



**SMA MUHAMMADIYAH 1  
YOGYAKARTA**



# **BIOLOGI**

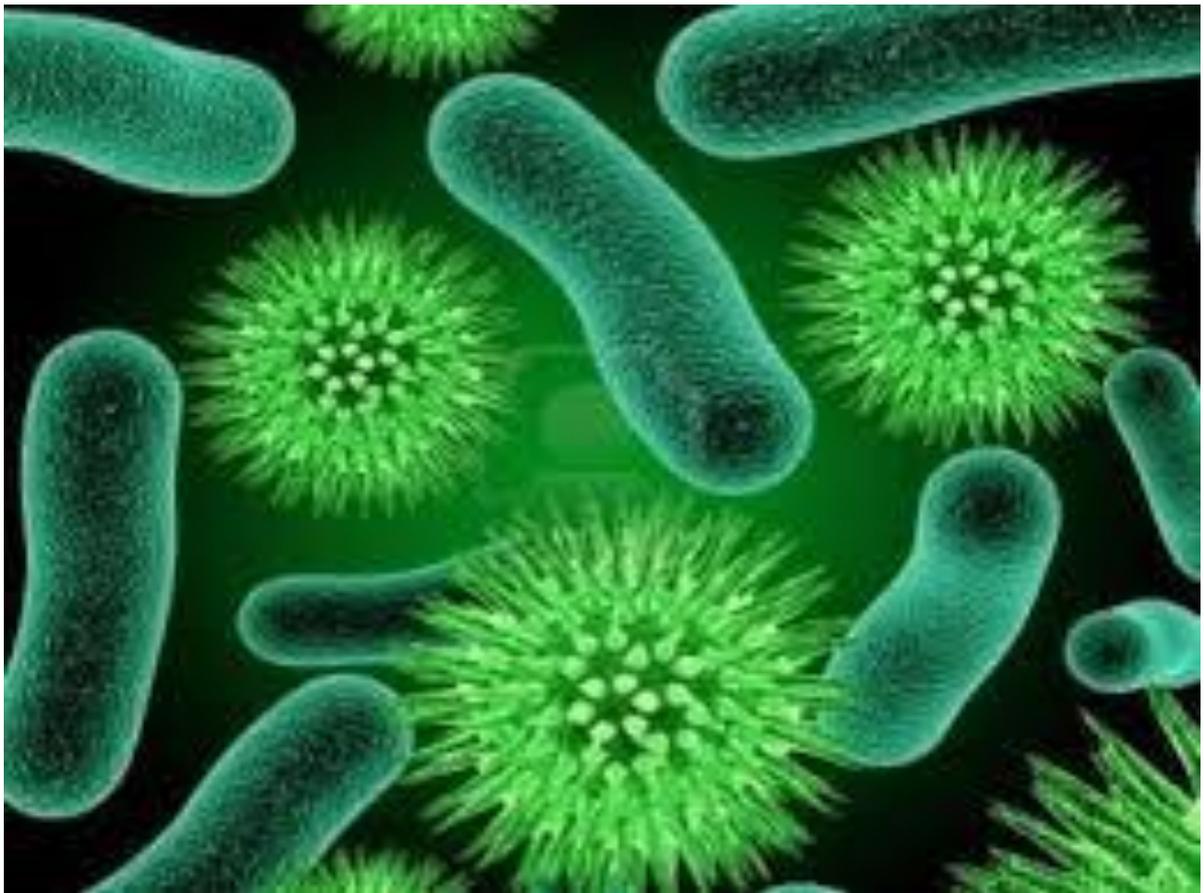
## **Kelas X**

**Modul Pembelajaran SMA**

**Dra. Dwi Lestariningsih**

# **MODUL BIOLOGI**

**UNTUK  
KELAS X MIPA sem 1**



**Dra. Dwi Lestariningsih  
NIP. 19630329 198803 2 002  
SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta**

## **KATA PENGANTAR**

Bismillahirrohmaanirrohiim, Alhamdulillah atas kesempatan dari Allah akhirnya selesai juga modul Pembelajaran biologi SMA klas X MIPA ini. Dengan berbagai kendala dan dengan keterbatasan akan waktu yang tersedia, penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menuangkan apa yang memungkinkan untuk dipakai pedoman belajar siswa selama masa pandemi covid 19 saat ini.

Modul Biologi kelas X MIPA ini diperuntukkan bagi siswa SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta khususnya, sebagai pedoman belajar mandiri, pendamping pembelajaran daring /luring saat di rumah (luar sekolah).

Di dalam modul ini memuat 7 Kompetensi Dasar sesuai dengan kurikulum 13 semester 1. yaitu : Ruang Lingkup Biologi, Keanekaragaman Hayati, Klasifikasi makhluk hidup, Virus, Monera (Archeobacteria dan Eubacteria, Protista dan Fungi (jamur).

Kegiatan belajar dalam modul ini dimulai dengan uraian materi, baru kegiatan aktif menggunakan LKPD, yang mengarahkan pembelajaran aktif, sesuai disiplin ilmu science, melibatkan kegiatan praktik sederhana yang memungkinkan dilakukan di lingkungan rumah. Diharapkan siswa memanfaatkan materi, menggunakan sebagai modal awal untuk mengerjakan LKPD, yang akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan ketrampilan psikomotorik, akhirnya juga akan terbentuk sikap ilmiah dalam diri siswa.

Setiap Kompetensi Dasar disediakan soal tes untuk latihan. Seandainya belum bisa menyelesaikan soal tersedia, hendaknya menyimak lagi materi ataupun hasil kerja LKPD yang sudah dinilai guru, untuk memantabkan konsep yang harus dikuasai.

Penulis menyadari betapa banyaknya kekurangan dalam penyajian modul ini,, yang disiapkan dalam watu yang begitusingkat, untuk itu penulis harapkan kritikdan saran guna perbaikan di tahun berikutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah lah kita berserah diri dan mohon kekuatan.

Yogyakarta, 20 September 2020  
Penyusun

**Dra. Dwi Lestariningsih**



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
PENDAHULUAN .....	vi
KEGIATAN BELAJAR 1 .....	1
RUANG LINGKUP BIOLOGI .....	1
AKTIVITAS BELAJAR 2 METODE ILMIAH .....	11
LKPD 1.3 AKTIVITAS BELAJAR 3 .....	18
KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM .....	18
TES FORMATIF.....	26
KEGIATAN BELAJAR 2 .....	30
KEANEKARAGAMAN HAYATI.....	30
LKPD. 3.1. Keanekaragaman gen .....	32
LKPD 2. Keanekaragaman jenis.....	36
Aktivitas Belajar 3 .....	40
Keanekaragaman Hayati Indonesia .....	40
TES FORMATIF.....	53
KEGIATAN BELAJAR 3 .....	57
KLASIFIKASI .....	57
SISTEM KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP.....	62
Aktivitas 1.....	64
LKpd 3.1. Klasifikasi Sistem Artifisial .....	64
Aktivitas 2 :.....	66
LKPD 3.2. : Klasifikasi Sistem Alamiah.....	66
LKPD 3.3. ....	69
Aktivitas 4. Penggunaan Kunci Dikotomis/Determinasi .....	69
LKPD 3.4 .....	71
Aktivitas 5 : Hubungan Kekerbatan Berdasarkan Sistem Filogenetik .....	71
LKPD 3.5 .....	73
Aktivitas 6 KLADOGRAM .....	73



PENAMAAN TAKSON.....	79
Test formatif .....	80
KEGIATAN BELAJAR 4 .....	82
VIRUS.....	82
Struktur Sel MakhluK Hidup .....	88
LKPD 4.2 .....	90
Kegiatan 2 REPRODUKSI VIRUS.....	90
LKPD 4.3 KEGIATAN KE 3.....	92
PERANAN VIRUS.....	92
LKPD 4.4 KEGIATAN KE 5 .....	93
Mekanisme serangan HIV dan penularannya .....	93
TES FORMATIF.....	98
KEGIATAN BELAJAR 5 .....	102
MONERA .....	102
<i>Ciri dan Sifat Bakteri</i> .....	104
LKPD 5.1 STRUKTUR TUBUH BAKTERI .....	107
LKPD 5.2 REPRODUKSI BAKTERI : .....	110
LKPD 5.3 PERANAN BAKTERI.....	113
DALAM KEHIDUPAN MANUSIA .....	113
LKPD 5.4 ARCHEOBACTERIA.....	118
Tes formatif.....	122
KEGIATAN BELAJAR 6 .....	128
PROTISTA.....	128
LKPD 6.1 .....	133
Protista mirip hewan (PROTOZOA) .....	133
LKPD 6.2 .....	135
REPRODUKSI PLASMODIUM .....	135
LKPD 6.3 .....	137
PROTISTA SEPERTI TUMBUHAN (ALGA).....	137
Tes formatif.....	1422



KEGIATAN BELAJAR 7 .....	1466
FUNGI ( JAMUR) .....	1466
LKPD 7.1 .....	1512
KLASIFIKASI JAMUR.....	1512
REPRODUKSI JAMUR .....	1522
LKPD 7.2 PERANAN JAMUR DALAM KEHIDUPAN MANUSIA .....	1533
Test formatif .....	1555
KUNCI JAWABAN.....	1600
KD 1 RUANG LINGKUP BIOLOGI .....	1600
PENUTUP .....	1644
DAFTAR PUSTAKA .....	1655
GLOSARIUM .....	1666

## **PENDAHULUAN**

### **LATAR BELAKANG**

Di tengah maraknya pandemi Covid 19 yang mendunia, maka pembelajaran tatap muka rawan untuk dilaksanakan. Seiring dengan pembelajaran yang tetap harus berjalan terus, maka beralihlah pembelajaran tatap muka langsung dengan pembelajaran on line.

Belajar on line banyak kendalanya juga, terkait signal susah, juga harus mengeluarkan biaya tambahan yang sering untuk membeli pulsa, untuk orang yang terdampak corona ekonomi kacau, mesti tambah beban beli pulsa, disamping juga munculnya kebosanan pada siswa.

Sebagian besar siswa menganggap bahwa belajar biologi hanya sebatas menghafal konsep konsep dan istilah istilah asing yang membikin kepala pusing.

Mereka sering mempelajari biologi dengan cara menghafal. Apa biologi itu, bagaimanakah semestinya cara belajar biologi, dan berbagai seluk beluk biologi akan kita bahas pada bagian awal pelajaran ini.

Keterbatasan pembelajaran on line (daring) amat terasa untuk bidang scientific termasuk biologi, terutama untuk pelaksanaan praktikum. Padahal science tanpa praktik ibarat sayur tanpa garam. Namun penyusun berusaha untuk mendesain kegiatan praktikum sederhana yang memungkinkan untuk dilakukan di lingkungan keluarga.

### **TUJUAN**

Setelah siswa belajar dengan modul ini, siswa diharapkan dapat menguasai konsep Hakekat biologi, Keanekaragaman Hayati, Klasifikasi dan obyek biologi dari yang paling sederhana, mengaplikasikan serta memiliki ketrampilan scientist yang bermanfaat dalam kehidupan sehari hari di masa mendatang

**PETA KOMPETENSI**

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang diharapkan setelah siswa belajar dengan modul ini tercantum pada tabel berikut:

KODE	KOMPETENSI INTI	KODE	Kompetensi Dasar
<b>KI 3</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	<b>3.1</b>	Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja
		<b>3.2</b>	Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya beserta ancaman dan pelestariannya
		<b>3.3</b>	Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom
		<b>3.4</b>	Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan
		<b>3.5</b>	Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
		<b>3.6</b>	Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan
		<b>3.7</b>	Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan
<b>KI 4</b>	Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif, dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan	<b>4.1</b>	Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan
		<b>4.2</b>	Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya

pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan	<b>4.3</b>	Menyusun kladogram berdasarkan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup
	<b>4.4</b>	Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya melalui berbagai media informasi
	<b>4.5</b>	Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan
	<b>4.6</b>	Menyajikan laporan hasil investigasi tentang berbagai peran protista dalam kehidupan
	<b>4.7</b>	Menyajikan laporan hasil investigasi tentang keanekaragaman jamur dan peranannya dalam kehidupan

### **DESKRIPSI MODUL**

Modul ini berisi Uraian materi, LKPD, dan test formatif dari 7 kompetensi Dasar berikut:

1. Ruang Lingkup Biologi
2. Keanekaragaman Hayati
3. Klasifikasi Makhluk hidup
4. Virus
5. Archeobacteri dan Eubacteria
6. Protista
7. Fungi (jamur)

### **PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

Kalian supaya mempelajari keseluruhan modul ini secara yang berurutan. Sebelum benar-benar menguasai bagian demi bagian dalam modul ini, karena masing- masing saling berkaitan. Setiap kegiatan belajar dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik, beberapa pertanyaan maupun diskusi. Pertanyaan dan diskusi menjadi alat ukur tingkat penguasaan materi serta mendorong kamu untuk berpikir kritis, menalar, berargumen, dan mengambil keputusan. Jika kamu belum menguasai 75% dari setiap kegiatan, maka supaya mengulangi untuk mempelajari materi yang tersedia dalam modul ini. Apabila kamu masih mengalami kesulitan memahami materi yang ada dalam modul ini, silahkan mendiskusikan dengan teman atau guru kamu.

## **KEGIATAN BELAJAR 1**

### **RUANG LINGKUP BIOLOGI**

#### **AKTIVITAS BELAJAR 1**

#### **TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Menyebutkan macam obyek biologi
2. Mengidentifikasi ciri tiap obyek biologi
3. Menyebutkan cabang – cabang biologi
4. Menjelaskan bidang kajian tiap cabang biologi.
5. Mengurutkan tingkat organisasi kehidupan
6. Memberi contoh tingkat organisasi kehidupan

#### **RUANG LINGKUP BIOLOGI**

**Biologi** adalah ilmu mengenai kehidupan. Istilah biologi diambil dari bahasa Belanda *biologie*, yang juga diturunkan dari gabungan kata dalam bahasa Yunani, *bios* = hidup dan *logos* = ilmu. Ilmu biologi disebut juga ilmu hayat yang artinya "ilmu kehidupan". Istilah ilmu hayat diambil dari bahasa Arab dan digunakan di negara kita, hingga tahun 1970-an. Apa saja yang dipelajari dalam biologi?

Objek yang menjadi kajian biologi sangat banyak, yaitu semua yang berkaitan dengan makhluk hidup, baik pada tingkat molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, individu, populasi, ekosistem, maupun tingkat bioma, Ibarat sebatang pohon, biologi merupakan pohon ilmu yang sangat besar yang memiliki banyak cabang ilmu. Tiap cabang ilmu itu akan bercabang lagi menjadi anak cabang ilmu yang baru. Beberapa cabang biologi yang telah berkembang, di antaranya adalah seperti yang disebutkan berikut ini.

Berdasarkan objek kajiannya, biologi memiliki cabang-cabang, antara lain zoologi, botani, mikrobiologi, bakteriologi, dan entomologi.

Berdasarkan struktur dan fungsi makhluk hidup, ada beberapa cabang biologi, antara lain sitologi, histologi, morfologi, fisiologi, dan anatomi.

Berdasarkan tema pokoknya, biologi bercabang-cabang menjadi evolusi, genetika, ekologi, dan etologi. Sementara itu, berdasarkan objek dan tema pokoknya, biologi memiliki cabang-cabang genetika, ekologi tumbuhan, dan ekologi hewan.

Biologi merupakan ilmu yang memiliki objek kajian berupa makhluk hidup. Berbagai profesi atau pekerjaan yang berkaitan dengan biologi, antara lain dosen, guru IPA, peneliti di berbagai lembaga (LIPI, BPPT, Litbang Depkes,

dan Litbang Deptan), dokter, tenaga medis (bidan, perawat), apoteker, serta tenaga ahli di berbagai perusahaan pertanian, perikanan, dan perkebunan. Biologi memiliki objek kajian yang sangat luas, dari tingkat molekuler hingga tingkat biom dan biosfer. Biologi juga telah berkembang menjadi berbagai cabang ilmu yang kajiannya lebih mendalam.

Dengan mempelajari makhluk hidup, termasuk dirinya sendiri, manusia akan dapat mengambil banyak manfaat, bagi dirinya, bagi lingkungan, dan bagi masa depan bangsa.

#### **Manfaat bagi Diri Sendiri**

Dengan mempelajari biologi, seseorang dapat memperoleh manfaat sebagai berikut.

- Membantu mengenal dirinya sebagai makhluk hidup dan membantu mengenal lingkungannya.
- Memiliki pemahaman yang lebih dalam tentang dirinya sendiri sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk peningkatan kualitas hidupnya, misalnya sebagai ilmu dasar untuk mencegah penyakit, mengetahui gejala penyakit, dasar pengobatan, dan memilih makanan bergizi.
- Memiliki pengetahuan untuk pemanfaatan sumber daya alam hayati bagi pemenuhan kebutuhan manusia secara optimal.

#### **Manfaat bagi Lingkungan**

Manfaat biologi bagi lingkungan antara lain

- Sebagai pengetahuan dasar untuk memelihara kualitas dan kelestarian Lingkungan, seperti mencegah kerusakan lingkungan, mendaur ulang limbah, Menyediakan air bersih, dan mengendalikan hama;
- Sebagai pengetahuan dasar untuk melakukan konservasi atau pelestarian Sumber daya hayati agar tidak punah.

#### **Manfaat bagi masa depan bangsa**

Bagi masa depan bangsa, mempelajari biologi berarti

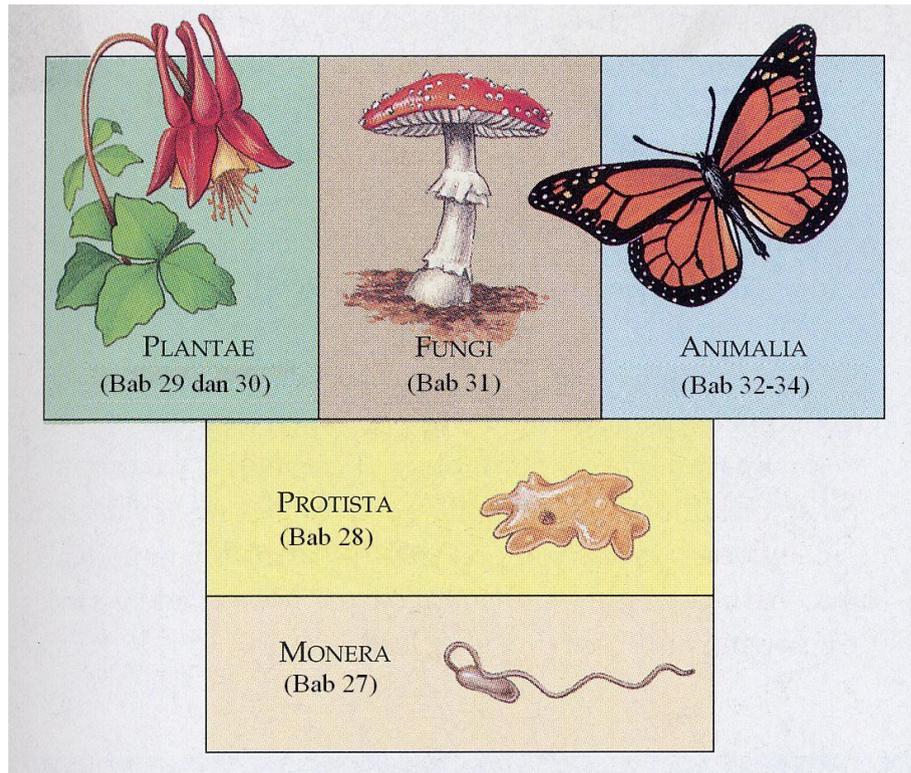
- Memiliki pengetahuan untuk melakukan diversifikasi pemanfaatan sumber Daya hayati dalam rangka ketahanan pangan bangsa;
- Memiliki pengetahuan untuk pengembangan iptek berbasis biologi untuk Meningkatkan derajat kehidupan bangsa, seperti penguasaan iptek di Bidang kedokteran, pertanian, industri, pangan, dan sandang.

(buku Menjelajah dunia biologi, SriPujiyanto)

**Buka link berikut:**

<https://www.youtube.com/watch?v=ONCiE9m59cc>

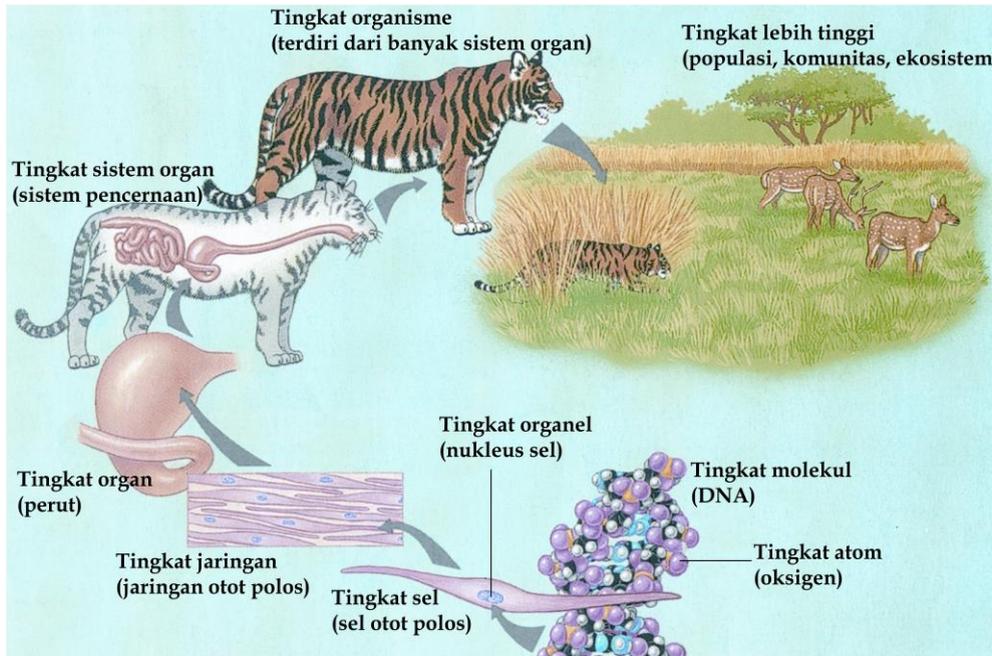
A. Perhatikan 5 kingdom berikut sebagai obyek biologi!



Identifikasikan ciri tiap obyek biologi berikut !:  
Dengan sistem 5 kingdom tsb:

kingdom	Ciri khas	Contoh jenis yang lain :
Animalia		Ular kobra, .....
Plantae		Mangga madu, .....
Fungi		Jamur merang, .....
Protista		Amoeba proteus, .....
Monera		Bakteri Salmonella thyposa, ....

**B.** Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan : maka tampak pada gambar berikut:



**Campbell Reece Mitchell**

Cermati gambar di atas, Berikan kriteria masing masing tingkat organisasi kehidupan dari tingkatan paling sederhana !

1. Molekul :
2. Sel :
3. Jaringan :
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

### C. CABANG CABANG BIOLOGI

<https://kerajaanbiologi.com/cabang-cabang-biologi/>

<https://www.dosenpendidikan.co.id/cabang-ilmu-biologi/>

#### **Berdasarkan Keanekaragaman**

- Taksonomi – ilmu yang mempelajari pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaannya.
- Botani – ilmu biologi yang mempelajari tumbuhan.
- Zoologi – cabang biologi yang mempelajari hewan.
- Bryologi – mempelajari seluk beluk lumut.
- Ornitologi – mempelajari tentang burung.
- Mikrobiologi – organisme kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
- Entomologi – cabang biologi yang khusus mempelajari serangga.
- Malakologi – moluska.
- Virologi – virus.
- Mikologi – jamur.
- Bakteriologi- bakteri.
- Mamologi – studi tentang mamalia.
- Nematologi – ilmu tentang Nematoda (cacing).
- Helminologi – cacing parasit.
- Mirmekologi – cabang biologi yang mempelajari semut.
- Konkologi – cangkang moluska. Konkologi bagian dari Malakologi. Namun, Malakologi adalah studi tentang moluska secara keseluruhan organisme, sedangkan Konkologi hanya terbatas pada studi tentang cangkang mereka.
- Batrakologi – katak.
- Herpetologi – reptil.
- Saurologi – kadal.

#### **Berdasarkan Organisasi Kehidupan**

- Sitologi – mempelajari tentang sel, baik struktur maupun fisiologinya.
- Histologi – mempelajari susunan  jaringan  dan fungsinya.
- Organologi – mempelajari organ hewan dan tumbuhan.
- Kardiologi – mempelajari tentang jantung termasuk pembuluh darah.
- Neurologi – cabang biologi yang mempelajari sistem saraf.
- Pulmologi (Pulmonologi) – mempelajari paru-paru.
- Dermatologi – kulit.
- Ginekologi – organ reproduksi wanita.
- Odontologi – sudi khusus tentang gigi.



- Frenologi – tengkorak.
- Enzimologi – enzim.
- Osteologi – tulang.
- Oftalmologi – mata (anatomi, fisiologi, dan penyakitnya).
- Urologi – organ ekskretori.
- Hematologi – darah.
- Angiologi – pembuluh darah.
- Ekologi – interaksi makhluk hidup dengan lingkungan atau dengan makhluk hidup lainnya.
- Biokimia – sifat kimiawi dan urutan reaksi biokimia dalam organisme.
- Biologi molekuler – molekul seperti DNA dan RNA.
- Rekayasa genetika – metode pemisahan (cutting) gen. Dipilih gen yang diinginkan dari satu organisme dan menata ulang mereka dalam organisme lain untuk mendapatkan karakter yang diinginkan.
- Bioteknologi – penerapan teknik biologi modern untuk kepentingan kemanusiaan. **Baca juga:** Dampak Bioteknologi Bagi Kehidupan Manusia
- Pemuliaan tanaman (Plant Breeding) – peningkatan varietas tanaman budidaya.
- Hortikultura – tanaman perkebunan dan tanaman hias.
- Antropologi – manusia sebagai makhluk sosial.
- Radiologi – substansi radiokatif.
- Endokrinologi – kelenjar endokrin dan sekresinya.
- Pleurologi – paru-paru.
- Aerobiologi – organisme hidup di udara.
- Astrobiologi – cabang biologi yang mempelajari kemungkinan kehidupan di planet lain.
- Piskikultur – budidaya ikan.
- Apikultur – lebah madu.
- Akuakultur – budidaya hewan air.
- Pultri – pemeliharaan ayam, ayam, bebek dll.
- Fisiologi – fungsi berbagai sistem organ.
- Tidak semua cabang terdaftar di atas, jadi masih ada yang lain. Dapatkah kamu menyebutkannya?

Berdasarkan pengalaman anda, juga literatur yang ada, isikan tabel hubungan cabang ilmu biologi dengan profesi atau karir seseorang!

Obyek kajian	Nama cabang ilmu	Permasalahan	Profesi di bidang ini
Virus	Virologi	Keanekaragaman virus, Hubungannya dengan organisme lain, penyebab penyakit, vaksin dll	Ahli virologi
Sel	Cytologi	....	.....
....	Anatomi	....	....

**D. Peranan bio bagi kehidupan di berbagai bidang:**

Berikut ini sebagian kecil contoh peranan biologi dalam kehidupan sehari hari.

[https://kerajaanbiologi.com/manfaat-biologi-bagi-kehidupan-manusia/ALeKk00B5IHcHUB6bxD1\\_UgeMT82qOLdWQ:1591968104985&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=4YOHjKI36vIkiM%253A%252CM0](https://kerajaanbiologi.com/manfaat-biologi-bagi-kehidupan-manusia/ALeKk00B5IHcHUB6bxD1_UgeMT82qOLdWQ:1591968104985&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=4YOHjKI36vIkiM%253A%252CM0)

Biologi adalah ilmu yang mempelajari semua aspek makhluk hidup. Mulai dari zat kimia penyusun bentuk-bentuk kehidupan hingga di mana dan bagaimana bentuk kehidupan tersebut hidup. Biologi berkaitan erat dengan ilmu lain seperti kimia, fisika, bahkan ilmu-ilmu sosial. Lalu, apa manfaat biologi bagi kehidupan kita?

Biologi merupakan ilmu murni yang mendasari perkembangan di bidang pertanian, peternakan, kedokteran, farmasi dan industri.

Sebuah ilmu haruslah bermanfaat bagi kesejahteraan manusia. Ada banyak manfaat biologi bagi kehidupan manusia. Sebagai contoh, lihatlah gambar di bawah, yang merupakan penerapan ilmu biologi di bidang pertanian.



Semangka tanpa biji adalah contoh penerapan ilmu biologi. Contoh lain dapat Anda lihat pada penjelasan berikut.

### **Bidang Pertanian**

Manfaat biologi di bidang pertanian antara lain:

- Cara pengolahan lahan dan teknik penanaman.
- Penyediaan dan pemilihan bibit unggul. Penemuan bibit unggul yang tahan hama, cepat panen, hasil panen tinggi, membantu pemenuhan kebutuhan manusia akan pangan.
- Mutasi buatan berbagai komoditas pertanian, seperti semangka tanpa biji.
- Teknik pemberantasan hama. Tidak hanya menggunakan racun tetapi juga agen hayati.
- Ditemukannya bakteri penambat nitrogen dari udara (*Rhizobium sp*).
- Pengembangan mikoriza, yaitu jamur yang bersimbiosis dengan tanaman.

### **Bidang Kedokteran**

Manfaat biologi di bidang kedokteran contohnya:

- Mengobati berbagai penyakit menular serta mengurangi berkembangnya wabah penyakit.
- Teknik pengobatan modern telah memungkinkan pengobatan penyakit dalam dengan alat-alat bantu yang canggih.
- Penemuan berbagai obat-obatan seperti antibiotik dan hormon insulin dengan teknik penyisipan gen pada bakteri *Escherchia coli*.

**Bidang Kesehatan** Penemuan dalam bidang rekayasa genetika dapat menjadi solusi bagi penyakit mematikan seperti kanker. Rekayasa genetika juga dimanfaatkan untuk menghasilkan hormon insulin dengan teknik rekombinan pada bakteri. Manfaat biologi yang lain di bidang kesehatan adalah teknik bayi tabung – fertilisasi *in vitro* dapat menjadi solusi bagi pasangan yang sulit memperoleh keturunan. Pada prinsipnya, biologi membantu mengidentifikasi penyebab berbagai penyakit pada manusia dan cara menanggulangnya. Sebagai contoh, binahong dapat digunakan untuk mengobati luka.

### **Manfaat Biologi Di Bidang Industri**

Biologi memiliki peranan di bidang industri, seperti industri pengolahan makanan, industri farmasi, industri tekstil, dan industri pupuk. Dengan mengembangkan pengetahuan biologi, para ahli farmasi dapat menemukan berbagai macam obat, vaksin, ataupun anti bakteri.

Biologi juga membantu memahami berbagai proses kehidupan seperti metabolisme, pewarisan sifat, daur energi, jaring-jaring makanan, dan sebagainya. Membantu mengkaji permasalahan lingkungan dan upaya-upaya untuk melestarikan lingkungan hidup.

### **Bahaya Biologi**

Namun demikian, di balik manfaat yang sangat besar bagi kehidupan, biologi juga dapat menimbulkan bahaya. Misalnya kemungkinan penggunaan senjata biologi di dalam peperangan. Apabila senjata biologis yang berisi bakteri diluncurkan ke suatu wilayah, maka penduduk di wilayah tersebut akan mengalami pandemi penyakit. Contohnya adalah *Bacillus anthracis* yang merupakan penyebab penyakit antraks.

Melalui pengetahuan biologi, dan didukung kemajuan ilmu dan teknologi, manusia dapat mengeksploitasi kekayaan alam dengan tanpa batas. Ini berbahaya, sebab keseimbangan alam akan terganggu.

Ancaman penurunan keanekaragaman hayati saat petani lebih memilih tanaman unggul tertentu (pertanian monokultur) saja. Sebab tanaman lain akan terabaikan dan mungkin akan punah

**Berikan contoh lain peranan biologi yang anda rasakan sampai saat ini!**

**Sebagai gambaran silakan buka link berikut :**

**1. Manfaat (peranan positif)**

<b>No</b>	<b>Bidang</b>	<b>Manfaat</b>
1	<i>Pertanian</i>	
2	<i>Kesehatan</i>	
3	<i>Kedokteran</i>	
4	<i>Industri makanan</i>	
5	<i>Industri....</i>	

**2. Peranan negatif (merugikan)**

<b>no</b>	<b>bidang</b>	<b>Dampak negatif</b>
1	<i>Bioteknologi : .....</i>	
2	<i>Senjata biologi</i>	
3	<i>Eksplorasi SDA</i>	

**UMPAN BALIK**

Andai dirasa anda sudah dapat mengerjakan kira kira 75%, dianggap sudah mencapai kompetensi yang diharapkan, maka bisa anda lanjutkan ke bagian berikutnya, namun bila masih kurang mantab maka sebaiknya anda cermati ulang link di atas, diskusikan dengan teman atau gurumu.

## **AKTIVITAS BELAJAR 2 METODE ILMIAH**

### **TUJUAN KEGIATAN:**

1. Peserta didik dapat menjelaskan ciri ciri IPA (Science)
2. Peserta didik dapat menjelaskan metode dalam saint:metode ilmiah
3. Peserta didik mampu menyusun sistemaika langkah metode ilmiah
4. Peserta didik mampu menjelaskan masing masing tahapan dan memberi contohnya
5. Mampu menyusun desain percobaan biologi sedehana
6. Mampu melakukan percobaan dengan menerapkan sikap ilmiah
7. Menyusun laporan hasil percobaan
8. Menjelaskan sikap sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh saintist : bedakan opini dengan fakta, rasa ingin tahu, peduli lingkungan dan Jujur

### **A. METODE ILMIAH**

<https://www.youtube.com/watch?v=Jbs8bwBGfG4> metode ilmiah

#### **Metode Ilmiah: Pengertian, Syarat dan Tahapan-tahapannya**

Apa yang kita lakukan ketika kita dihadapkan pada sebuah masalah? Jawabannya pasti mencari solusi atau jalan keluar dari permasalahan tersebut, bukan? Apapun masalahnya, mau itu yang sifatnya biasa-biasanya saja, luar biasa, hingga bahkan yang lebih ilmiah. Satu hal yang pasti, selalu ada cara-cara tertentu yang bisa kita lakukan untuk itu. Untuk masalah yang sifatnya ilmiah misalnya, kita mengenal cara ini sebagai metode ilmiah.

Metode ilmiah adalah suatu cara sistematis yang digunakan para ilmuwan dalam memecahkan atau mencari jawaban atas masalah-masalah yang dihadapi dalam penelitian. Penelitian sendiri merupakan usaha untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan yang dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah.

### **Syarat-syarat Metode Ilmiah**

Ada beberapa syarat yang dibutuhkan dalam penulisan metode ilmiah, diantaranya sistematis, konsisten dan operasional.

**(Baca juga: Menelaah Struktur Karya Ilmiah, dari Awal Hingga Akhir)**

**Sistematis**, yang artinya unsur-unsur yang terdapat dalam metode ilmiah harus tersusun dalam urutan yang logis; **Konsisten**, artinya terdapat kesesuaian diantaranya unsur-unsurnya. Misalnya tujuan harus sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan; serta **Operasional**, yang berarti metode ilmiah dapat menjelaskan bagaimana penelitian tersebut dilakukan.

### **Tahapan Metode Ilmiah**

Terdapat lima langkah dasar atau tahapan dalam penulisan metode ilmiah. Dimulai dari merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, menyusun hipotesis, melakukan percobaan dan analisis data, menarik kesimpulan hingga mengomunikasikan hasil penelitian.

#### **1. Merumuskan Masalah**

Masalah biasanya berupa pertanyaan yang harus dijawab dengan melakukan sebuah penelitian secara ilmiah.

