



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI,  
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH  
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH ATAS  
2020



Modul Pembelajaran SMA

# BIOLOGI



KELAS  
**X**



## **RUANG LINGKUP BIOLOGI BIOLOGI KELAS X**

**PENYUSUN**

**Artanti, S Si**

**SMAN 2 Cibinong**

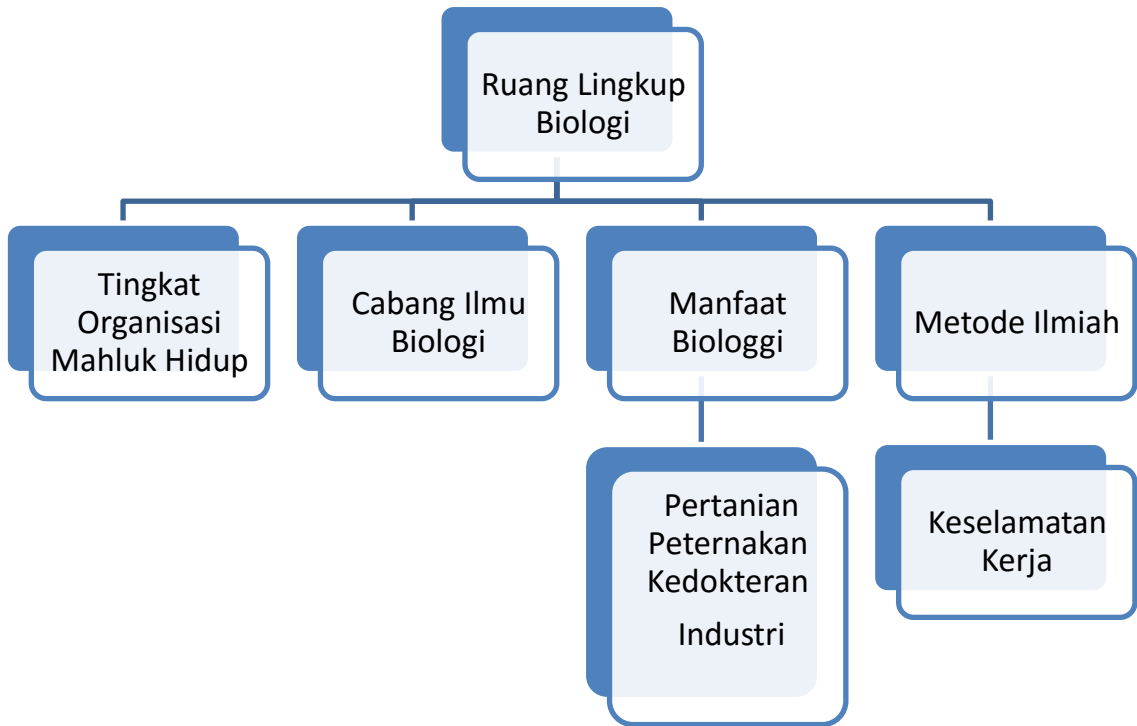
## DAFTAR ISI

PENYUSUN .....	2
DAFTAR ISI .....	3
GLOSARIUM .....	4
PETA KONSEP.....	5
PENDAHULUAN.....	6
A. Identitas Modul .....	6
B. Kompetensi Dasar.....	6
C. Deskripsi Singkat Materi .....	6
D. Petunjuk Penggunaan Modul .....	6
E. Materi Pembelajaran .....	7
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 .....	8
Objek Kajian Biologi .....	8
A. Tujuan Pembelajaran .....	8
B. Uraian Materi.....	8
C. Rangkuman .....	15
D. Penugasan Mandiri .....	16
E. Latihan Soal .....	17
F. Penilaian Diri .....	19
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 .....	20
Metode Ilmiah.....	20
A. Tujuan Pembelajaran .....	20
B. Uraian Materi.....	20
C. Rangkuman .....	23
D. Penugasan Mandiri .....	24
E. Latihan Soal .....	25
F. Penilaian Diri .....	27
EVALUASI .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## GLOSARIUM

<b>Bioma</b>	: Interaksi antarekosistem yang meliputi wilayah yang luas
<b>Biosafety</b>	: Keselamatan yang diperlukan untuk penanganan agen biologi, misalnya bakteri dan virus
<b>Biosfer</b>	: Interaksi antarbioma yang membentuk lapisan kehidupan bumi
<b>Ekosistem</b>	: Interaksi antarkomunitas dan antara komunitas dengan lingkungan abiotiknya
<b>Jaringan</b>	: Interaksi antarsel yang bentuk dan fungsinya sama
<b>Komunitas</b>	: Interaksi antarpopulasi di suatu lingkungan tertentu
<b>Limbah</b>	: Bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan praktikum
<b>Molekul</b>	: Gabungan unsur-unsur yang membentuk senyawa kimia
<b>Organ</b>	: Interaksi antarjaringan yang mempunyai fungsi tertentu.
<b>Organisme/individu</b>	: Interaksi antarsistem organ yang membentuk satu tubuh makhluk hidup
<b>Populasi</b>	: Interaksi antarindividu sejenis di suatu lingkungan tertentu.
<b>Sel</b>	: Interaksi antarmolekul yang membentuk unit terkecil dari kehidupan
<b>Sistem organ</b>	: Interaksi antarorgan yang menjalankan fungsi tertentu.
<b>Variabel bebas</b>	: Faktor yang dibuat bervariasi/mempengaruhi
<b>Variabel terikat</b>	: Faktor yang muncul akibat variabel bebas.
<b>Variabel kontrol</b>	: Faktor lain yang ikut berpengaruh yang dibuat sama

## PETA KONSEP



## PENDAHULUAN

### A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas	: X
Alokasi Waktu	: 6 x 45 Menit
Judul Modul	: Ruang Lingkup Biologi

### B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai objek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja
- 4.1 Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan

### C. Deskripsi Singkat Materi

Anak-anak yang hebat, kita akan memulai dengan istilah Biologi. Biologi diambil dari bahasa Yunani. Biologi terdiri dari dua kata yaitu **bios** dan **logos**. **Bios** diartikan sebagai hidup. Sedangkan, **logos** diartikan sebagai ilmu. Biologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan makhluk hidup, yaitu tumbuhan, hewan, manusia dan mikroorganisme. Salah satu objek permasalahan dalam bidang Biologi yaitu, tingkat organisasi kehidupan. Berdasarkan hal tersebut, semua makhluk hidup memiliki tingkatan kehidupan.

