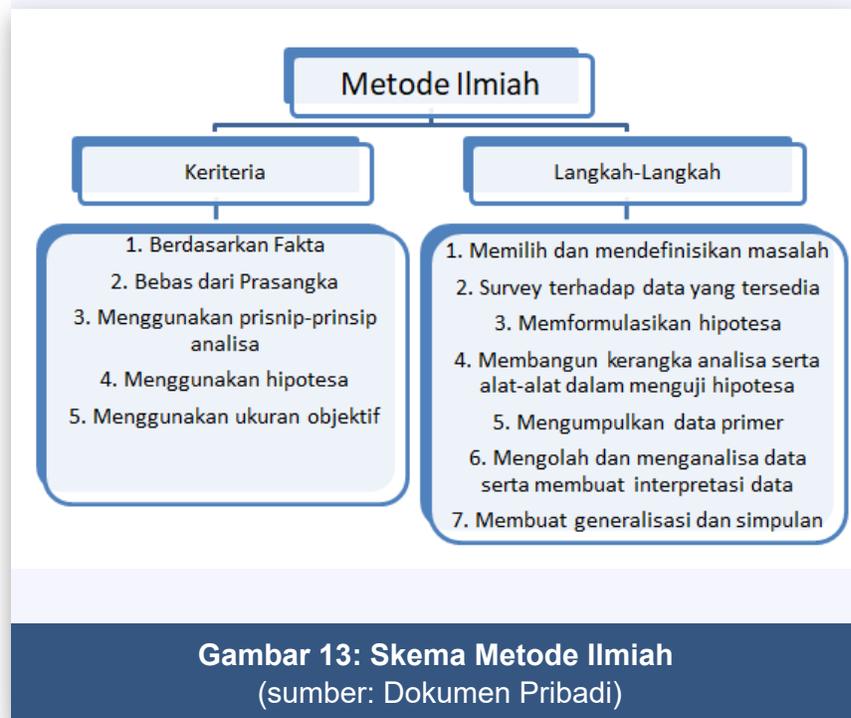
🏠 Daftar Isi

Latihan »

Pembelajaran II

METODE ILMIAH SEBAGAI PENDEKATAN UNTUK MEMPELAJARI BIOLOGI

Metode ilmiah merupakan suatu prosedur (urutan langkah) yang harus dilakukan untuk melakukan suatu proyek ilmiah (*science project*). Adapun orang yang melakukan penelitian disebut peneliti. Secara umum metode ilmiah meliputi langkah-langkah sebagai berikut :



1. Memilih masalah

Biasanya masalah dapat diperoleh dari kehidupan sehari-hari atau dari kegiatan penelitian sebelumnya. Misalnya, mengapa pada

tanaman kacang hijau yang ditempatkan di tempat gelap, daunnya tampak berwarna kuning?

2. Mengumpulkan informasi

Hal ini bertujuan untuk menentukan topik utama yang akan diteliti sampai analisisnya, serta dapat menelusuri kemungkinan atau faktor yang terlibat dalam penelitian.

3. Merumuskan masalah

Masalah harus menyatakan adanya keterkaitan antara beberapa variabel atau lebih, masalah tersebut merupakan masalah yang dapat diuji dan dapat dipecahkan dan sebaiknya dalam bentuk pertanyaan yang singkat, padat, dan jelas. Misalnya, apakah pertumbuhan tanaman kacang hijau dipengaruhi oleh cahaya matahari?

4. Merumuskan hipotesis

Merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang akan diteliti dan harus dibuktikan kebenarannya dengan melakukan eksperimen atau serangkaian observasi. Misalnya, cahaya matahari memengaruhi pertumbuhan tanaman kacang hijau.

5. Melakukan eksperimen

Merupakan salah satu cara untuk menguji hipotesis. Eksperimen yang dilakukan akan menghasilkan data untuk memudahkan dalam penarikan kesimpulan.