Ada beberapa hal yang perlu diperhitungkan saat kita akan merumuskan masalah:

Masalah harus diungkapkan sebagai kalimat pertanyaan

Kata-kata dari masalah harus singkat, ringkas, jelas dan mudah dimengerti.

Perumusan masalah harus menjadi masalah yang bisa diselesaikan.

#### **2. Mengumpulkan Informasi**

Setelah melakukan perumusan masalah, tahapan berikutnya yang harus kita lakukan mengumpulkan informasi atau data. Ini bisa dilakukan dengan observasi maupun studi literatur seperti jurnal ilmiah, atau penelitian-penelitian lain yang sudah ada sebelumnya.

#### **3. Menyusun Hipotesis**

Pada tahapan berikutnya, setelah kita melakukan observasi dan mendapatkan data, maka yang harus dilakukan adalah membuat hipotesis. Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya melalui penelitian.

#### **4. Melakukan Percobaan**

Untuk menguji kebenaran dari hipotesis atau jawaban sementara yang telah kita buat di tahapan sebelumnya, maka yang harus kita lakukan adalah melakukan percobaan atau penelitian. Penelitian harus dilakukan dengan teliti sehingga didapatkan data yang akurat.

**5. Menganalisis Data**

Di tahapan ini, data-data yang telah kita peroleh dari hasil penelitian lalu dicatat dan diolah ke dalam bentuk grafik atau diagram sehingga mudah untuk dianalisis.

**6. Membuat Kesimpulan**

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cermat berdasarkan hasil percobaan, tanpa adanya pengaruh pendapat pribadi. Kesimpulan merupakan jawaban sebenarnya dari hipotesis yang pernah diajukan.

**7. Mengomunikasikan Hasil Penelitian**

Langkah terakhir adalah mengkomunikasikan mempublikasikan hasil penelitian kepada orang lain dalam bentuk laporan tertulis atau melalui forum diskusi dan seminar.

<https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/kelas-10/metode-ilmiah-pengertian-syarat-dan-tahapan-tahapannya-1918/>

Coba kau selesaikan persoalan berikut:

1. Apa sajakah ciri ciri sains / ipa ?

2. Untuk mempelajari IPA digunakan metode khas yaitu metode ilmiah. Apa yang dimaksud dengan metode ilmiah ?

3. Tuliskan sistematika metode ilmiah secara urut!

4. Jelaskan apa itu :

- a. Masalah :
- b. Hipotesis :
- c. Variabel terikat :
- d. Data kuantitatif :

5. Sikap ilmiah berikut harus dimiliki oleh saintis.
  - a. Apa beda opini dengan fakta ?
  - b. Jujur terhadap fakta : mengapa harus demikian, tidak boleh manipulasi data?
  - c. Ulet, pantang putus asa, bagaimana bila terjadi kegagalan?

### **B. MERENCANAKAN PERCOBAAN**

<https://www.youtube.com/watch?v=Jbs8bwBGfG4> metode ilmiah

<https://brainly.co.id/tugas/24039047> (contoh rencana percobaan sederhana)

LKPD : METODE ILMIAH (SCIENTIFIC PROSES)

Bentuk kelompok kerja terdiri atas 4 siswa, (BILA MEMUNGKINKAN)

Buka link tersebut di atas, silakan membuat desain percobaan menggunakan LKPD berikut, kemudian siapkan untuk melakukan percobaannya dan **hasilnya dibuat laporan dikumpulkan satu bulan ke depan** :

1. Tentukan masalah ( terkait dengan biologi ) : lanjutkan mendesain percobaan berikut!

Masalah : contoh

Apakah variasi jenis pupuk mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata*)?

**Silakan cari permasalahan yang anda inginkan!**

2. Latar belakang masalah : alasan mengapa perlu dilakukan percobaan

Karena :

3. Tujuan dilakukan percobaan

Agar :

4. Manfaat penelitian

Untuk



5. VARIABEL

Variable bebas	Variable terikat	Variable kontrol

6. Perumusan masalah : JUDUL ....

7. HIPOTESIS

8. TEORI PENDUKUNG :

9. **Metode penelitian :**

- ALAT BAHAN
- WAKTU PELAKSANAAN :
- TEMPAT PELAKSANAAN :
- CARA KERJA :
- 1. ....
- 2. ....
- 3. .... dst

**10 . PENCATATAN DATA HASIL PERCOBAAN**  
CONTOH TABULASI DATA HASIL PERCOBAAN

PERLAKUAN	KECAMBAH KE	UKURAN PANJANG KECAMBAH HARI KE				RERATA
		AWAL	1	2	3	
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					

**C. PELAPORAN HASIL PERCOBAAN**

contoh laporan hasil percobaan (buka link berikut)

<https://neuhauslabs.com/contoh-laporan-hasil-pengamatan-biologi/>

Sistematika LAPORAN :

1. Judul
2. Prakata Rasa Syukur, Trims
3. Daft Isi
4. Pendahuluan : Berisi :  
Bel, Rumus ,Tuj, Manfaat
5. Tinj Pust : Teori Dan Hipotesa
6. Metode Penelitian :
  - Waktu.
  - Alat Bahan,
  - Cara Ambil Data
  - Cara Kerja Penelitian
7. Hasil Penelitian Dan Pembahasan
8. Kesimpulan
9. Daftar Pustaka
10. Lampiran



### **Umpan Balik Dan Tindak Lanjut**

Jika kalian dapat mengerjakan dengan mantab tidak ada ragu ragunya, melakukan percobaan dan pelaporannya maka dianggap telah menguasai kompetensi yang diharapkan.

Namun jika tidak, kalian merasa masih belum optimal, maka cermati kembali link tersedia, atau diskusikan dengan teman untuk memantapkan pemahaman dan mengambil keputusan. Kegagalan yang kalian temui bukanlah hal yang mematahkan semangat, ulang dan ulang lagi sehingga keberhasilan yang akan kalian dapatkan.

## **LKPD 1.3 AKTIVITAS BELAJAR 3**

### **KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM**

#### **TUJUAN KEGIATAN:**

1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi peralatan laboratorium
2. Peserta didik mentaati tata tertib yang tersedia di ruang laboratorium
3. Peserta didik mengenal sifat bahan kimia, bahan biologi, di laboratorium
4. Memahami simbol-simbol bahan kimia berbahaya,
5. Memahami prosedur keselamatan kerja
6. Peserta didik dapat memahami dan menerapkan keselamatan kerja di laboratorium

#### **KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM**

1. Tata Tertib Penggunaan Laboratorium
2. Memakai baju khusus praktikum (baju lab) saat berada di laboratorium
3. Meja kerja hanya boleh untuk meletakkan alat tulis, buku, bahan dan alat praktikum
4. Tidak mencoba memegang alat dan bahan yang tidak diperlukan yang ada di laboratorium
5. Tidak makan minum dan merokok dalam laboratorium
6. Pengambilan zat tidak boleh berlebihan
7. Bersihkan alat, meja dan ruangan setelah selesai praktikum
8. Memisahkan sampah padat dan sampah cair. Sampah padat dibuang ditempat sampah, sampah cair dibuang di bak saluran pembuangan
9. Sisa pengambilan zat sebaiknya dibuang, jangan dimasukkan kembali ke botol asal hal ini kadang terasa boros
10. Sebelum meninggalkan ruangan, periksa dengan teliti kembali keadaan di dalam ruangan

#### **B. keselamatan kerja di laboratorium**

11. Sebaiknya minum segelas susu sebelum praktikum untuk menetralkan tubuh dari pengaruh kontaminan
12. Kenakan penutup hidung dan mulut, kacamata dan sarung tangan saat mengambil zat-zat kimia yang mudah menguap dan berbahaya
13. Wanita dan pria yang memiliki rambut panjang harus diikat, rambut panjang yang terikat dapat menyebabkan kecelakaan. karena tidak dapat tersangkut pada alat yang berputar.
14. Hati-hati saat membawa dan menggunakan alat-alat praktikum yang terbuat dari kaca
15. Gunakan alat bantu seperti pipa kaca, pipet tetes, sendok plastik atau pinset untuk mengambil zat-zat atau bahan
16. Bila ada bagian tubuh yang terkena zat kimia, segera basuh dengan air

17. Gunakan obat- obatan P3K bila ada yang terluka
18. Segera muntahkan jika ada zat kimia yang masuk ke dalam mulut
19. Jangan mencium zat kimia secara langsung, cara membaui zat adalah mengibas- ngibaskan tangan kemulut tabung
20. Jika hendak memanaskan tabung reaksi arahkan mulut tabung reaksi tersebut menjauh dari wajah Panaskan tabung reaksi tersebut dengan cara digerak gerakkan sehingga pemanasan tidak pada satu sisi.
21. Bila terjadi kebakaran segera padam kan dengan alat pemadam kebakaran atau tutup dengan lab tebal yang sudah dibasahi air Cucilah tangan dengan sabun setelah praktikum
22. Jika hendak mencampur larutan dengan zat tambahan yang dapat menimbulkan reaksi, lakukanlah dengan pipet setetes demi setetes melalui bagian pinggir tabung reaksi

### **C. Pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) di laboratorium**

#### **1. LUKA**

- a. **Luka lecet.** Bersihkan luka dengan air dingin atau hangat, mengalir dan bukan mengalir dan bukan dicelupkan. Antiseptik sebaiknya ditambahkan untuk membantu membersihkan luka. Diberi betadin, dan ditutup dengan kasa steril kemudian diplester atau dibalut.
- b. **Luka iris.** Luka akibat benda tajam seperti pisau atau pecahan kaca. Bersihkan dengan air matang bersih, diberi obat merah atau antiseptik , dirapatkan dan dibalut atau ditutup dengan plester atau kain kasa yang bersih
- c. **Luka tusuk.** Luka yang disebabkan oleh benda berujung runcing seperti paku , jarum atau tertikam. Luka dibersihkan, ditutup, dan korban dibawa puskesmas atau rumah sakit untuk mendapat suntikan anti tetanus
- d. **Luka memar .** Luka tertutup dimana kerusakan jaringan dibawah kulit disertai perdarahan yang dari luar tampak kebiruan. Penanganannya dengan kompres air dingin bergantian, dan meninggikan bagian yang luka.
- e. **Luka bakar**
  - Luka bakar akibat zat kimia asam  
Hapus zat asam dengan kapas atau kain halus, cuci dengan air mengalir sbanyak sebanyak, selanjutnya cuci dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1%. Cuci lagi luka dengan air, keringkan, olesi dengan salep lavertan (salep minyak ikan) dan balut dengan Kain perban
  - Luka bakar akibat zat kimia basa  
Cuci dengan air sebanyak- banyaknya. Bilas dengan asam asetat 1%. Cuci kembali dengan air. Keringkan, olesi dengan salep boor. Balut dengan kain perban
  - Luka bakar karena panas  
Bila kulit hanya memerah, olesi dengan salep lavertan. Bila sampai terasa nyeri kompres dengan air secepatnya dan bawa ke dokter. Bila luka terlalu besar jangan diberi obat apapun, tutup luka dengan kain perban dan bawa segera ke dokter.

#### **2. Keracunan melalui mulut**

- Bila zat hanya sampai dimulut segera kumur- kumur sebanyak- banyaknya
- Bila zat tertelan segera muntahkan, Jika tidak bisa muntah pancing dengan minum segelas air yang dicampurkan 2. sendok teh garam dapur atau pancing dengan jari yang dimasukkan ke pangkal tenggorokan hingga dapat muntah

- Jika korban pingsan, hindari pemberian sesuatu melalui mulut, segera bawa ke dokter 3. Keracunan zat melalui hidung
- Bawa si penderita ke tempat yang udaranya segar ...
- Bila korban tidak bernafas, berikan nafas buatan.

**Mata terkena percikan zat kimia**

Segera basuh dengan air sebanyak- banyaknya.



NO	SIMBOL	MAKNA	CONTOH	CARA PENANGGAPAN
1.		Mudah terbakar	Alkohol, minyak tanah, natrium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sediakan lab basah jika terjadi kebakaran oelh minyak tanah atau alkohol</li> <li>• Gunakan tabung pemadam kebakaran untuk memadamkan api</li> </ul>
2.		Iritasi/ brbahaya, berbau tajam dan menyengat	Uap bromin, amonia, asam sulfat, kloroform	Pada saat menggunakan bahan ini tutuplah hidung dan mulut dengan kain kasa dan lakukan di dalam lemari. Muntahkan jika tercium bahan ini.
3.		Mudah meledak	Campuran hidrogen dan oksigen	Bahan- bahan yang mudah meledak apabila terkena gesekan, benturan, panas atau kontak dengan api
4.		korosif	Asam dan basa kuat	Bahan- bahan yang dapat merusak jaringan hidup jika bersentuhan
5.		Beracun/ toksik	Merkuri, sianida, gas klorin, karbon tertrasklorida	Suatu zat yang dapat menimbulkan kecelakaan, penderitaan ataupun kematian apabila tertelan, terhirup atau teresap 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.

D. Simbol- simbol keselamatan kerja dan maknanya



Gambar diatas adalah simbol-simbol yang umumnya ada di laboratorium. Simbol ini harus diperhatikan dan dipahami supaya Anda mengetahui bahaya yang ada pada suatu benda atau zat kimia. Berikut adalah penjelasan simbol-simbol tersebut.

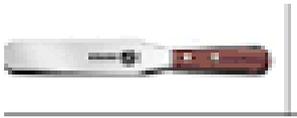
- a. **Animal hazard** adalah bahaya yang berasal dari hewan. Mungkin saja hewan itu beracun karena telah disuntik bermacam-macam zat hasil eksperimen atau dapat menggigit dan mencakar Anda.
- b. **Sharp instrument hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang tajam. Benda itu jika tidak digunakan dengan benar maka dapat melukai Anda.
- c. **Heat hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda yang panas. Tangan Anda akan kepanasan jika menyentuh benda tersebut dalam keadaan aktif atau menyala.
- d. **Glassware hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah pecah. Biasanya berupa gelas kimia.
- e. **Chemical hazard** adalah bahaya yang berasal dari bahan kimia. Bisa saja bahan kimia itu dapat membuat kulit kita gatal dan iritasi.

- f. **Electrical hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang mengeluarkan listrik. Hati-hati dalam menggunakannya supaya tidak tersengat listrik.
- g. **Eye & face hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang dapat membuat iritasi pada mata dan wajah. Gunakan masker atau pelindung wajah sebelum menggunakan bahan tersebut.
- h. **Fire hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah terbakar. Contohnya adalah kerosin (minyak tanah) dan spiritus.
- i. **Biohazard** adalah bahaya yang berasal dari bahan biologis. Bahan tersebut bisa dapat menyebabkan penyakit mematikan seperti AIDS. Contohnya adalah tempat pembuangan jarum suntik.
- j. **Laser radiation hazard** adalah bahaya yang berasal dari sinar laser.
- k. **Radioactive hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda radioaktif. Benda ini dapat mengeluarkan radiasi dan jika terpapar terlalu lama maka akan menyebabkan kanker.
- l. **Explosive hazard** adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah meledak. Jauhkan benda tersebut dari api.  
Untuk menjaga keamanan dan keselamatan anda saat bekerja di laboratorium, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Cermati juga video dari link berikut : <https://www.youtube.com/watch?v=mKLMrM8AqM4>

**LKPD**

Kerjakan permasalahan berikut :

1. Apa nama alat berikut dan apa fungsinya ?

	gambar	nama	kegunaan
a		spatula	

b		autoclave	
---	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	--

2. Bobi berlari ke almari mikroskop, untuk mengambil mikroskop dibawa ke ruang praktikum. Dengan riang dia berjalan lenggang kangkung, kadang posisi mikroskop terbalik. Bagaiman pendapatmu terkait dengan keselamatan peralatan laboratorium tsb?

3. Perhatikan simbol bahan kimia berikut, apa makna nya?

no	symbul	Bagaimana sikap kita menghadapi bahan kimia tsb?
A		
B		

4. Apa pentingnya tatatertib laboratorium?

5. Mengapa ada Larangan menyimpan makanan didalam kulkas penyimpanan bahan bahan percobaan?

6. Penanganan awal kecelakaan di laboratorium
- a. Bila ada yang mengalami luka bakar apa tindakan awal yang harus dilakukan?

- b. Bila mata kemasukan benda asing yang susah dikeluarkan apa yang harus dilakukan?

### **UMPAN BALIK**

Jika anda dapat menjawab sebagian besar pertanyaan, maka anda dianggap telah menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak, atau anda merasa masih belum optimal, maka buka lagi link tsb. Cermati lagi dan diskusikan dengan teman untuk memantapkan jawaban dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

### **Rangkuman**

1. Biologi merupakan ilmu pengetahuan tentang makhluk hidup.
2. Objek kajian biologi meliputi permasalahan biologi dari tingkat molekul sampai tingkat bioma
3. Sebagai ilmu yang objek kajiannya sangat luas, biologi memiliki cabang-cabang ilmu yang lebih spesifik.
4. Mempelajari ilmu biologi dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri, lingkungan, dan masa depan bangsa.
5. Penelitian merupakan kegiatan untuk mencari jawaban yang benar dari suatu permasalahan atau untuk memecahkan masalah.
6. Langkah-langkah dalam melakukan penelitian meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, mengolah data, dan membuat kesimpulan.
7. Sebagian besar penelitian ilmiah dilakukan di dalam laboratorium. Semua pemakai laboratorium sangat berperan dalam terciptanya keselamatan kerja



**TES FORMATIF**

***Pilihlah jawaban yang paling tepat!***

1. Obyek kajian IPA adalah benda-benda....
  - a. Yang ada di sekitar kita
  - b. Yang berupa fosil
  - c. Kongkrit dan abstrak
  - d. Kongkrit di alam yang dapat ditangkap indra
  - e. Yang dapat diobservasi pakai alat bantu saja.
2. IPA mencakup ilmu-ilmu berikut kecuali :
  - a. Matematika
  - b. Fisika
  - c. Biologi
  - d. Kimia
  - e. IPBA
3. Ilmu apa yang menunjang biologi Seorang dokter yang akan mengoperasi penderita tumor harus menguasai :
  - a. Fisika
  - b. Geografi
  - c. Kimia
  - d. Matematika
  - e. Ipba.
4. Berikut ini cabang ilmu biologi yang tidak terkait dengan dunia pertanian adalah:
  - a. Ekologi
  - b. Fisiologi
  - c. Genetika
  - d. Ornitologi
  - e. Virology
5. Ilmu yang mempelajari tentang jaringan adalah :
  - a. Biokimia
  - b. Histologi
  - c. Sitologi
  - d. Paleontologi
  - e. Herpetologi
6. Seseorang yang menderita penyakit kanker darah (leukemia). Tingkat organisasi kehidupan yang diserang adalah:
  - a. Sel
  - b. Jaringan
  - c. Organ
  - d. Sistem organ
  - e. Individu

7. Yang merupakan komponen biotik dalam ekosistem adalah....
  - a. Curah hujan
  - b. Kelembaban
  - c. Arus air
  - d. Tanah
  - e. Decomposer
8. Seorang penggemar ikan koi mendapati ikannya banyak yang mati secara berturut-turut dalam beberapa hari dengan gejala ada bercak-bercak di tubuhnya. Hipotesis penyebab kematian ikan koi dengan gejala tersebut adalah ikan koi mati karena
  - a. Kurang makanan
  - b. Kurang oksigen
  - c. Kondisi air tidak cocok
  - d. Terinfeksi penyakit
  - e. Saling menggigit
9. Seorang siswa ingin meneliti pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman kacang. Rumusan masalah dari rencana adalah :
  - a. Apakah pupuk kandang mudah diperoleh?
  - b. Bagaimanakah mekanisme penyerapan pupuk kandang oleh tanaman kacang tanah?
  - c. Apakah tanaman kacang tanah cocok dipupuk dengan pupuk kandang
  - d. Bagaimanakah pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah ?
  - e. Apakah pertumbuhan tanaman kacang tanah yang baik menyebabkan hasil produksi juga meningkat ?
10. Berikut merupakan tahap-tahap dalam metode ilmiah :
  1. Hipotesa
  2. Kesimpulan
  3. Eksperimen
  4. Masalah
  5. Uji ulang
  6. Observasi
  7. DataUrutan tahap-tahap metode ilmiah adalah....
  - a. 1- 3- 7- 6- 4- 5- 2
  - b. 1- 4- 7- 6- 3- 5- 2
  - c. 6- 3- 1- 7- 4- 5- 2
  - d. 6- 4- 1- 3- 7- 2- 5
  - e. 6- 1- 4- 3- 7- 2- 5

11. Hal yang perlu dilakukan sebelum anda merumuskan masalah adalah :
- Menemukan hal yang menarik untuk diteliti
  - Mengidentifikasi variabel bebas dan variabel terikat
  - Mempersiapkan alat dan bahan
  - Melakukan eksperimen
  - Mengumpulkan informasi
12. Jika Anda akan menyajikan data tentang Komposisi organisme penghuni suatu kolam, data akan disajikan dalam bentuk ...
- Diagram garis
  - Diagram titik
  - Diagram batang
  - Diagram lingkaran
  - Tabel
13. yang merupakan data kualitatif?
- 20 Centimeter
  - 5 Kilogram
  - 100 Liter
  - 0.7 kubik
  - sangat harum
14. Manakah yang menjadi anggota Kingdom Protista dalam klasifikasi 6 Kingdom ?
- Paramecium
  - Ikan mas
  - Bakteri
  - Bunga anggrek
  - Jamur merang
15. Salah satu alasan mengapa fungi ( jamur) tak dapat dikelompokkan ke dalam kingdom Plantae adalah
- Tak dapat bergerak
  - Tak mempunyai dinding sel
  - Ukurannya amat kecil.
  - Dapat memasak makanan sendiri
  - Tak dapat berfotosintesis
16. Perbedaan Monera dengan Protista adalah :

Pembeda	Monera	protista
a. Inti sel	Eukariotik	Prokaryotik
b. Struktur sel	Multi sel	Monosel
c. Contoh	Euglena	Bakteri
d. Membran inti	Tak ada	Ada
e. Kompleksitas tubuh	Sempurna	Sederhana



17. Corona virus dalam organisasi kehidupan menduduki tingkat .....
- Molekul
  - Sel
  - Jaringan
  - Organ
  - System organ
18. 1. Populasi  
2. Organ  
3. Bioma  
4. Ekosistem  
5. Individu  
Hirarki kehidupan dari yang paling sederhana adalah...
- 1-2-3-4-5
  - 2-4-3-1-5
  - 2-5-1-3-4
  - 2-5-1-4-3
  - 4-3-2-1-5
19. Seorang siswa ingin melakukan percobaan mengenai pengaruh pemberian hormon auksin terhadap pertumbuhan kecambah. Variabel bebas dari percobaan tsb adalah ;
- Tinggi tanaman kecambah
  - Pemberian konsentrasi auksin yang berbeda
  - Intensitas cahaya matahari
  - Jumlah pengulangan yang berbeda
  - Tingkat kelembaban di lingkungan tempat hidupnya kecambah
20. Makanan dari singkong berubah menjadi tape merupakan hasil aplikasi biologi di bidang .....yang melibatkan bantuan organisme ....
- Biokimia – lactobacillus bulgaricus
  - Pangan – acetobacter xylinum
  - Pangan – sacharomyces cereviceae
  - Mikrobiologi – lactobacillus bulgaricus
  - Mikrobiologi – sacharomyces cereviceae

## KEGIATAN BELAJAR 2

### KEANEKARAGAMAN HAYATI



#### **KD 2 KEANEKARAGAMAN HAYATI**

<https://www.youtube.com/watch?v=JgQKtVhwR3I>

#### MATERI MODUL KD 2

##### **KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Apakah keanekaragaman hayati itu? Keanekaragaman hayati (**biodiversitas**) merupakan ungkapan pernyataan tentang terdapatnya berbagai macam variasi atau perbedaan sifat/ciri di antara makhluk hidup satu dengan yang lain pada disuatu tempat.

Variasi atau perbedaan itu antara lain meliputi: bentuk (bulat, lonjong, persegi), warna, jumlah, ukuran, habitat, dan kebiasaan.

Jadi yang dimaksud dengan keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman semua spesies tumbuhan, hewan, mikroorganisme, serta proses-proses ekosistem dan ekologis yang ada di suatu tempat.

Keanekaragaman hayati yang ada di bumi ini dibedakan menjadi tiga tingkat, yaitu keanekaragaman tingkat gen, keanekaragaman tingkat jenis (spesies), dan keanekaragaman tingkat ekosistem. Adanya keanekaragaman pada tingkat gen menyebabkan terjadinya variasi individu-individu dalam satu spesies, baik dalam hal bentuk, sifat, warna, ataupun hal lainnya. Sementara itu, keanekaragaman tingkat spesies akan menimbulkan keanekaragaman di tingkat takson yang lebih tinggi, misalnya di tingkat genus. Banyaknya variasi dan beranekaragamnya spesies akan menyusun ekosistem yang berbeda pula.

Keanekaragaman hayati ditunjukkan oleh adanya berbagai variasi **bentuk, ukuran, jumlah, warna dan penampilan sifat-sifat dari makhluk hidup**. Variasi makhluk hidup terdapat pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Keseluruhan variasi pada ketiga tingkat tersebut membentuk keanekaragaman hayati. Apa yang menyebabkan adanya keanekaragaman tersebut?

Berikut ini contoh keanekaragaman pada hewan.



Untuk mempelajari keanekaragaman hayati marilah kita gunakan LKPD berikut.

Sebelum menggunakan LKPD sebaiknya anda buka link berikut:

<https://www.youtube.com/watch?v=PSBF8Wxh064>

### **LKPD. 3.1. Keanekaragaman gen**

Gen adalah substansi dasar yang ada di dalam kromosom, berperan sebagai penentu pewarisan sifat pada organisme. Masih ingatkan pelajaran genetika saat di SMP? Bagaimana peristiwa munculnya sifat atau ciri pada organisme? Apa itu genotif? Apa pula fenotif?

Kromosom terletak di dalam inti sel. Gen setiap makhluk hidup mempunyai bahan dasar kimia yang sama, namun susunannya berbeda. Susunan gen yang beraneka ragam menentukan keanekaragaman gen suatu spesies makhluk hidup. Keanekaragaman makhluk hidup tidak terbatas hanya antara jenis satu dengan yang lainnya, tetapi dalam satu jenis pun terdapat keanekaragaman (variasi).

Buka link berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=JqQKtVhWR3I>

#### **Tujuan**

Memahami tentang adanya keanekaragaman dalam satu jenis.

#### **Perhatikan gambar :**



Ini contoh keanekaragaman pada ayam *Gallus gallus*. Sesama individu satu species tampil “beda”

**AKTIVITAS BELAJAR 1**

<https://www.youtube.com/watch?v=JgQKtVhwR3I>

**TUJUAN :**

Untuk memahami adanya keanekaragaman gen coba lakukan kegiatan pengamatan langsung bila memungkinkan namun bila tidak memungkinkan gunakan data dari hasil pengamatan siswa kelas contoh berikut!

**LKPD 1**

1. Amati 4 ciri tubuh yang dimiliki oleh anggota kelompokmu!  
Atau bila tidak memungkinkan gunakan data yang ada pada tabel berikut!
2. Isilah tabel berikut ini dengan tanda “√” sesuai dengan ciri yang dimiliki.

Kelp	Nama Anggota ke	Warna kulit		Gigi Seri Bercelah		Lidah dapat Menggulung		Telunjuk kaki lebih panjang dari ibu jari	
		Coklat	Kuning	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
I	1. Arif	√			√		√	√	
	2. Ahmad	√			√	√		√	
	3. Beta		√		√		√	√	
	4. Cleo	√			√		√	√	
	5. Doddy		√	√		√		√	
II	1. Erna		√		√		√	√	
	2. Fadli	√			√	√			√
	3. Firdaus	√			√	√			√
	4. Gina	√		√		√		√	
	5. Hasan		√	√		√		√	
III	1. Irfan	√			√	√		√	
	2. Lintang		√		√		√	√	
	3. Nurlaila		√		√		√	√	
	4. Rida	√			√		√	√	
	5. Zaki	√			√	√			√



**Pertanyaan**

1. Adakah kesamaan ciri antar anggota dalam 1 kelompok? Jelaskan mengapa demikian?

---

---

---

2. Adakah ciri-ciri yang sama dengan kelompok lain? Jelaskan mengapa demikian?

---

---

3. Sifat / ciri yang mana yang dipunyai oleh hampir semua kelompok? Mengapa demikian?

---

---

4. Sesama manusia di bumi saat ini termasuk satu jenis (*spesies*) yaitu *Homo sapiens*, tetapi mengapa ciri-cirinya berbeda?

---

---

---

5. Bandingkan rata-rata warna kulit di kelasmu dengan orang-orang di Afrika atau Eropa. Faktor-faktor apa yang menyebabkan perbedaan warna kulit tersebut? Jelaskan!

---

---

---

6. Seorang kulit gelap yang meluruskan rambutnya dan memutihkan kulit ke dokter.  
a. Bila menikah dengan orang yang rasnya sama dan sama-sama meluruskan rambyut dan memutihkan kulitnya, bagaimana ciri kulit dan rambut anak-anak mereka? Berikan alasan untuk jawabanmu

---

---

---



- b. Bagaimana pula kulit dan rambut anak-anaknya jika si kulit gelap menikah dengan orang Eropa (kulit terang dan rambut lurus)? Jelaskan!

---

---

7. Berdasarkan jawaban no.5 dan no.6, berikan pendapatmu apa yang menyebabkan timbulnya keanekaragaman tersebut? Jelaskan!

---

---

8. Kesimpulan

Keanekaragaman gen (genetika) terjadi antar individu dalam satu tingkatan takson

---

---

## **AKTIVITAS BELAJAR 2**

### **LKPD 2. Keanekaragaman jenis**

Keanekaragaman tidak hanya terjadi pada gen yang dimiliki oleh organisme, tetapi juga pada jenis hewan maupun tumbuhan. Keanekaragaman spesies biasanya dijumpai pada suatu tempat tertentu yang dihuni kumpulan makhluk hidup dari berbagai spesies (komunitas).

#### **Tujuan**

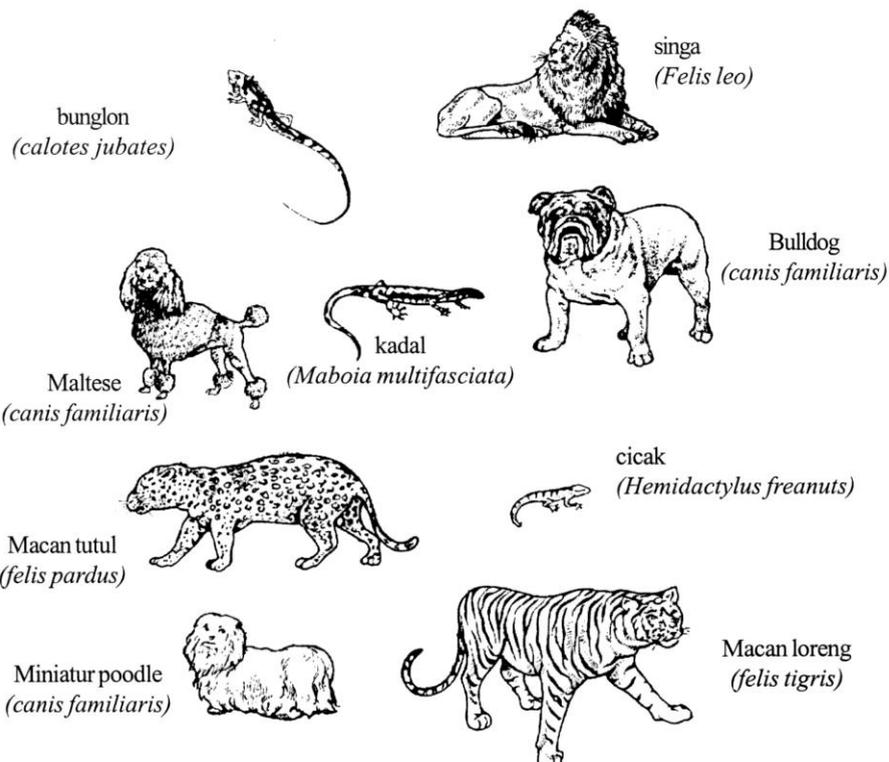
Memahami keanekaragaman jenis pada hewan dan tumbuhan.

#### **Sumber bacaan :**

<https://www.youtube.com/watch?v=JgQKtVhwR3I>

#### **Kegiatan**

1. Perhatikan gambar-gambar hewan di bawah ini!





2. Berdasarkan ciri yang ada (selain habitat) Kelompokkanlah hewan-hewan tersebut ke dalam tabel berikut ini!

<b>Kelompok ke</b>	<b>Nama-nama spesies hewan</b>	<b>Habitat</b>
1.		
2		
3		

**Pertanyaan/diskusi**

1. Ada berapa kelompokkah hewan tersebut di atas?  
\_\_\_\_\_
2. Berdasarkan apakah kamu mengelompokkan hewan – hewan tersebut!  
Jelaskan!  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Perhatikan habitat dari hewan-hewan tersebut !
  - a. Adakah yang mempunyai habitat yang sama? Jelaskan!  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b. Mana pula yang habitatnya yang berbeda? Jelaskan!  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



4. Adakah hewan-hewan yang mempunyai habitat yang "berbeda" termasuk kelompok yang sama?

---

---

5. Untuk hewan-hewan yang mempunyai habitat yang "sama", apakah termasuk kelompok yang sama pula? Jelaskan!

---

---

6. Berdasarkan jawaban no. 4 dan no. 5, berikan pendapatmu apa yang menyebabkan adanya perbedaan keanekaragaman tsb? Jelaskan!

---

---

7. Termasuk keanekaragaman gen atau jeniskah dari masing-masing kelompok tersebut? Jelaskan!

---

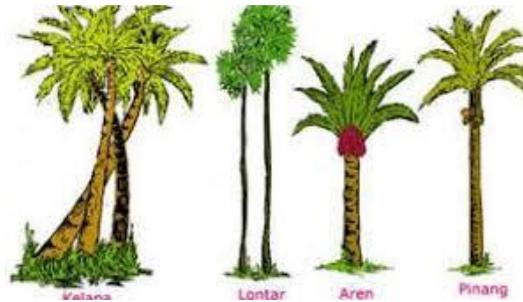
---

8. Apakah pada tumbuhan juga terjadi demikian?

Contohnya

Macam Keanekaragaman	Nama Pohon
K. Gen : ( 1 species)	
K jenis/ Species ( 1 Genus)	
K. jefamilia)nis/ species (1	

9. a. Berikut ada gambar Pohon aren, kelapa, dan lontar, termasuk keanekaragaman tingkat apakah ke3 tanakman tsb?



---

---

- b. Dimanakah habitat dari masing-masing pohon tersebut?

---

---

10. Adakah hubungan antara adanya keanekaragaman jenis dengan ekosistem?  
Jelaskan!

---

---

11. Jadi keanekaragaman ekosistem terbentuk oleh

---

---

## **Aktivitas Belajar 3**

### **Keanekaragaman Hayati Indonesia**

Tujuan :

1. Peserta didik mampu menjelaskan bahwa Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi.
2. menyebutkan flora, fauna khas Indonesia.
3. Ada tumbuhan dan hewan langka
4. Mampu bersikap dalam memanfaatkan keanekaragaman hayati
5. Menjelaskan faktor penyebab turunnya keanekaragaman hayati
6. Mampu bersikap dalam pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia

Keanekaragaman hayati Indonesia

<https://www.youtube.com/watch?v=qEcJ4AvHsVE> (kro INDONESIA)

[slideshare.net/AhmadMiftahulKhair/ppt-keanekaragaman-hayati-15959777?next\\_slideshow=1](https://www.slideshare.net/AhmadMiftahulKhair/ppt-keanekaragaman-hayati-15959777?next_slideshow=1) (akhmad Miftahul Khoir)

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati (biodiversitas) terbesar di dunia. Salah satu penyebabnya adalah karena Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, diapit dua benua, diapit dua samudera, dan memiliki garis pantai yang panjang. Beberapa pulau di Indonesia bahkan memiliki spesies endemik (hanya ada di pulau tertentu) seperti komodo. Indonesia juga terletak pada pertemuan rangkaian pegunungan sehingga memiliki banyak gunung berapi yang menyebabkan tanah menjadi sangat subur.