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 kajian objek Biologi.

Dalam kajian ilmiah yang dilakukan Biologi terdapat metode ilmiah dengan menggunakan berbagai peralatan. Metode ilmiah merupakan suatu prosedur (urutan langkah) yang harus dilakukan untuk melakukan proyek ilmiah (*science project*)

### D. Petunjuk Penggunaan Modul

Supaya anda berhasil mencapai kompetensi maka ikuti petunjuk langkah-langkah yang harus anda lakukan selama mempelajari modul ini :

1. Baca dan pahami kompetensi yang akan dipelajari dalam modul ini, cermati pula tujuan pembelajaran dari masing-masing kegiatan belajar
2. Baca dan pahami materi yang ada dalam modul ini dengan baik, jika menemukan kesulitan, kalian dapat mendiskusikannya dengan teman-teman, dan apabila belum terpecahkan, sebaiknya tanyakan kepada guru.
3. Jika modul ini dirasa belum cukup memberikan informasi, carilah referensi yang menunjang kalian dalam menyelesaikan kegiatan belajar dan tugas.

4. Modul ini dilengkapi dengan glosarium, jadi apabila dalam mempelajari modul menemukan beberapa kata sulit, kalian dapat mencari makna kata tersebut dalam glosarium.
5. Rangkuman materi akan mempermudah kalian untuk menemukan poin penting materi dan menyimpulkan materi dalam setiap kegiatan belajar
6. Kerjakan secara mandiri soal latihan dalam setiap kegiatan belajar dan soal tes penilaian akhir guna evaluasi keberhasilan belajar kalian.
7. Periksa hasil kegiatan belajar, tugas, dan latihan soal kalian dengan kunci jawaban dalam modul ini. Apabila hasil pekerjaan kalian belum benar, maka pelajari kembali materi yang berkaitan dengan hal tersebut dan perbaiki kesalahan kalian. Khusus untuk jawaban soal latihan dan tes penilaian akhir, perhatikan umpan balik di setiap akhir kegiatan dalam modul ini. Apabila hasil soal evaluasi mencapai 80% benar maka kalian dapat melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.
8. Untuk keberhasilan belajar kalian, dalam mempelajari modul ini, urutan kegiatan harus diikuti dengan benar.

#### **E. Materi Pembelajaran**

Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, soal latihan dan soal evaluasi

Pertama : Objek permasalahan Biologi, tingkat organisasi sel dan cabang-cabang ilmu Biologi

Kedua : Metode ilmiah dan keselamatan kerja

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

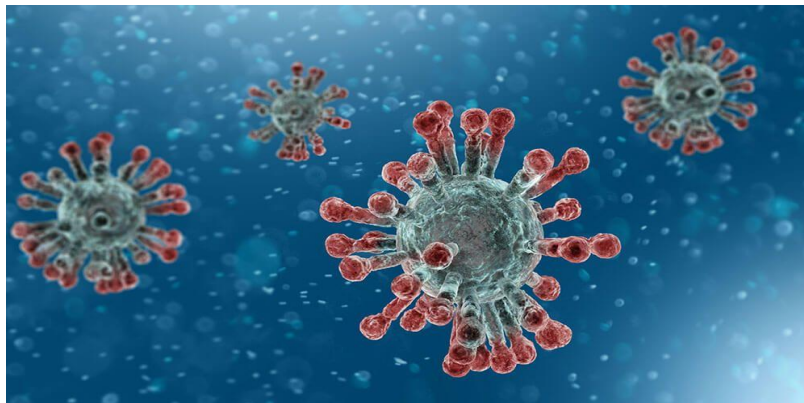
### Objek Kajian Biologi

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 kalian dapat menjelaskan objek permasalahan Biologi pada tingkatan organisasi makhluk hidup dengan pendekatan cabang-cabang ilmu Biologi serta manfaat biologi dengan sikap teliti, tanggung jawab, mandiri dan disiplin serta bersyukur kepada Tuhan TME

#### B. Uraian Materi

Perhatikan Gambar berikut ini !



Gambar 1. Virus Corona  
Sumber: National-Geografic Indonesia-Grid.ID

Ada apa dengan gambar virus di atas sehingga saat ini membuat kalian belajar di rumah?

Untuk memahaminya, kalian perlu menyimak uraian materi berikut ini!

#### 1. Tingkat Organisasi Kehidupan

Pembelajaran kita kali ini diawali dengan membahas tentang tingkat organisasi kehidupan yang diawali dari tingkatan molekul – sel – jaringan – organ dan tingkat organ – individu – populasi – komunitas – ekosistem – bioma dan biosfer. Makhluk hidup memiliki karakteristik dasar, yaitu tersusun dari sel yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan, bernapas, merespons rangsang, bereproduksi, dan beradaptasi terhadap lingkungan.

##### a. Tingkatan Molekul

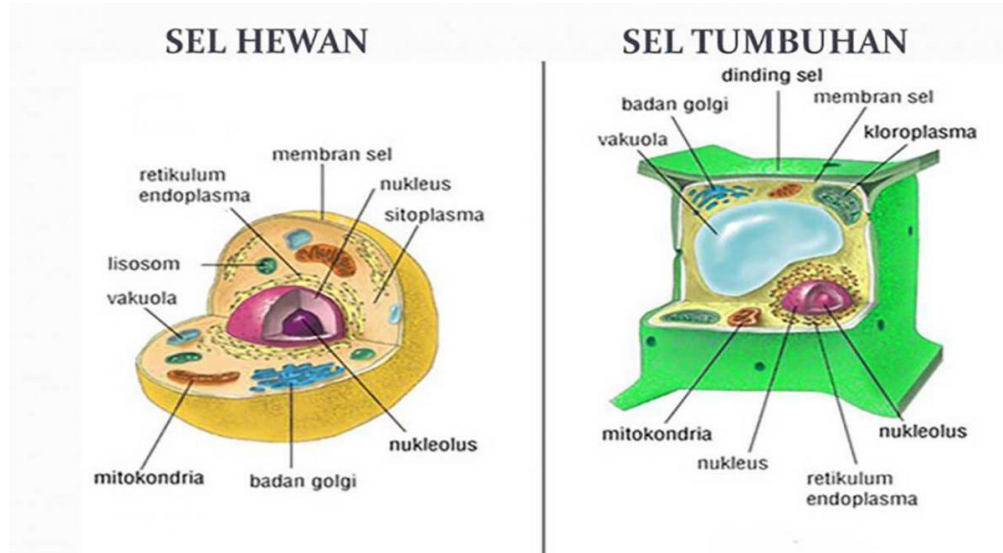
Makhluk hidup membutuhkan molekul organik sebagai sumber energi untuk menjalankan proses kehidupannya. Ada 4 kelompok utama molekul yang dibutuhkan oleh makhluk hidup :