6. Mengalah dan menganalisis data

Hal ini dilakukan untuk memperlihatkan apakah terdapat bukti-bukti yang mendukung hipotesis atau tidak.

7. Membuat kesimpulan

Kesimpulan yang dibuat harus jujur dan objektif berdasarkan fakta yang terkumpul dari hasil percobaan atau eksperimen.

8. Mempublikasikan hasil penelitian

Ini bertujuan untuk menginformasikan hasil percobaan/eksperimen yang sudah diperoleh kepada khalayak umum atau peneliti yang lainnya.

KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM

1. Kecelakaan di Laboratorium

Kecelakaan di laboratorium dapat disebabkan oleh banyak hal. Akan tetapi hal-hal berikut merupakan penyebab yang sering menimbulkan kecelakaan di laboratorium.

- a. Peserta praktikum kurang memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang alat-alat dan bahan-bahan kimia yang digunakan saat melakukan kegiatan praktikum
- b. Petunjuk untuk melakukan kegiatan praktikum kurang jelas
- c. Pengawasan dan bimbingan yang kurang dari guru atau petugas laboran terhadap peserta praktikum yang sedang melakukan praktikum di laboratorium
- d. Perlengkapan keamanan dan pelindung untuk kegiatan

- praktikum di laboratorium jumlahnya tidak memadai
- e. Peserta praktikum tidak mengetahui dan mengikuti petunjuk keselamatan kerja di laboratorium
 - f. Peserta praktikum tidak menggunakan perlengkapan pelindung untuk bekerja di laboratorium
 - g. Peserta praktikum menggunakan alat-alat dan bahan-bahan kimia yang salah pada saat melakukan kegiatan praktikum
 - h. Peserta praktikum tidak mempunyai sikap tanggung jawab dan disiplin pada saat melakukan praktikum sehingga melakukannya dengan ceroboh atau tidak hati-hati

Hal di atas dapat meminimalkan terjadinya kecelakaan di laboratorium bila siswa/peserta praktikum menggunakan laboratorium secara disiplin dan mengetahui tanggung jawabnya masing-masing. Selain itu, jenis kecelakaan yang sering terjadi di laboratorium, meliputi luka bakar, luka karena benda tajam dan benda tumpul, cedera pada mata, dan keracunan.

2. Keselamatan Kerja Laboratorium

Beberapa hal yang harus dipersiapkan agar bekerja secara aman di laboratorium dengan membaca peraturan/prosedur keselamatan berikut.

a. Penanganan Limbah Laboratorium

Jenis limbah satu dengan jenis limbah lainnya memerlukan penanganan yang berbeda untuk membuangnya. Contohnya limbah zat kimia, limbah darah, urine, air ludah, sampah sisa bagian tumbuhan, dan bahan katak atau hewan lainnya. Tentu saja jenis

limbah tersebut tidak boleh langsung dibuang, tetapi memerlukan penanganan khusus atau diolah terlebih dahulu melalui proses yang sesuai sehingga limbah tersebut sudah tidak berbahaya lagi pada saat dibuang ke lingkungan. Untuk menghindari risiko yang membahayakan bagi manusia dan lingkungan pada saat disimpan, dipindahkan, dan dibuang merupakan aturan umum untuk menangani limbah berbahaya, contohnya simpan zat-zat kimia ke wastafel, pindahkan zat-zat kimia sisa tersebut ke botol-botol atau jerigen khusus untuk zat-zat sisa yang tersedia di laboratorium.

b. Alat dan bahan di laboratorium

Pengenalan terhadap alat dan bahan yang akan digunakan, lebih jauhnya tentang prosedur penggunaan alat yang baik dan benar serta penggunaan bahan secara efektif dan efisien menjadi kunci keberhasilan kegiatan praktikum tersebut.