A. CIRI CIRI :

- a. Biodiversitas sangat tinggi: amat variatif, mengapa demikian?
- b. Memiliki tumbuhan bertipe indomalaya apa maksudnya?
- c. Adanya fauna bertipe : oriental, peralihan dan australis
- d. Memiliki hewan dan tumbuhan langka :

1. Hewan langka

<https://www.liputan6.com/citizen6/read/3968174/10-hewan-langka-yang-hanya-hidup-di-indonesia-apa-saja>

Contohnya :

2. Tumbuhan langka:

<https://www.google.com/search?q=tumbuhan+langkadi+Indonesia&oq=tumbuhan+langkadi+Indonesia&aqs=chrome..69i57.15979j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Contohnya :

e. Memiliki hewan dan tumbuhan endemik : merupakan hewan yang tinggalnya di daerah tertentu .

<https://alamendah.org/2011/02/01/daftar-hewan-endemik-indonesia/>

1. Contoh hewan endemik :

- Cenderawasih (Cicinnurus respublica) yang tinggalnya di .....
- Bekantan (kera hidung panjang ; Nasalis larvatus) di .....
- Badak bercula satu (Rhinoceros sondaicus) : di .....
- banteng (Bos javanicus javanicus) : .....

2. Contoh tumbuhan endemik :

- *Coelogyne pandurata* (anggrek hitam) berada di.....
- *Amorphophallus titanum* (**Bunga bangkai**); berada di Sumatra
- *Cycas javana* (sejenis pakis haji) terdapat di ...
- *Santalum album* (kayu cendana) berada di ....
- *Calophyllum inophyllum* (nyamplung) :

**Keanekaragaman Hayati Indonesia**

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati (biodiversitas) terbesar di dunia. Salah satu penyebabnya adalah karena Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, diapit dua benua, diapit dua samudera, dan memiliki garis pantai yang panjang. Beberapa pulau di Indonesia bahkan memiliki spesies endemik (hanya ada di pulau tertentu) seperti komodo. Indonesia juga terletak pada pertemuan rangkaian pegunungan sehingga memiliki banyak gunung berapi yang menyebabkan tanah menjadi sangat subur.

Bagian dari: **Keanekaragaman Hayati (Materi Lengkap)**



### 1. Penyebaran Keanekaragaman Flora di Indonesia

Keanekaragaman **tumbuhan** di Indonesia meliputi pohon-pohon hutan dengan ketinggian berkisar antara 5 meter sampai lebih dari 30 meter, semak, tumbuhan pemanjat (liana) yang biasa terdapat di pinggir hutan, dan epifit. Keanekaragaman flora di kawasan Indonesia barat dan kawasan Indonesia timur juga berbeda. Berikut adalah tabel perbedaan keanekaragaman flora di kawasan Indonesia barat dan kawasan Indonesia timur.

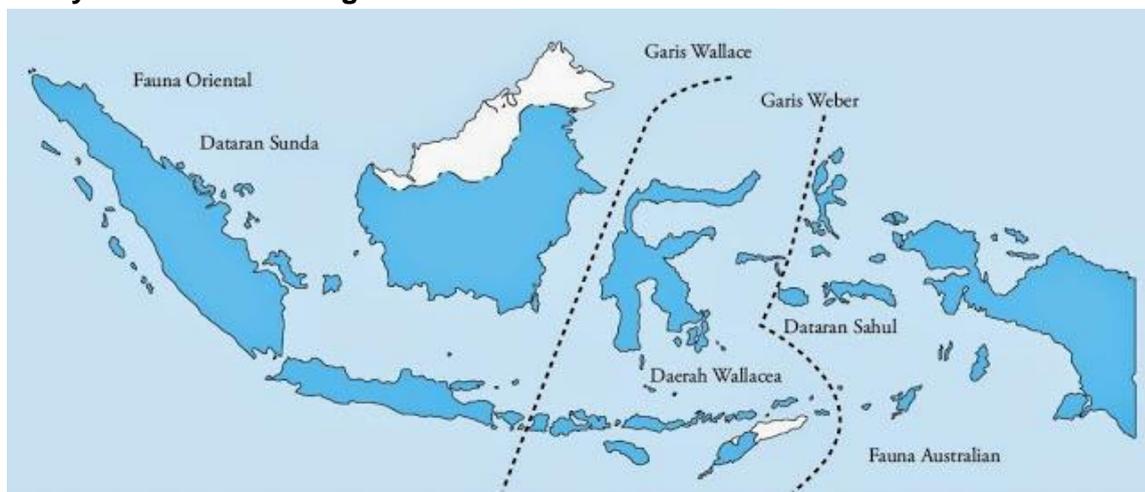
No.	Dilihat dari	Indonesia barat	Indonesia timur
1.	Pohon meranti-merantian	Sangat banyak (sekitar 350 jenis)	Sedikit (25 jenis)
2.	Rotan	Ada	Tidak ada
3.	Hutan kayu putih	Tidak ada	Ada
4.	Matoa ( <i>Pometia sp.</i> )	Sedikit	Banyak
5.	Sagu	Sedikit	Banyak
6.	Nangka ( <i>Artocarpus sp.</i> )	Ada	Tidak ada

Indonesia termasuk kawasan Malesiana yang terdiri dari Indonesia, **Malaysia**, Filipina, hingga Papua Nugini. Berikut adalah penyebaran flora di kawasan Malesiana (Indonesia).

1. **Daerah hutan hujan tropis** adalah hutan yang ada di kawasan khatulistiwa. Semua pulau besar di Indonesia memiliki hutan hujan tropis. Ciri-ciri hutan hujan tropis adalah kondisi lembab dan memiliki pohon yang banyak, besar, dan heterogen (bermacam-macam jenis). Contoh pohon yang ada di hutan hujan tropis adalah kemenyan, rotan, kamper, damar, eboni, dan meranti.

2. **Daerah hutan musim** adalah hutan musiman yang daunnya dapat gugur pada musim kemarau dan kembali hijau saat musim hujan. Ciri-ciri hutan musim adalah homogen (hanya terdiri dari satu jenis). Contoh hutan musim adalah pohon cemara dan jati.
3. **Daerah sabana** adalah daerah pada rumput yang terdapat semak-semak dan pohon rendah. Sabana biasa ditemukan di daerah yang sering terkena musim kemarau seperti Dataran Tinggi Gayo di Aceh dan Madura.
4. **Daerah stepa** adalah daerah yang hanya terdapat padang rumput. Stepa biasa terdapat di kawasan yang mengalami kemarau panjang dan sangat kering seperti di NTB bagian timur dan NTT. Stepa cocok digunakan sebagai tempat beternak hewan herbivora.

## 2. Penyebaran Keanekaragaman Fauna di Indonesia



Keanekaragaman hewan di Indonesia meliputi hewan asiatis, australis, dan peralihan. Terdapat dua garis khayal yang membagi persebaran keanekaragaman fauna di Indonesia yaitu garis Wallace (Kalimantan-Sulawesi, Bali-Lombok) dan garis Weber (Sulawesi-Maluku, NTT-Maluku). Garis tersebut membagi Indonesia menjadi tiga zona yaitu zona oriental (Indonesia barat), zona australasia (Indonesia timur), dan zona peralihan (Indonesia tengah).



Jenis Fauna Asiatis, yang terdapat di bagian Barat Indonesia



Jenis Fauna Peralihan dan Asli, yang terdapat di bagian Tengah Indonesia



Jenis Fauna Australis, yang terdapat di bagian Timur Indonesia

1. **Zona oriental** adalah zona yang ditempati oleh fauna tipe asiatis. Hewan yang berada pada zona ini memiliki kemiripan dengan hewan dari benua Asia. Zona ini berada di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Bali, dan sekitarnya. Ciri-ciri fauna tipe asiatis adalah berukuran besar, kebanyakan menyusui, dan terdapat ikan air tawar. Contoh hewan tipe asiatis adalah orangutan, gajah, babi hutan, burung merak, dan badak bercula satu.
2. **Zona australasia** adalah zona yang ditempati oleh fauna tipe australis. Hewan yang berada pada zona ini memiliki kemiripan dengan hewan dari benua Australia. Zona ini berada di kepulauan Maluku dan Papua. Ciri-ciri fauna tipe australis adalah berukuran kecil, terdapat mamalia berkantung, tidak ada kera, dan banyak terdapat burung berwarna-warni. Contoh hewan tipe australis adalah kangguru pohon, burung kakatua, burung cendrawasih, landak, walabi, dan burung pelikan.
3. **Zona peralihan** adalah zona yang ditempati oleh fauna tipe peralihan. Hewan yang berada pada zona ini memiliki kemiripan dengan hewan dari benua Asia dan Australia. Zona ini berada di pulau Sulawesi, NTB, dan NTT. Ada juga hewan endemik di zona ini. Contoh hewan tipe peralihan adalah beruang, anoa, komodo, babirusa, dan kuda.

<http://hedisasrawan.blogspot.com/2015/05/keanekaragaman-hayati-indonesia-materi.html>

### **3. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati**

Menurunnya keanekaragaman hayati menyebabkan semakin sedikit pula manfaat yang dapat diperoleh manusia. Penurunan keanekaragaman hayati dapat dicegah dengan cara melakukan pelestarian (konservasi) keanekaragaman hayati. Konservasi keanekaragaman hayati memiliki beberapa tujuan, antara lain sebagai berikut.

- Menjamin kelestarian fungsi ekosistem sebagai penyangga kehidupan.
- Mencegah kepunahan spesies yang disebabkan oleh kerusakan habitat dan pemanfaatan yang tidak terkendali.
- Menyediakan sumber plasma nutfah untuk mendukung pengembangan dan budidaya kultivar-kultivar tanaman pangan, obat-obatan, maupun hewan ternak.

Konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia diatur oleh UU No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya dan UU No. 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup, dengan tiga azas, yaitu tanggung jawab, berkelanjutan, dan bermanfaat. Konservasi keanekaragaman hayati dapat dilakukan secara insitu maupun eksitu. **Konservasi insitu** adalah usaha pelestarian (konservasi) yang dilakukan di habitat aslinya, yaitu dengan mendirikan cagar alam, taman nasional, suaka margasatwa, taman hutan raya, dan taman laut.

Contohnya cagar alam Rafflesia di Bengkulu dan suaka margasatwa Pulau Komodo. **Konservasi eksitu** adalah usaha pelestarian yang dilakukan di luar habitat aslinya, yaitu dengan mendirikan kebun raya, taman safari, kebun koleksi atau kebun binatang. Contohnya Taman Safari Puncak dan Kebun Raya Bogor.

Dan hasil kerja sama dengan lembaga konservasi internasional telah dilakukan pengembangan kawasan konservasi menjadi cagar biosfer. **Cagar biosfer** adalah kawasan dengan ekosistem terestrial dan pesisir yang melaksanakan konservasi biodiversitas melalui pemanfaatan ekosistem yang berkelanjutan. Cagar biosfer di Indonesia berdasarkan ketetapan UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) antara lain Kebun Raya Cibodas dan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Lore Lindu, Taman Nasional Tanjung Puting, Taman Nasional Gunung Leuser, Taman Nasional Siberut, Taman Nasional Bukit Batu, dan Taman Nasional Wakatobi.

Kita harus memahami bahwa keanekaragaman hayati adalah kekayaan berharga yang harus senantiasa dijaga, di lestarian, dan di hindarkan dari kepunahan. Pemanfaatan keanekaragaman hayati harus di dasarkan atas kebijakan memelihara keselarasan, keserasia, keseimbangan dan kelestarian biodiversitas lingkungan. Jika mungkin, bahkan harus meningkatkan kualitas lingkungan, sehingga dapat dinikmati manusia dari generasi ke generasi.

Usaha pelestarian lingkungan di Indonesia hanya mungkin jika di dukung oleh semua warga negara Indonesia. Dengan kata lain, kearifan terhadap lingkungan hidup harus menjadi milik tiap insan Indonesia atau membudaya di dalam seluruh masyarakat Indonesia. Perubahan konsepsi mental manusia tidak dapat berlangsung dalam satu hari, tetapi, memerlukan waktu lama. Salah satu usaha mempercepat perubahan itu adalah melalui pendidikan lingkungan hidup kepada masyarakat Indonesia mulai sedini mungkin, baik melalui pendidikan formal maupun pendidikan non formal. Di samping itu, perlu digalakan aktifitas yang bertujuan meningkatkan dan melestarikan keanekaragaman hayati, antara lain, penghijauan, pembuatan taman kota, pemuliaan, serta pembiakan in situ dan ex situ.

### **1. Penghijauan**

Penghijauan dilakukan dengan cara menanam berbagai jenis tanaman di berbagai tempat yang telah direncanakan, dapat di halaman sekitar rumah, hutan-hutan yang gundul akibat penebangan liar, dan tempat lain yang diduga terhindar dari bencana jika ditanami tumbuhan. Kegiatan penghijauan tidak hanya menanam, tetapi yang lebih penting adalah merawat tanaman yang ditanam.

### **2. Pembuatan Taman Kota**

Pembuatan taman kota akan mendatangkan manfaat, antara lain meningkatkan kandungan oksigen, menurunkan suhu lingkungan, menurunkan efek pencemaran udara yang berasal dari kendaraan bermotor, memberi keindahan, dan meningkatkan keanekaragaman hayati.

### **3. Pemuliaan**

Pemuliaan adalah usaha membuat varietas unggul, tetapi bukan berarti menghilangkan varietas tidak unggul. Pemuliaan dapat dilakukan dengan perkawinan silang yang akan menghasilkan varian baru. Oleh karena itu, pemuliaan hewan maupun tumbuhan dapat meningkatkan keanekaragaman gen dan keanekaragaman jenis.

### **4. pembiakan In Situ dan Ex Situ**

Ada dua cara pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia, yaitu pelestarian In situ dan Ex situ.

- a. Pelestarian in situ, yaitu suatu upaya pelestarian sumber daya alam hayati di habitat atau tempat aslinya. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan karakteristik tumbuhan atau hewan tertentu sangat membahayakan kelestariannya apabila dipindahkan ke tempat lainnya. contoh pelestarian in situ tercantum berikut ini:



- 1) Suaka margasatwa untuk komodo di Taman Nasional Komodo, Pulau Komodo.
  - 2) Suaka margasatwa untuk badak bercula satu di Taman Nasional Ujung Kulon Jawa Barat.
  - 3) Pelestarian bunga Rafflesia di Taman Nasional Bengkulu.
  - 4) Pelestarian terumbu karang di Bunaken.
- b. Pelestarian ex situ, yaitu suatu upaya pelestarian yang dilakukan dengan memindahkan ke tempat lain yang lebih cocok bagi perkembangan kehidupannya. Contoh pelestarian ex situ tercantum berikut ini.
- 1) Kebun Raya dan Kebun Koleksi untuk menyeleksi berbagai tumbuhan langka dalam rangka melestarikan plasma nutfah.
  - 2) Penangkaran jalak bali di kebun binatang Wonokromo.

#### **Ringkasan**

Usaha konservasi keanekaragaman hayati yaitu melalui konservasi.

- Insitu (cagar alam, suaka margasatwa, cagar biosfer), dan
- Eksitu (kebun koleksi, kebun plasma nutfah, kebun raya,

**B. PERSEBARAN K FAUNA DAN FLORA INDONESIA**

Keanekaragaman hayati Indonesia, flora dan fauna, serta penyebarannya. Berdasarkan Garis Wallace dan Garis Weber



**I. FAUNA**

1. Persebaran hewan :
  - Indonesia terdiri atas ribuan pulau dengan diversitas tinggi dan unik : jenis dan jumlah dan ekosistemnya.
  - Letak Indonesia diantara benua : ..... dan ....., dan dua Samudra ..... dengan .....
2. Kepulauan dipisahkan menjadi 3 bagian daerah oleh adanya garis Wallacea dan Weber.
  - a. Daerah Indonesia Di sebelah barat garis Wallacea (Asiatik/Orientalis) meliputi :  
.....  
.....
  - b. Daerah Indonesia Di sebelah timur garis Weber (Australis) meliputi :  
.....  
.....
  - c. Diantara garis Wallacea dengan Weber (Peralihan) meliputi :  
.....  
.....

3. Perbedaan daerah akan menentukan macam fauna : contoh hewannya:

a. Contoh jenis hewan (Asiatis/Orientalis) :

.....  
.....

b. Contoh jenis hewan (Australis):

.....  
.....

c. Contoh jenis hewan Peralihan diantara garis Wallacea dengan Weber :

.....  
.....

4. a. Perbedaan fauna orientalis dengan australis?

<b>Pembeda</b>	<b>Orientalis</b>	<b>Australis</b>
Ukuran mamalia		
Variasi burung keindahan bulu		
Suara keindahan suara kera		
Mirip asia/australia		
Ikan air tawar		

b. Mengapa fauna Indonesia bagian barat ( orientalis) berbeda dengan fauna indonesia bagian timur?

**II. FLORA**

1. Tetumbuhan (floranya) terdapat 2 kawasan : Indonesia bagian barat dan timur  
Isilah tabel Perbandingan flora 2 kawasan tsb dengan : banyak, sedikit atau tidak ada:

<b>No.</b>	<b>Dilihat dari</b>	<b>Indonesia barat</b>	<b>Indonesia timur</b>
a.	Pohon meranti-merantian		
b.	Rotan		
c.	Hutan kayu putih		
d.	Matoa ( <i>Pometia sp.</i> )		
e.	Sagu		
f.	Nangka ( <i>Artocarpus sp.</i> )		

2. Keunikan hutan hujan tropis Indonesia : cirinya :

.....  
.....

**C. MANFAAT KEANEKARAGAMAN HAYATI**

1. Pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia :

Beri contoh species baik tumbuhan maupun hewan beserta manfaatnya di berbagai

Bidang:

No	Bidang	Manfaat
1	Pendidikan	
2	Obat	
3	Ekonomi	
4	Sandang	
5	Pangan	
		dll

**D. EKSISTENSI KEANEKARAGAMAN HAYATI**

1. Faktor yang mempengaruhi turunnya keanekaragaman Hayati :

**Jelaskan masing masingnya sehingga berakibat pada turunnya keanekaragaman hayati:**

- a. Fragmentasi dan hilangnya habitat :
- b. Introduksi species
- c. Eksploitasi berlebihan
- d. Pencemaran tanah dan air dan udara
- e. Perubahan iklim global
- f. Industrialisasi kehutanan dan pertanian

**2. Upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia (konservasi) jelaskan!**

- a. Dilakukan secara:  
Insitu:  
eksitu :  
contohnya:
- b. Mencegah ladang berpindah
- c. Mengawasimpenebangan hutan

**3. Bentuk konservasi :**

Usaha pemerintah : silakan cari tahu bedanya!

- a. Taman nasional
- b. Cagar alam:
- c. Hutan wisata dll.

**4. Usaha manusia yang dapat meningkatkan keanekaragaman hayati al:**

Jelaskan aktivitas berikut sehingga dapat meningkatkan keanekaragaman hayati!

- a. Pemuliaan
- b. Rebiosasi
- c. Taman Kota
- d. Pelestarian Plasma Nutfah

**UMPAN BALIK**

Jika kamu/kalian dapat memahami sebagian besar materi dan dapat menjawab sebagian besar soal, maka kamu/kalian dianggap telah menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak, atau kamu/kalian merasamasih belum optimal, maka pelajari kembali dan berdiskusi dengan teman untuk memantapkan pemahaman dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

**RANGKUMAN**

1. Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman semua jenis tumbuhan, hewan, mikroorganisme, serta proses-proses ekosistem dan ekologis yang ada di suatu tempat.
2. Keanekaragaman hayati dapat terjadi pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem.
3. Keanekaragaman tingkat gen menyebabkan adanya variasi dalam satu jenis mahl hidup.
4. Keanekaragaman tingkat spesies mudah dikenali melalui perbedaan penampakan luar (morfologi) tiap spesies.
5. Interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan abiotiknya membentuk Keanekaragaman ekosistem.
6. Tiap ekosistem memiliki keanekaragaman hayati yang khas.
7. Keanekaragaman hayati sangat ditentukan oleh adanya faktor genetik dan faktor lingkungan.
8. Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang unik, berbeda dari negara lain.
9. Adanya garis Wallace dan garis Weber menyebabkan flora dan fauna Indonesia terbagi ke dalam dua zona, yaitu zona Oriental dan zona Australasia.
10. Zona Oriental meliputi wilayah barat Indonesia, yaitu Sumatra, Jawa, Bali, dan Kalimantan.

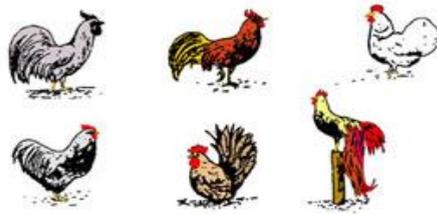


11. Di wilayah barat Indonesia terdapat hewan-hewan yang memiliki kemiripan dengan Hewan hewan yang terdapat di Benua Asia, misalnya harimau, badak, gajah, banteng, dan kerbau.
12. Zona Australasia meliputi wilayah timur Indonesia, yaitu Maluku dan Papua. Hewan- hewan di wilayah ini memiliki kemiripan dengan hewan-hewan yang ada di Benua Australia, contohnya kuskus, walabi, platipus, dan kanguru.
13. Di antara zona Oriental dan Zona Australasia terdapat zona peralihan yang meliputi wilayah Sulawesi dan Nusa Tenggara. Hewan-hewan yang terdapat di wilayah ini, antara lain babirusa, kuskus, anoa, komodo, dan burung maleo
14. Upaya perlindungan dan pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia dapat dilakukan secara *in-situ* (misalnya, cagar alam dan suaka margasatwa) atau secara *ex-situ* (misalnya kebun botani dan kebun binatang).
15. Keanekaragaman hayati berfungsi sebagai sumber bahan pangan, bahan sandang, bahan papan, plasma nutfah, bahan obat-obatan, dan sumber keindahan.

**TES FORMATIF**

1. Keanekaragaman hayati dibentuk oleh tiga tingkat keanekaragaman yaitu keanekaragaman....
  - A. Gen, morfologi dan jenis.
  - B. Gen, species dan populasi
  - C. Gen, jenis dan ekosistem
  - D. Gen, habitat dan organ tubuh
  - E. Gen, fenotip dan jenis.
  
2. Dalam suatu areal pertanian tampak berbagai tanaman padi ( *Oryza sativa*) antara lain beberapa petak padi C<sub>4</sub>, Atomita dan PB. Keanekaragaman padi tersebut merupakan keanekaragaman :
  - A. Gen
  - B. Jenis
  - C. Populasi
  - D. Ekosistem
  - E. Habitat

3. Perhatikan gambar berikut!



Keanekaragaman pada gambar di atas merupakan keanekaragaman :

- A. Gen
  - B. Jenis
  - C. Populasi
  - D. Ekosistem
  - E. Habitat
- 
4. Keanekaragaman tingkat gen terdapat pada kelompok tanaman ....
    - A. Padi, pisang dan mahoni
    - B. Pisang raja, pisang kapok dan pisang tanduk
    - C. papaya, kelapa dan pinang
    - D. palem, mangga dan kelapa
    - E. kelapa, nyiur dan pinang.

5. Faktor - faktor yang menimbulkan keanekaragaman hayati adalah : ....
  - A. Makanan
  - B. Adaptasi
  - C. Gen dan lingkungan
  - D. Lingkungan
  - E. Internal
6. Perbedaan *Artocarpus altilis* (keluwih) dengan *Artocarpus integra* (nangka) merupakan keanekaragaman hayati tingkat : ....
  - A. Gen
  - B. Jenis
  - C. Ekosistem
  - D. Morfologi
  - E. Habitat
7. Ekosistem darat terbagi menjadi beberapa bioma seperti gurun, padang rumput, taiga tundra.
  - A. Ternetuknya bioma tersebut karena : perbedaan udara dan jenis tanah
  - B. Perbedaan letak garis lintang dan ketinggian
  - C. Perbedaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya
  - D. Persamaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya
  - E. Persamaan jenis tanah dan makhluk hidupnya.
8. Keanekaragaman hayati di Indonesia pada umumnya dipengaruhi oleh : ....
  - A. Variasi iklim dan cahaya
  - B. Variasi iklim dan temperatur
  - C. Kondisi geologis dan kelembaban udara
  - D. Kondisi geologis dan temperatur
  - E. Kondisi geologis dan variasi iklim
9. Berikut ini contoh fauna daerah peralihan kecuali :
  - A. Babi rusa
  - B. kuskus
  - C. kera
  - D. anoa
  - E. komodo
10. Manakah yang merupakan ciri flora di kawasan Indonesia bagian barat ?
  - A. Jenis pohon-meranti-merantian sangat sedikit
  - B. ada jenis rotan dan nangka
  - C. Jenis matoa banyak
  - D. Jenis tumbuhan sagu banyak
  - E. ada hutan kayu putih.
11. Contoh manfaat keanekaragaman hayati untuk pewarna makanan alami :
  - A. Sagu
  - B. Matoa
  - C. Pisang
  - D. Ubi
  - E. Kunyit

12. Penurunan keanekaragaman hayati karena eksploitasi sumber daya alam secara besar-besaran dengan peralatan canggih, pada prinsipnya disebabkan oleh ....
- Factor aktivitas manusia
  - Penyebab secara langsung
  - Penyebab tidak langsung
  - Factor alami
  - Factor buatan
13. Kegiatan manusia yang tidak mempengaruhi turunnya biodiversitas:
- Fragmentasi dan hilangnya habitat
  - Introduksi spesies
  - Reboisasi lahan kritis
  - Pencemaran tanah, air, udara
  - Industrialisasi kehutanan dan pertanian
14. Berikut merupakan pelestarian eksitu *kecuali* :
- Cagar alam
  - Taman safari
  - Kebun raya
  - Kebun binatang
  - Kebun koleksi
15. Yang bukan ciri species endemik adalah ....
- Lokal
  - Unik
  - Indah
  - Hanya ada di daerah tertentu
  - Spesifik
16. Tanaman endemis yang ada di Kalimantan
- Anggrek bulan
  - Anggrek hitam
  - Bynga bangkai
  - Rafflesia arnoldii
  - Kadalea
17. Berikut ini merupakan usaha pelestarian Keanekaragaman Hayati
- Perlindungan bunga bangkai di Bengkulu
  - Pelestarian komodo di pulau komodo
  - Pembangunan taman buah Mekar sari
  - Pemeliharaan taman laut di Bunaken
  - Pemeliharaan kebun Plasma nutfah di Cibinong
- Yang termasuk pelestarian in situ adalah:
- 1, 2 dan 4
  - 1, 3 dan 4
  - 2, 3 dan 5
  - 2, 4 dan 5
  - 3, 4 dan 5

18. Perhatikan tabel berikut :

	Kawasan Indonesia Barat	Kawasan Indonesia Timur
A	Orang utan	Cenderawasih
B	Siamang	Kasuari
C	Tapir	Kakaktua
D	Badak	Kanguru
E	Merak	Anoa

19. Felis silvester (kucing liar) dan felis catus (kucing rumah) merupakan keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh :

- A. Variasi bentuk
- B. Variasi gen
- C. Variasi warna
- D. Perbedaan jenis
- E. Perbedaankukuran

20. Penyebab utama Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yg tinggi adalah :

- A. Terletak diantara dua benua dan dua samudra
- B. Memiliki flora dan fauna yang mirip dengan oriental dan australia
- C. Memiliki iklim tropis dengan curah hujan cukup tinggi
- D. Merupakan daerah yang dilalui migrasi hewan
- E. Merupakan daerah kepulauan yang telah terpisah dari daratan benua asia

## KEGIATAN BELAJAR 3

### KLASIFIKASI



## KEGIATAN 1

### TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan perbedaan empat sistem klasifikasi
- Menjelaskan takson dalam klasifikasi
- Menjelaskan tata nama ganda / *binomial nomenclatur*
- Menjelaskan perbedaan empat sistem klasifikasi
- Menjelaskan takson dalam klasifikasi
- Menjelaskan tata nama ganda / *binomial nomenclatur*

## **KLASIFIKASI**

Ada begitu banyak makhluk hidup yang hidup di bumi ini. Diperkirakan ada sekitar 5–10 juta hingga kira-kira 100 juta, atau bahkan lebih, jenis makhluk hidup yang ada di bumi ini. Jenis makhluk hidup yang sedemikian banyak itu memiliki keanekaragaman yang hampir tidak terbatas. Untuk memudahkan mempelajari keanekaragaman yang begitu besar, orang berusaha mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri tertentu. Upaya ini pada akhirnya memunculkan ilmu taksonomi dan klasifikasi makhluk hidup.

Klasifikasi adalah suatu cara pengelompokan yang didasarkan pada ciri-ciri tertentu. Klasifikasi bertujuan menyederhanakan objek studi makhluk hidup yang sangat beraneka ragam sehingga akan lebih mudah dalam mempelajarinya.

Adapun manfaatnya adalah

- 1) Untuk penelitian lebih lanjut sehingga makhluk hidup yang telah dikenal melalui klasifikasi dapat dimanfaatkan;
- 2) Untuk dipelajari agar dapat melestarikan keanekaragaman hayati di masa mendatang;
- 3) Untuk mengetahui hubungan antara organisme satu dengan lainnya.

Sistem klasifikasi makhluk hidup terus berkembang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya taksonomi. Saat ini diketahui terdapat tiga sistem klasifikasi makhluk hidup, yaitu sistem artifisial, sistem alami, dan sistem filogenetik (Clegg dan Mackean, 2000).

Klasifikasi yang baik dan benar memerlukan tahap-tahap tertentu yang harus dilakukan. Ada tiga tahapan untuk mengklasifikasi makhluk hidup, yaitu

- 1) Pencandraan: mengidentifikasi atau mendeskripsi ciri-ciri suatu makhluk hidup yang akan diklasifikasi menggunakan kunci determinasi;
- 2) Pengelompokan: makhluk-makhluk hidup dengan ciri-ciri serupa dikelompokkan dalam unit-unit takson;
- 3) Pemberian nama takson: pemberian nama untuk setiap kelompok makhluk hidup.

Agar biologian di seluruh dunia dapat berkomunikasi dengan mudah, setiap makhluk hidup harus memiliki nama yang unik yang dikenal di seluruh dunia. Oleh karena itu, berdasarkan kesepakatan internasional digunakanlah metode *binomial nomenclature* untuk memberi nama setiap makhluk hidup. Metode tersebut diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus (1707–1778). Dengan metode tersebut suatu jenis makhluk hidup memiliki nama yang tidak digunakan oleh jenis makhluk hidup lain.

Aturan pemberian nama suatu jenis makhluk hidup adalah sebagai berikut.

- 1) Nama spesies terdiri atas dua kata, yaitu nama genus dan nama spesies.
- 2) Nama spesies menggunakan bahasa Latin atau yang dilatinkan.
- 3) Nama spesies harus ditulis berbeda dari huruf-huruf lainnya.

### **Teori Klasifikasi Makhluk Hidup Menurut Para Ahli**

Apa itu klasifikasi makhluk hidup? Klasifikasi merupakan sebuah kata bahasa Inggris yang (classification) berarti pengelasan atau pengelompokan. Jadi secara sederhana klasifikasi makhluk hidup berarti pengelompokan makhluk hidup ke dalam kelompok atau kelas tertentu berdasarkan kriteria tertentu pula.

Ari Sulistyorini dalam buku Biologi 1 menyatakan bahwa: *“Klasifikasi adalah pengelompokan makhluk hidup dalam takson melalui pencarian keseragaman atau persamaan dalam keanekaragaman. Makhluk hidup yang diklasifikasikan dalam satu kelompok atau takson tertentu memiliki persamaan-ersamaan sifat dan/atau ciri-ciri. Demikian pula sebaliknya, makhluk hidup dalam kelompok atau takson yang berbeda akan memiliki perbedaan-perbedaan sifat dan/atau ciri-ciri”*

### **Tujuan dan Manfaat Klasifikasi**

Allah subhanahu wa ta'ala telah menciptakan makhluk hidup begitu beragam. Masing-masing makhluk memiliki karakter dan ciri khas tertentu. Semua itu merupakan kebesaran Allah yang patut kita renungkan secara mendalam. Selain itu, keanekaragaman bentuk, warna, pola hidup, tingkah laku dan tempat menuntut manusia untuk menemukan cara paling mudah untuk mempelajarinya.

Klasifikasi adalah salah satu jawabannya. Klasifikasi makhluk hidup dibuat untuk menyederhanakan suatu objek penelitian. Penyederhanaan objek penelitian akan sangat mempermudah kita dalam mengenali dan mempelajari berbagai makhluk hidup yang amat banyak dan beragam ini.

Adapun manfaat klasifikasi yaitu untuk mengetahui jenis-jenis makhluk hidup dan hubungan antara makhluk hidup sehingga menjadi lebih mudah diungkap kekerabatan antara makhluk yang begitu beragam.

### **Langkah Melakukan Klasifikasi Makhluk Hidup**

Untuk melakukan klasifikasi makhluk hidup, yang harus kita lakukan adalah sebagai berikut:

1. mengidentifikasi objek berdasar ciri-ciri struktur tubuh makhluk hidup, misalnya, hewan atau tumbuhan yang sama jenis atau spesiesnya;
2. setelah kelompok spesies terbentuk, dapat dibentuk kelompokkelompok lain dari urutan tingkatan klasifikasi sebagai berikut.
  - Dua atau lebih spesies dengan ciri-ciri tertentu dikelompokkan untuk membentuk takson genus. Genus memiliki kesamaan ciri, yaitu pada struktur alat reproduksinya yang sama.
  - Beberapa genus yang memiliki ciri-ciri tertentu dikelompokkan untuk membentuk takson famili.
  - Beberapa famili dengan ciri tertentu dikelompokkan untuk membentuk takson ordo.
  - Beberapa ordo dengan ciri tertentu dikelompokkan untuk membentuk takson kelas.
  - Beberapa kelas dengan ciri tertentu dikelompokkan untuk membentuk takson filum (untuk hewan) atau divisio (untuk tumbuhan).

### **Macam- macam Sistem Klasifikasi**

Ada beberapa macam sistem klasifikasi makhluk hidup yang kita kenal. Semuanya datang secara berurutan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sistem klasifikasi tersebut antara lain:

#### **Klasifikasi 2 Kingdom (Aristoteles)**

Makhluk hidup terdiri dari dua kingdom, yaitu:

- Kingdom Plantae (tumbuhan): berbagai macam tumbuhan, bakteri,
- ganggang, jamur, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji.

Kingdom Animalia (hewan) : Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata.

#### **Klasifikasi 3 Kingdom (Ernst Haeckel)**

Makhluk hidup terdiri dari tiga kingdom, yaitu:

- Kingdom Monera, contoh : Bakteri dan ganggang biru
- Kingdom Plantae (tumbuhan): bakteri, ganggang, jamur, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji.
- Kingdom Animalia (hewan): Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata.

#### **Klasifikasi 4 Kingdom ( Robert Whittaker)**

- **Kingdom Monera:** bakteri dan ganggang biru.
- **Kingdom Fungi:** semua jamur (fungi).
- **Kingdom Plantae:** ganggang, kecuali ganggang biru, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji.
- **Kingdom Animalia :** semua hewan, yaitu Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata.