- 1) Karbohidrat
- 2) Lemak
- 3) Protein
- 4) Asam nukleat.



**b. Tingkatan Sel**

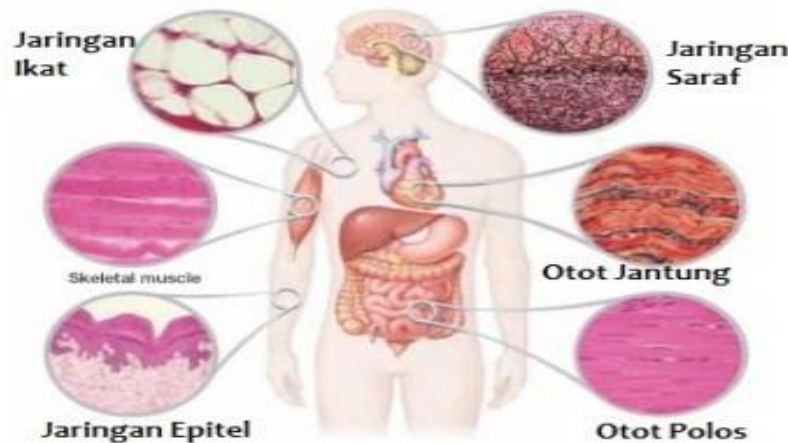
Sel merupakan bagian terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup. Sel tersusun atas tiga bagian utama, yaitu membran sel, sitoplasma, dan inti sel. Untuk lebih memahami penjelasan di atas, coba kalian perhatikan gambar bagian-bagian sel seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Sel Hewan dan Tumbuhan  
 Sumber : Kompasiana.com

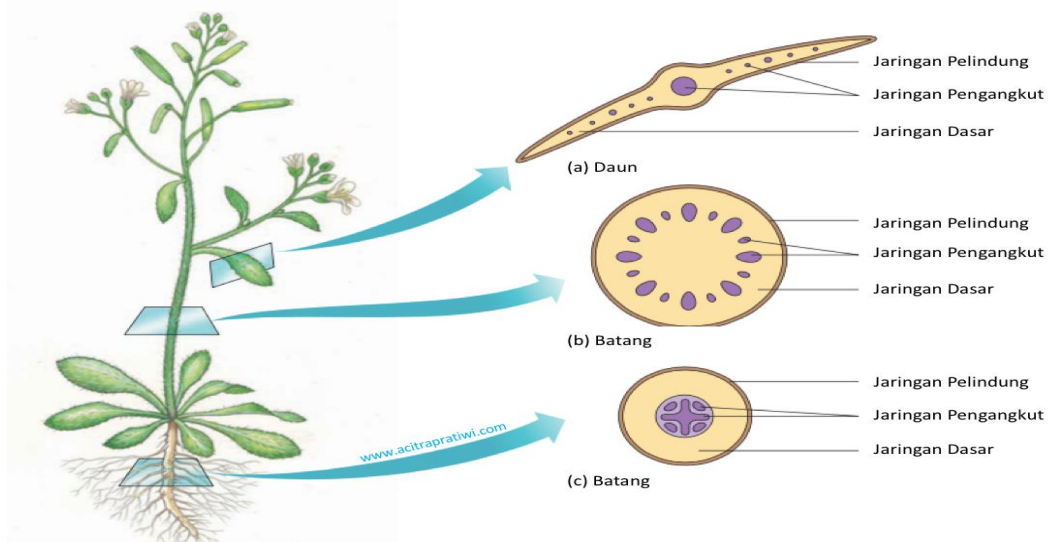
**c. Tingkatan Jaringan**

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



Gambar 3. Jaringan pada manusia  
 Sumber: Jaringan Tubuh. Blogger (Google image)

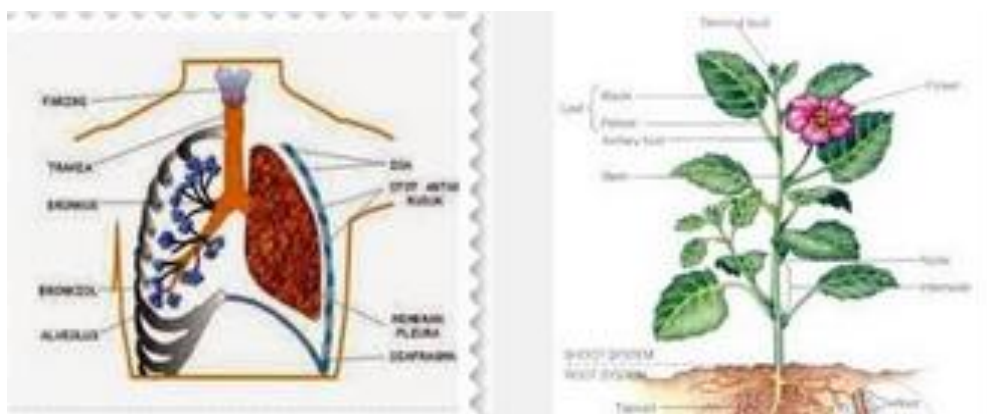
Sedangkan pada tumbuhan terdiri atas beberapa macam, diantaranya : jaringan epidermis, jaringan pengangkut, jaringan penguat, jaringan mesofil, jaringan parenkim, dan jaringan meristem.