Gambar 14: Alat-Alat Laboratorium
(sumber: <https://goo.gl/fFsMM0>)

c. Bahan-bahan kimia berbahaya

Pada dasarnya semua bahan kimia adalah beracun, tetapi berbahaya atau tidaknya bagi kesehatan, sangat tergantung pada jumlah bahan kimia tersebut masuk ke dalam tubuh. Bahan kimia dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara, yaitu melalui mulut, kulit, dan sistem pernapasan.

d. Simbol dalam laboratorium

Pada kemasan bahan-bahan kimia terdapat simbol-simbol atau lambang-lambang yang menunjukkan tingkat bahaya. Salah satu simbol yang terdapat pada kemasan bahan kimia



Gambar 16: Beberapa Simbol Pada Bahan Kimia Di Laboratorium

(sumber: <https://goo.gl/cDGCnH>)

3. Tindakan Pertolongan Pertama (PP)

Kecelakaan datang kapan dan di manan saja, serta pada saat kondisi kita tidak siap untuk menghadapinya. Artinya, kecelakaan bersifat mendadak dengan akibat yang idak bisa kita dua. Peristiwa ini tentu saja akan menimbulkan kepanikan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dlam melakukan tindakan PP, yaitu sebagai berikut :

- a. Usahakan petugas PP tidak panik, namun bukan berarti kerjanya lamban. Lakukanlah secara cekatan tetapi dalam kondisi tenang.
- b. Temukan bagian tubuh yang luka dan cari tahu penyebabnya.

- c. Perhatikan pernapasan korban, apabila pernapasannya terhenti, lakukanlah napas buatan dari mulut ke mulut
- d. Jika korban mengalami pendarahan, hentikan pendarahannya.
- e. Perhatikan kemungkinan korban mengalami syok dengan memerhatikan tanda-tanda syok. Misalnya tekanan darah rendah (*hipotensi*).
- f. Jangan terburu-buru untuk memindahkan korban.
- g. Jika tangan korban mengalami luka bakar, segera alirkan air pada tangan yang terkena luka bakar tersebut.



Pendahuluan



Daftar Isi

Rangkuman



Rangkuman

01. Metode ilmiah merupakan meliputi kerja dan sikap ilmiah. Kerja ilmiah merupakan perangkat keterampilan kompleks yang digunakan dalam melakukan kegiatan penelitian. Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus dimiliki untuk memahami fenomena alam yang terjadi. Dalam memahami dan meneliti fenomena tersebut, dibutuhkan kecerdasan, ketelitian, ketekunan, dan kesabaran yang tinggi
02. Laboratorium adalah suatu tempat dimana peserta didik, guru/dosen, dan peneliti melakukan percobaan. Bekerja di laboratorium tak akan lepas dari kemungkinan bahaya dari berbagai jenis bahan kimia dan peralatan yang ada di dalamnya. Karena itu diperlukan pemahaman dan kesadaran terhadap bahaya di laboratorium. Telah banyak terjadi kecelakaan ataupun menderita luka serta kerusakan fasilitas kerja yang sangat mahal. Semua kejadian ataupun kecelakaan di laboratorium sebenarnya dapat dihindari jika mereka selalu mengikuti prosedur kerja yang aman di laboratorium.

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Lembar Kegiatan Siswa

MENJUMLAHKAN VEKTOR DENGAN METODE GRAFIS

Setelah kalian mempelajari kegiatan pembelajaran 1 maka silahkan untuk mencoba melakukan praktikum berikut ini dengan Kompetensi Dasar 4.1 Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan.

A. Tujuan:

Menyajikan data hasil penelitian sederhana tentang permasalahan pada berbagai objek biologi

B. Alat dan Bahan:

Menyesuaikan dengan judul yang ditentukan oleh kelompok masing-masing

C. Cara Kerja :

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok.
2. Siswa berdiskusi untuk menentukan tema dan judul penelitian sederhana yang akan dilakukan.
3. Siswa diberi waktu melakukan penelitian sederhana di rumah dalam jangka waktu 1 bulan.
4. Hasil penelitian sederhana dibuat dalam bentuk laporan penelitian sederhana dan dipresentasikan di depan kelas secara

berkelompok.