#### **Klasifikasi 5 Kingdom ( R.H.WhittakerWhittaker)**

- **Kingdom Monera:** terdiri atas semua makhluk hidup yang tidak memiliki membran inti (prokariotik), tidak memiliki mitokondria, lisosom, badan golgi, dan retikulum endoplasma.
- **Kingdom Protista:** Semua makhluk dengan membran inti dan organel bermembran, uniseluler atau multiseluler, tetapi susunan selnya sederhana dan tidak membentuk suatu jaringan
- **Kingdom Fungi:** terdiri atas semua jamur, kecuali Myxomycota dan Oomycota.
- **Kingdom Plantae:** terdiri atas semua tumbuhan yang berciri eukariotik, bersel satu, bersel banyak, tetapi tidak terdeferensiasi (ganggang cokelat dan merah), bersel banyak dan terdeferensiasi membentuk jaringan (tumbuhan lumut, paku, dan tumbuhan biji), dinding sel tersusun dari

selulosa, mengandung klorofil, bersifat autotrof, dan mengalami pergiliran keturunan.

- **Kingdom Animalia:** semua hewan yang mempunyai sel eukariotik, bersel banyak, dan terdeferensiasi membentuk suatu jaringan tertentu, bersifat heterotrof, dan dapat bergerak bebas.

### **Klasifikasi 6 Kingdom**

- Kingdom Virus
- Kingdom Monera
- Kingdom Protista
- Kingdom Fungi
- Kingdom Plantae
- Kingdom Animalia.

Demikian penjelasan mengenai pengertian klasifikasi makhluk hidup, tujuan dan manfaat klasifikasi dan beberapa jenis sistem klasifikasi.

### **Referensi :Video tentang sistem klasifikasi**

<https://www.youtube.com/watch?v=zki3gAcX1cw>

[https://www.youtube.com/watch?v=Pz1lChDg8\\_](https://www.youtube.com/watch?v=Pz1lChDg8_)

## SISTEM KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

### KLASIFIKASI

Di dunia ini dikenal beranekaragam makhluk hidup yang diperkirakan berjumlah 2 juta spesies. Jumlah ini akan terus bertambah, sebab setiap waktu ada saja spesies baru yang ditemukan. Agar mudah dipelajari, maka makhluk hidup yang beranekaragam itu perlu dikelompokkan.

Whittaker mengelompokkan makhluk hidup menjadi 5 (lima) kelompok kerajaan (*kingdom*), yaitu Monera, Protista, Jamur (Fungi), tumbuhan (Plantae) dan Hewan (Animalia). Masing-masing kelompok dibagi-bagi lagi menjadi subkelompok, demikian seterusnya. Pembagian ke dalam kelompok dan subkelompok didasarkan persamaan dan perbedaan ciri/kekerabatannya dikenal dengan "klasifikasi". Dalam kesamaan ciri terdapat perbedaan dan dalam perbedaan terdapat kesamaan. Makin banyak persamaan ciri maka makin dekat kekerabatannya. Sebaliknya, makin banyak perbedaan, makin jauh kekerabatannya. Pada umumnya, makhluk hidup yang memiliki kemiripan dalam hal struktur dapat saling kawin dan dapat menghasilkan keturunan yang fertil (subur) dimasukkan dalam satu kelompok yang disebut spesies. Contoh spesies adalah kucing (*Felis catus*). Beberapa spesies yang berkerabat dalam satu kelompok disebut Felis. Beberapa Genus (Genera) berkerabat dikelompokkan dalam kelas. Kelas-kelas yang sama dikelompokkan dalam filum (pada tumbuhan disebut divisi) dan semua filum yang berkerabat membentuk suatu kerajaan. Dengan cara demikian terbentuklah tingkatan klasifikasi (takson). Makin tinggi takson makin sedikit persamaannya.

Contoh penempatan takson pada penulisan klasifikasi kucing adalah sebagai berikut:

Kerajaan (Kingdom)	: Hewan
Filum (Phylum)	: Chordata
Kelas (Class)	: Mamalia
Bangsa (Ordo)	: Carnivora
Suku (Family)	: Felidae
Marga (Genus)	: Felis
Jenis ( <i>Spesies</i> )	: <i>Felis catus</i>

Sistem klasifikasi makhluk hidup dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu sistem artifisial, sistem alam, dan sistem filogenetik. Sistem artifisial (buatan) dan sistem alam dikategorikan klasifikasi klasik, sedangkan sistem filogenetik dikategorikan klasifikasi modern.

Klasifikasi berdasarkan sistem **artifisial (buatan)**, disusun atas campur tangan manusia menggunakan sifat yang sesuai kehendak manusia atau sifat lainnya misalnya habitat, habitus atau perawakan (pohon, perdu, semak, herban, dan liana) dan sebagainya contoh tanaman buah-buahan dan sayur-sayuran.

Pada klasifikasi **sistem alamiah**, makhluk hidup dikelompokkan berdasarkan sifat alami atau sewajarnya berdasarkan persamaan dan perbedaan morfologi. Contoh, pengelompokan tumbuhan berkeping satu dan tumbuhan berkeping dua berdasarkan jumlah keping bijinya.

Klasifikasi berdasarkan sistem **filogenetik** mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan kekerabatan. Makhluk hidup yang kekerabatannya dekat dikelompokkan menjadi satu kelompok. Kekerabatan itu didasarkan atas persamaan dan perbedaan sifat morfologi, anatomi dan fisiologinya sistem filogenetik muncul setelah lahirnyateori evolusi, yang didasarkan pada jauh dekatnya hubungan kekerabatan antara golongan makhluk hidup yang satu dengan yang lain serta urutanya dalam sejarah perkembangan filogenetik. Sistem ini juga menjelaskan mengapa semua makhluk hidup memiliki kesamaan tatanan molekul dan biokimia, tetapi memiliki perbedaan dalam bentuk dan fungsinya

## Aktivitas 1

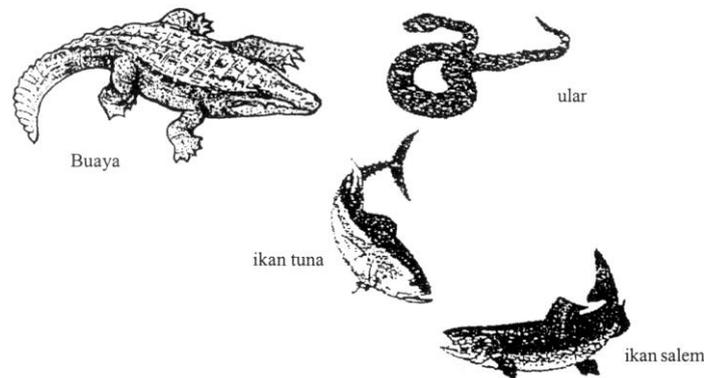
### LKpd 3.1. Klasifikasi Sistem Artifisial

#### Tujuan

Peserta didik mampu menyusun klasifikasi makhluk hidup berdasarkan Sistem Artifisial

#### Kegiatan

- Perhatikan gambar aneka jenis hewan di bawah ini.



- Kelompokkan hewan tersebut berdasarkan habitatnya dengan jalan melengkapi tabel berikut.

No.	Nama Makhluk Hidup	Habitat (tempat hidup)
1		
2		
3		
4		

- Berdasarkan hasil pengamatan anda yang tertera pada Tabel makhluk hidup nomor 1 sampai dengan 4 dapat dikelompokkan menjadi berapa kelompok?  
Jawab \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

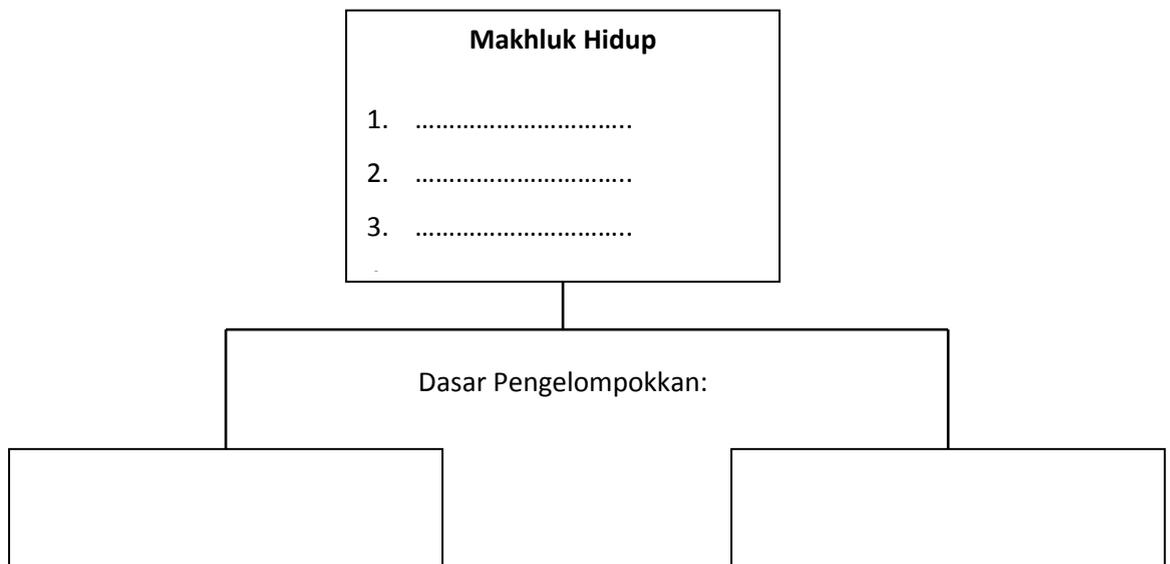


4. Apakah dasar pengelompokan tersebut?

Jawab: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Makhluk hidup tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok. Cobalah tulis pengelompokkannya!

Jawab: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Aktivitas 2 :**

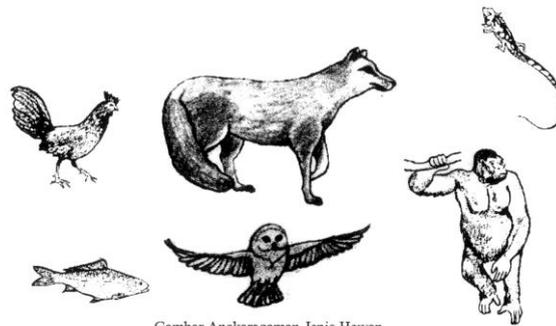
**LKPD 3.2. : Klasifikasi Sistem Alamiah**

**Tujuan**

Peserta didik mampu menyusun klasifikasi makhluk hidup berdasarkan Sistem Alamiah.

**Tugas**

1. Pada kegiatan 1, anda sudah menentukan klasifikasi hewan berdasarkan sistem artifisial.  
Pada kegiatan ini, anda akan belajar menentukan klasifikasi hewan berdasarkan ciri-ciri yang menonjol berdasarkan sistem alamiah.
2. Berikut ini tersedia beberapa gambar macam-macam jenis hewan.



Gambar Anekaragaman Jenis Hewan

3. Amati penutup tubuh hewan tersebut dan catat hasil pengamatanmu pada tabel2.

Tabel 2

Hasil Pengamatan Penutup Tubuh Pada Beberapa Jenis Hewan

No.	Nama Hewan	Penutup Tubuh (sisik, bulu, rambut)



4. Jika anda perhatikan hasil pengamatan anda pada tabel 2, adakah kesamaan ciri pada beberapa jenis hewan tersebut?

---

---

5. Jika anda perhatikan hasil pengamatan Saudara pada tabel 2, adalah perbedaan ciri pada beberapa jenis hewan tersebut?

---

---

6. Berdasarkan persamaan dan perbedaan penutup tubuh yang anda tulis pada tabel 2, buatlah skema pengelompokkannya pada tempat yang telah disediakan berikut. Skema yang dimaksud dapat Saudara buat seperti pada kegiatan 1 sampai dengan nomor 6.

---

---

### **Aktivitas 3**

#### **Tujuan**

Peserta didik dapat membandingkan klasifikasi berdasarkan sistem artifisial dan klasifikasi berdasarkan sistem alamiah

#### **Tugas**

Pengelompokkan makhluk hidup dapat menggunakan sifat yang melekat pada struktur tubuh makhluk hidup seperti sisik, kaki, warna, habitat. Dapat juga berdasarkan ciri yang tidak langsung melekat pada struktur tubuh makhluk hidup seperti di air, darat, tumbuhan, sayur-sayuran, buah-buahan, dan lain-lain.

1. Apakah dasar pengelompokkan pada kegiatan 1 di atas merupakan ciri/sifat yang ada pada struktur makhluk hidup tersebut?

---

2. Apakah dasar pengelompokkan pada kegiatan 2 di atas merupakan ciri/sifat yang ada pada struktur makhluk hidup tersebut?

---

3. Pada kegiatan 2 anda telah menyusun klasifikasi hewan berdasarkan sistem alamiah. Dasar pengelompokkan yang Saudara gunakan adalah....

---

---

4. Apakah pengelompokkan di atas berdasarkan ciri/sifat yang ada pada struktur tubuh hewan tersebut?

---

5. Sekarang bandingkan klasifikasi berdasarkan sistem artifisial dan klasifikasi berdasarkan sistem alamiah yang Saudara buat! Apakah terdapat perbedaan di antara kedua klasifikasi tersebut?

---

---

6. Jika terdapat perbedaan, sekarang tuliskanlah perbedaan klasifikasi sistem artifisial dan klasifikasi sistem alamiah tersebut?

---

---

### LKPD 3.3.

## Aktivitas 4. Penggunaan Kunci Dikotomis/Determinasi

### Tujuan

Peserta didik dapat menggunakan kunci dikotomis

#### Tugas

1. Amati 10 jenis tumbuhan (misal : lumut, paku, pinus, mangga, kelapa, dsb).
2. Gunakan kunci dikotomis berikut untuk menemukan tingkatan takson apakah tumbuhan tersebut di atas?
  - 1) a. Tumbuhan tidak dengan batang sejati atau tidak mempunyai alat tubuh yang menyerupai batang .....  
.....**Lumut hati**
  - b. Tumbuhan mempunyai batang sejati atau alat tubuh yang menyerupai batang.....**2**
  - 2) a. Pada batang tidak ditemukan adanya pembuluh angkut .....**lumut daun**
  - b. Pada batang terdapat jaringan pembuluh .....**3**
  - 3) a. Tumbuhan berbunga tidak sesungguhnya.....**4**
  - b. Tumbuhan berbunga dan mempunyai organ yang berfungsi seperti bunga .....**6**
  - 4) a. Pada daun terdapat bintik kuning atau coklat. Jika ditekan keluar serbuk kecil.....**tumbuhan paku**
  - b. Pada daun tidak ditemukan adanya bintik kuning atau coklat.....**5**
  - 5) a. Tumbuhan tidak dengan bunga sejati, pada ujung ranting atau ketiak daun terdapat badan berbentuk kerucut yang menghasilkan bakal biji.....**Gymnospermae**
  - b. Tumbuhan dengan bunga sejati, dan tidak mempunyai organ berbentuk Kerucut pada ujung atau ketiak daunnya .....**6**
  - 6) a. Berakar serabut .....**Tumbuhan Monokotil**
  - b. Berakar tunggang .....**Tumbuhan Dikotil**



Tugas : Gunakan kunci dichotomis untuk **mengusut kedudukan takson species** berikut!

Mulailah dari nomor 1, pilih ciri yang sesuai dan tuliska a/ b.dst ikuti perintah sampai ketemu taksonnya.

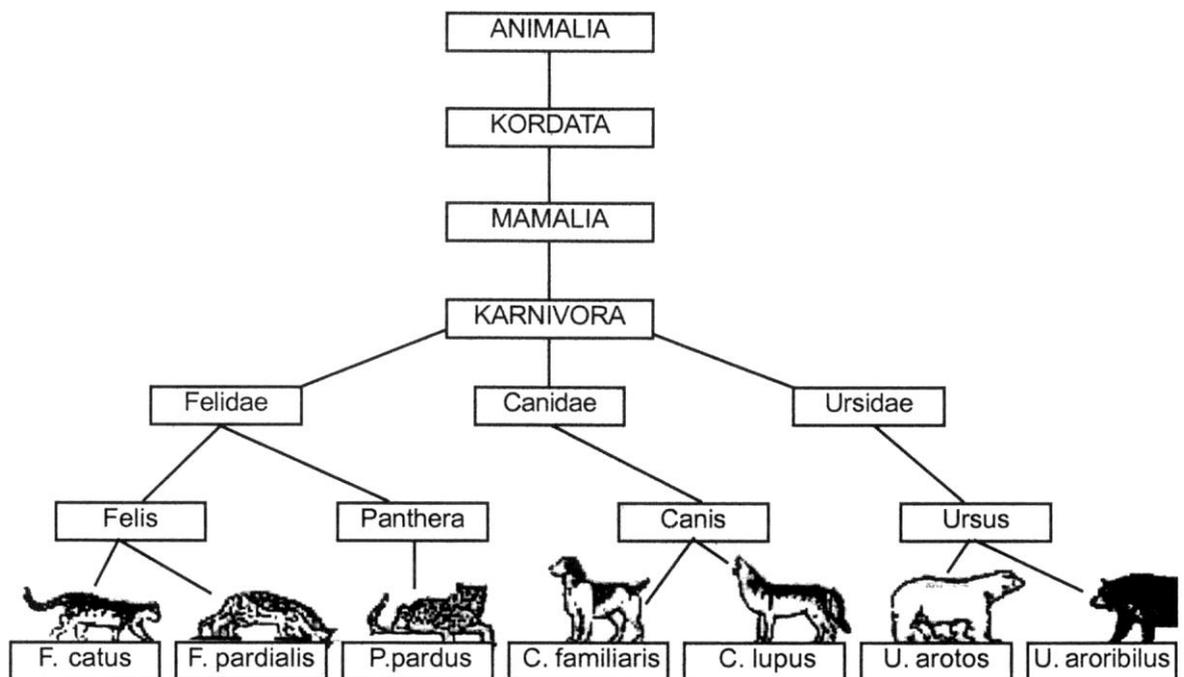
1. Poghonatum sirratum (lumut daun) : 1 .., ...
2. Asplenium nidus (paku sarang burung) :
3. Melinjo (Gnetum gnemon)
4. Syperus rotundus (teki)
5. Hibiscus tiliaceus (waru) :

**LKPD 3.4**

**Aktivitas 5 : Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Sistem Filogenetik**

Pada kegiatan di bawah ini akan menentukan klasifikasi berdasarkan sistem filogenetik.

Perhatikan skema hirarki takson beberapa jenis hewan di bawah ini :



Gambar di atas adalah skema beberapa jenis hewan yang berkerabat. Berdasarkan gambar tersebut jawablah pertanyaan di bawah ini dan berikan alasannya.

1. Hubungan kekerabatan *Fellis catus* paling dekat dengan

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



2. Hubungan kekerabatan *Panthera* paling dekat dengan

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

3. Apakah *F. catus* satu spesies dengan *F. pardialis*?

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

4. Dalam tingkat takson apa *F. catus* dekat dengan *C. familiaris*?

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

5. Mengapa *F. catus* lebih dekat kekerabatannya dengan *P. pardus* daripada ke *C. familiaris*?

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

6. Hubungan kekerabatan *Ursus arctos* paling dekat dengan

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

7. Apakah *C. familiaris* satu spesies dengan *C. lupus*?

\_\_\_\_\_

Alasan :

\_\_\_\_\_

### **Kesimpulan**

Hewan-hewan yang berada dalam takson yang sama memiliki hubungan kekerabatan yang \_\_\_\_\_ dibandingkan dengan hewan \_\_\_\_\_ pada takson yang berbeda

## LKPD 3.5

### Aktivitas 6 KLADOGRAM

<https://www.youtube.com/watch?v=Ih0rJ7YfYgs>

Kladogram merupakan diagram percabangan yang dianggap mewakili hubungan kekerabatan diantara organisme atau komponen yang dikelompokkan. Manfaat kladogram : mengetahui hubungan kekerabatan menjadi lebih mudah diketahui.

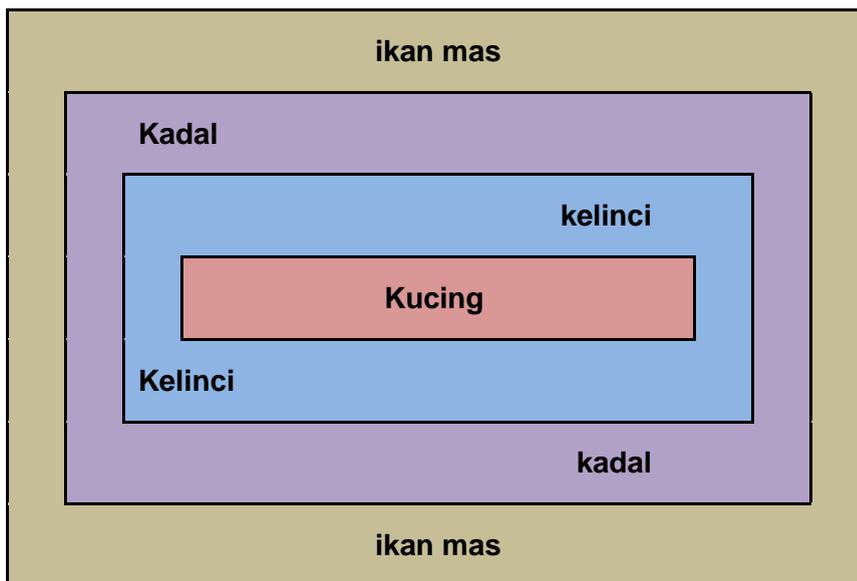
Cara membuat :

Mendiskripsikan setiap karakter organisme

karakter	species			
	Ikan mas	Kadal	Kelinci	kucing
Tulang belakang	+	+	+	+
2 pasang tungkai		+	+	+
Rambut			+	+
Taring				+

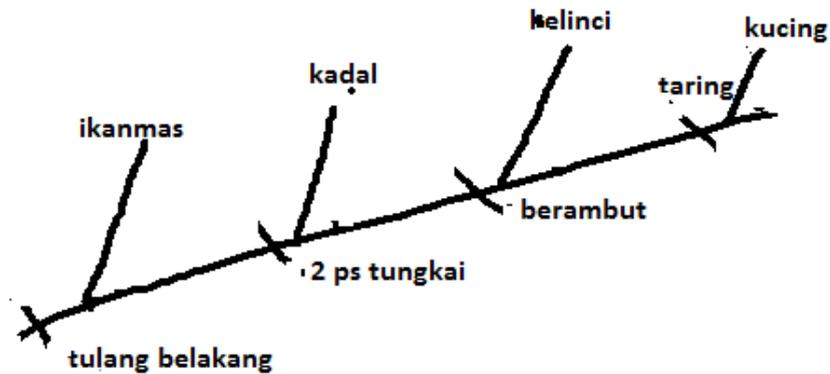
Selanjutnya Membuat diagram venn

Mulai dengan karakter yang dimiliki oleh semua organisme yang ada di diagram paling luar,



Kemudian diubah menjadi diagram kladogram.

Dimulai dari ciri yang paling umum ditulis di bagian paling luar (pangkal), diikuti ciri yang ada di diagram sebelah dalam dan seterusnya. Semakin ke ujung kanan menunjukkan hubungan kekerabatan yang semakin dekat.



TUGAS.

Nah sekarang saatnya anda membuat kladogram.

Buatlah kladogram dari tumbuhan berikut!

Lumut hati (*Marchantia polymorpha*), *Platycerium biforne* (tanduk rusa) ilalang (*Imperata cylindrica*), pisang (*Musa paradisiaca*), mlinjo (*Gnetum gnemon*), *Mangifera indica* (mangga),

	Lumut Hati <i>Marchantia Polymorpha</i>	<i>Platycerium Biforne</i>	<i>Imperata Cylindrica</i>	<i>Musa Paradisiaca</i>	<i>Gnetum Gnemon</i>	<i>Mangifera Indica</i>
Clorophyl						
Daun						
Batang						
Bunga						
Biji						



Diagram vennnya:

Diagram kladogramnya :

**Pertanyaan :**

6. *Imperata cylindrica* lebih dekat kekerabatannya dengan .....
7. Tumbuhan apakah yang paling jauh kekerabatannya?
8. Bandingkan manakah yang lebih dekat kerabatnya dengan *Musa paradisiaca* (pisang)  
Denga *Platyserium biforne* (paku tanduk rusa) atau *Mangivera indica*?  
Jelaskan!
9. Kesimpulan : tumbuhan yang terletak dibagian pangkal lebih..... dibanding tumbuhan di bagian ujung.

## Rangkuman

Klasifikasi adalah suatu cara pengelompokan dan pengkategorian yang didasarkan pada ciri-ciri tertentu. Sedangkan klasifikasi makhluk hidup adalah suatu cara memilah dan mengelompokkan makhluk hidup menjadi golongan atau unit tertentu.

Ilmu yang mempelajari prinsip dan cara mengelompokkan makhluk hidup ke dalam golongannya disebut taksonomi atau sistematik. Prinsip dan caramengelompokkan makhluk hidup menurut ilmu taksonomi adalah dengan membentuk takson. Langkah-langkah pembedaan takson mengikuti sistem tertentu, itulah sebabnya taksonomi di sebut pula sistematik.

Tujuan dari klasifikasi makhluk hidup adalah:

- A. Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki;
  - B. Mendeskripsikan ciri-ciri suatu jenis makhluk hidup untuk membedakannya dengan makhluk hidup dari jenis yang lain;
  - C. Mengetahui hubungan kekerabatan antarmakhluk hidup;
  - D. Memberi nama makhluk hidup yang belum diketahui namanya. berdasarkan tujuan tersebut, sistem klasifikasi makhluk hidup memiliki manfaat seperti berikut.
- A. Memudahkan kita dalam mempelajari makhluk hidup yang sangat beraneka ragam.
  - B. Mengetahui hubungan kekerabatan antara makhluk hidup satu dengan yang lain.

Tiga katagori takson yang dalam praktek sehari-hari banyak dipakai adalah spesies, genus dan familia. Batasan dari ketiga takson tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jenis (species), merupakan sekelompok individu yang memiliki sifat morfologi, anatomi dan fisiologi yang sama.
2. Marga (genus), merupakan takson yang mencakup sejumlah jenis yang menunjukkan persamaan struktur alat reproduksinya.
3. Suku (familia), merupakan takson yang meliputi sejumlah marga dengan jenis yang berasal dari nenek moyang yang sama.

Metode binominal nomenclature (tata nama ganda), merupakan metode yang sangat penting dalam pemberian nama dan klasifikasi makhluk hidup. Disebut tata nama ganda karena pemberian nama jenis makhluk hidup selalu menggunakan dua kata (nama genus dan species)

Sistem Klasifikasi, dapat kita golongkan menjadi Tiga Golongan, yakni Sistem Alami, Buatan dan Filogenik.

Pengelompokan klasifikasi makhluk hidup dilakukan pada tingkat tinggi hingga ke tingkat Terendah seperti berikut ini.

- a. Kingdom/Regnum (Kerajaan/Dunia)
- b. Filum atau Divisio (Keluarga Besar)
- c. Kelas
- d. Ordo (Bangsa)
- e. Famili (Suku atau Keluarga)
- f. Genus (Marga)
- g. Species (Jenis)

Macam-Macam Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup (Sistem Kingdom)

### 1. Sistem Dua Kingdom

Sistem dua kingdom ini dinyatakan oleh seorang ahli dari Yunani yang bernama Aristoteles. Dua kingdom yang dimaksud oleh Aristoteles adalah sebagai berikut.

- a . Kingdom Plantae (Tumbuhan)
- b . Kingdom Animalia (Hewan)

### 2. Sistem Tiga Kingdom

Pada tahun 1866 seorang ahli dari Jerman bernama Ernst Haeckel mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi tiga kingdom.

- a . Kingdom Monera
- b . Kingdom Plantae (Tumbuhan)
- c . Kingdom Animalia (Hewan)

### 3. Sistem Empat Kingdom

Sistem empat kingdom dicetuskan oleh Robert Whittaker pada tahun 1959. Klasifikasi ini didasarkan pada penemuan inti sel. Empat kingdom tersebut adalah sebagai berikut.

- a . Kingdom Monera
- b . Kingdom Fungi
- c . Kingdom Plantae
- d . Kingdom Animalia

### 4. Sistem Lima Kingdom

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong R.H. Whittaker (1969) menyusun klasifikasi berdasarkan tingkatan makhluk hidup, susunan sel, dan cara memperoleh nutrisi. Secara lengkap klasifikasi lima kingdom adalah sebagai berikut.

- a . Kingdom Monera
- b . Kingdom Protista
- c . Kingdom Fungi
- d . Kingdom Plantae
- e . Kingdom Animalia

### 5. Sistem Enam Kingdom

Sistem enam kingdom, yaitu Virus, Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Dasar klasifikasi adalah virus belum merupakan sel karena tubuhnya tersusun dari asam nukleat yang diselubungi oleh protein.

## **PENAMAAN TAKSON**

### **TATA NAMA BINOMIAL NOMENKLATUR**

Untuk memudahkan komunikasi, makhluk hidup harus diberikan nama yang unik dan dikenal di seluruh dunia. Berdasarkan kesepakatan internasional, digunakanlah metode binomial nomenklatur. Metode binomial nomenklatur artinya tata nama ganda. Disebut tata nama ganda karena pemberian nama jenis makhluk hidup selalu menggunakan dua kata (**nama genus dan penunjuk species**)

Aturan pemberian nama adalah sebagai berikut :

1. Nama species terdiri atas dua kata, kata pertama merupakan nama genus, sedangkan kata kedua merupakan penunjuk spesies (epitheton specificum)
2. Huruf pertama nama genus ditulis huruf kapital, sedangkan huruf pertama penunjuk spesies/jenis digunakan huruf kecil
3. Nama species menggunakan bahasa latin atau yang dilatinkan
4. Nama species harus ditulis berbeda dengan huruf-huruf lainnya (bisa miring, garis bawah, atau lainnya)
5. Jika nama species tumbuhan terdiri atas lebih dari dua kata, kata kedua dan berikutnya harus digabung atau diberi tanda penghubung.
6. Jika nama species hewan terdiri atas tiga kata, kata ke tiga tersebut bukan nama species, melainkan nama subspecies (anak jenis), yaitu nama takson di bawah species
7. Nama species juga mencantumkan inisial pemberi nama tersebut, misalnya jagung (*Zea Mays L.*). huruf L tersebut merupakan inisial Linnaeus.

1. NAMA SUKU/FAMILI Nama famili diambil dari genus organisme yang bersangkutan ditambah akhiran *aceae* jika tumbuhan dan *idae* jika hewan. Contoh nama famili pada tumbuhan: Famili *solanaceae*, dari *Solanum* + *aceae* (terung-terungan). Contoh nama family pada hewan: famili *Canidae*, dari *Canis* + *idae*; dan famili *Felidae*, dari *Felis* + *idae*.
2. Nama Ordo Atau Bangsa » Namaordo pada tumbuhan biasanyadiakhiri dengan kata-ales sedangkanuntuknamaordo hewantidak ada aturan tertentu. » Contoh ordopada tumbuhan: *Magnoliales*, *Rosales*, *Poales* dan *Laurales*.
3. Namakelas padatumbuhan menggunakanakhiran yangberbeda, antara lain:
  - *Opsida* (untuk lumut); *-edoneae* (untuktumbuhan bijitertutup);
  - *Phyceae* ( untuk alga), dan lain- lain.

Sedangkanuntuknamakelas padahewantidak adaaturan tertentu Ex :Divisi *Angiospermae* (kelas *Momocotyledoneae* dan kelas *Dicotyledoneae*);

Divisi *Bryophyta* (kelas NAM A KELAS

### Test formatif

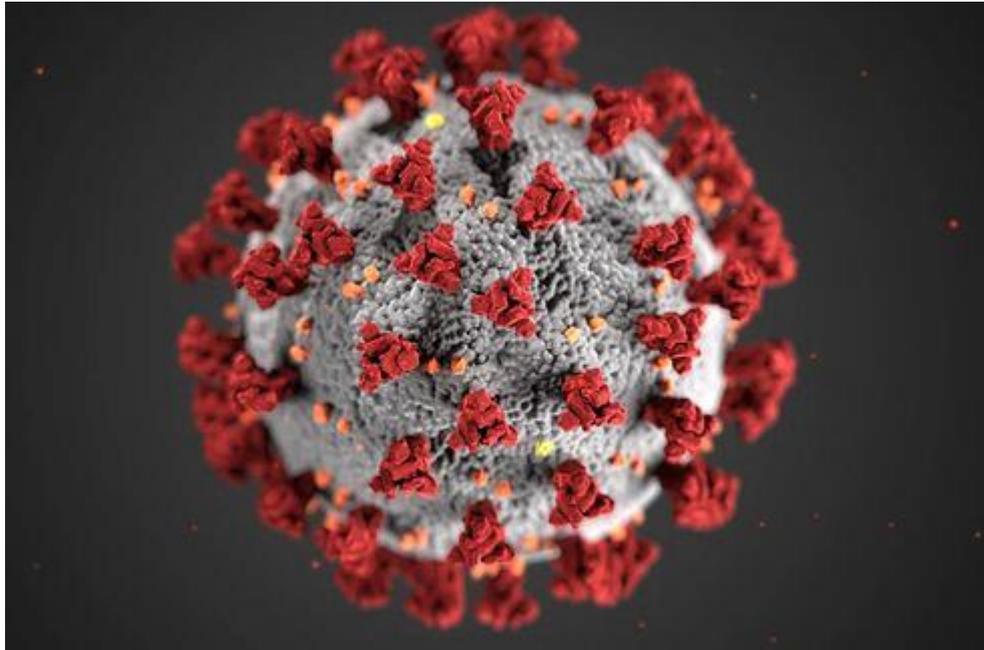
1. Ilmuwan yang berjasa dalam penamaan makhluk hidup dengan system tata nama ganda ( binomial nomenclature ) adalah ....
  - a. C. Darwin
  - b. Aristoteles
  - c. John Ray
  - d. **C. Linnaeus**
  - e. R. Malthus.
  
2. Tujuan klasifikasi makhluk hidup adalah :
  - a. Mencari perbedaan makhluk hidup
  - b. Menyederhanakan obyek study makhluk hidup
  - c. Setiap jenis makhluk hidup dapat dikelompok-kelompokkan habitat
  - d. Mengidentifikasi tumbuhan untuk herbarium
  - e. Mencari persamaan dan perbedaan makhluk hidup
  
3. Pemberian tata nama ganda diatur dalam Kode Internasional yang disebut dengan ....
  - a. Binomial nomenklatur
  - b. Kunci determinasi
  - c. Klasifikasi
  - d. Pengelompokan
  - e. Identifikasi
  
4. Salah satu dasar untuk mengklasifikasikan adalah sejarah perkembangan Evolusinya. Ini berarti setiap makhluk hidup yang :
  - a. Makin tinggi taksonnya, makin dekat hubungan kekerabatannya.
  - b. Species yang berlainan, hubungan kekerabatannya makin dekat.
  - c. Makin tinggi tingkat taksonnya, makin banyak persamaannya
  - d. Makin rendah tingkat taksonnya, makin dekat kekerabatannya.
  - e. Organisme yang berbeda filumnya, berarti dekat kekerabatannya.
  