Gambar 4 : Jaringan Tumbuhan  
 Sumber : Cerita Cita.com (google.image)

**d. Tingkatan Organ dan Sistem Organ**

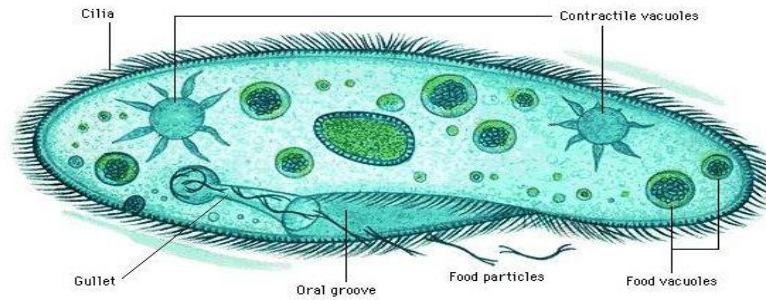
Adanya berbagai jaringan yang membentuk suatu organ, memungkinkan suatu organ tersebut mempunyai kemampuan untuk melaksanakan fungsi hidup yang beraneka ragam. Contoh organ adalah jantung yang berperan untuk memompa darah, organ paru-paru untuk pertukaran oksigen dan karbon dioksida, organ telinga untuk mendengar, dan organ mata untuk melihat. Organ-organ pada tumbuhan, contohnya daun untuk pertukaran gas dan berlangsungnya fotosintesis, bunga untuk perkembangbiakan, dan akar untuk menyerap air dan garam-garam mineral.



Gambar 5. Organ paru paru Manusia dan organ tumbuhan  
 Sumber: Gudang makalah.blogger (google image)

**e. Tingkat Individu**

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



Gambar 6 : Organisme uniseluler Paramecium  
 Sumber: Pelajaran Sekolah Umum.blogger (google image)

**f. Tingkatan Bioma**

Bioma adalah wilayah yang memiliki sifat geografis dan/atau iklim yang sama yang diklasifikasikan berdasarkan vegetasi dominan dan ditandai oleh adaptasi organisme terhadap lingkungan suatu habitat tertentu. Terdapat 9 macam bioma yaitu 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. Ragam Bioma  
 Sumber:Tutorialbhsinggris.co.id(google image)

**2. Cabang-cabang Biologi**

Ahli Biologi akan mempelajari struktur, fungsi, pertumbuhan dan perkembangan, evolusi, distribusi, identifikasi, hingga taksonomi. Ilmu biologi mengalami banyak kemajuan serta berkembang dengan pesat. Sehingga banyak cabang-cabang Biologi baru yang bermunculan.

Cabang-cabang Biologi akan dibagi berdasarkan objek kajiannya

- Agronomi : Ilmu tentang budidaya tanaman
- Akarplogi : Ilmu tentang hewan caplak
- Algologi : Ilmu tentang Alga
- Anatomi : ilmu tentang struktur tubuh bagian dalam dari mahluk hidup
- Andrologi : Ilmu tentang macam hormon
- Bakteriologi : Ilmu tentang bakteri
- Bioteknologi : Ilmu tentang penggunaan penerapan proses biologi secara terpadu meliputi proses biokimia, mikrobiologi, rekayasa kimia untuk bahan pangan dan kesejahteraan manusia
- Botani : Ilmu tentang tumbuhan
- Ekologi : Ilmu tentang hubungan timbal balik antara mahluk hidup dan lingkungan
- Embriologi : Ilmu tentang perkembangan Biologi
- Entomologi : Ilmu tentang serangga
- Enzimologi : Ilmu tentang enzim
- Epidemiologi; Ilmu tentang penularan penyakit
- Evolusi : Ilmu tentang perubahan struktur tubuh mahluk hidup secara perlahan-lahan dalam waktu yang lama
- Farmakologi : Ilmu tentang obat-obatan
- Fisiologi : Ilmu tentang ilmu faal
- Fisioterapi : Ilmu tentang pengobatan terhadap penderita yang mengalami kelumpuhan atau gangguan otot
- Genetika : Ilmu tentang pewarisan sifat
- Helmintologi : Ilmu tentang seluk beluk cacing (Vermes)
- Herpetologi : Ilmu tentang seluk beluk Amphibi dan Reptilia
- Histologi : Ilmu tentang jaringan
- Immunologi : Ilmu tentang kekebalan tubuh
- Klimatologi : Ilmu tentang iklim
- Malakologi : Ilmu tentang Molusca
- Mikrobiologi : Ilmu tentang mikroorganisma
- Mikologi : Ilmu tentang jamur
- Morfologi : ilmu tentang bentuk dan ciri luar hewan
- Organologi : Ilmu tentang organ
- Onthogeni : Ilmu tentang perkembangan mahluk hidup dari zigot menjadi dewasa
- Ornitologi : ilmu tentang burung
- Palentologi : Ilmu tentang fosil
- Patologi : Ilmu tentang penyakit dan pengaruhnya bagi manusia
- Phylogoni : Ilmu tentang perkembangan mahluk hidup
- Protozoologi : ilmu tentang protozoa
- Sanitasi : Ilmu tentang kesehatan lingkungan
- Sitologi : Ilmu tentang sel
- Taksonomi : Ilmu tentang penggolongan mahluk hidup
- Teratologi : Ilmu tentang cacat janin dalam kandungan
- Virologi : Ilmu tentang virus
- Zoologi : Ilmu tentang hewan



### 3. Manfaat Mempelajari Biologi

Biologi berada di tengah-tengah kita atau sebaliknya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya Biologi sangat besar manfaatnya dalam meningkatkan kesejahteraan manusia. Biologi dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti kedokteran, industri, pertanian, peternakan dan lain-lain. Bidang-bidang ilmu yang memanfaatkan Biologi antara lain sebagai berikut.