D. Hasil Pengamatan

Buatlah laporan hasil penelitian yang telah kalian lakukan, kemudian presentasikanlah di depan kelas.

« Pendahuluan

🏠 Daftar Isi

Penilaian Diri »

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Latihan Pembelajaran 2

01. Berikut Alasan bahwa sains dikembangkan menurut langkah yang sistematis adalah

- A. agar hasilnya selalu benar
- B. agar hasilnya selalu bermanfaat
- C. agar mendapatkan hasil yang subjektif
- D. agar tidak terjadi kesalahan
- E. agar setiap orang yang melakukan langkah tersebut menghasilkan produk yang sama

02. Hasil penelitian sains selalu memihak kepada

- A. kebenaran ilmiah
- B. kebenaran absolut
- C. kebenaran sementara
- D. keyakinan
- E. penguasa

03. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian ilmiah adalah

- A. melakukan percobaan
- B. observasi
- C. identifikasi masalah
- D. analisis data

- E. merancang eksperimen

04. Di bawah ini merupakan kegiatan observasi dalam melakukan penelitian ilmiah, **kecuali**

- A. melihat
- B. mendengar
- C. membau
- D. memikir
- E. mengecap

05. Seorang siswa ingin mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Rumusan masalah dari rencana penelitian tersebut adalah

- A. Apakah pupuk kandang lebih mudah diperoleh?
- B. Apakah pupuk kandang lebih baik untuk kedelai?
- C. Apakah tanaman bawang merah cocok dipupuk dengan pupuk kandang?
- D. Bagaimana pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah?
- E. Apakah pertumbuhan tanaman bawang merah yang baik menyebabkan hasil produksi juga meningkat?

06. Di bawah ini yang **bukan** merupakan sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang peneliti adalah

- A. berdasarkan fakta

- B. jujur
- C. mempertahankan opini
- D. bertanggung jawab pada usulannya
- E. terbuka

07. Cara memindahkan bahan yang terendam dalam larutan asam pekat yang paling tepat adalah

- A. Mengambil dengan dua ujung jari
- B. Menumpah bahan ke tempat lain
- C. Menggunakan alat penjepit
- D. Menggunakan sarung tangan karet
- E. Menggunakan pipet

08. Bahan kimia yang sering dimanfaatkan untuk mengawetkan hewan-hewan kecil dalam botol adalah

- A. etanol
- B. alkohol
- C. formalin
- D. kloroform
- E. aluminium sulfat

09. Contoh perilaku siswa yang yang dapat menjaga keselamatan di laboratorium adalah....

- A. membuang sisa asam sulfat ke dalam bak cuci
- B. mengangkat botol berisi bahan kimia pada bagian leher
- C. meletakkan tabung reaksi yang tidak digunakan di atas meja

- D. mematikan lampu bunsen dengan menutupkan tutup lampu
- E. tidak menggunakan alas saat menimbang bahan kimia berbentuk serbuk

10. Berikut merupakan sikap yang harus dilakukan selama di laboratorium **keculi**....

- A. Menggunakan semua bahan kimia yang ada di laboratorium
- B. Menjaga kebersihan
- C. Mengerjakan dengan serius
- D. Menjaga ketertiban
- E. Fokus pada praktikum

√ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

🏠 Daftar Isi Evaluasi »

Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Saya sudah dapat menjelaskan pengertian metode ilmiah	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	saya sudah dapat menjelaskan langkah-langkah metode ilmiah	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	saya sudah dapat menjelaskan pengertian sikap ilmiah	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
04.	saya sudah dapat menjelaskan pentingnya sikap ilmiah dalam kerja ilmiah	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
05.	saya sudah dapat menjelaskan prinsip keselamatan kerja.	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
06.	saya sudah dapat mengenal alat-alat laboratorium dan cara menggunakannya	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
07.	saya sudah dapat mengenal beberapa bahan kimia dan karakteristiknya	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.