5. Tumbuhan tebu diberi nama ilmiah *Saccharum officinarum* sedangkan Gelagah diberi nama *Saccharum spontaneum*. Ini berarti tumbuhan tebu dan gelagah....
  - a. Speciesnya sama, genusnya berbeda
  - b. Genus berbeda, famili sama
  - c. Genus sama, species beda
  - d. Genus sama, famili beda
  - e. Famili maupun genus berbeda



6. Urutan kelompok yang digunakan untuk klasifikasi hewan ( mulai dari yang besar) adalah ....
- Spcies, genus, familia, filum
  - Filum, classis, genus, species
  - Genus, species, filum, kelas
  - Filum, genus, classis, species
  - Classis, filum, species, genus
7. Berikut ini nama-nama ilmiah beberapa makhluk hidup
- Curcuma domestica*
  - Solanum lycopersicum*
  - Felis domestica*
  - Solanum tuberosum*
- Berdasarkan nama ilmiahnya manakah yang paling dekat hubungan kerabatnya?
- 1 dan 2
  - 1 dan 3
  - 1 dan 4
  - 2 dan 3
  - 2 dan 4
8. Nama ilmiah jeruk bali adalah *Citrus maxima*,\_kata citrus dalam nama tersebut merupakan
- Jenisnya
  - Genusnya
  - Speciesnya
  - Penunjuk jenisnya
  - Penunjuk genusnya
9. Cara penulisan ilmiah yang benar adalah :
- Oryza sativa
  - Oryza sativa
  - Oryza Sativa
  - Oryza Sativa*
  - Oryza Sativa
10. Pasangan yang hubungan kerabatnya paling dekat adalah....
- Cicak dengan ikan
  - Kucing dengan anjing
  - Kecebong dengan ikan
  - Ular dengan ulat
  - Belalang dengan burung

## KEGIATAN BELAJAR 4

### VIRUS



**Virus** adalah mikroorganisme patogen yang menginfeksi sel makhluk hidup. Virus hanya dapat bereplikasi di dalam sel makhluk hidup karena virus tidak memiliki perlengkapan seluler untuk bereproduksi sendiri. Semua bentuk kehidupan dapat diinfeksi oleh virus, mulai dari hewan, tumbuhan, hingga bakteri dan arkea.<sup>[1]</sup> Istilah *virus* biasanya digunakan pada jenis virus yang menginfeksi sel-sel eukariota, sementara virus yang menginfeksi sel prokariota—seperti bakteri dan arkea—dikenal sebagai bakteriofaq.

Ketika tidak berada di dalam sel atau tidak dalam proses menginfeksi sel, virus berada dalam bentuk partikel independen yang disebut virion. Virion terdiri atas materi genetik berupa asam nukleat (DNA atau RNA, tetapi tidak kombinasi keduanya) yang diselubungi lapisan protein yang disebut kapsid. Pada beberapa virus terdapat amplop eksternal yang terbuat dari lipid.

Terdapat perbedaan pendapat mengenai status virus sebagai makhluk hidup atau sebagai struktur organik yang berinteraksi dengan makhluk hidup. Karena karakteristik khasnya ini, virus selalu terasosiasi dengan [penyakit](#) tertentu, baik pada manusia (misalnya virus [influenza](#) dan [HIV](#)), hewan (misalnya virus [flu burung](#)), atau tumbuhan (misalnya [virus mosaik tembakau](#)). Ilmu yang mempelajari virus disebut [virologi](#).

Kata *virus* berasal dari [bahasa Latin](#) *vīrus* yang berarti [racun](#) dan cairan berbahaya lainnya. [Rumpun bahasa Indo-Eropa](#) lain seperti [bahasa Sanskerta](#) *viṣa*, [bahasa Avesta](#) *vīša*, dan [bahasa Yunani Kuno](#) *ίός* semuanya berarti racun.<sup>[3]</sup> Kata sifat *virulen* yang artinya beracun muncul sekitar tahun 1400. Makna virus sebagai "agen yang menyebabkan penyakit infeksi" pertama kali digunakan pada tahun 1728, jauh sebelum ditemukannya virus itu sendiri oleh [Dmitri Ivanovsky](#) pada tahun 1892. Sementara itu, kata sifat viral yang berarti "dari sifat virus atau disebabkan oleh virus" baru muncul pada tahun 1944.

#### Sejarah penemuan

Artikel utama: [Sejarah virologi](#) dan [Sejarah sosial virus](#)



[Virus mosaik tembakau](#) merupakan virus yang pertama kali divisualisasikan dengan [mikroskop elektron](#).

- Virus telah menginfeksi sejak zaman sebelum Masehi, hal tersebut terbukti dengan adanya beberapa penemuan-penemuan yaitu laporan mengenai infeksi virus dalam [hieroglif](#) di [Memphis](#), ibu kota Mesir kuno (1400 SM) yang menunjukkan adanya penyakit [poliomyelitis](#). Selain itu, Raja Firaun [Ramses V](#) meninggal pada 1196 SM dan dipercaya meninggal karena terserang virus [smallpox](#).

- Pada zaman sebelum Masehi, virus endemik yang cukup terkenal adalah virus *smallpox* yang menyerang masyarakat Tiongkok pada tahun 1000. Akan tetapi pada tahun 1798, [Edward Jenner](#) menemukan bahwa beberapa pemerah susu memiliki kekebalan terhadap virus *pox*. Hal tersebut diduga karena virus *pox* yang terdapat pada sapi, melindungi manusia dari *pox*. Penemuan tersebut yang dipahami kemudian merupakan pelopor penggunaan [vaksin](#).
- Pada tahun 1880, [Louis Pasteur](#) dan [Robert Koch](#) mengemukakan suatu "*germ theory*" yaitu bahwa mikroorganisme merupakan penyebab penyakit. Pada saat itu juga terkenal [Postulat Koch](#) yang sangat terkenal hingga saat ini, yaitu:
  1. Agen penyakit harus ada di dalam setiap kasus penyakit
  2. Agen harus bisa diisolasi dari inang dan bisa ditumbuhkan secara *in vitro*
  3. Ketika kultur agen murni diinokulasikan ke dalam sel inang sehat yang rentan maka dapat menimbulkan penyakit
  4. Agen yang sama dapat diambil dan diisolasi kembali dari inang yang terinfeksi tersebut
- Penelitian mengenai virus dimulai dengan penelitian mengenai [penyakit mosaik](#) yang menghambat pertumbuhan tanaman [tembakau](#) dan membuat daun tanaman tersebut memiliki bercak-bercak. Pada tahun 1883, [Adolf Mayer](#), seorang ilmuwan Jerman, menemukan bahwa penyakit tersebut dapat menular ketika tanaman yang ia teliti menjadi sakit setelah disemprot dengan getah tanaman yang sakit. Karena tidak berhasil menemukan mikrob pada getah tanaman tersebut, Mayer menyimpulkan bahwa penyakit tersebut disebabkan oleh [bakteri](#) yang lebih kecil dari biasanya dan tidak dapat dilihat dengan [mikroskop](#).
- Pada tahun 1892, [Dmitri Ivanovsky](#) dari [Rusia](#) menemukan bahwa getah daun tembakau yang sudah disaring dengan penyaring bakteri masih dapat menimbulkan penyakit mosaik. Ivanovsky lalu menyimpulkan dua kemungkinan, yaitu bahwa bakteri penyebab penyakit tersebut berbentuk sangat kecil sehingga masih dapat melewati saringan, atau bakteri tersebut mengeluarkan toksin yang dapat menembus saringan.<sup>[6]</sup> Kemungkinan kedua ini dibantah pada tahun 1897 setelah [Martinus Beijerinck](#) dari [Belanda](#) menemukan bahwa agen infeksi di dalam getah yang sudah disaring tersebut dapat bereproduksi karena kemampuannya menimbulkan penyakit tidak berkurang setelah beberapa kali ditransfer antartanaman.<sup>[6]</sup> Patogen mosaik tembakau disimpulkan sebagai bukan bakteri, melainkan merupakan *contagium vivum fluidum*, yaitu sejenis cairan hidup pembawa penyakit.<sup>[6]</sup>
- Setelah itu, pada tahun 1898, Loeffler dan Frosch melaporkan bahwa penyebab [penyakit mulut dan kaki](#) sapi dapat melewati saringan yang tidak dapat dilewati bakteri. Namun, mereka menyimpulkan bahwa patogennya adalah bakteri yang sangat kecil.<sup>[6]</sup>
- Pendapat Beijerinck baru terbukti pada tahun 1935, setelah [Wendell Meredith Stanley](#) dari [Amerika Serikat](#) berhasil mengkristalkan partikel penyebab penyakit mosaik yang kini dikenal sebagai [virus mosaik tembakau](#).<sup>[7]</sup> Virus ini juga merupakan virus yang pertama kali divisualisasikan dengan [mikroskop elektron](#) pada tahun 1939 oleh ilmuwan Jerman G.A. Kausche, E. Pfankuch, dan H. Ruska.<sup>[8]</sup>

- Pada tahun 1911, [Peyton Rous](#) menemukan jika ayam yang sehat diinduksi dengan sel tumor dari ayam yang sakit, maka pada ayam yang sehat tersebut juga akan terkena kanker.<sup>[9]</sup> Selain itu, Rous juga mencoba melisis sel [tumor](#) dari ayam yang sakit lalu menyaring sari-sarinya dengan pori-pori yang tidak dapat dilalui oleh [bakteri](#), lalu sari-sari tersebut di suntikkan dalam sel ayam yang sehat dan ternyata hal tersebut juga dapat menyebabkan kanker.<sup>[9]</sup> Rous menyimpulkan kanker disebabkan karena sel virus pada sel tumor ayam yang sakit yang menginfeksi sel ayam yang sehat.<sup>[9]</sup> Penemuan tersebut merupakan penemuan pertama [virus onkogenik](#), yaitu virus yang dapat menyebabkan tumor. Virus yang ditemukan oleh Rous dinamakan [Rous Sarcoma Virus](#) (RSV).<sup>[9]</sup>
- Pada tahun 1933, *Shope papilloma virus* atau *cottontail rabbit papilloma virus* (CRPV) yang ditemukan oleh [Dr. Richard E Shope](#) merupakan model [kanker](#) pertama pada manusia yang disebabkan oleh virus.<sup>[10]</sup> Dr. Shope melakukan percobaan dengan mengambil filtrat dari tumor pada hewan lalu disuntikkan pada kelinci domestik yang sehat, dan ternyata timbul tumor pada kelinci tersebut.<sup>[10]</sup>
- [Wendell Stanley](#) merupakan orang pertama yang berhasil mengkristalkan virus pada tahun 1935.<sup>[11]</sup> Virus yang dikristalkan merupakan [Tobacco Mozaic Virus](#) (TMV).<sup>[11]</sup> Stanley mengemukakan bahwa virus akan dapat tetap aktif meskipun setelah kristalisasi.<sup>[11]</sup>
- [Martha Chase](#) dan [Alfred Hershey](#) pada tahun 1952 berhasil menemukan [bakteriofag](#).<sup>[12]</sup> [Bakteriofag](#) merupakan virus yang memiliki inang bakteri sehingga hanya dapat bereplikasi di dalam sel bakteri.<sup>[12]</sup>

Belakangan ini dunia digemparkan oleh adanya VIRUS CORONA yang dijuluki COVID 19, yang menjadi pandemi secara global. COVID merupakan Corona virus Disease penyakit yang disebabkan oleh virus corona.

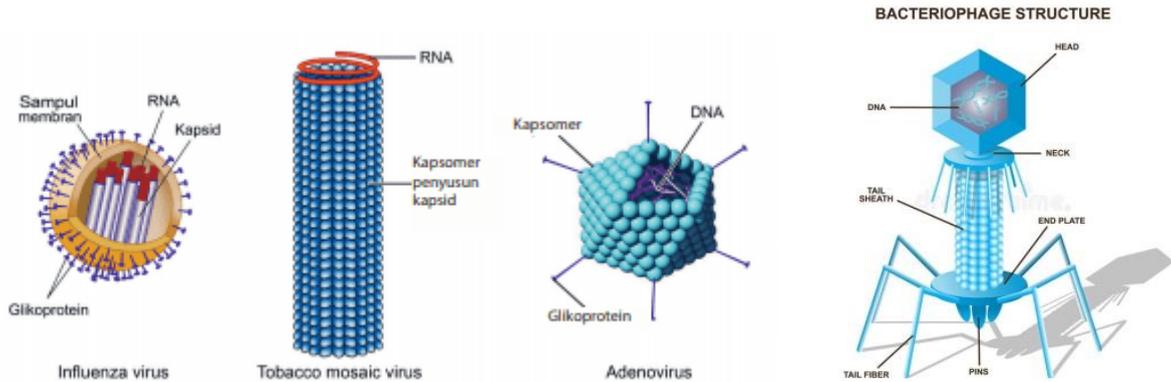
Apa sebenarnya virus itu? Bagaimana strukturnya, benda hidupkah dan apa ciri ciri lainnya?

Supaya tidak salah persepsi marilah kita simak sedikit teori dan beberapa info dari sumber yang bisa kita peroleh.

Nama virus sering kita dengar, namun belum banyak yang tahu secara mendalam tentang bentuk dan kehidupan virus. Menurut sejarahnya, penemuan virus berasal dari temuan penyakit mosaik pada tembakau oleh A. Mayer (1883). Virus berasal dari bahasa latin yang berarti racun. Virus mempunyai ciri dan sifat tersusun dari asam nukleat yaitu asam deoksiribonukleat (**ADN**) atau asam ribonukleat (**ARN**), yang dibungkus oleh **kapsid**. Pada virus tertentu kapsid dibungkus oleh selubung yang disebut **envelope** yang menyerupai membran plasma dengan tonjolan-tonjolan **glikoprotein** di luarnya.

Ukuran virus sangat kecil yaitu antara 25-300  $\mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 1/1.000.000 \text{ m}$ ) sehingga untuk dapat mengamati virus harus dengan menggunakan mikroskop elektron. Bentuk virus bervariasi, ada yang bulat seperti bola, batang, bersegi banyak, dan berbentuk huruf T.

Bentuk- bentuk virus :



a. *helix*, b. *Polihedral* c. *Bola* dan d. *T*

Struktur virus beraneka ragam. Pada ujung ekor terdapat serabut yang menyerupai kaki laba-laba. Di dalam bagian kepala terdapat ADN atau ARN. Bila berada di luar sel makhluk hidup, virus menunjukkan sifat dapat dikristalkan dan tidak dapat berbiak (dengan cara replikasi), sebaliknya bila berada di dalam sel makhluk hidup virus dapat berbiak. Apakah virus memiliki membran plasma, sitoplasma, dan inti sel?

Referensi teori Virus :

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/biologi/materi-virus-kelas-10/>

## LKPD 4.1 Kegiatan 1

**Tujuan**

Peserta didik dapat menuliskan nama bagian-bagian tubuh virus.

**Tugas**

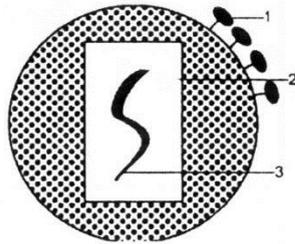
1. Bacalah rangkuman materi terutama uraian tentang struktur virus.

Buka referensi struktur virus dari :

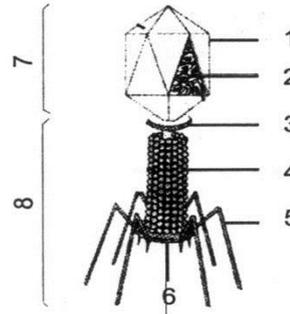
<https://www.youtube.com/watch?v=TM-K72-QCps> atau

<https://www.youtube.com/watch?v=EntfkF-J-4s>

2. Lengkapilah gambar-gambar virus berikut dengan menuliskan nama bagian virus yang diberi nomor pada tempat yang telah disediakan. Di samping itu juga tulis nama bentuk virus yang bersangkutan.



**Gambar 1: Influenza virus.**



**Gambar 2 : bacteriofage.**

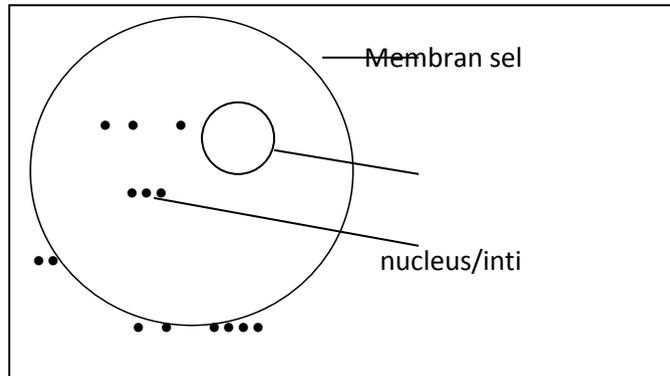
Keterangan gambar 1	Keterangan gambar 2
1.	5.
2.	6.
3.	7.
	8.

**Kegiatan 2**

**Tujuan** :Peserta didik dapat menentukan apakah virus termasuk makhluk hidup atau tidak.

## Struktur Sel Makhluk Hidup

Bagian terkecil makhluk hidup adalah sel. Bagian utama sel hidup seperti tampak pada skema di bawah:



### Bahan penyusun sel makhluk hidup:

1. Membran sel: lipoprotein (lemak protein)
2. Protoplasma: senyawa-senyawa organik: karbohidrat, lemak dan protein, air dan unsur-unsur kimia.
3. Inti sel : asam nukleat: adn dan arn.

**Tujuan** :Peserta didik dapat menentukan apakah virus termasuk makhluk hidup atau tidak.

### Tugas

1. Baca: rangkuman materi di atas dan dan cermati video tersedia jawablah pertanyaan berikut!
2. Virus dapat dikristalkan, ini merupakan sifat dari makhluk hidup/benda tak hidup.

3. Bila virus berada di luar sel hidup, virus menunjukkan sifat \_\_\_\_\_  
Sifat tersebut merupakan ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup/benda tak hidup?

4. Bila berada di dalam sel hidup, virus menunjukkan sifat \_\_\_\_\_

5. Sifat seperti pada jawaban nomor 4 menunjukkan ciri yang dimiliki oleh \_\_\_\_\_



6. Bandingkan struktur tubuh virus dengan struktur sel makhluk hidup pada rangkuman materi! Apakah virus bisa disebut sebagai sel? Jelaskan alasanmu!

Pembanding	Sel	Virus
Membran (selaput luar)		
Macam Asam nukleat		
Protoplasma		

7. Berdasarkan jawaban anda pada nomor 1 s.d. 6, dapatkah disimpulkan bahwa virus termasuk benda mati atau hidup? Beri alasan Saudara!

a. Hidup sebab :

b. Mati sebab :

Kesimpulan :virus merupakan makhluk .....

**LKPD 4.2**

**Kegiatan 2 REPRODUKSI VIRUS**

Perhatikan video reproduksi virus

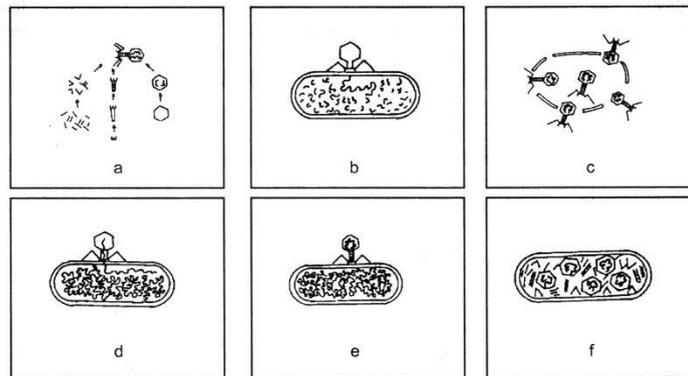


DAUR LITIK DAN LISOGENIK VIRUS B INDO.mp4

(video dan PPT)

<https://www.youtube.com/watch?v=hD1MpACdNbs>

**Tujuan :** Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa reproduksi virus.  
Di bawah ini adalah gambar fase-fase reproduksi virus.



**Pertanyaan**

1. Susunlah gambar tersebut sesuai dengan urutan dan sebutkan nama dari fase tersebut. Jelaskan apa yang terjadi dari setiap fasenya!

1. gambar ...fase : .....cirinya : .....
2. gambar ... fase : .....cirinya : .....
3. gambar ... fase : .....cirinya : .....
4. gambar ... fase : .....cirinya : .....
5. gambar ... fase : .....cirinya : .....
6. gambar ... fase : .....cirinya : .....

7. Disebut siklus apakah reproduksi virus di atas ?



8. Jelaskan perbedaan siklus Litik dengan Lisogenik!

No	Beda	Litik	Lisogenik
1	Pihak yang menang		
2	Ujud hasil		
3	Jumlah yg dihasilkan		
4	Kecepatan proses		
5	Kondisi bakteri		

9. Dimanakah virus dapat berkembangbiak?

Sebutkan contoh mediumnya?

10. Bagaimana caranya jika kita akan mengembangbiakan virus?

---

## LKPD 4.3 KEGIATAN KE 3

### PERANAN VIRUS

Tujuan :

Peserta didik mampu menjelaskan peranan virus di berbagai hal kehidupan.

Buka link berikut gunakan sebagai referensi .

<https://mesinmilenial.com/penyakit-yang-disebabkan-oleh-virus>

Kerjakan permasalahan di bawah ini dengan seksama!

#### Peran Virus

No	Nama Virus	Nama Penyakit	Jenis ADN/ARN
1.		Demam berdarah	
2.		Campak	
3.		Cacar	
4.		Hepatitis	
5.		Ebola	
6.		AIDS	
7.		Herpes	
8.		Leukimia	
9.		Rabies	
10.		Polio	

**Virus dapat menyebabkan gangguan/penyakit pada hewan dan tumbuhan. Cari referensinya untuk menjawab pertanyaan berikut.**

#### Pertanyaan

1. Virus selain dapat menimbulkan penyakit pada manusia juga dapat menyerang organisme yang lainnya. Tuliskanlah masing-masing 3 (tiga) contoh virus yang menyerang hewan dan tumbuhan serta sebutkan pula nama penyakitnya!

Pada Hewan:

- a. virus ..... penyebab penyakit pada :.....
- b. virus ..... penyebab penyakit pada :.....
- c. virus ..... penyebab penyakit pada :.....

2. Pada Tumbuhan :

- a. virus ..... penyebab penyakit pada :.....
- b. virus ..... penyebab penyakit pada :.....
- c. virus ..... penyebab penyakit pada :.....

## LKPD 4.4 KEGIATAN KE 5

### Mekanisme serangan HIV dan penularannya

Tujuan : Peserta didik dapat menjelaskan pencegahan dan pengobatan penyakit oleh virus.  
vaksin dan serum

Buka link berikut

<https://inilah.com/rileks/2314562/vaksin-atau-serum-ketahui-bedanya-di-sini>

Gunakan sebagai referensi untuk mengerjakan permasalahan imunisasi.

1. Apakah penyakit yang disebabkan oleh virus dapat menular? Jelaskan!

---

---

2. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus dapat dicegah dengan cara vaksinasi.  
Tuliskanlah beberapa vaksin yang sudah ditemukan!

---

---

3. Apakah beda antara imunisasi menggunakan vaksin, dengan imunisasi menggunakan serum? Jelaskan!

No	Pembanding	Vaksin	Serum
1	Bahan		
2	Obyek		
3	Tujuan		
4	Sifat aktifitas antibody		
5	Cara pemberian		

### KEGIATAN 6

Tujuan : peserta didik memahami konsep HIV dan AIDS : pengertian, penyebab, gejala cara penularan serta usaha untuk pengobatannya.

### **A. Pengertian HIV dan AIDS**

#### **1. Pengertian HIV**

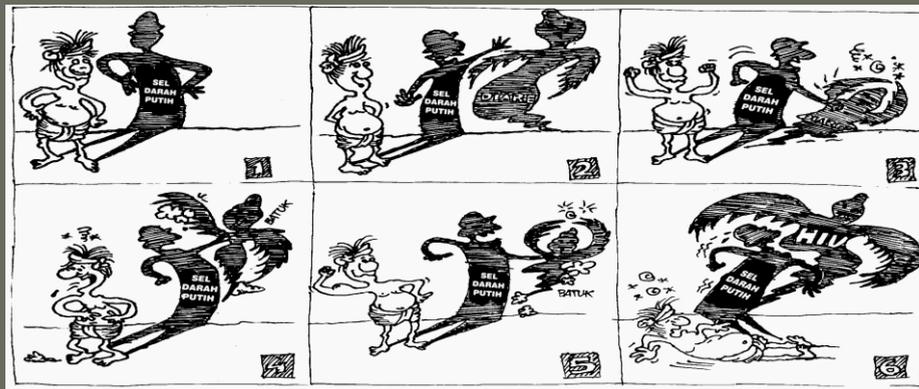
HIV adalah kependekan dari Human Immunodeficiency Virus, yaitu virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Orang yang mengidap HIV di dalam tubuhnya disebut HIV positif atau pengidap HIV. Orang yang telah terinfeksi HIV dalam beberapa tahun pertama belum menunjukkan gejala apapun, secara fisik kelihatan tidak berbeda dengan orang lain, namun dia sudah bisa menularkan HIV pada orang lain.

#### **2. Pengertian AIDS**

AIDS adalah singkatan dari Acquired Immunodeficiency Syndrome. Syndrome, yang bahasa Indonesianya adalah Sindroma, merupakan kumpulan gejala penyakit. Deficiency dalam bahasa Indonesia berarti kekurangan. Immune berarti kekebalan tubuh, sedangkan Acquired berarti diperoleh atau didapat. Dalam hal ini, “diperoleh” mempunyai pengertian bahwa AIDS bukan penyakit keturunan. Seseorang menderita AIDS bukan karena ia keturunan dari penderita AIDS, tetapi karena ia terjangkit atau terinfeksi virus penyebab AIDS. Dengan demikian AIDS dapat diartikan sebagai sekumpulan gejala penyakit akibat hilangnya/menurunnya sistem kekebalan tubuh. AIDS merupakan fase terminal (akhir) dari infeksi HIV.

### **B. BAGAIMANA HIV BEKERJA DALAM TUBUH MANUSIA?**

*Untuk memahami cara kerja HIV dalam tubuh manusia kita perlu memahami sistem kekebalan tubuh manusia sebagai mana digambarkan dalam komik berikut:*



*Penjelasan*

- a. *Komik kekebalan tubuh menggambarkan tentang fungsi sel darah putih dalam tubuh seseorang sebagai sistem kekebalan tubuh dalam menghadapi serangan kuman, virus, dan lainnya. Manusia dengan imunitas atau sistem kekebalan tubuh yang sehat mampu memerangi infeksi dan bakteri karena adanya sel darah putih dalam tubuh yang mampu memerangi bibit penyakit yang masuk. Sel darah putih bekerja memerangi berbagai jenis bibit penyakit yang ditemuinya dalam tubuh agar seseorang tetap sehat. Cara kerja sel darah putih adalah dengan memanggil bala bantuan sel lainnya guna memerangi infeksi secara langsung, atau dengan memproduksi bahan kimia yang kita kenal dengan nama antibodi guna menetralsir bibit penyakit itu. Bila virus masuk ke dalam tubuh, maka sel darah putih akan berusaha melumpuhkan bibit penyakit tersebut. Misalnya, virus influenza, diare dan batuk akan dilumpuhkan oleh sel darah putih.*
- b. *Berbeda dengan virus lainnya, HIV adalah virus yang tidak mudah dilumpuhkan oleh sel darah putih. Apabila masuk ke dalam tubuh kita justru HIV yang akan melumpuhkan sel darah putih, terutama menyerang CD4 dan menggunakannya untuk memperbanyak HIV dalam tubuh pengidap sehingga tubuh tidak mampu melawan penyakit lain yang masuk. CD4 adalah bagian dari sel darah putih manusia yang menjadi sasaran penyerangan HIV apabila HIV masuk ke dalam darah manusia, sel CD4 inilah yang digunakan oleh HIV untuk memperbanyak dirinya.*

Jumlah CD4 pada seorang sehat adalah sekitar 500 – 1500 sel/mm<sup>3</sup> darah.

- c. Menurut teori yang telah diterima secara luas, HIV menyerang sel darah putih (khususnya yang dinamakan CD4) yang berperan menjaga kekebalan tubuh manusia. CD4 adalah pemimpin yang mengang komando mengatur pertahanan sistem kekebalan tubuh manusia karena kemampuannya yang baik untuk berkomunikasi dengan sel lain. Bila ada bibit penyakit masuk maka CD4 sebagai komandan yang memberikan tugas pada sel-sel lain untuk memerangi bibit penyakit tersebut hingga tuntas. Kehadiran CD4 sangatlah dibutuhkan dalam menjaga kesehatan tubuh manusia, karena itu tubuh secara terus-menerus memproduksinya untuk membantu memerangi berbagai infeksi. HIV masuk ke dalam tubuh secara diam-diam dan seolah-olah dia adalah salah satu bala tentara CD4. Namun, kemudian HIV menyusup molekul reseptor CD4 agar HIV bisa masuk ke dalam CD4. Setelah masuk, HIV lalu membajak genetika sel CD4 tersebut dengan diam-diam kemudian menggunakan CD4 sebagai tempat HIV memperbanyak dirinya. Akibatnya yang terjadi adalah meningkatnya produksi HIV secara massal. Keadaan ini menyebabkan banyak CD4 yang rusak dan mati. Semakin banyak CD4 yang rusak dan mati dan semakin banyak HIV yang diproduksi, artinya semakin sedikit jumlah CD4 dalam tubuh kita, yang mengakibatkan sistem kekebalan tubuh manusia perlahan-lahan semakin lemah untuk dapat melawan bibit penyakit yang masuk menyerang tubuh.
- HIV memakan waktu lama sebelum menampakkan diri. Ia bersembunyi dalam CD4 dalam waktu yang cukup lama sebelum mulai dengan pesat memperbanyak diri dalam jumlah sangat banyak serta merusak CD4. Dengan bersembunyi dalam sel CD4 itu pulalah ia dapat menghindari serangan antibodi yang sudah beredar dalam darah dan yang berusaha membunuhnya karena CD4 tidak dapat membunuh dirinya sendiri. Cara sembunyi HIV yang seperti ini berakhir ketika sudah cukup banyak sel



*darah putih dalam tubuh manusia yang dirusaknya dan jumlah HIV dalam darah sudah cukup banyak untuk melumpuhkan kemampuan manusia untuk memerangi penyakit yang kemudian tubuh mulai memproduksi antibody HIV untuk memberikan perlawanan pada HIV walaupun perlawanan ini tidak efektif bagi HIV.*

**Referensi buku HIV,AIDs,IMS  
Sekretaris KPA DIY (Drs. A. Riswanto,M.Si )**

1. Apakah yang kamu ketahui tentang AIDS? Bagaimana kemungkinan cara penularannya? Jelaskan!

---

---

2. Mengapa AIDS sulit untuk disembuhkan? Jelaskan jawabanmu dengan mempertimbangkan struktur virus dan sel tubuh yang diinfeksi virus!

---

---

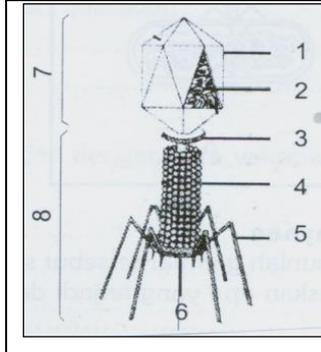
3. Apa dampak sosial dan ekonomi bagi penderita AIDS:

---

---

**TES FORMATIF**

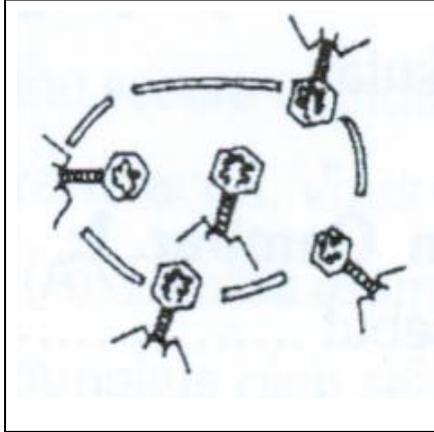
1. Bagian virus berlabel 1 dan 2 adalah :



- A. ADN dan kapsid
- B. Capsid dan leher
- C. Leher dan ekor
- D. Leher dan selubung ekor
- E. Ekor dan lempengan dasar

2. Bagian tubuh virus minimal terdiri atas :....
- A. Capsid, ADN, dan envelop
  - B. Envelop dan asam nukleat
  - C. Capsid dan asam nukleat
  - D. ADN dan envelop
  - E. ARN dan envelop
3. Ciri tak wajar bagi makhluk hidup yang dimiliki virus adalah:....
- A. Mempunyai ADN saja
  - B. Mempunyai ARN saja
  - C. Mempunyai kapsid
  - D. Mempunyai asam nukleat
  - E. Bentuk kristal di luar sel hidup
4. Alasan virus tidak dapat dianggap sebagai sel adalah :....
- A. Asam nukleatnya terlalu kecil
  - B. Capsidnya terdiri atas protein dan lemak
  - C. Tak punya protoplasma
  - D. Ukurannya teramat sangat renik
  - E. Hanya mempunyai dua macam asam Nukleat
5. Mempertimbangkan ciri struktur dan aktivitas kehidupan yang dimiliki virus Maka dapat disimpulkan virus merupakan
- A. Makhluk hidup
  - B. Makhluk tak hidup
  - C. Makhluk tak terklasifikasi.
  - D. Makhluk misteri
  - E. Makhluk transisi.