#### a. 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. Misalnya buah tomat yang biasanya warna merah, hijau menjadi tomat warna ungu



Gambar 8. Tomat Ungu hasil Rekayasa Genetika  
*Sumber : Liputan6.com*

#### b. Bidang Peternakan

Dengan menerapkan beberapa cabang Biologi seperti 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: Sapi penghasil susu lebih sehat  
*Sumber : Techno.okezone*

#### c. Bidang Kedokteran

Anatomi, fisiologi, mikrobiologi, dan patologi, merupakan cabang-cabang ilmu Biologi yang membantu para dokter dalam mengusahakan penyembuhan suatu penyakit. Cabang-cabang biologi tersebut dapat membantu dokter untuk melakukan berbagai macam operasi, memperbaiki atau mengganti jaringan atau organ tubuh yang rusak.



Gambar 10. Proses transpalasi Kulit  
Sumber : Media Indonesia

**d. Bidang Industri**

Berkembangnya cabang ilmu Biologi seperti zoology, botani, mikrobiologi, biokimia, taksonomi dan bioteknologi, manusia dapat memanfaatkan dan mengembangkan berbagai bagian tubuh tumbuhan dan hewan menjadi bahan baku indutri. Gambar berikut salah satu manfaat mikroorganisme dalam industri



Gambar 11. Proses Pembuatan Yoghurt  
Sumber : Kabartani.com

**e. 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 12. Integrasi mangrove dan tambak udang  
*Sumber: Regional kompas*

**f. 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. Saat ini DNA banyak dimanfaatkan untuk tehnik forensic dalam mengungkap kejahatan.



Gambar 13. Struktur DNA  
*Sumber: Intisari online-Grid.ID*

### C. Rangkuman

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

## D. Penugasan Mandiri

Setelah membaca uraian materi di atas, tentu kalian bisa menjawab pertanyaan dengan baik. Agar lebih paham coba kerjakan tugas berikut ini!

### **Virus Corona Covid 19 Menyerang Otak**

(Koresponden BBC bidang medis)

2 Juli 2020

**Stroke, delirium, kecemasan, kebingungan, kelelahan - daftarnya terus bertambah. Jika Anda berpikir Covid-19 hanyalah penyakit pernapasan, pikirkan lagi.**

Setiap minggu berlalu, semakin jelas bahwa virus corona dapat memicu sejumlah besar masalah neurologis, yaitu penyakit yang ditimbulkan akibat kelainan pada sistem saraf manusia.

Beberapa orang yang memiliki penyakit relatif ringan menghubungi saya dan berbicara tentang dampak kognitif yang melekat akibat penyakit virus corona-terutama masalah terkait dengan ingatan, kelelahan, dan sulit fokus.

Sebuah studi yang dimuat jurnal *Lancet Psychiatry* menemukan komplikasi otak pada 125 pasien virus corona yang sakit parah di rumah sakit di Inggris. Hampir setengahnya menderita stroke karena pembekuan darah, sementara yang lain mengalami peradangan otak, psikosis, atau gejala mirip demensia.

Salah satu penulis laporan, Prof Tom Solomon dari University of Liverpool, mengatakan kepada saya, "Sudah jelas sekarang bahwa virus ini memang menyebabkan masalah di otak, padahal awalnya kami mengira itu semua tentang paru-paru. Sebagian disebabkan oleh kurangnya oksigen ke otak.

Di Kanada, ilmuwan saraf Prof Adrian Owen telah meluncurkan studi online global tentang bagaimana virus mempengaruhi kognisi. Owen mengatakan: "Kita sudah tahu bahwa para penyintas ICU rentan terhadap gangguan kognitif. Jadi, ketika jumlah pasien Covid-19 yang pulih terus meningkat, semakin jelas bahwa dipulangkan dari ICU bukanlah akhir bagi orang-orang ini. Ini hanya awal dari pemulihan mereka."

**Sumber : <https://www.bbc.com/indonesia/majalah->**

Setelah membaca artikel di atas coba kalian menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan menurut pendapat kamu di tingkat organisasi makhluk hidup yang mana yang diserang virus Covid 19 ?
2. Uraikan cabang-cabang ilmu biologi apa saja yang harus dipelajari seorang dokter untuk mengatasi penyakit tersebut?
3. Bagaimana manfaat ilmu Biologi dalam mengatasi pandemi Virus Covid 19?



## E. Latihan Soal

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Ruang lingkup biologi yang dalam pengkajiannya memerlukan alat bantu mikroskop, misalnya....
  - A. Atom dan molekul
  - B. Organel, sel dan jaringan
  - C. Bioma dan biosfer
  - D. Membran Sel saja
  - E. Organ dan sistem organ
2. Dalam usaha meningkatkan produksi pangan para peneliti telah berhasil mengembangkan bibit unggul dengan cara hibridasi. Cabang biologi yang mendasarinya adalah...
  - A. Sitologi
  - B. Histologi
  - C. Taksonomi
  - D. Genetika
  - E. Botani
3. Kejadian berikut yang *bukan* merupakan objek kajian biologi adalah....
  - A. Pembuatan tempe dengan memanfaatkan bioteknologi konvensional
  - B. Pengamatan air kolam dengan mikroskop dan menemukan benda bergerak
  - C. Bangkai tikus yang membusuk setelah dibiarkan beberapa hari
  - D. Kandungan mineral sulfur pada batuan sekitar gunung berapi
  - E. Bintil akar pada tanaman polong-polongan
4. Objek dan kajian biologi yang diperlukan untuk mengembangkan obat penyakit flu burung (SARS) adalah....
  - A. Bakteri
  - B. Virus
  - C. Sanitasi
  - D. Parasite
  - E. Epidemiologi
5. Di suatu tempat terdapat kumpulan kelompok belalang, kelompok semut dan kelompok rumput. Kumpulan kelompok tersebut akan membentuk....
  - A. Ekosistem
  - B. Komunitas
  - C. Bioma
  - D. Biosfer
  - E. Lingkungan