Pembelajaran 2



Daftar Isi

Evaluasi



Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Evaluasi

01. Seorang ahli mempelajari hubungan kekerabatan antara manusia dengan hewan. Persoalan biologi yang dipelajari adalah

- A. hubungan organisme dan lingkungan
- B. keseragaman dan keanekaragaman
- C. evolusi
- D. struktur dan fungsi
- E. sejarah biologi

02. Usaha memperoleh padi unggul dengan perkawinan padi lokal dengan padi luar negeri dipelajari dalam cabang biologi....

- A. ginekologi
- B. biokimia
- C. biokimia
- D. reproduksi
- E. genetika

03. Untuk memudahkan objek studi yang sangat beraneka ragam, kita perlu menggolong-golongkan (mengklasifikasikan) dan memberi nama ilmiah. Cabang biologi yang mempelajari hal ini adalah

- A. fisiologi

- B. taksonomi
- C. sitologi
- D. genetika
- E. teratologi

04. Manfaat mempelajari biologi pada kehidupan sehari-hari adalah....

- A. Mampu mengenali tanaman yang dapat dikonsumsi
- B. Mampu menemukan varietas padi yang unggul
- C. Mampu memproduksi vaksin
- D. Dapat melakukan teknik kultur jaringan
- E. Dapat memproduksi antibiotik

05. Seorang siswa mengamati tanaman kedelai yang tumbuh subur. Ia mengatakan sebentar lagi tanaman akan berbunga. Pernyataan tersebut termasuk

- A. generalisasi
- B. observasi
- C. penjelasan
- D. hipotesis
- E. perencanaan

06. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian ilmiah adalah

- A. melakukan percobaan
- B. observasi

- C. identifikasi masalah
- D. analisis data
- E. merancang eksperimen

07. Seorang siswa ingin mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Rumusan masalah dari rencana penelitian tersebut adalah

- A. Apakah pupuk kandang lebih mudah diperoleh?
- B. Apakah pupuk kandang lebih baik untuk kedelai?
- C. Apakah tanaman bawang merah cocok dipupuk dengan pupuk kandang?
- D. Bagaimana pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah?
- E. Apakah pertumbuhan tanaman bawang merah yang baik menyebabkan hasil produksi juga meningkat?

08. Di bawah ini yang **bukan** merupakan sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang peneliti adalah

- A. berdasarkan fakta
- B. jujur
- C. mempertahankan opini
- D. bertanggung jawab pada usulannya
- E. terbuka

09. Cara memindahkan bahan yang terendam dalam larutan asam pekat yang paling tepat adalah

- A. Mengambil dengan dua ujung jari
- B. Menumpah bahan ke tempat lain
- C. Menggunakan sarung tangan karet
- D. Menggunakan alat penjepit
- E. Menggunakan pipet

10. Contoh perilaku siswa yang yang dapat menjaga keselamatan di laboratorium adalah....

- A. membuang sisa asam sulfat ke dalam bak cuci
- B. mengangkat botol berisi bahan kimia pada bagian leher
- C. meletakkan tabung reaksi yang tidak digunakan di atas meja
- D. mematikan lampu bunsen dengan menutupkan tutup lampu
- E. tidak menggunakan alas saat menimbang bahan kimia berbentuk serbuk

 Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

 Daftar Isi

Daftar Pustaka

Irnaningtyas, *Biologi X*, Erlangga, Jakarta, 2014.

Khristiyono, *Buku Penilaian Autentik Biologi X*, Erlangga, Jakarta, 2013.

Nurhayati, *Biologi X*, Yrama Widya, Bandung, 2016.

<https://www.google.co.id/search?q=lumut&espv=2>

[https://www.google.co.id/search?
q=bryophyta+dan+pteridophyta&espv=2&](https://www.google.co.id/search?q=bryophyta+dan+pteridophyta&espv=2&)

<https://www.google.co.id/search?q=lumut&espv=2&biw=1366>



Daftar Isi