6. Satu tahap sebelum fase reproduksi daur lytik berikut adalah :



- A. Adsorpsi
- B. Perakitan
- C. Eklifasi
- D. Sintesis
- E. Lisis

7. Alasan virus membutuhkan sel hidup untuk melakukan reproduksi adalah:....

- A. Virus satu species dengan inang
- B. Virus tak dapat bergerak
- C. Virus tak mempunyai protoplasma
- D. Virus tak mempunyai membran sel
- E. Virus tak mempunyai inti sel

8. Perbedaan daur litik dengan lisogenik kecuali

<b>Perbedaan</b>	<b>Lytik</b>	<b>Lisogenik</b>
A.virus baru	Banyak	Tak ada
B. Sel inang	Tetap hidup	Mati
C. Inti sel	Kalah	Menang
D. Profage	Tak terbentuk	Terbentuk
E. Proses	Cepat	Lambat

9. Medium manakah yang tepat untuk mengembangbiakkan virus adalah :

- A. Sel gabus ketela pohon
- B. Tepung agar ditambah glucosa
- C. Susu segar manis
- D. Embrio ayam hidup
- E. Embrio tikus mati

10. Virus berikut yang termasuk virus ADN adalah :

- A. Pox virus penyebab (cacar)
- B. HIV/HLTV III penyebab AIDS
- C. Filofirus penyebab Ebola
- D. Retrovirus penyebab Leukemia
- E. Rhabdovirus penyebab rabie

11. Virus berikut yang menyerang hewan adalah :

- A. TMV
- B. Tungro
- C. HIV
- D. CVPD
- E. PMV

12. Virus bisa t enular lewat medium berikut KECUALI :
- A. Air
  - b. Air ludah
  - c. Udara
  - D. Darah
  - e. Pandangan
13. Berikut ini penyakit yang vaksinnya dari pathogen selain virus :
- a. Cacar
  - B. Rabies
  - c. Tipus
  - d. Campak
  - e. Hepatitis
14. Perbedaan vaksin dengan serum kecuali :

Perbedaan	Vaksin	Serum
A. Bahan	Pathogen	Plasma darah
B. Obyek	Orang sehat	Orang sakit
C. Sifat	Aktif	Pasif
D. Tujuan	Mengobati	Mencegah
E. Lewat	Suntik dan oral	Oral

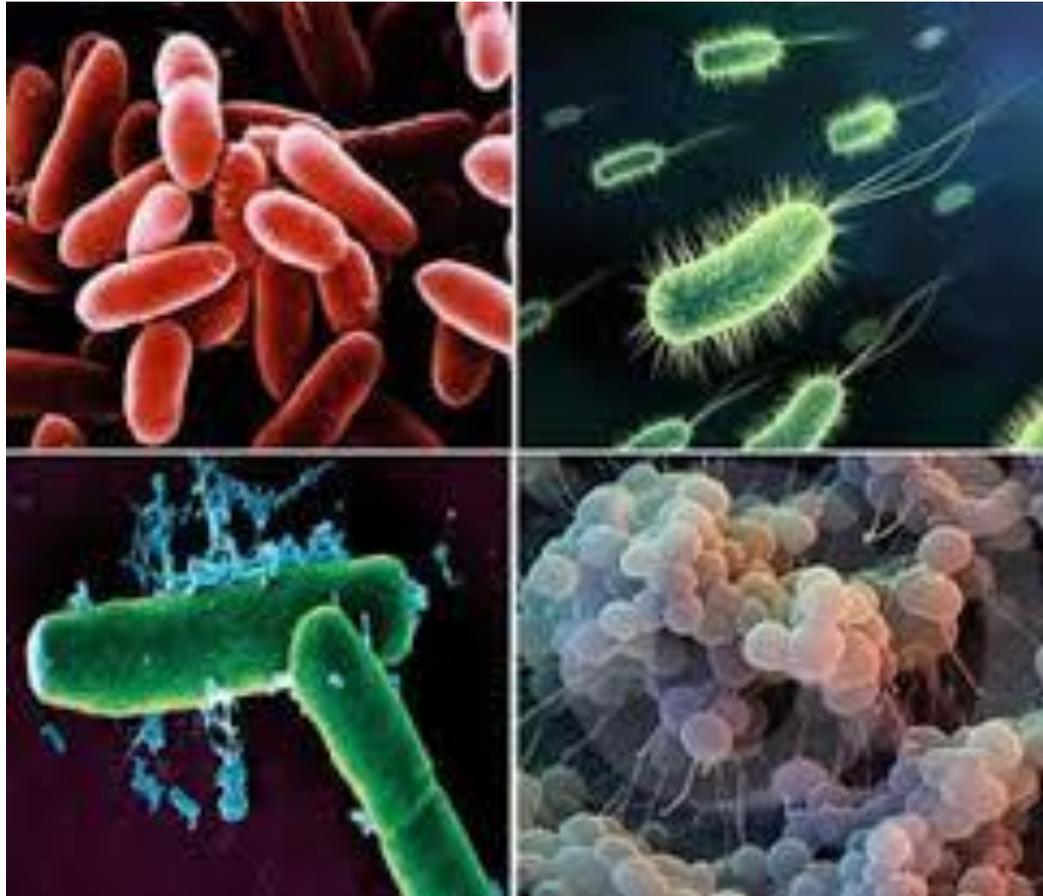
15. Aids merupakan momok dimasyarakat penjelasan yang tepat untuk aids adalah :
- A. Penyakit yang disebabkan oleh hiv
  - B. Penyakit yang disebabkan oleh hltv iii
  - C. Penyakit turunnya kekebalan tubuh
  - D. Penyakit kaum homoseksual
  - E. Gejala turunnya kekebalan tubuh yang disebabkan oleh hiv
16. HLTV III menyerang ....
- A. Erithrocyt
  - B. Thrombocyt
  - C. Monocyt
  - D. Lymphocyt
  - E. Basofil
17. Hal berikut ini yang tidak akan menularkan HIV adalah :
- A. Alat tato dipakai bergantian dengan pengidap hiv
  - B. Ibu hamil dengan anak yang dikandungnya
  - C. Air ludah pengidap hiv kontak dengan luka baru orang sehat
  - D. Donor darah dari orang sehat pada pengidap hiv
  - E. Jarum suntik sesudah dipakai pengidap HIV

18. Virus telah banyak meresahkan masyarakat karena sumber dari berbagai macam penyakit. Salah satu cara pencegahan virus yaitu pemberian vaksin. Vaksin virus adalah suatu zat yang mengandung virus yang sudah dilemahkan. contoh vaksin virus adalah:
- A. OPV (Oral Polio Vaksin) dan BCG (bacillus calmet Guirin)
  - B. MMR (Measles, Mumps, Rubella) dan OPV
  - C. BCG dan HBV (Hepatitis B Vaccine)
  - D. DPT (Difteri, Pertusis, Tetanus) dan MMR
  - E. HBV dan TT (Tetanus Toxoid)
19. Pada suatu larutan terdapat virus dan bakteri. Cara memisahkan antara virus dengan bakteri tsb adalah :
- A. Menyaring larutan tsb menggunakan saringan keramik
  - B. Menyaring larutan tsb dengan saringan bakteri agar virus dapat lolos
  - C. Memasukkan sel hidup untuk inang virus
  - D. Meminimalkan nutrient agar bakteri mati
  - E. Memasukkan antibiotik agar bakteri mati.
20. Reproduksi virus pada daur litik melalui 5 tahap:
- A. Penetrasi-pelekan-sintesis-replikasi-pematangan-pelepasan
  - B. Pelekatan-penetrasi-replikasi-sintesis-pematangan-pelepasan
  - C. Pelekatan-penetrasi-replikasi-pematangan-pelepasan-sintesis
  - D. Penetrasi-pelekatan-replikasi-sintesis-pematangan-pelepasan
  - E. Pelekatan-penetrasi-replikasi-pematangan-sintesis-pelepasan

## KEGIATAN BELAJAR 5

### MONERA

### *BAKTERI dan ARCHAEOBAKTERIA*

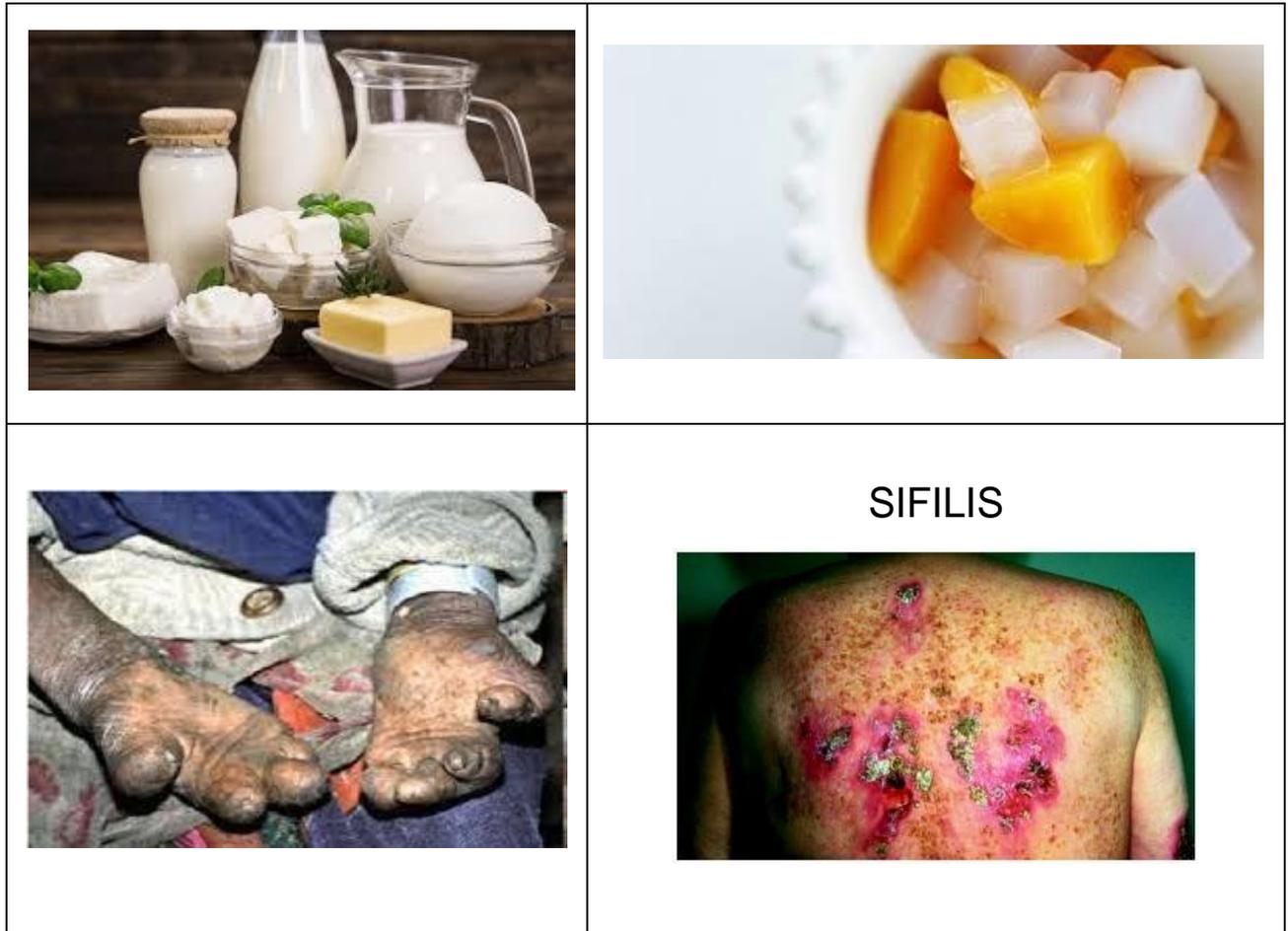


Apa yang anda pikirkan jika mendengar kata bakteri?

Mungkin langsung terbayang adanya penyakit yang mengerikan. Namun pernahkah terbersit andai ananda minum yakult, makan keju, nata decoco dan masih banyaaaak lagi kebaikan bakteri untuk manusia. Bagaimana kalau bangkai atau mayat itu tidak busuk? apakahtidakakan memenuhi bumi ini hanya untuk pemakaman sepanjang zaman?

Nah memang bakteri ada yang menyebabkan penyakit namun banyak juga yang dipekerjakan manusia untuk mendapatkan nilai lebih dari sumber daya untuk kesejahteraan manusia.

Berikut ini contoh akibat kerjanya bakteri.



*Gambar sebagian kecil dari peranan bakteri.*

Apa dan bagaimana kah ciri dan sifat sifat bakteri ?

### 1. BAKTERI

Bakteri berasal dari bahasa Yunani bakterium yang berarti "tongkat kecil" atau "batang kecil", meskipun demikian istilah bakteri juga mencakup bentuk seperti bola, spiral, dan koma.

Beberapa bakteri ada yang dapat menggunakan cahaya untuk membuat makanan sendiri, karena memiliki pigmen yang menyerupai klorofil. Bakteri yang demikian disebut bakteri "autotrof". Sebagai sumber energi bakteri dapat berupa cahaya (photon). Maka bakteri tersebut dinamai fotoautotrof. Ada pula bakteri yang menggunakan zat kimia sebagai sumber energi. Bakteri tersebut dinamai autotrof kemosintetik atau kemoautotrof.

Bentuk dasar bakteri ada tiga macam yaitu bentuk bulat (kokus), bentuk batang (bacillus) dan bentuk spiral (spirillum)/koma (vibrion). Bakteri bentuk batang dan spiral ada yang dapat bergerak, karena tubuhnya memiliki bulu cambuk (flagel). Dari bentuk dasar yang dimiliki bakteri ada yang bervariasi. Bakteri kokus yang bergandeng dua-dua disebut diplokokus, yang bergerombol seperti anggur disebut stafilokokus, sedangkan bila bergandeng membentuk untaian manik-manik seperti tasbeih disebut streptokokus. Ada pula yang bergandengan membentuk kubus, disebut sarcina. Pada bentuk basil, terdapat pengelompokan diplobasil, streptobasil. Sedangkan bakteri spirillum tidak mempunyai bentuk pengelompokan.

### **Ciri dan Sifat Bakteri**

#### **Pengertian Eubacteria**

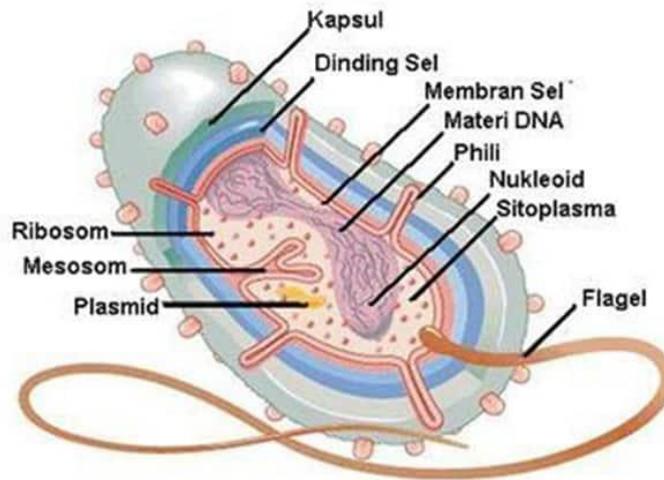
Secara umum, pengertian Eubacteri (bakteri) adalah organisme uniseluler (bersel satu) dengan tidak memiliki membran inti sel (prokariotik) yang umumnya tidak berklorofil pada dinding selnya. Istilah Eubacteria berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata eu, yang berarti sejati. Eubacteria meliputi sebagian besar organisme prokariotik yang hidup dimanapun (kosmolipit). Eubacteria disebut juga dengan Bacteria atau bakteri. Istilah bakteri berasal dari bacterion yang artinya batang kecil. Pertama kali bakteri ditemukan pada tahun 1674, oleh seorang ilmuwan Belanda yaitu Antony van Leeuwenhoek yang juga seorang penemu mikroskop lensa tunggal. Istilah bakteri diperkenalkan oleh Ehrenberg pada tahun 1828. Ilmu yang mempelajari bakteri disebut dengan bakteriologi.

Eubacteria adalah organisme bersel tunggal mikroskopis. Eubacteria kadang-kadang disebut sebagai “bakteri sejati,” membedakannya dari Archaeobacteria, organisme yang serupa dengan beberapa perbedaan genetik dan gaya hidup yang signifikan. Sebagian besar organisme yang kita anggap sebagai “bakteri” adalah Eubacteria, dari sepupu Arkean mereka lebih memilih hidup di lingkungan yang ekstrim seperti pembangkit listrik tenaga nuklir dan ventilasi hidrotermal.

Dalam rangka untuk menyelidiki definisi Eubacteria, pertama-tama perlu untuk membahas detail dari klasifikasi ilmiah. Eubacteria berada di jantung perdebatan serius dalam klasifikasi ilmiah yang membentuk kembali hirarki tradisional “Kingdom, Filum, Kelas, Ordo, Famili, Genus, dan Spesies.” Awalnya, Eubacteria dianggap bagian dari kerajaan Prokaryota, kadang-kadang disebut “Monera,” bersama dengan kerabat mereka yang Archaeobacteria.

Organisme prokariotik seperti bakteri terutama ditentukan oleh ketiadaan inti sel. Hal ini membuat mereka berbeda dari evolusi organisme hidup lainnya, dan telah menyebabkan sejumlah adaptasi yang inovatif. Banyak prokariota juga bersel tunggal, meskipun hal ini tidak selalu merupakan persyaratan untuk keanggotaan pada kerajaan ini. Selain kerajaan Prokaryota, ahli biologi juga diklasifikasikan organisme dalam Animalia, Fungi, Plantae, dan Protista.

### Struktur bakteri



### Ciri-Ciri Eubacteria (Bakteri)

Kelompok kedua prokariota ialah nama yang lebih akrab bagi anda, kerajaan Eubacteria ialah bakteri yang sejati. Mereka memiliki peran yang tak terhitung jumlahnya, termasuk dekomposisi dan daur ulang nutrisi, pencernaan dan penyakit. Ciri-ciri umum eubacteria ialah sebagai berikut:

- Umumnya tidak berklorofil
- Bentuk yang bervariasi
- Tidak memiliki membran inti atau prokariotik
- Berukuran antara 1 s/d 5 mikron
- Hidupnya secara parasit atau bebas (kosmolipit) / patogen
- Bersifat uniseluler (bersel satu)
- Eubacteria ialah organisme uniseluler prokariotik.
- Eubacteria dinding sel yang tersusun atas peptidoglikan (gula dan protein).
- Ukuran tubuh Eubacteria sekitar 1-5 mikron.
- Eubacteria berkembang biak dengan cara membelah diri, konjugasi, transformasi dan transduksi (pemindahan sebagian materi genetik melalui perantara virus).
- Eubacteria dapat mensekresikan lendir ke permukaan dinding sel membentuk kapsul.
- Ada Eubacteria yang memiliki flagel dan ada juga Eubacteria yang tidak memiliki flagel.
- Eubacteria hidup kosmopolitan artinya dapat hidup di segala tempat, misalnya di darat, udara, air, bahkan tubuh manusia.
- Apabila berada di lingkungan yang kurang menguntungkan Eubacteria akan membentuk endospora.

Pada Eubacteria ada yang memiliki klorofil ada pula Eubacteria yang tidak berklorofil. Eubacteria sering terlibat dalam hubungan simbiosis dengan organisme lain. Ini merupakan interaksi yang erat antara dua spesies yang berbeda

Contoh dari hubungan simbiosis antara bakteri yang hidup dalam usus kita dan membantu kita untuk mendapatkan nutrisi yang kita butuhkan serta bakteri yang memperbaiki nitrogen dari atmosfer sehingga tanaman dapat menggunakannya. Dan untuk dampak negatif pada bakteri ini terhadap kehidupan kita ialah bahwa mereka bertanggung jawab untuk sekitar setengah dari semua penyakit manusia. Hal ini karena beberapa bakteri menghasilkan racun yang dapat membahayakan organisme lain.

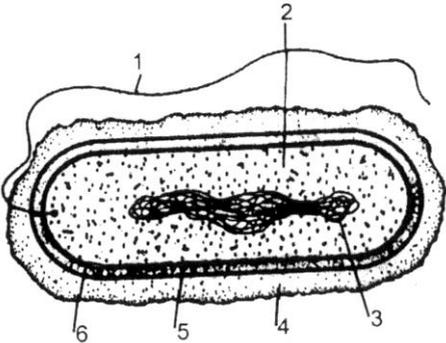
Untungnya kita dapat menggunakan antibiotik untuk mengobati infeksi bakteri. Antibiotik bekerja dengan membunuh bakteri, namun mereka harus khusus untuk beberapa jenis bakteri dan digunakan dengan benar. Karena bakteri dapat berkembang dengan sangat cepat mereka kadang-kadang bisa menjadi kebal terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik ini adalah mengapa beberapa antibiotik yang biasa digunakan tidak lagi digunakan, mereka tidak lagi efektif dalam membunuh bakteri. Contoh penyakit yang disebabkan oleh bakteri termasuk penyakit Lyme, kolera dan radang tenggorokan.

## LKPD 5.1 STRUKTUR TUBUH BAKTERI

Perhatikan skema bentuk dan bagian tubuh bakteri berikut !Beri keterangan bagian-bagiannya dan sebutkan fungsi masing-masing bagian tersebut!

<https://www.youtube.com/watch?v=cp6seqwngEo> : karakteristik kingdom monera (video)

[https://www.youtube.com/watch?v=D\\_tRmpg7njM](https://www.youtube.com/watch?v=D_tRmpg7njM)

	<p>Keterangan dan fungsi bagian tubuh bakteri:</p> <p>1. _____ sebagai : _____ _____</p> <p>2. _____ sebagai : _____ _____</p> <p>3. _____ sebagai : _____ _____</p> <p>4. _____ sebagai : _____ _____</p> <p>5. _____ sebagai : _____ _____</p> <p>6. _____ sebagai : _____ _____</p>
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

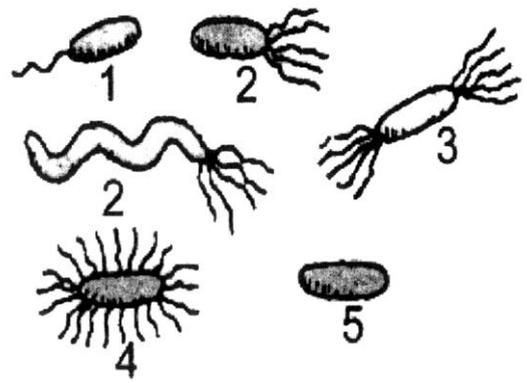
### VARIASI BENTUK KOLONI, JUMLAH DAN LETAK FLAGELLA.

BUKA LINK BERIKUT ; [https://www.youtube.com/watch?v=D\\_tRmpg7njM](https://www.youtube.com/watch?v=D_tRmpg7njM) dan <https://www.youtube.com/watch?v=ehril8-VU>

<https://www.gurupendidikan.co.id/jenis-habitat-pengertian-bakteri-beserta-bakteri-penyebab-penyakit/>

**Gunakan untuk mengerjakan permasalahan berikut**

Berilah keterangan nama-nama bakteri dengan variasi berikut !

<p>Keterangan gambar :</p> <p>variasi bentuk bakteri :</p> <p>1.</p> <p>Bentuk -bentuk dasar bakteri :</p> <p style="margin-left: 20px;">○ : Cocus</p> <p style="margin-left: 20px;">— : basil</p> <p style="margin-left: 20px;">∩ : vibrion</p> <p>Variasi bentuk bakteri :</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  1         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  2         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  3         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  4         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  5         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  6         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  7         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  8         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  9         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  10         </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  </div> </div> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p> <p>10.</p>	<p>Variasi jumlah dan letak flagella</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Keterangan gambar :</p> <p>variasi jumlah dan letak flagella :</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2. Adakah bentuk bakteri yang lainnya? Jelaskan!

---

---

3. Beberapa spesies bakteri ada yang mempunyai flagel. Berdasarkan tempat dan jumlah flagelnya, bakteri dikelompokkan menjadi berapa kelompok? Sebutkan dan masing-masing beri penjelasannya?

---

---

---

4. Berapa kisaran ukuran bakteri? Sebutkan!

---

5. Dimanakah kita dapat menjumpai bakteri?

<https://www.gurupendidikan.co.id/archaeobacteria-dan-eubacteria/>

link video [https://www.youtube.com/watch?v=D\\_tRmpg7njM](https://www.youtube.com/watch?v=D_tRmpg7njM) : struktur bakteri

## LKPD 5.2 REPRODUKSI BAKTERI :

### Reproduksi Eubacteria

Bakteri dapat berkembang biak secara vegetatif (aseksual) maupun generatif (seksual)

### Reproduksi secara Aseksual

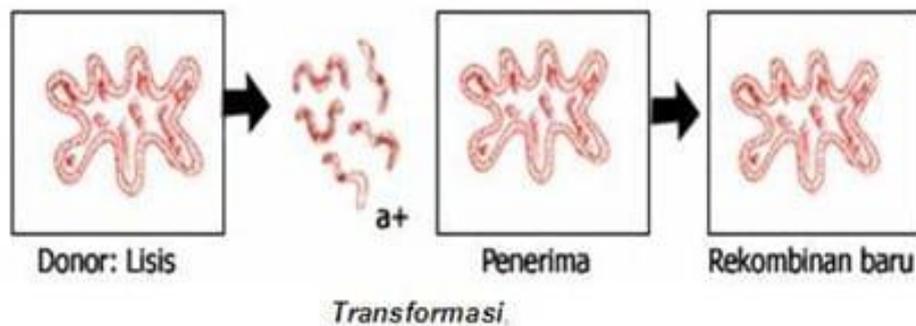
Bakteri dapat berkembang biak secara aseksual dengan membelah diri (pembelahan biner) pada lingkungan yang tepat atau sesuai. Reproduksi bakteri dapat berlangsung dengan sangat cepat. Pada keadaan optimal, beberapa jenis bakteri dapat membelah setiap 20 menit. Anda bisa menghitung jumlah bakteri hasil reproduksi dalam waktu 1 jam atau 1 hari, dengan rumus  $2^n$  ( $n$  jumlah pembelahan).

Pada kondisi yang kurang menguntungkan, sel-sel bakteri dapat mempertahankan diri dengan pembentukan spora (endospora). Endospora artinya spora yang terbentuk di dalam bakteri. Akan tetapi, ada pula jenis bakteri yang akan mati karena perubahan faktor lingkungan. Faktor lingkungan ini adalah cahaya matahari yang terus-menerus, kenaikan suhu, kekeringan, dan adanya zat-zat penghambat dan pembunuh bakteri, seperti antibiotika dan desinfektan.

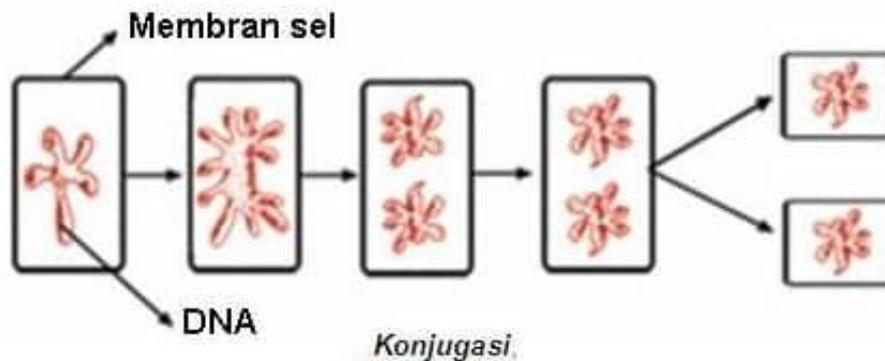
### Reproduksi secara GENERATIF

Bakteri tidak melakukan pembiakan seksual yang sebenarnya, seperti yang terjadi pada makhluk hidup eukariot, karena bakteri tidak mengalami penyatuan sel kelamin. Meskipun demikian, pada bakteri terjadi pertukaran materi genetik dengan sel pasangannya. Oleh karena itu, perkembangbiakan bakteri yang terjadi dengan cara ini disebut perkembangbiakan *paraseksual*. Perkembangbiakan paraseksual bakteri dapat terjadi dengan tiga cara, yaitu transformasi, konjugasi, dan transduksi.

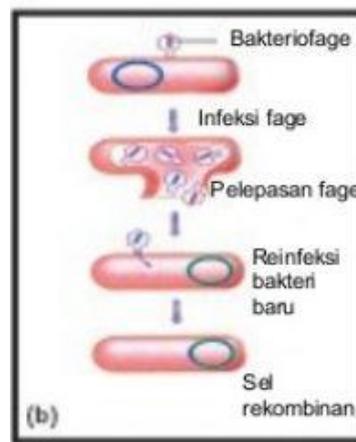
- **Transformasi**, adalah pemindahan potongan materi genetik atau DNA dari luar ke sel bakteri penerima. Dalam proses ini, tidak terjadi kontak langsung antara bakteri pemberi DNA dan penerima. Contoh : *Streptococcus pneumoniae*, *Bacillus*, *Haemophilus*, *Neisseria* dan *Pseudomonas*.



- **Konjugasi**, yaitu pertukaran materi genetik dengan cara membentuk bangunan/ jembatan/selubung untuk menyalurkan materi genetiknya, atau reproduksi bakteri yang belum diketahui jenis kelaminnya.



- **Transduksi**, adalah pemindahan DNA dari sel pemberi ke sel penerima dengan perantaraan virus. Dalam hal ini, protein virus yang berfungsi sebagai cangkang digunakan untuk pembungkus dan membawa DNA bakteri pemberi menuju sel penerima.



Transduksi

6. selain membelah diri dapatkah bakteri berkembangbiak secara generatif?  
Jelaskan!

---



---



---



7. Dalam kondisi yang baik bakteri dapat berkembang biak setiap 20 menit. Jika kita membiakkan satu bakteri selama 3 jam, berapa jumlah bakteri yang kita peroleh?

---

---

8. Berdasarkan jawaban nomor 7, mengapa di bumi ini tidak penuh dengan bakteri? Jelaskan!

---

---

9. Bakteri dapat memperoleh energi/nutrisi dengan cara autotrof, saprofit, atau parasit . Jelaskan bagaimana maksud dari penjelasan tersebut!

- Autotrof : \_\_\_\_\_

Contoh : \_\_\_\_\_

- Saprofit : \_\_\_\_\_

Contoh : \_\_\_\_\_

- Parasit : \_\_\_\_\_

Contoh : \_\_\_\_\_

10. Dalam hal apa yang membedakan antara **foto**autotrof dengan **kemo**autotrof pada saat mensintesa molekul gula? Jelaskan dan berilah contoh masing-masing!

\_\_\_\_\_bacteriopurpurina(ungu)\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_bacterioklorofil (hijau)\_\_\_\_\_

11. Berdasarkan penggunaan oksigen dibedakan menjadi bakteri aerob dan an-aerob.

Jelaskan perbedaan keduanya dan beri contoh masing-masing.

---

---

## **LKPD 5.3 PERANAN BAKTERI DALAM KEHIDUPAN MANUSIA**

<https://www.gurupendidikan.co.id/archaeobacteria-dan-eubacteria/>

### **Peranan Eubacteria Kehidupan Manusia**

#### **Peran menguntungkan**

Peranan Eubacteria yang menguntungkan antara lain:

1. Pembusukan (penguraian) sisa-sisa makhluk hidup. Contohnya adalah *Escherichia coli*.  

---
2. Pembuatan makanan dan minuman hasil fermentasi. Contohnya adalah *Acetobacter* pada pembuatan asam cuka, *Lactobacillus bulgaricus* pada pembuatan yoghurt, *Acetobacter xylinum* pada pembuatan Nata de Coco dan *Lactobacillus casei* pada pembuatan keju dan yoghurt.  

---
3. Berperan dalam siklus nitrogen sebagai bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium leguminosorum* yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman kacang-kacangan dan *Azotobacter chlorococcum*.  

---
4. Penyubur tanah. Contohnya adalah *Nitrosococcus* dan *Nitrosomonas* yang berperan dalam proses nitrifikasi, menghasilkan ion nitrat yang dibutuhkan tanaman.  

---
5. Penghasil antibiotik. Contohnya adalah *Bacillus polymyxa* penghasil antibiotik polymyxin B untuk pengobatan infeksi bakteri Gram negatif, *Bacillus subtilis* penghasil antibiotik untuk pengobatan infeksi bakteri Gram positif, *Streptomyces griseus* penghasil antibiotik streptomisin untuk pengobatan bakteri gram negatif termasuk bakteri penyebab TBC dan *Streptomyces rimosus* penghasil antibiotik tetrasiklin untuk berbagai infeksi bakteri.  

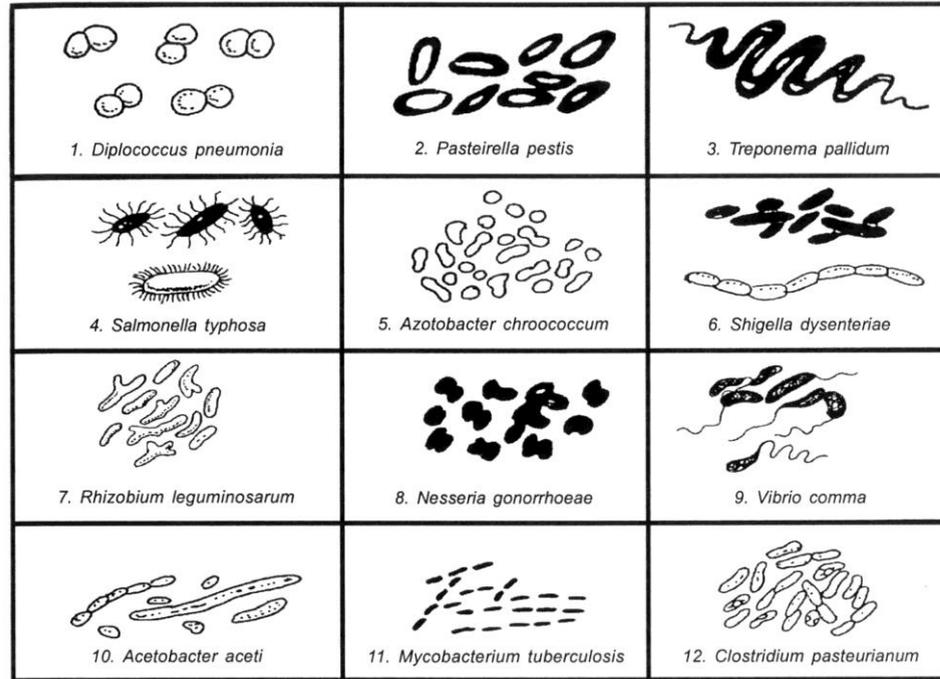
---

6. Penelitian rekayasa genetika dalam berbagai bidang. Sebagai contoh, dalam bidang kedokteran dihasilkan obat-obatan dan produk kimia bermanfaat yang disintesis oleh bakteri, misalnya enzim, vitamin dan hormon.  
\_\_\_\_\_
7. Pembuatan zat kimia, misalnya aseton dan butanol oleh *Clostridium acetobutylicum*.  
\_\_\_\_\_
8. Penghasil biopestisida, yaitu pestisida yang dihasilkan oleh makhluk hidup, seperti yang dihasilkan oleh *Bacillus thuringiensis*.

### **Peran merugikan**

Peranan Eubacteria yang merugikan antara lain:

- Pembusukan makanan. Contohnya *Clostridium botulinum*.
- Penyebab penyakit pada manusia. Contohnya *Mycobacterium tuberculosis* (penyebab penyakit TBC), *Vibrio cholera* (penyebab penyakit kolera atau muntaber), *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus) dan  
\_\_\_\_\_
- *Mycobacterium* (penyebab penyakit lepra).
- Penyebab penyakit pada hewan. Contohnya *Bacillus anthrax* (penyebab penyakit antraks pada sapi).  
\_\_\_\_\_
- Penyebab penyakit pada tanaman budidaya. Contohnya *Pseudomonas solanacearum* (penyebab penyakit pada tanaman tomat, lombok, terung dan tembakau), serta *Agrobacterium tumefaciens* (penyebab tumor pada akar tanaman).  
\_\_\_\_\_
- Penyebab penyumbatan pipa air yang terbuat dari besi. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri besi karena dapat mengubah senyawa besi yang terlarut di dalam air menjadi senyawa berbentuk endapan, sehingga dapat menyumbat aliran air dalam pipa besi.  
\_\_\_\_\_
- Penyebab keroposnya pipa-pipa besi. Bakteri yang menyebabkan hal ini adalah bakteri sulfur, karena ia mampu mengubah pipa-pipa besi menjadi asam sulfat



Dengan memperhatikan gambar tersebut di atas, isilah tabel berikut!

No.	Nama Bakteri	Peranannya Bagi Manusia
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		



**Pertanyaan:**

1. Tuliskan nama 4 (empat) bakteri patogen lain pada manusia (yang belum tercantum dalam tabel) dan penyakit yang ditimbulkannya!

---

---

---

2. Tuliskanlah 3 jenis bakteri lain yang menguntungkan manusia dan apa manfaatnya!

---

---

---

3. Selain menyebabkan penyakit pada manusia, bakteri dapat juga menimbulkan penyakit pada hewan dan tumbuhan. Sebutkan masing-masing 3 nama bakteri dan penyakit yang ditimbulkannya!

Pada hewan :

---

---

---

Pada tumbuhan :

---

---

---

4. Bagaimana cara penularan penyakit TBC, dan bagaimana cara yang dilakukan untuk mencegah timbulnya penyakit tersebut? Jelaskan!

---

---

---



5. Apa yang dimaksud dengan:  
Nitrifikasi :

---

Denitrifikasi :

---

Tuliskan tahapan reaksi pada nitrifikasi!

---

---

Manakah yang lebih menguntungkan? Jelaskan!

---

6. Apa syarat tanah yang cocok untuk Nitrifikasi? Jelaskan!

---

## LKPD 5.4 ARCHEOBACTERIA

<https://www.gurupendidikan.co.id/archaeobacteria-dan-eubacteria/>

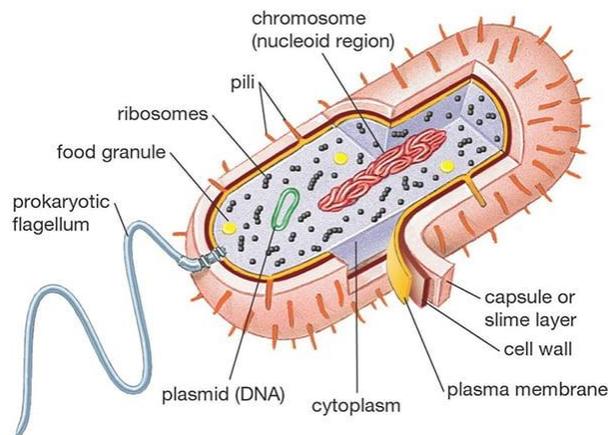
### Pengertian Archabacteria

Secara Umum, Pengertian Archaeobacteri adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel). Istilah **Archaeobacteria** berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *archaio* yang berarti kuno. Archaeobacteria merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. Archaeobacteria hidup dengan lingkungan ekstrem yang diduga lingkungan kehidupan awal di bumi. Archaeobacteria disebut juga dengan bakteri purba

Archaeobacteria adalah organisme yang metabolisme energi khasnya membentuk gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dengan cara mereduksi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Archaeobacteria bersifat anaerobik dan kemosintetik. Nama "archaeobacteria," dengan awalnya yang berarti "kuno," menunjukkan bahwa ini adalah kelompok yang sangat tua.