### Kunci Jawaban dan Pembahasan

No	Kunci Jawaban	Pembahasan
1	B organel sel, sel dan jaringan	Mikroskop mempunyai benda untuk melihat benda-benda kecil (mikroorganisme). Mikroskop cahaya dapat memperbesar benda maksimal 1000X dan dapat melihat sel, sebagian organel sel dan jaringan. Untuk melihat keseluruhan organel sel diperlukan mikroskop electron yang bisa memperbesar maksimal hingga 2 juta kali.
2	D Genetika	Hibridasi adalah perkawinan silang yang sejenis dengan harapan menghasilkan keturunan yang unggul. Persilangan antar gen bertujuan menghasilkan bibit unggul
3	D Kandungan mineral sulfur pada batuan sekitar gunung berapi	Kandungan mineral sulfur terdapat pada ilmu yang mempelajari tentang batuan atau yang lebih dikenal dengan geologi
4	B Virus	Penyebab penyakit SARS ( <i>Severe Acute Respiratory Syndrome</i> ) adalah infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh koronavirus
5	B Komunitas	Komunitas adalah kumpulan sejumlah populasi yang menempati suatu wilayah tertentu

#### Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

## F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab dengan memberi tanda (v) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah saya sudah dapat menjelaskan tingkatan organisasi makhluk hidup dari tingkatan molekul sampai bioma		
2	Apakah saya sudah dapat memahami cabang-cabang ilmu biologi		
3	Apakah saya sudah dapat menjelaskan manfaat mempelajari biologi		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

### Metode Ilmiah

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 kalian dapat mengidentifikasi, menyebutkan dan menjelaskan pendekatan permasalahan biologi melalui metode ilmiah dengan prinsip keselamatan kerja dengan sikap teliti, tanggung jawab, mandiri dan disiplin serta bersyukur kepada Tuhan YME

#### B. Uraian Materi

##### 1. Metode Ilmiah

Manusia seringkali memiliki rasa ingin tahu yang sangat besar terhadap suatu hal. Biologi ada karena rasa ingin tahu manusia yang sangat besar terhadap segala permasalahan yang seringkali ditemukan pada kehidupan sehari-hari.

Mempelajari biologi melalui suatu pendekatan ilmiah, yaitu metode ilmiah. Metode ilmiah merupakan suatu prosedur (urutan langkah yang harus dilakukan untuk melakukan suatu proyek ilmiah (*science project*). Adapaun orang yang melakukan penelitian disebut peneliti.

Metode ilmiah meliputi langkah-langkah sebagai berikut

- a. Memilih masalah. Masalah dapat diperoleh dari kehidupan sehari-hari atau kegiatan penelitian sebelumnya
- b. Mengumpulkan informasi Hal ini bertujuan untuk menentukan topik utama yang akan diteliti sampai analisisnya, serta dapat menelusuri kemungkinan atau faktor yang terlibat dalam penelitian.
- c. 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?
- d. 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.
- e. Melakukan eksperimen. Merupakan salah satu cara untuk menguji hipotesis. Eksperimen yang dilakukan akan menghasilkan data untuk memudahkan dalam penarikan kesimpulan.
- f. Mengolah dan menganalisis data. Hal ini dilakukan untuk memperlihatkan apakah terdapat bukti-bukti yang mendukung hipotesis atau tidak
- g. Membuat kesimpulan. Kesimpulan yang dibuat harus jujur dan objektif berdasarkan fakta yang terkumpul dari hasil percobaan atau eksperimen.
- h. Mempublikasikan hasil penelitian Ini bertujuan untuk menginformasikan hasil percobaan/eksperimen yang sudah diperoleh kepada khalayak umum atau peneliti yang lainnya.

Dalam melakukan penelitian diperlukan variable sebagai bahan observasi. Ada 3 variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.

- a. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat dengan sengaja dibuat berbeda. Secara sederhananya variabel bebas adalah penyebab dalam percobaan

- b. Variabel terikat, adalah variabel yang dipengaruhi oleh variable bebas. Atau secara singkatnya variabel terikat adalah variable yang tengah diobservasi
- c. Variabel kontrol, adalah variabel yang dibuat sama dengan semua perlakuan.

Contoh dalam menentukan variabel dalam percobaan. “Pengaruh air terhadap pertumbuhan panjang daun tanaman bawang” Tentukan variable bebas dan terikatnya?

Jawab :

Variabel bebas adalah air alasannya, karena air yang menyebabkan perubahan pada daun tanaman bawang

Variabel terikat adalah daun tanaman bawang, karena perubahan pada daun tanaman bawang yang akan diamati

Variabel kontrol, adalah tanaman bawang

## 2. Keselamatan Kerja di Laboratorium






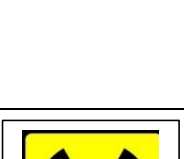
### a. Kecelakaan di Laboratorium

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

- 1) Peserta praktikum kurang memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang alat-alat dan bahan-bahan kimia yang digunakan saat melakukan kegiatan praktikum
- 2) Petunjuk untuk melakukan kegiatan praktikum kurang jelas
- 3) Pengawasan dan bimbingan yang kurang dari guru atau petugas laboran terhadap peserta praktikum yang sedang melakukan praktikum di laboratorium
- 4) Perlengkapan keamanan dan pelindung untuk kegiatan Laboratorium praktikum di laboratorium jumlahnya tidak memadai
- 5) Peserta praktikum tidak mengetahui dan mengikuti petunjuk keselamatan kerja di laboratorium
- 6) Peserta praktikum tidak menggunakan perlengkapan pelindung untuk bekerja di laboratorium
- 7) Peserta praktikum menggunakan alat-alat dan bahan- bahan kimia yang salah pada saat melakukan kegiatan praktikum
- 8) Peserta praktikum tidak mempunyai sikap tanggung jawab dan disiplin pada saat melakukan praktikum sehingga melakukannya dengan ceroboh atau tidak hati-hati

Kecelakaan di laboratorium dapat diminimalkan bila saat praktikum menggunakan laboratorium secara disiplin dan mengetahui tanggung jawabnya masing-masing. Jenis kecelakaan yang sering terjadi di laboratorium, meliputi luka bakar, luka karena benda tajam dan benda tumpul, cedera pada mata, dan keracunan.

Tabel 1 Simbol- symbol Keselamatan Kerja dan Maksudnya

No	Simbol	Makna	Contoh	Cara Penanganan
1		Mudah terbakar	Alkohol, minyak tanah, parfum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sediakan lap basah jika terjadi kebakaran yang disebabkan oleh alkohol dan minyak tanah</li> <li>- Gunakan tabung pemadam kebakaran untuk memadamkan api</li> </ul>
2		Iritasi/berbahaya berbau tajam dan menyengat	Uap bromin, amonia, asam sulfat, kloroform	Pada saat menggunakan bahan ini tutuplah hidung dan mulut dengan kain kasa dan lakukan dalam lemari asam. Muntahkan jika tercium bau ini
3		Mudah meledak	Campuran hydrogen dan oksigen	Bahan-bahan yang mudah meledak jika terkena benturan, gesekan, panas atau kontak dengan api
4		Korosif	Asam dan basa kuat	Bahan-bahan yang dapat merusak jaringan hidup jika bersentuhan
5		Beracun atau toksik	Merkuri, Sianida, Gas Klorin, karbondioksida	Suatu zat yang dapat menimbulkan kecelakaan, penderitaan ataupun kematian apabila tertelan, terhirup, atau terserap melalui kulit. Jika terhirup atau tertelan segera muntahkan. Konsumsi susu setelah eksperimen dengan bahan-bahan bertanda ini
6		Radioaktif	Uranium, plutonium	Bahan yang dapat memancarkan sinar-sinar radioaktif atau radiasi dapat mengakibatkan efek racun dalam waktu singkat atau lama

## b. Prosedur Keselamatan di Laboratorium

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

### 1) 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. 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.

## 2) **Alat dan Bahan 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.

## **C. Rangkuman**

1. Metode ilmiah 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
2. Laboratorium adalah suatu tempat dimana peserta didik, guru 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.

## D. Penugasan Mandiri

### Quiz Bergambar Biosafety

**Tujuan :** Peserta didik menganalisis pentingnya menjaga keselamatan kerja dalam kegiatan di Laboratorium dan memahami rambu-rambu yang ada di Laboratorium sekolah

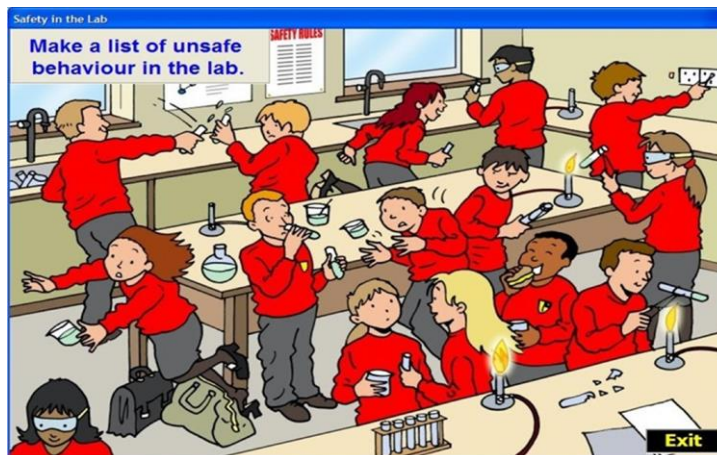
**Alat dan Bahan :**

1. Quiz Bergambar
2. Alat tulis
3. Buku referensi

**Kegiatan inti :**

Kuis Kesehatan Keselamatan Kerja

1. Amatilah gambar di bawah ini
2. Tandai gambar mana yang tidak sesuai dengan tata tertib/K3 dalam praktikum di laboratorium
3. Jelaskan kegiatan/ prilaku yang tidak sesuai tersebut
4. Berikan solusi kegiatan/ prilaku yang seharusnya
5. Peserta didik menyampaikan kesimpulan
6. Tuliskan 5 tanda/rambu/gambar yang berhubungan dengan keselamatan kerja di laboratorium beserta penjelasannya





## E. Latihan Soal

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

- Sebelum melakukan penelitian ilmiah, peneliti harus mempersiapkan hal-hal berikut, **kecuali...**
  - Alat dan bahan
  - Metode penelitian
  - Laporan penelitian
  - Objek penelitian
  - Variable data yang akan diukur
- Pada percobaan “Pengaruh zat pewangi pakaian terhadap kehidupan ikan”, digunakan ikan dengan jumlah dan berat ikan yang sama. Hal tersebut merupakan variable...
  - Terikat
  - Bebas
  - Control
  - Respon
  - Manipulasi
- Berikut ini yang **bukan** merupakan kegiatan observasi adalah...
  - Melihat
  - Mendengar
  - Mengukur
  - Membau
  - Meramalkan
- Pada penulisan makalah terdapat bab yang membahas pengolahan data, yaitu bagian ...
  - Abstrak
  - Pembahasan
  - Kerangkateori
  - Prakata
  - Metodologi penelitian
- Beras merupakan makanan pokok yang dikonsumsi sebagian besar orang Indonesia. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa konsumen pada umumnya mencari dan membeli beras yang putih dan bersih. Hasil sudah petugas BPOM menemukan beras yang mengandung zat pengawet, seperti formalin, boraks, dan zat pemutih seperti klorin. Hal ini tentu sangat merugikan konsumen dari segi kesehatan dan kualitas beras. Manakan langkah metode ilmiah yang dapat dilakukan konsumen untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras?
  - Mengumpulkan sejumlah fakta dari berbagai sumber terpercaya, tentang bahayanya mengonsumsi beras yang mengandung zat pemutih.
  - Melakukan eksperimen dengan menggunakan mesin penggiling untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras.
  - Membuat hipotesis tentang pengaruh penggunaan zat pemutih, seperti klorin dalam beras yang dapat membahayakan tubuh manusia.
  - Malakukan eksperimen untuk membuktikan kandungan zat pemutih pada beras dengan menggunakan iodine.
  - Menyediakan alat pendeteksi untuk membuktikan adanya kandungan zat pemutih pada beras di rumah masing – masing