Archaeobacteria adalah kelompok bakteri yang dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan, namun membrane plasmanya mengandung lipid. Archaeobacteria ini hidup di lingkungan yang ekstrim. Archaeobacteria terdiri dari bakteri-bakteri yang hidup di tempat-tempat kritis atau ekstrim, misalnya bakteri yang hidup di air panas, bakteri yang hidup di tempat berkadar garam tinggi, dan bakteri yang hidup di tempat yang panas atau asam, di kawah gunung berapi, dan di lahan gambut.

### Jenis dan Ciri Archaeobacteria



## **Jenis-Jenis Archaeobacteria**

Archaeobacteria meliputi organisme autotrof dan heterotrof. Jenis-jenis Archaeobacteria adalah sebagai berikut..

- Bakteri termo-asidofil
- Halobacterium
- Bakteri Metagen

## **Ciri-Ciri Archabacteria**

1. Bersifat anaerob
2. Mampu hidup di tempat yang kotor, dan halofil ekstrem, saluran pencernaan manusia atau hewan, lingkungan beragam, termoplastik pada suhu tinggi atau lingkungan asam, tempat sampah
3. Menghasilkan gas metan dari sumber yang sederhana
4. Dinding sel yang bukan berupa peptidoglikan
5. Mikroskopik
6. Bersifat uniseluler/prokariotik
7. Hidup dengan soliter atau koloni
8. Bentuk yang bervariasi seperti spiral, bulat, batang dan tidak beraturan
9. Bereproduksi dengan membentuk tunas, membelah diri, dan secara aseksual (fragmentasi)
10. Untuk ukuran archaeobacteria yakni 0,1-15 mikron.
11. Pada archaeobacteria memiliki dinding sel.
12. Dinding sel terdiri dari polisakarida dan protein bukan peptidoglikan.
13. Archaeobacteria ialah organisme uniseluler prokariotik (tidak memiliki nukleus dan membran inti sel).
14. Asam nukleat archaeobacteria berupa RNA.
15. Archaeobacteria dapat tinggal di lingkungan ekstrim, lingkungan dengan derajat keasaman, suhu dan kadar garam yang sangat tinggi.
16. Reproduksi dengan cara pembelahan biner, pembentukan tunas dan fragmentasi.

Thermophiles ialah pecinta panas dan tinggal di tempat-tempat seperti ventilasi termal laut dalam dan sumber air panas. Dalam bahasa Yunani, istilah “therm” berarti “panas” seperti dalam “termometer” dan “pakaian dalam termal” dan philos artinya “kekasih”.

Kelompok berikutnya archaeobacteria disebut halophiles dan mereka ialah pecinta garam. Dalam bahasa Yunani kata “halo” berarti “garam” dan kita sudah tahu bahwa “philos” artinya “kekasih”. Dan kelompok terakhir ialah metanogen yang menggunakan karbon dioksida dan hidrogen untuk membuat metana, mereka ditemukan di rawa-rawa, fasilitas pengolahan limbah dan bahkan dalam perut sapi.

## **Reproduksi Archaeobacteria**

Seperti bakteri, reproduksi *Archaeobacteria* adalah aseksual. *Archaeobacteria* dapat mereproduksi melalui pembelahan biner, di mana sel induk membelah menjadi dua sel anak yang identik secara genetik.

*Archaeobacteria* juga dapat bereproduksi secara aseksual melalui tunas dan fragmentasi, di mana potongan-potongan sel pecah dan membentuk sel baru, juga memproduksi organisme identik secara genetik.

## **Perbedaan Archaeobacteri dan Eubacteri**

Bagi Anda yang penasaran apa saja perbedaan dari kedua bakteri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* ini, Anda dapat menyimak ulasan berikut ini. Berikut adalah beberapa perbedaan dari *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* yang dapat Anda ketahui:

- ---

**Dinding sel**  
Jika dilihat dari dinding sel, *Archaeobacteria* tidak mengandung atau tersusun dari peptidoglikan sedangkan *Eubacteria* mengandung atau tersusun dari peptidoglikan. Jadi bagi Anda yang ingin menentukan apakah itu bakteri *Archaeobacteria* atau *Eubacteria*, lihat susunan dinding selnya terlebih dahulu.
- ---

**Lipid membrane**  
Dilihat dari lipid membrannya, hidrokarbon yang ada pada *Eubacteria* tidak bercabang. Sedangkan hidrokarbon yang ada pada *Archaeobacteria* sebagian bercabang. Selain dinding sel, Anda juga dapat melihat jenis kelompok bakteri yang mana dari lipid membran.
- ---

**RNA polymerase**  
*Archaeobacteria* terdiri dari beberapa jenis sedangkan *Eubacteria* hanya terdiri dari satu jenis saja. Jadi sudah dapat dipastikan bahwa bakteri yang memiliki RNA polimerase satu jenis adalah ee dan yang lebih dari satu adalah *Archaeobacteria*.
- ---

**Intron**  
Intron merupakan bagian dari gen yang tidak untuk pengkodean. Untuk *Eubacteria* sendiri tidak memiliki intron sedangkan *Archaeobacteria* memiliki intron pada beberapa gen.

#### Respons

Bakteri juga memiliki respons terhadap antibiotik streptomisin dan juga kloramfenikol. Untuk bakteri yang pertumbuhannya tidak terhambat maka bakteri tersebut merupakan Archaeobacteria. Sedangkan bakteri yang memiliki pertumbuhan terhambat maka itu merupakan bakteri Eubacteria.

Archaeobacteria sendiri adalah kelompok bakteri yang mampu menghasilkan gas metan, mikroskopik dan lain sebagainya. Secara biokimia, Archaeobacteria memiliki perbedaan dengan Eubacteria yang sangat menonjol. Perbedaan tersebut telah dibagikan sebelumnya, pastikan untuk membacanya dengan seksama. Jika Anda merasa bingung dalam menentukan kelompok bakteri maka sesuaikan dengan ulasan mengenai perbedaan Archaeobacteria dan Eubacteria

Archaeobacteria merupakan bakteri yang dianggap sebagai nenek moyang bakteri yang ada saat ini. Sedangkan Eubacteria sendiri merupakan bakteri yang bersifat prokariot. Jika Anda melihat perbedaan dari Archaeobacteria dan Eubacteria tersebut, Anda akan lebih mudah membagi kelompok bakteri yang sedang Anda amati.

Walaupun merupakan suatu hal yang memiliki ukuran sangat kecil, bakteri tetap dapat dilihat dengan jelas menggunakan mikroskop. Bakteri juga dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria, untuk membaginya lihatlah perbedaan dari kedua kelompok bakteri Archaeobacteria dan Eubacteria.

### **Persamaan Archaeobacteria dan Eubacteria**

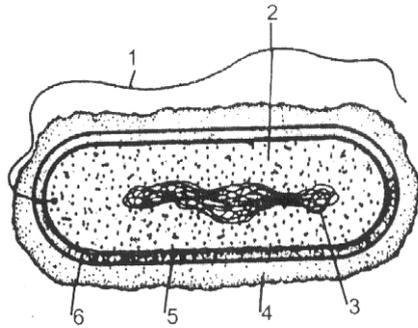
1. Keduanya adalah organisme prokariotik atau tidak mempunyai inti sel
2. Keduanya bersel satu
3. Keduanya mempunyai dinding sel
4. Keduanya mempunyai filamen yang sama
5. Keduanya berkembang biak dengan cara membelah diri

**Tes formatif**

1. Monera memiliki ciri yang khas :
  - A. Prokaryotik
  - B. Eukaryotik
  - C. Multicellulair
  - D. Berklorofil
  - E. Kosmopolit
  
2. Manakah yang bukan anggota Archeobacteria?
  - A. Methanococcus sp.
  - B. Sulfobolus Sp
  - C. Thermoplasma
  - D. Nitrobacter
  - E. Halobacterium sp.
  
3. Golongan bakteri manakah yang paling kebal terhadap lingkungan yang sangat asam?
  - A. Thermofilik
  - B. Asidofilik
  - C. Halofilik
  - D. Methanofilik
  - E. Sulfobolus
  
4. Monera mencakup : Archeobacteria, Eubacteria dan
  - A. Alga hijau
  - B. Alga merah
  - C. Alga emas
  - D. Alga coklat
  - E. Alga biru

5. Manakah yang tidak menyusun dinding sel Archeobakteri?
- A. Polisakarida
  - B. Protein
  - C. Glikoprotein
  - D. Pseudopeptidoglikan
  - E. Peptidoglikan
6. Kesamaan ciri antara bakteri dan alga biru adalah...
- A. Eukaryotic ,tanpa kloroplast
  - B. Eukaryotic , berkloroplast
  - C. Prokaryotic, tanpa kloroplast
  - D. Prokaryotic, berkloroplast
  - E. Tanpa inti dan kloroplast
7. Penyakit Diplococcus pneumonia penyebab penyakit radang paru-paru disebabkan oleh bakteri berbentuk :....
- A. Bulat
  - B. Batang
  - C. Koma
  - D. Oval
  - E. Spiral
8. Berikut ini nama-nama bakteri autotrof manakah bakteri fotoautotrof ?
- A. Bakteri nitrat
  - B. Bakteri besi
  - C. Bakteri belerang
  - D. Bakteri hidrogen
  - E. Bakteri ungu

Perhatikan gambar bakteri berikut !



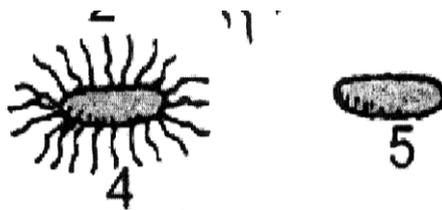
Keterangan bagian :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

9. Bagian sel bakteri yang mengatur transportasi antar sel dan memberi bentuk tubuh berturut-turut adalah yang berlabel ....

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 3 dan 5
- E. 5 dan 6

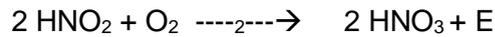
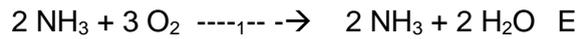
10. Berdasarkan flagella yang dimiliki bakteri seperti terlihat pada gambar berikut :



maka bakteri yang bernomor 4 dan 5 berturutan adalah : ....

- A. lophotrik dan amphitrik
- B. Amphitrik dan peritrik
- C. Peritrik dan atrik
- D. Amphitrik dan atrik
- E. Monotrik dan peritrik

11. Perhatikan bagan di bawah ini!



Bakteri yang membantu proses nitrifikasi tersebut berturut-turut nomor satu dan dua adalah....

- A. Nitrobacter dan Nitrosomonas
- B. Nitrosomonas dan Nitrosomonas
- C. Nitrosomonas dan Nitrosococcus
- D. Nitrosococcus dan Nitrobacter
- E. Rhizobium dan Nitrosomonas

12. Manakah bakteri yang merugikan?

- A. *Acetobacter aceti*
- B. *Acetobacter xylinum*
- C. *Rhizobium leguminosarum*
- D. *Azotobacter sp.*
- E. *Pseudomonas solanacearum*

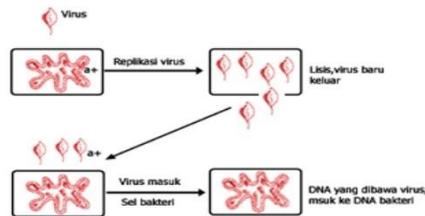
13. Tanah yang tidak sesuai untuk proses nitrifikasi adalah....

- A. Tak ada aerasi
- B. Banyak  $\text{O}_2$
- C. Gembur
- D. Ada bakteri
- E. Ada bahan organik

14. Bakteri melakukan reproduksi dengan cara membelah diri dan paraseksual. Reproduksi paraseksual meliputi:

- A. Membelah diri, konyugasi dan transduksi
- B. Membelah diri, transformasi dan transduksi
- C. Membelah diri dan transduksi dan konyugasi
- D. Membelah diri, konyugasi dan transformasi
- E. Konyugasi, transformasi dan trasduksi

15. Reproduksi bakteri berikut diberi nama :



- A. Pembelahan mitosis
- B. Pembelahan meiosis
- C. Transformasi
- D. Transduksi
- E. Konjugasi

16. Penderita tetanus akan cepat sembuh bila ditempatkan di ruang cukup aerasi udara sebab bakteri Clostridium ....

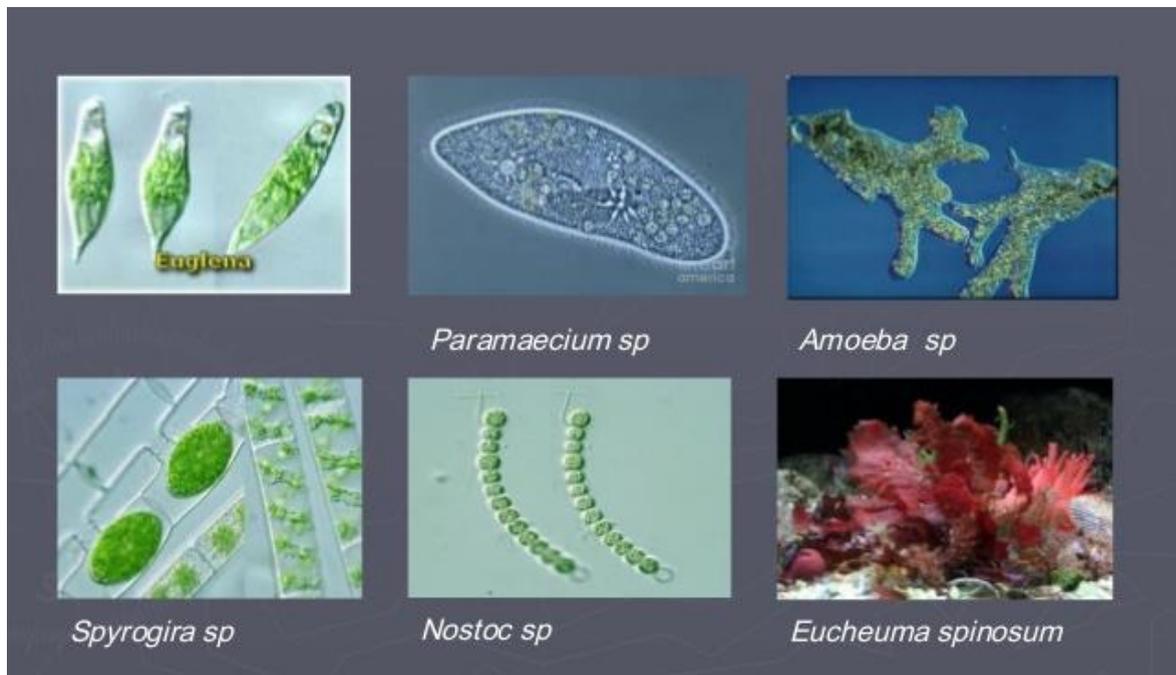
- A. Mati bila ada cahaya
- B. Mati bila tak ada  $O_2$
- C. Mati bila ada  $O_2$
- D. Mati pada suhu tinggi
- E. Tak aktif karena lembab



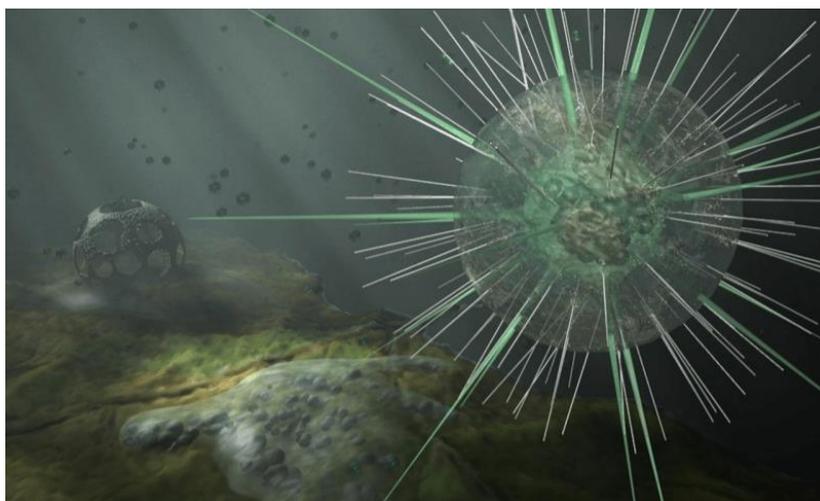
17. Pigmen dominan yang dimiliki alga biru (Cyanobacteri) adalah....
- A. Phycoerithrin
  - B. Phycocyanin
  - C. Phucoxantin
  - D. Karotin
  - E. Xantofil
18. Alga biru yang bersimbiosis dengan tumbuhan paku air *Azolla pinnata* bermanfaat untuk penyubur areal pertanian karena....
- A. Membantu penyerapan H<sub>2</sub>O
  - B. Mengikat fosfat
  - C. Membantu penyerapan O<sub>2</sub>
  - D. Membantu penyerapan CO<sub>2</sub>
  - E. Mengikat N<sub>2</sub> dari udara
19. Alga biru berperan sebagai vegetasi perintis karena....
- A. Memiliki daya reproduksi yang tinggi
  - B. Mampu hidup di lingkungan yang miskin O<sub>2</sub>
  - C. Tidak memerlukan syarat hidup yang ketat
  - D. Membuka kehidupan bagi makhluk hidup lain
  - E. Memulai kehidupan di tempat yang tercemar
20. Makanan yang dibuat manisan tidak cepat busuk Sebab Bakteri pembusuk mati akibat:
- A. Protoplasma berosmosis ke luar sel
  - B. Sel pecah akibat aliran larutan gula
  - C. Enzim rusak akibat kadar gula tinggi
  - D. Protoplasma terdifusi ke luar sel
  - E. Keracunan kadar gula yang tinggi

## KEGIATAN BELAJAR 6.

### PROTISTA



#### Pengertian Protista



Protista adalah nama yang merujuk pada kelompok organisme dengan ciri-ciri berikut ini:

1. Uniseluler atau multiseluler.
2. Inti sel bersifat eukariotik (memiliki membran inti).
3. Hidup secara fotoautotrof atau heterotrof.
4. Bersifat aerob atau anaerob.
5. Hidup bebas atau bersimbiosis.
6. Reproduksi secara seksual (dengan konjugasi) atau aseksual (dengan pembelahan biner).

Struktur tubuhnya ada yang bersel satu. Namun ada juga Protista yang sudah merupakan organisme multiseluler namun sangat sederhana. Makhluk ini begitu sederhana namun ada yang tampilannya seperti tumbuhan tapi tidak sempurna. Demikian ada yang seperti hewan dan jamur

### **Klasifikasi Protista**



Protista diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok, Apa saja ya? Yuk simak pembahasannya di bawah ini.

#### **1. Protista mirip hewan (Protozoa)**

Protozoa merupakan protista dengan ciri berikut:

1. Uniseluler dengan ukuran tubuh 10-200  $\mu\text{m}$ .
2. Tidak memiliki dinding sel.
3. Pada umumnya bersifat heterotrof, hanya sebagian kecil saja yang bersifat autotrof.
4. Hidup bebas atau sebagai parasit bagi organisme lain.
5. Reproduksi secara seksual atau aseksual.
6. Pada umumnya memiliki alat gerak.

Protozoa diklasifikasikan berdasarkan alat geraknya ke dalam enam filum, yaitu:

1. **Filum Rhizopoda** yang bergerak dengan pseudopodia (kaki semu) di permukaannya.  
Contoh: Amoeba
2. **Filum Actinopoda** yang bergerak dengan pseudopodia ramping dan menyebar.  
Contoh: Heliozoa dan Radiozoa
3. **Filum Foraminifera** yang bergerak dengan pseudopodia.  
Contoh: Globigerina dan Polistornella
4. **Filum Zooflagellata** yang bergerak dengan flagela.  
Contoh: Trypanosoma cruzi
5. **Filum Ciliata** yang bergerak dengan ribuan silia atau rambut getar.  
Contoh: Balantidium coli
6. **Filum Sporozoa** yang tidak memiliki alat gerak.  
Contoh: Plasmodium falcifarum

## **2. Protista mirip jamur**

Protista mirip jamur merupakan protista dengan ciri berikut:

1. Bersifat eukariotik.
2. Tidak memiliki klorofil.
3. Dapat menghasilkan spora.
4. Bersifat heterotrof.

Protista mirip jamur bukan merupakan bagian dalam kingdom Fungi karena struktur tubuh dan cara reproduksi yang berbeda dengan kelompok Fungi. Protista mirip jamur diklasifikasikan ke dalam tiga filum, yaitu:

1. **Filum Myxomycota** (jamur lendir plasmodial) yang bersifat heterotrof fagosit dengan fase makan berbentuk massa ameboid seperti Amoeba yang disebut plasmodium.  
Contoh: Physarium sp.
2. **Filum Oomycota** (jamur air/jamur karat putih/jamur berbulu halus) yang bersifat heterotrof dan berperan sebagai pengurai organisme mati (saprofit) atau sebagai parasit pada organisme lainnya.  
Contoh: Plasmopara viticola.
3. **Filum Acrasiomycota** (jamur lendir bersekat) yang bersifat haploid dengan zigot bersifat diploid.  
Contoh: Dictyostelium discoideum

### 3. Protista mirip tumbuhan (Algae)

Algae adalah protista bersifat fotoautotrof karena memiliki kloroplas yang mengandung klorofil atau plastida yang mengandung pigmen fotosintetik lainnya. Ciri-ciri Algae adalah berikut:

1. Bersifat uniseluler atau multiseluler.
2. Ukuran tubuh bervariasi, mulai dari algae mikroskopis dengan ukuran 8  $\mu\text{m}$  hingga algae makroskopis dengan ukuran 60 m.
3. Bentuk tubuh tetap karena adanya dinding sel.
4. Algae uniseluler dapat hidup soliter ataupun membentuk koloni.
5. Memiliki beberapa jenis klorofil (klorofil a, klorofil b, klorofil c, dan klorofil d) yang tersimpan dalam kloroplas.
6. Memiliki pigmen fotosintetik selain klorofil (xantofil [kuning], fikosianin [biru], fukosantin [cokelat], fikoeritrin [merah], dan karotenoid).
7. Memiliki bentuk kloroplas yang bervariasi (spiral, cakram, jala, mangkung, bulat, dan lainnya).
8. Dapat hidup seperti plankton, neuston, atau bentos.
9. Bereproduksi secara aseksual (dengan pembelahan biner, fragmentasi, dan pembentukan spora vegetatif) atau seksual (dengan konjugasi, singami, dan anisogami).

Protista mirip tumbuhan diklasifikasikan ke dalam tujuh filum, yaitu:

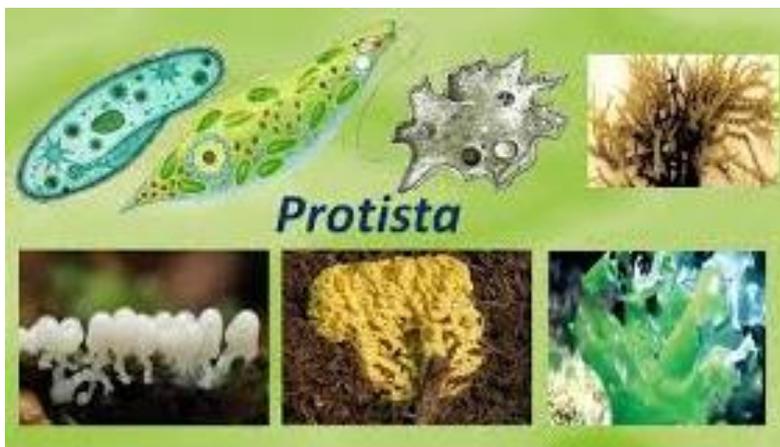
1. **Filum Euglenophyta** dengan ciri-ciri seperti hewan (dapat bergerak aktif) dan juga tumbuhan (memiliki klorofil untuk berfotosintesis).
2. Contoh: *Colacium calvum*
3. **Filum Chlorophyta** dengan warna hijau karena didominasi oleh pigmen berupa klorofil a dan klorofil b, serta karoten dan xantofil.  
Contoh: *Chlamydomonas* dan *Oedogonium*
4. **Filum Chrysophyta** dengan warna keemasan karena didominasi oleh xantofil, klorofil a, klorofil c, dan karotenoid.  
Contoh: *Ochromonas*
5. **Filum Bacillariophyta** dengan warna kuning kecokelatan dengan dinding sel unik seperti gelas dari campuran silika dan bahan organik.
6. Contoh: *Pinnularia* sp.
7. **Filum Pyrrophyta** yang dapat mengakibatkan air laut tampak berpendar di malam hari (bioluminesensi) karena fosfor dalam sel-selnya.
8. Contoh: *Gambierdiscus toxicus*
9. **Filum Phaeophyta** dengan warna cokelat karena adanya pigmen fukosantin yang menyelubungi warna hijau klorofilnya.  
Contoh: *Turbinaria decurrens*
10. **Filum Rhodophyta** dengan talus berwarna kemerahan karena adanya pigmen fikoeritrin yang menyelubungi klorofil, karoten, dan fikobilin.  
Contoh: *Mastocarpus stellatus*

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/biologi/materi-protista-kelas-10/>

## Aktivitas belajar 1

Tujuan pembelajaran

1. Peserta didik dapat : mengidentifikasi gambar protista mirip hewan(protozoa) berdasarkan struktur tubuh yang dimiliki
2. Peserta didik dapat menentukan dasar klasifikasi protozoa sampai tingkat classis
3. Peserta didik mampu melakukan pengamatan mikroskopis protista sekitar dan mengidentifikasinya



[https://www.google.com/search?q=GAMBAR+PROTISTA&safe=strict&sxsrf=ALeKk03DNUkry78n9RKEJrsOpVPoUON-Ow:1591499438147&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=gfhc6\\_JE7ZDDxM%253A%252CyILFIVARjhDSom%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_kQ0pDIYtD\\_NUn-H1Tly8jQAtQtIBw&sa=X&ved=2ahUKEwi72a613e7pAhWDF30KHRyzCvgQ9QEwAHoECAoQHA&biw=1366&bih=667#imgrc=gfhc6\\_JE7ZDDxM](https://www.google.com/search?q=GAMBAR+PROTISTA&safe=strict&sxsrf=ALeKk03DNUkry78n9RKEJrsOpVPoUON-Ow:1591499438147&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=gfhc6_JE7ZDDxM%253A%252CyILFIVARjhDSom%252C_&vet=1&usg=AI4_kQ0pDIYtD_NUn-H1Tly8jQAtQtIBw&sa=X&ved=2ahUKEwi72a613e7pAhWDF30KHRyzCvgQ9QEwAHoECAoQHA&biw=1366&bih=667#imgrc=gfhc6_JE7ZDDxM)

Pernahkah anda menemukan organisme seperti tampak pada gambar di atas?

Kelompok organisme tersebut termasuk kingdom Protista.

Untuk memahami seluk beluk Protista marilah kita pelajari dengan menggunakan modul ini.

<https://www.youtube.com/watch?v=QPuR5EIK>

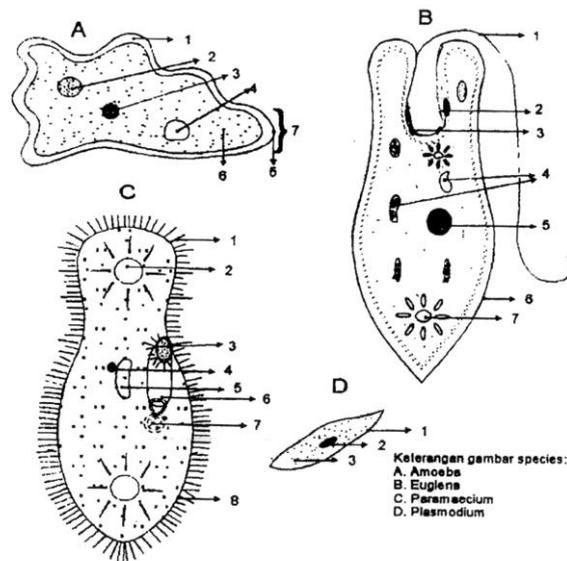
## LKPD 6.1

### Protista mirip hewan (PROTOZOA)

Protozoa adalah hewan bersel satu, renik eukariotik. Bentuk tubuh bermacam-macam, alat gerak bermacam-macam: silia, flagella dan pseudopodia, tetapi ada yang tidak punya alat gerak. Habitat di mana-mana (kosmopolit): di air, tempat basah, ada yang hidup di tubuh makhluk hidup lain, melekat atau di dalam tubuh sebagai parasit.

#### KEGIATAN 1

##### I. Struktur Tubuh Protozoa



Beri keterangan bagian-bagian gambar spesies di atas!

Gambar A	AMOEBA		Gambar B	EUGLENA
Nomor	Nama		Nomor	Nama
1			1	
2			2	
3			3	
4			4	
5			5	
6			6	
7			7	

<b>Gambar C</b>	<b>PARAMAECIUM</b>		<b>Gambar D</b>	<b>PLASMODIUM</b>
Nomor	Nama		Nomor	Nama
1			1	
2			2	
3			3	
4				
5				
6				
7				
8				

## II. KLASIFIKASI

Dasar klasifikasi protozoa adalah alat gerak

Lengkapilah tabel berikut:

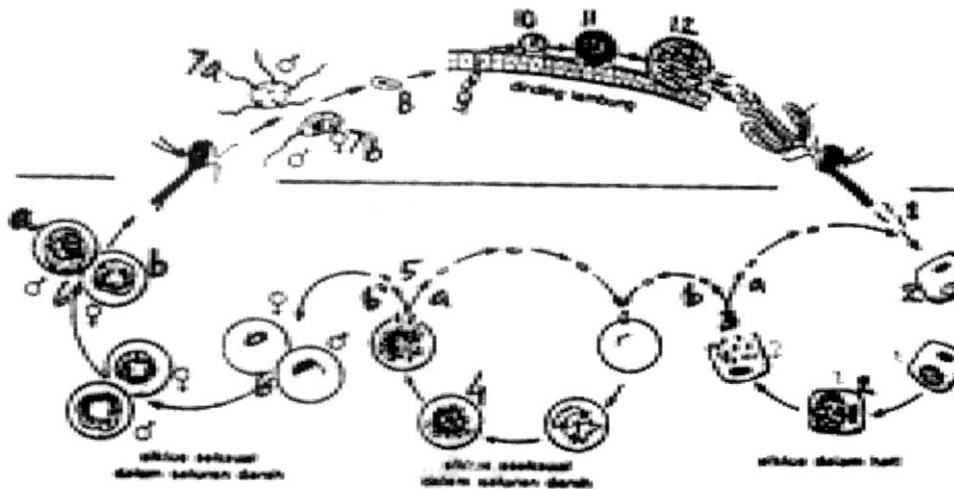
<b>Nama Jenis</b>	<b>Alat Gerak</b>	<b>Kelas</b>	<b>Contoh Jenis Lain</b>
A. Amoeba sp			
B. Euglena sp			
C. Paramecium sp			
D. Plasmodium sp			

<https://www.youtube.com/watch?v=QPuR5EIK>

**LKPD 6.2**

**REPRODUKSI PLASMODIUM**

**A. Perhatikan Skema Berikut:**



**B. Berilah keterangan bagian yang bernomor:**

1.	6b.
2.	7a.
3a.	7b.
3b.	8.
4.	9.
5a.	10.
5b.	11.
6a.	12.



**C. Pertanyaan:**

1. Berdasarkan gambar, ada berapakah cara reproduksi Plasmodium? Dimanakah masing-masing cara reproduksi tersebut terjadi?
2. Sporulasi dimulai sejak nomor 3b, diakhiri pada nomor 5.
  - a. Sporulasi adalah \_\_\_\_\_
  - b. Apa akibatnya bagi tubuh manusia?
3. Berdasarkan masa sporulasi ada beberapa jenis Plasmodium dan macam malaria yang diakibatkan. Sebutkan!
4. Tindakan-tindakan apakah yang perlu dilakukan untuk menghindari penyakit malaria?

## **LKPD 6.3**

### **PROTISTA SEPERTI TUMBUHAN (ALGA)**

<b>Judul</b>	<b>: Algae</b>
<b>Topik</b>	<b>: Ciri-ciri protista mirip Tumbuhan (Algae)</b>
<b>Kelas/ Semester</b>	<b>: X/ Ganjil</b>
<b>Waktu</b>	<b>: 3 jp</b>

**Petunjuk :**

1. Kerjakan secara berkelompok
2. Pelajari buku-buku sumber atau browsing dari internet tentang materi Algae
3. Cermati LKPD tentang cirri-ciri protista mirip Tumbuhan (Algae)
4. Isilah Lembar Kerja Peserta Didik yang telah disediakan

**Kompetensi Dasar:**

Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan perannya dalam kehidupan melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.

**Tujuan**

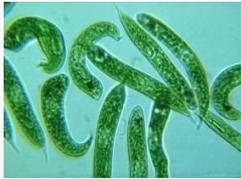
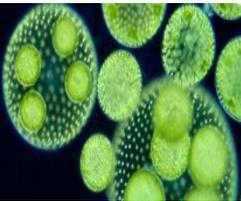
Dalam kegiatan ini diharapkan siswa dapat mengidentifikasi dan mendiskripsikan organisme Algae dan menempatkannya pada tingkat klasifikasi yang tepat.

**Indikator :**

1. Mengidentifikasi cirri-ciri Algae
2. Mengklasifikasi Algae

**Kegiatan:**

1. Cermati gambar jenis-jenis Algae dibawah ini, kemudian tentukan cirri-cirinya dengan mengisi tabel

GAMBAR	STRUKTUR TUBUH	PIGMEN UTAMA	WARNA DOMINAN	ALAT GERAK	KOMPONEN DINDING SEL	HABITAT	DIVISIO
							
							
							
							
							

2. Lengkapilah tabel klasifikasi berikut!

No.	Classis	Kandungan Pigmen	Pigmen Dominan	Warna
1.	Chlorophyceae			
2.	Rhodophyceae			
3.	Phaeophyceae			
4.	Chryzophyceae			

PERTANYAAN :

1. Sebutkan karakteristik Algae?
2. Sebutkan pengklasifikasian Algae dan sebutkan dasar utama yang menjadi dasar pengklasifikasian Algae?
3. Sebutkan 3 contoh Algae pada setiap Divisio?

**A. Pertanyaan**

1. Berdasarkan tabel di atas, apakah yang dapat Anda kemukakan mengenai bentuk dan susunan tubuh alga?  
.....  
.....
2. Selain ukuran, perbedaan apa yang tampak antara alga yang mikroskopik dengan yang makroskopik? Jelaskan!  
.....  
.....
3. Perhatikanlah Turbinaria dan Sargassum, seakan-akan mempunyai akar, batang, dan daun. Mengapa tidak dikelompokkan ke dalam tumbuhan tingkat tinggi? Jelaskan!  
.....  
.....