### Kunci Jawaban dan Pembahasan

No	Kunci Jawaban	Pembahasan
1	C Laporan penelitian	laporan penelitian dilakukan setelah melakukan penelitian. Sedangkan pertanyaannya yang dipersiapkan sebelum penelitian
2	A. Variabel terikat	Ikan adalah variabel yang mengalami perlakuan (di observasi) atau yang diamati perubahannya karena sejumlah perlakuan
3	E Meramalkan	Metode ilmiah adalah langkah-langkah berfikir ilmiah tidak ada meramalkan, yang ada hipotesa atau dugaan sementara
4	B Pembahasan	Hasil observasi atau pengamatan akan diolah pada bagian pembahasan
5	E Menyediakan alat pendeteksi untuk membuktikan adanya kandungan zat pemutih pada beras di rumah masing – masing	Langkah – langkah metode ilmiah: 1. Observasi (identifikasi masalah) 2. Rumusan masalah 3. Hipotesis (dugaan sementara) 4. Eksperimen 5. Hasil (Analisis Data) 6. Kesimpulan Hasil akhir dari kesimpulan diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk untuk permasalahan yang sedang diteliti. Jadi, langkah metode ilmiah yang dapat dilakukan konsumen untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras <i>Menyediakan alat pendeteksi untuk membuktikan adanya kandungan zat pemutih pada beras di rumah masing – masing.</i> Alat pendeteksi ini lah yang disebut <b>produk</b> dari hasil melalui semua langkah metode ilmiah yang diberikan di atas.

### Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

- 90 - 100% = baik sekali
- 80 - 89% = baik
- 70 - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar Materi selanjutnya. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

## F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab dengan memberi tanda (v) pada jawaban ya atau tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah saya sudah dapat memahami langkah-langkah metode ilmiah		
2	Apakah saya sudah dapat melakukan penelitian sederhana		
3	Apakah saya sudah dapat menjelaskan keselamatan di laboratorium		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke tahapan Evaluasi.

## EVALUASI

Pilih satu jawaban yang paling benar

1. Hingga kini penyakit AIDS belum ada obatnya. Penelitian dilakukan oleh para ahli untuk untuk mengetahui aktifitas Virus HIV pada tingkat organisasi kehidupan yaitu....
  - A. Molekul
  - B. Sel
  - C. Jaringan
  - D. Organ
  - E. Sistem organ
2. Pembuatan Film Hollywood terkenal Jurassic Park, menceritakan kehidupan hewan purba. Ilmu biologi yang berperan adalah...
  - A. Evolusi
  - B. Botani
  - C. Zoology
  - D. Palaentologi
  - E. Anatomi
3. Seseorang akan menjalani transpalasi hati. Hati dipelajari pada tingkat organisasi....
  - A. Sel
  - B. Jaringan
  - C. Organ
  - D. System organ
  - E. Individu
4. Berikut manfaat biologi di bidang peternakan adalah...
  - A. Memperbanyak dengan tehnik kultur jaringan
  - B. Membuat antibody monoclonal
  - C. Membuat vaksin pencegah penyakit virus SARS
  - D. Terapi gen transgenic menghasilkan susu sapi lebih berkualitas
  - E. Mengahsilkan insulin
5. Sekelompok peneliti melakukan pengamatan terhadap perilaku sekumpulan harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*). Pengamatan yang dilakukan oleh sekelompok ini dilakukan pada tingkat ....
  - A. Ekosistem
  - B. Komunitas
  - C. Populasi
  - D. Individu
  - E. Bioma
6. Seorang peneliti mengamati lingkungan X, Ia menemukan bahwa banyak bayi yang terlahir cacat. Setelah ditelusuri, hal tersebut terjadi karena masyarakat mengalami kekurangan gizi serta lingkungannya yang kurang terjaga. Kasus tersebut berhubungan dengan bidang studi ....
  - A. Parasitology
  - B. Ginekologi
  - C. Teratologi
  - D. Genetika
  - E. Fisiologi

7. Dalam penelitian, eksperimen dilakukan untuk menguji ....
- Pengumpulan data
  - Rumusan masalah
  - Latar belakang
  - Kesimpulan
  - Hipotesis
8. Perhatikan tabel hasil panen tanaman jagung berikut!

<b>Hasil Panen Jagung (kg)</b>		
<b>Petak I (diberi pupuk kompos)</b>	<b>Petak II (diberi pupuk NPK)</b>	<b>Petak III (diberi pupuk Urea)</b>
<b>42,5</b>	<b>45,7</b>	<b>45,2</b>

- Berdasarkan tabel tersebut, kesimpulan yang sesuai adalah ....
- Untuk meningkatkan hasil panen terkadang tidak diperlukan pupuk
  - Penggunaan pupuk kompos memberikan hasil panen yang lebih produktif dibandingkan penggunaan pupuk NPK dan Urea
  - Penggunaan pupuk NPK memberikan hasil panen yang lebih produktif dibandingkan penggunaan pupuk Urea
  - Penggunaan pupuk Urea memberikan hasil panen yang lebih produktif dibandingkan penggunaan pupuk NPK
  - Setiap pupuk memberikan hasil panen yang sama terhadap tanaman jagung
9. Perilaku yang benar dan aman saat di laboratorium adalah ...
- Membawa bekal makanan
  - Mengenakan pakaian ketat
  - Serius dan tekun
  - Bersikap gembira dan bercanda
  - Menggunakan seragam sekolah
10. Perhatikan gambar berikut ini!



- Jika kalian memasuki laboratorium dan melihat gambar ini, berarti zat tersebut bersifat....
- Korosif
  - Beracun
  - Radioaktif
  - Mudah meledak
  - Mudah terbakar

**Kunci Jawaban**

No	Kunci Jawaban
1	B Sel
2	D Palaentology
3	C Organ
4	D Terapi gen transgenic menghasilkan susu berkualitas
5	C Populasi
6	C Teratologi
7	C Hipotesa
8	C Penggunaan pupuk NPK memberikan hasil panen yang lebih produktif dibandingkan penggunaan pupuk Urea
9	C serius dan tekun
10	A Korosif

## DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A, & Reece, Jane B. 2008. Biologi Ed. 9. Jakarta: Erlangga
- Faidah Rahmawati, Nurul Urifah, Ari Wijayati. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program MIPA*. Jakarta .CV.Ricardo
- Irningtyas, 2018, *Biologi SMA kelas X*, Jakarta: Erlangga
- Nurhayati, Nunung dan Resti Wijayanti, 2017, *Biologi SMA kelas X*, Bandung: YRama Yudha
- Pustaka Gama, Tim, *Kamus Lengkap Biologi*
- <https://www.bbc.com/indonesia/majalah>