**B. PERANAN ALGA**

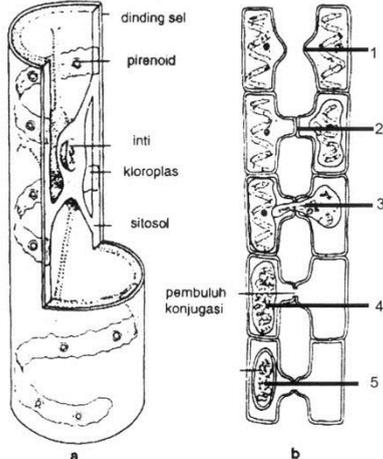
NO.	PERANAN ALGA	KEGUNAAN	NAMA SPESIES
1.	Produksi asam alginat		
2.	Lapisan tanah diatomae		
3.	Produksi agar		
4.	Sumber karbohidrat		
5.	Fitoplankton / produsen		
6.	Produksi antibiotik scenedesmisin		

**REPRODUKSI ALGA**

1. Alga dapat berkembang biak dengan cara vegetatif maupun generatif. Isilah tabel berikut ini!

Macam reproduksi	Penjelasan
Vegetatif :- 1. Membelah diri 2. Fragmentasi 3. Spora	

2. Perhatikan skema reproduksi berikut kemudian isilah tahapan reproduksinya! tabel di bawah ini!

 <p style="text-align: center;"><b>I. Spirogira</b></p>	<p><b>Tahapan reproduksi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ...</li> <li>2. ...</li> <li>3. ...</li> <li>4. ...</li> <li>5. ...</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<https://www.youtube.com/watch?v=3lbzLaPy22I> prot mirip jamur

### **Rangkuman**

1. Kingdom Protista beranggotakan organisme yang memiliki ciri menyerupai hewan, tumbuhan, atau jamur
2. Organisme Protista merupakan organisme eukariota yang paling sederhana.
3. Protista dibedakan menjadi tiga kelompok besar, yaitu Protista mirip jamur, Protista mirip tumbuhan, dan Protista mirip hewan.
4. Protista mirip jamur terdiri atas jamur lendir (*Myxomycota*) dan jamur air (*Oomycota*).
5. Jamur lendir dibagi menjadi dua tipe, yaitu jamur lendir tidak bersekat (*Myxomycota*) dan jamur lendir bersekat (*Acrasiomycota*).
6. Protista mirip tumbuhan terdiri atas alga atau ganggang. Ganggang dibagi menjadi tujuh filum berdasarkan bentuk talus, jenis pigmen, dan bentuk cadangan makanannya.  
Ketujuh filum itu adalah *Chlorophyta*, *Phaeophyta*, *Rhodophyta*, *Euglenophyta*, *Pyrophyta*, *Bacillariophyta*, dan *Chrysophyta*.
7. Protozoa adalah Protista mirip hewan. Protozoa dibagi menjadi empat filum berdasarkan jenis alat gerak yang dimilikinya, yaitu *Rhizopoda* atau *Sarcodina* bergerak dengan kaki semu (*pseudopodia*), *Flagellata* atau *Mastigophora* bergerak dengan bulu cambuk (*flagela*), *Ciliophora* atau *Ciliata* bergerak dengan rambut getar (*silia*), dan *Sporozoa* tidak memiliki alat gerak.

**Tes formatif**

1. Kingdom Protista merupakan makhluk yang bercirikan :
  - A. Organisme uniselair prokaryotika
  - B. Organisme uniselair eukaryotika
  - C. Organisme multiselair prokaryotika.
  - D. Organisme uniselair dan multiselulair prokaryotika
  - E. Organisme uniselair dan multiselulair eukaryotik
  
2. Kingdom Protista meliputi organisme mirip: ....
  - A. Hewan dan tumbuhan
  - B. Tumbuhan dan jamur
  - C. Hewan dan tumbuhan v
  - D. Irus dan tumbuhan
  - E. Hewan, tumbuhan dan jamur
  
3. Klasifikasi Protozoa berdasarkan atas : ....
  - A. Pigmentasi
  - B. Bentuk tubuh
  - C. Alat gerak
  - D. Tempat hidup
  - E. Ukuran tubuh
  
4. Seekor hewan dengan ciri-ciri :
  1. Habitat di laut
  2. Alat gerak berupa bulu cambuk
  3. Bersifat parasitHewan tersebut dimasukkan dalam kelas :....
  - A. Rhizopoda
  - B. Flagellata
  - C. Ciliata
  - D. Sporozoa
  - E. Sarcodina



5. Jika siswa mengamati biakan Protozoa yang diambil dari air sawah maka tidak mungkin ditemukan binatang berikut :
  - A. Plasmodium
  - B. Amoeba
  - C. Paramecium
  - D. Didinium
  - E. Euglena
  
6. Fungsi vakuola berdenyut adalah : ....
  - A. Membantu reproduksi
  - B. Mencerna makanan
  - C. Memperlancar transportasi
  - D. Untuk respirasi
  - E. Menjaga tekanan osmosis
  
7. Di Afrika terdapat penyakit tidur, yakni penderita tertidur hingga menemui ajalnya. Penyakit ini disebabkan oleh : ....
  - A. Lalat glosina morsitans
  - B. Plasmodium falcifarum
  - C. Trypanosome rhodesiense
  - D. Nyamuk culeks fastigans
  - E. Entamuba hystolitica
  
8. Fase erytrositer Plasmodium terjadi di ....
  - A. Hati anopheles
  - B. Jantung manusia
  - C. Mulut anopheles
  - D. Sel darah merah
  - E. Lambung anopheles
  
9. Yang dijadikan dasar klasifikasi pada alga adalah ...
  - A. Pigmen dominan
  - B. Kemampuan gerak
  - C. Tempat hidup
  - D. Kemampuan fotosintesis
  - E. Cara reproduksi



10. Euglena ada 2 kemiripan yakni Plantae dan mirip animalia. Alasan Euglena mirip kingdom Animalia adalah ....
  - A. Berbintik mata
  - B. Berklorofil
  - C. Bersel satu
  - D. Membelah diri
  - E. Dapat bergerak
  
11. Mula-mula terjadi plasmogami, dilanjutkan kariogami. Hal itu terjadi pada reproduksi Spirogira secara....
  - A. Fertilisasi
  - B. Konyugasi
  - C. Pembelahan sel
  - D. Pembentukan gamet
  - E. Pembentukan spora
  
12. Di siang hari kumpulan alga di sawah menghasilkan gelembung-gelembung udara. Gelembung udara itu berisi :....
  - A. Oksigen
  - B. Karbondioksida
  - C. Nitrogen
  - D. Nitrat
  - E. Amoniak
  
13. Alat reproduksi pada ganggang yang berupa zoospora berkaitan dengan faktor lingkungan berupa ....
  - A. Cahaya
  - B. Air
  - C. Garam mineral
  - D. Klorofil t
  - E. Emperature.
  
14. Perkembangbiakan alga secara kawin melalui peleburan sel dengan ukuran dan bentuk yang sama disebut:
  - A. Heterogami
  - B. Isogami
  - C. Anisogami
  - D. Konjugasi
  - E. Hormogonium



15. Euglena ada 2 kemiripan yakni Plantae dan mirip animalia. Alasan Euglena mirip kingdom Animalia adalah ....
  - A. Berbintik mata
  - B. Berklorofil
  - C. Bersel satu
  - D. Membelah diri
  - E. Dapat bergerak
  
16. Hodophyta nampak berwarna merah sebab Sel tubuhnya memiliki pigmen yang dominan....
  - A. Fukosantin
  - B. Fikosianin
  - C. Klorofil
  - D. Fikoeritrin
  - E. Karotin
  
17. Alga yang dijadikan untuk pembuatan agar adalah ...
  - A. Chlorella
  - B. Scenedesmus
  - C. Navicula
  - D. Gellidum
  - E. Ulva
  
18. Sifat-sifat di bawah ini yang merupakan sifat Protista mirip jamur adalah : ....
  - A. Prokariotik tak berkloroplast
  - B. Eukariotik berkloroplast
  - C. Autotrof berklorofil
  - D. Heterotrof tak berklorofil
  - E. Parasit dan prokaryotik
  
19. Ciri pembeda antara Myxomycota / Oomycota dengan jamur sejati adalah : ....
  - A. Spora sebagai alat reproduksi vegetatif
  - B. Dinding selnya dari cellulosa
  - C. Adanya tubuh buah
  - D. Adanya stuktur berupa hyfa
  - E. Tidak memiliki klorofil
  
20. Fase erytrositer Plasmodium terjadi di ....
  - A. Hati anopheles
  - B. Jantung manusia
  - C. Mulut anopheles
  - D. Sel darah merah
  - E. Lambung anopheles

## KEGIATAN BELAJAR 7.

### FUNGI ( JAMUR)



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.dosenpendidikan.co.id%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F02%2FKingdom-Fungi-Jamur.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.dosenpendidikan.co.id%2Fkingdom-fungi%2F&tbnid=UXmWrf8cQOnZIM&vet=12ahUKEwiYnOLEoYPsAhX0m-YKHXTBjYQMygBegUIARCnAQ..i&docid=TuA7Y6CTMz3nLM&w=720&h=540&q=kingdom%20%3A%20fungi&safe=strict&ved=2ahUKEwiYnOLEoYPsAhX0m-YKHXTBjYQMygBegUIARCnAQ>

## **AKTIVITAS BELAJAR 1**

### **TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Mengidentifikasi ciri – ciri divisio jamur
2. Mendeskripsikan perbedaan dari macam- macam jamur
3. Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri – ciri yang diamati
4. Menyimpulkan ciri – ciri jamur berdasarkan hasil pengamatan

### **FUNGI (JAMUR)**

- Ciri-ciri jamur :
  1. Eukariotik yang memiliki dinding sel
  2. Tidak memiliki klorofil
  3. Makanannya berupa bahan organik yang diperoleh dari lingkungannya, baik dari makhluk hidup lain atau dari sisa makhluk hidup
  4. Dinding sel tersusun dari kitin
  5. Beberapa memiliki zat warna, seperti *Amanita muscaria*
  6. Jamur multiseluler memiliki sel-sel memanjang berupa benang-benang (hifa)
  7. Hifa pada jenis jamur tertentu memiliki sekat antar-sel yang disebut septum
  8. Hifa tanpa sekat : Hifa senositik
  9. Hifa jamur bercabang-cabang dan berjaln membentuk miselium
  10. Miselium vegetatif : Menyerap makanan
  11. Miselium generatif : Alat reproduksi, menghasilkan spora
  12. Melakukan pencernaan secara ekstraseluler atau di luar tubuh jamur
  13. Bersifat heterotrof
- Berdasarkan cara memperoleh makanannya :
  1. Saprofit : Memperoleh zat organik dari sisa-sisa organisme mati dan bahan tak hidup. Sebagai pengurai (dekomposer) utama
  2. Parasit : Memperoleh zat organik dari organisme hidup lain. Merugikan organisme inangnya karena dapat menyebabkan penyakit
  3. Simbiosis mutualisme : Hidup saling menguntungkan dengan organisme lain. Contohnya : Jamur bersimbiosis dengan ganggang hijau biru membentuk lumut kerak dan jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman tingkat tinggi membentuk mikoriza
- Habitatnya :
  1. Tempat basah/lembab di daratan
  2. Organisme/sisa-sisa organisme di laut/air tawar
  3. Lingkungan asam
  4. Konsentrasi gula tinggi

- Reproduksi aseksual :
  1. Pembentukan kuncup/tunas pada jamur uniseluler
  2. Pemutusan benang hifa (fragmentasi miselium) pada jamur uniseluler
  3. Pembentukan spora aseksual (spora vegetatif) pada jamur multiseluler. Spora aseksual berupa :
    - Sporangiospora : Dihasilkan dari pembelahan mitosis sel dalam kotak spora (sporangium) yang terdapat pada ujung sporangiofor (struktur yang mendukung sporangiofor)
    - Konidiospora : Dihasilkan dari pembelahan mitosis sel pada ujung konidiofor (pen pendukung konidia)
- Reproduksi seksual : Pembentukan spora seksual yang dihasilkan secara singami (penyatuan sel/hifa yang berbeda jenis)
- Klasifikasi berdasarkan cara reproduksi seksualnya :
  - a) **Zigomycota :**
    - Hifa tak bersekat
    - Hifa berdiferensiasi membentuk sporangium
    - Alat reproduksi seksual : Zigosporangium yang berdinding tebal dan berwarna kehitaman
    - Tidak memiliki tubuh buah
    - Habitatnya :
      1. Merupakan jamur terestrial (daratan)
      2. Saprofit pada makanan/pada sisa tumbuhan dan hewan
      3. Parasit pada manusia dan tumbuhan
      4. Bersimbiosis saling menguntungkan dengan organisme lain
    - Reproduksi aseksualnya : Fragmentasi miselium atau pembentukan spora aseksual (spora vegetatif) yang dihasilkan oleh sporangium
    - Peranannya :
      1. *Rhizopus oryzae* : Pembuatan tempe
      2. *Mucor javanicus* : Pembuatan tape
      3. *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Pilobolus* : Pengurai saproba sisa organisme/bahan yang terbuat dari produk organism
  - b) **Ascomycota :**
    - Sebagian besar multiseluler, uniseluler (*Saccaromyces cerevisiae*)
    - Yang multiseluler hifanya bersekat
    - Alat reproduksi aseksualnya : Hifa yang berdiferensiasi membentuk konidiofor
    - Alat reproduksi seksualnya : Askus
    - Tubuh buah pada Ascomycota : Askokarp
    - Peranannya :
      - *Saccharomyces cerevisiae* : Pembuatan roti dan minuman beralkohol (mengubah gula menjadi alkohol (etanol) dan karbon dioksida)
      - *Saccharomyces ellipsoideus* : Pembuatan wine dari buah anggur
      - *Saccharomyces tuac* : Pembuatan tuak dari air nira
      - *Neurospora crassa* : Oncom

- *Morchella esculenta* dan *Sarcoscypha coccinea* : Tubuh buahnya dapat dimakan
- *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum* : Antibiotik
- *Penicillium camembertz* dan *Penicillium roqueforti* : Keju
- c) Basidiomycota :
  - Jamur multiseluler hifanya bersekat
  - Tubuh buah pada Basidiomycota : Basidiokarp
  - Alat reproduksi seksualnya : Basidiospora
  - Reproduksi aseksualnya : Membentuk spora konidia
  - Peranannya :
    - Jamur kuping (*Auricularia polytricha*), jamur merang (*Volvariella volvacea*), dan jamur shitake (*Lentinula edodes*) : Dapat dimakan tubuh buahnya
    - Jamur kayu (*Ganoderma*) : Obat/makanan suplemen
- Yang merugikan :
  - Jamur karat (*Puccinia graminis*) : Parasit pada daun tanaman pertanian
  - *Puccinia arachidis* : Parasit pada tanaman kacang
  - *Ustilago maydis* : Parasit pada jagung
  - *Amanita ocreata* dan *Amanita phalloides* : Beracun dan mematikan bila dimakan
  - *Amanita muscaria* : Menyebabkan halusinasi bila dimakan
- d) Deuteromycetes :
  - Bukan kelompok jamur sebenarnya dalam klasifikasi jamur
  - Setiap jenis jamur sudah diidentifikasi tetapi belum diketahui reproduksi seksualnya dikelompokkan dalam deuteromycetes (jamur tidak sempurna)
  - Jika cara reproduksi suatu jenis jamur Deuteromycetes diketahui, jamur tersebut akan dikelompokkan ulang menjadi anggota salah satu divisi jamur Zygomycota, Ascomycota, atau Basidiomycota
- Lumut kerak :
  1. Bentuk kehidupan saling menguntungkan antara jamur dan organisme fotosintetik
  2. Jamur dalam lumut kerak umumnya adalah Ascomycota dan Basidiomycota, sedangkan organisme fotosintetiknya adalah Cyanobacteria/ganggang hijau uniseluler
  3. Jamur memperoleh hasil fotosintesis dari Cyanobacteria
  4. Jamur bertugas menjaga ketersediaan air bagi Cyanobacteria
  5. Cyanobacteria memperoleh nutrisi untuk fotosintesis yang diserap oleh jamur dari lingkungan
  6. Reproduksi aseksual : Fragmentasi badan vegetatif (talus) atau dengan soredia
  7. Reproduksi seksualnya : Jika yang bersimbiosis adalah Ascomycota dan Basidiomycota yang menghasilkan askospora dan basidiospora



- Mikoriza :
  1. Simbiosis mutualisme antara jamur dan akar tumbuhan tingkat tinggi, Jamur memperoleh senyawa organik
  2. Tumbuhan memperoleh air dan mineral (terutama fosfor) yang diserap oleh jamur dari dalam tanah, jamur juga menyediakan hormone pertumbuhan, pelindung akar terhadap parasite tertentu.

**LKPD 7.1**

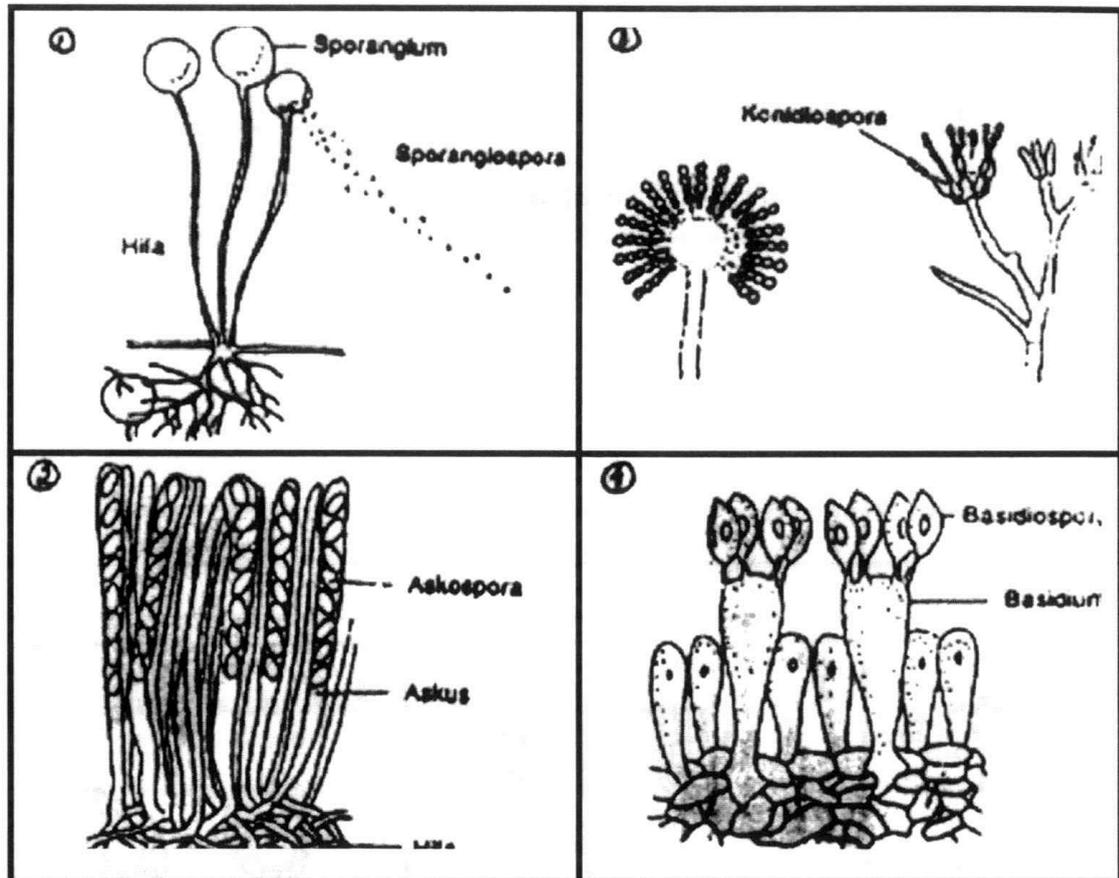
**KLASIFIKASI JAMUR**

**A. Buatlah perbandingan ciri antara 4 divisi jamur berikut 1**  
**Buka link <https://www.youtube.com/watch?v=-2uyfZyxUa4>**

Ciri Divisi	Zigomycotina	Ascomycotina	Basidiomycotina	Deuteromycotina
CONTOH GAMBAR				
HABITAT				
ADA/ TIDAK Sekat hifa				
3. Mono/ multisel				
REPRODUKSI				
ALAT : asexual				
b. sexual				
PROSES REPRODUKSI SINGKAT				
5. Contoh species				

## REPRODUKSI JAMUR

Berikut Organ Reproduksi Jamur



Untuk mempermudah dalam mempelajari dan mengenal tiap spesies jamur maka diadakan pengelompokan.

### TUJUAN

Mempelajari REPRODUKSI JAMUR menggunakan spora

**Sumber bacaan :**

<https://www.youtube.com/watch?v=tkEQ0106KIs&t=866s> siklus hidup jamur

1. Sporangiospora : pada Zygomycotina:  
Proses Terbentuk sporangiospora
2. Ascospora pada Ascomycotina :  
Proses terbentuknya ascospora:
3. Konidiospora prosesnya :
4. Basidiospora.(basideomycotina) : proses terbentuknya:

## **LKPD 7.2 PERANAN JAMUR DALAM KEHIDUPAN MANUSIA**

[https://www.youtube.com/watch?v=t\\_0ckjFurAw](https://www.youtube.com/watch?v=t_0ckjFurAw)

### **Jamur dan Kehidupan Manusia**

Berbagai jamur memegang peranan penting sebagai komponen pengurai dalam ekosistem.

**Tujuan :** Mempelajari peranan **Jamur dalam Kehidupan Manusia**

1. Dengan mempelajari gambar di atas, isilah tabel berikut !

No.	Nama Jamur	Keuntungan/kerugian yang ditimbulkan
1	<i>Volvariella volvacea</i>	
2	<i>Penicillium notatum</i>	
3	<i>Sacharomyces cereviceae</i>	
4	<i>Rhizopus oryzae</i>	
5	<i>Auricularia polytrica</i>	
6	<i>Aspergillus flavus</i>	
7	<i>Neurospora sitophila</i>	
8	<i>Amanita muscaria</i>	
9	<i>Monilia sitophila</i>	



2. Jenis jamur nomor 1 dengan nomor 8 memiliki bentuk yang hampir sama, salah satu mengandung racun. Apakah ciri jamur itu beracun?

---

---

3. Jenis jamur nomor 7 dengan nomor 9 memiliki nama spesifikasi yang sama. Adakah hubungan kedua jenis jamur tersebut? Jelaskan!

---

---

4. Pada pembuatan makanan dengan bantuan jamur *Saccharomyces*, harus ditutup rapat. Mengapa demikian? Tuliskan reaksi kimia yang dilakukan jamur tersebut!

---

---

5. Tuliskan jenis jamur yang bermanfaat bagi manusia dan keuntungan apa yang ditimbulkannya!

---

---

6. Tuliskan 3 jenis jamur yang menimbulkan penyakit pada manusia dan apakah nama penyakitnya?

---

---

7. Tuliskan 3 (tiga) jenis jamur lain, yang parasit pada tumbuhan!

---

---

**Test formatif**

1. Jamur tidak dimasukkan ke dalam kingdom Plantae sebab sifatnya yang : ....
  - a. Autotrof
  - b. Heterotrof
  - c. Parasit
  - d. Aerob
  - e. Anaerob
  
2. Berikut ini adalah ciri-ciri jamur, kecuali....
  - a. Eukariotik
  - b. Memiliki klorofil
  - c. Memiliki dinding sel
  - d. Bersifat heterotrof
  - e. Ada yang punya pigmen warna
  
3. Habitat yang tidak sesuai untuk jamur adalah : ....
  - a. Kelembaban rendah
  - b. Tanpa cahaya matahari
  - c. Banyak zat organik
  - d. Suhu rendah
  - e. Sedikit cahaya matahari
  
4. Cara hidup jamur yang paling tepat adalah :
  - a. Parasit saja
  - b. Saprofit saja
  - c. Parasit, dan saprofit
  - d. Parasit, dan simbiose
  - e. Parasit, saprofit dan simbiose
  
5. Jamur bekerjasama dengan bakteri sebagai decomposer karena sifatnya yang : ....
  - a. Parasit
  - b. Saprofit
  - c. Endophit
  - d. Epiphit
  - e. Xerophit
  
6. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara berikut kecuali ....
  - a. Membusukkan materi organik
  - b. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - c. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - d. Parasit pada organisme lain
  - e. Bersimbiosis dengan organisme lain

7. Kelompok jamur Deuteromycetes disebut jamur tak sempurna (fungi imperfecti) karena: .....
- Cara reproduksi seksual dan seksual belum diketahui
  - Cara reproduksi aseksual belum diketahui
  - Cara reproduksi seksual belum diketahui
  - Cara reproduksi seksualnya unik
  - Cara reproduksi seksual unik
8. Manakah pasangan jamur yang tidak sesuai dengan sporanya ?
- Rhizopus stolonifer - Zigospora
  - Mucor muchedo - Zigospora
  - Sacharomyces cerevicea- Ascospora
  - Volvariela volvacea- ascospora
  - Auricularia polytrica- Basoideospora
9. Berikut ini adalah reproduksi jamur secara aseksual Kecuali :
- Pembentukan askospora
  - Pembentukan sporangiospora
  - Pembentukan konidiospora
  - Pembentukan tunas/kuncup
  - Fragmentasi miselium
10. Cara reproduksi jamur berikut adalah menggunakan:



- Fragmentasi
  - Membelah diri
  - Konjugasi
  - Tunas
  - Isogami
11. *Monilia sitophyla* (jamur oncom) dulu dikelompokkan ke dalam kelas Deuteromycotina kini menjadi anggota kelas Ascomycotina sebab telah ditemukannya alat reproduksi berupa : ....
- Soredium
  - Basidium
  - Sporangium
  - Ascus
  - Sporangium

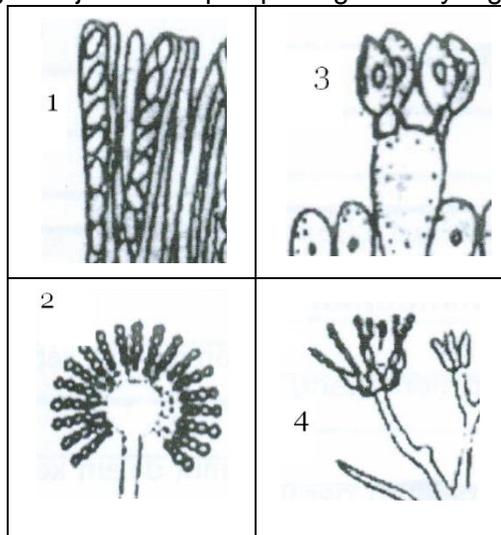
12. Beberapa ciri jamur adalah sebagai berikut:

1. hypha bersekat
2. hypha tak bersekat
3. spora vegetatif konidiospora
4. reproduksi generatif membentuk zygospora
5. spora generatif berupa ascospora

Ciri yang ada pada kelas jamur yang dipakai. Untuk pembuatan oncom adalah :....

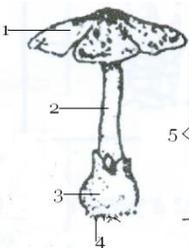
- a. 1, 3 dan 4
- b. 2, 3 dan 4
- c. 3, 4 dan 5
- d. 1, 3 dan 5
- e. 1, 4 dan 5

13. Spora vegetatif jamur tampak pada gambar yang bernomor :



- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 4

14.

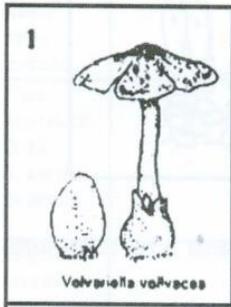


Basidiospora pada gambar jamur di atas berada pada bagian tertunjuk nomor ....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

15. Berikut ini adalah reproduksi jamur secara aseksual Kecuali :
- Pembentukan sporangiospora
  - Pembentukan konidiospora
  - Pembentukan tunas/kuncup
  - Fragmentasi miselium
  - Pembentukan basidiospora
16. Beberapa ciri jamur adalah:
- hypha bersekat
  - hypha tak bersekat
  - spora vegetatif konidiospora
  - reproduksi generatif membentuk zygospora
  - spora generatif berupa ascospora
- Ciri yang ada pada kelas jamur Aspergillus adalah :
- 1, 3 dan 4
  - 1, 3 dan 5
  - 2, 3 dan 4
  - 2, 3 dan 5
  - 2, 4 dan 5
17. Lichenes atau lumut kerak merupakan simbiosis antara jamur dengan alga. Jamur yang biasa membentuk Lichenes adalah :
- Ascomycotina dan Zygomycotina
  - Basidiomycotina dan Zygomycotina
  - Zygomycotina dan Deuteromycotina
  - Ascomycotina dan Deuteromycotina
  - Ascomycotina dan Basidiomycotina
18. Lichenes memiliki alat reproduksi yang khas berupa : ....
- ascus
  - basidium
  - konidium
  - Soredium
  - Sporangium

19.



Gambar jamur di atas yang sering dipakai sebagai bahan sayuran adalah bagian : ....

- a. Hypha
  - b. Miselium
  - c. Rhyzoid
  - d. Basideospora
  - e. Basideokarp
20. Rasa pahit pada kacang tanah adalah rasa dari racun aflatoxin yang dihasilkan oleh :  
....
- a. Mucor
  - b. Pinicillium
  - c. Aspergillus
  - d. Sacharomyces
  - e. Rhizopus

**KUNCI JAWABAN****KD 1 RUANG LINGKUP BIOLOGI**

NOMOR	JAWABAN
1	D
2	A
3	A
4	A
5	B
6	A
7	E
8	D
9	D
10	D

NOMOR	JAWABAN
11	B
12	D
13	E
14	A
15	E
16	D
17	A
18	C
19	B
20	C

**KD 2 : KEANEKARAGAMAN HAYATI**

NOMOR	JAWABAN
1	C
2	A
3	A
4	B
5	C
6	B
7	B
8	E
9	C
10	B

NOMOR	JAWABAN
11	E
12	A
13	C
14	A
15	C
16	B
17	A
18	D
19	D
20	C



**KD 3 KLASIFIKASI**

NO	KUNCI
1	D
2	B
3	A
4	C
5	C
6	B
7	E
8	D
9	B
10	B

**KD 4. VIRUS**

NOMOR	JAWABAN
1	B
2	E
3	C
4	E
5	E
6	B
7	C
8	B
9	D
10	A

NOMOR	JAWABAN
11	C
12	E
13	C
14	D
15	E
16	D
17	D
18	B
19	B
20	E

**KD 5 BAKTERI**

NOMOR	JAWABAN
1	A
2	D
3	A
4	E
5	C
6	C
7	A
8	E
9	E
10	C

NOMOR	JAWABAN
11	D
12	E
13	A
14	E
15	D
16	C
17	B
18	E
19	C
20	E

**KD 6 PROTISTA**

NOMOR	JAWABAN
1	E
2	E
3	C
4	B
5	A
6	E
7	A
8	D
9	A
10	E

NOMOR	JAWABAN
11	B
12	A
13	B
14	B
15	E
16	D
17	D
18	D
19	B
20	D



**KD 7 JAMUR**

NOMOR	JAWABAN
1	B
2	B
3	A
4	B
5	B
6	C
7	A
8	D
9	A
10	D

NOMOR	JAWABAN
11	D
12	D
13	D
14	E
15	E
16	B
17	E
18	D
19	E
20	C



## **PENUTUP**

Alhamdulillah telah selesai modul Biologi kelas X MIPA semester 1 ini. Materi modul disusun sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam Kurikulum **2013** semester 1 Ruang lingkup biologi, Keanekaragaman Hayati, Klasifikasi, virus, Monera, Protista dan Fungi.

Siswa dapat belajar dan melakukan diskusi sesuai dengan petunjuk yang tertera pada modul baik berupa pertanyaan, diskusi, umpan balik, dsb. Untuk pencapaian kompetensi pada modul ini, siswa diharapkan secara aktif menggali informasi, memecahkan masalah dan menjawab soal yang tersedia pada modul. Isi modul ini masih dalam perbaikan, masukan-masukan atau kritik dan saran terhadap isi modul sangat kami harapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. AhmadMiftahulKhair/<https://www.slideshare.net/AhmadMiftahulKhair/ppt-keanekaragama-hayati-15959777> (PPT)
2. Alamendah dalam : <https://alamendah.org/2011/02/01/daftar-hewan-endemik-indonesia/>
3. Campbell Reece Mitchell, jilid 2 edisi ke 5
4. Hedisasrawan...  
<https://hedisasrawan.blogspot.com/2015/05/keanekaragaman-hayati-indonesia-materi.html>
5. Istamar Syamsuri, Biologi untuk SMA kelas X MIPA, Jakarta, Erlangga
6. Sri Pujiyanto, 2018, Menjelajah Dunia Biologi 1, Solo, PT Tiga Serangkai
7. ... Obyek Biologi : <https://www.youtube.com/watch?v=ONCiE9m59cc>
8. ....Prosedur kerja di laboratorium  
[:https://www.youtube.com/watch?v=mKLMrM8AqM4](https://www.youtube.com/watch?v=mKLMrM8AqM4)
9. ... Cabang Biologi : <https://kerajaanbiologi.com/cabang-cabang-biologi/>
10. ... Cabang Biologi: <https://www.dosenpendidikan.co.id/cabang-ilmu-biologi/>
11. ... metode ilmiah :<https://www.youtube.com/watch?v=Jbs8bwBGfG4>
12. ... Peranan biologi [http](http://kaumbiologi.blogspot.com/2017/03/peran-biologi-di-berbagai-bidang.html)
13. [://kaumbiologi.blogspot.com/2017/03/peran-biologi-di-berbagai-bidang.html](http://kaumbiologi.blogspot.com/2017/03/peran-biologi-di-berbagai-bidang.html)
14. ... (contoh rencana percobaan sederhana)  
<https://brainly.co.id/tugas/24039047>
15. ... contoh laporan hasil percobaan <https://neuhauslabs.com/contoh-laporan-hasil-pengamatan-biologi/>
16. ....<https://www.google.com/search?q=tumbuhan+langkadi+Indonesia&oq=tumbuhan+langkadi+Indonesia&aqs=chrome..69i57.15979j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
17. .... <https://www.liputan6.com/citizen6/read/3968174/10-hewan-langka-yang-hanya-hidup-di-indonesia-apa-saja>
18. <https://www.youtube.com/watch?v=RVjGe3nzix4> krh indo
19. ....<https://www.youtube.com/watch?v=JgQKtVhwr3I>
20. ...<https://www.gurupendidikan.co.id/archaeobacteria-dan-eubacteria/>
21. ...[https://www.youtube.com/watch?v=D\\_tRmpg7njM](https://www.youtube.com/watch?v=D_tRmpg7njM)
22. <https://www.gurupendidikan.co.id/jenis-habitat-pengertian-bakteri-beserta-bakteri-penyebab-penyakit/>
23. <https://www.youtube.com/watch?v=cp6seqwngEo>

## **GLOSARIUM**

Abiotik	: Lingkungan yang terdiri atas benda tak hidup seperti unsur hara air tanah dll
Bioma	: Ekosistem darat yang terbentuk akibat kondisi letak geografik tertentu
Biosfir	: Bagian bumi dan atmosfer, tempat organisme hidup.
Bioteknologi	: Pemanfaatan sel sel hidup atau mikroorganisme dalam industri teknologi untuk menghasilkan barang dan jasa.
Empiris	: Pengalaman nyata yang dapat dialami setiap orang
Eutrofikasi	: Pengeruhan air yang disebabkan oleh berkembang dengan pesatnya algae (ganggang) dan eceng gondok pada perairan yang tercemar oleh nitrat.
Gen	: Bagian tertentu dalam untai DNA yang dapat mengkodekan protein fungsional Di dalam sel.
Genetika	: Cabang biologi yang mengkaji hukum-hukum dan mekanisme pewarisan sifat Dari satu generasi ke generasi berikutnya
Individu	: Satuan makhluk hidup tunggal, yang tubuhnya tersusun oleh berbagai sistem Organ yang saling berhubungan
Populasi	: Kumpulan dari individu sejenis (satu species) yang secara bersama menempati Suatu habitat
Species	: Organisme yang dapat melakukan perkawinan dengan sesamanya dan menghasilkan keturunan yang fertil