

DIKTAT BIOLOGI
KELAS X MIPA / IPS
SEMESTER GANJIL



OLEH :
Dra. Hj. SRI NURHIDAYATI, MM
2017

PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 88 JAKARTA

Jl. Sawo Kel. Baru Pasar Rebo Jakarta Timur. Telp/fax. (021) 8701460/ 87704525
www.sman88jakarta.sch.id

mutiara kata

*Rencanakanlah Hidupmu
Gunakanlah waktu sebaik mungkin
Karena waktu, kesempatan dan peluang
Tidak akan datang jika kita berpangku
tangan.*

Kata Pengantar

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah swt atas segala rahmat dan karuniaNya yang telah menciptakan alam semesta. Manusia adalah salah satu makhluk Allah yang memiliki kemampuan untuk mengembangkan akal dan pikirannya. Dengan mempelajari Biologi diharapkan peserta didik dapat mengembangkan pola pikirnya untuk kemajuan bangsa.

Penulisan diktat Pelajaran Biologi bertujuan membantu para peserta didik di tingkat SMA, terutama di lingkungan SMA Negeri 88 Jakarta dalam menyediakan sumber belajar.

Diktat ditulis sesuai perubahan kurikulum 2013 yang tertuang pada Peraturan Pemerintah (PP NO. 24 tahun 2017) urutan materi dalam silabus kelas X.

Diktat tersedia dalam bentuk hard copy/cetak, soft copy yang dapat diunduh dalam laman sman88jakarta.sch.id diktat tersaji tiap semester.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak Susila Hartono, MPd, Selaku kepala SMAN 88 Jakarta yang telah memberi izin dan dukungan moral maupun material pada kegiatan penulisan diktat.
2. Rekan sejawat guru-guru SMAN 88 Jakarta khususnya guru guru Mata pelajaran Biologi dan Staf tata usaha yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu, sehingga diktat ini dapat diselesaikan.

Harapan penulis agar diktat ini dapat menjadi inspirasi atau model bagi para guru bahwa penulisan diktat akan membantu proses belajar peserta didik.

Dengan adanya diktat yang membantu proses belajar peserta didik , diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan khususnya di SMA Negeri 88 Jakarta.

Sebagai manusia biasa jauh dari kesempurnaan , maka kritik dan saran yang bersifat membangun , dalam rangka memajukan dunia pendidikan penulis terima dengan tangan terbuka. Terimakasih.

Jakarta, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MUTIARA KATA	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
UNIT 1 RUANG LINGKUP BIOLOGI	
A. Organisasi Kehidupan	1
B. Cabang- Cabang Biologi	5
C. Metode Ilmiah	
UNIT 2 KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA	
A. Keanekaragaman gen, jenis, ekosistem	9
B. Biodeversitas di Indonesia	10
UNIT 3 KLASIFKASI MAHLUK HIDUP	
A. Dasar- dasar Klasifikasi	14
B. Determinasi	17
UNIT 4 VIRUS	
A. Organisasi Aseluler	20
B. Klasifikasi Virus	20
C. Perkembanganbiakan Virus	21
UNIT 5 BAKTERI	
A. Prokariot	25
B. Archaeobakteria	25
C. Eubacteria	26
UNIT 6 PROTISTA	
A. Protista mirip hewan	33
B. Protista mirip tumbuhan	35
C. Protista mirip Jamur	38
DAFTAR PUSTAKA	41

LEMBAR PERSETUJUAN

Bidang Kajian : Penulisan Diktat

Judul :

" DIKTAT PELAJARAN BIOLOGI "

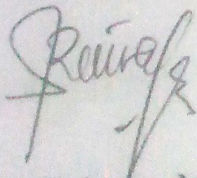
Peruntukan : Peserta Didik / Siswa
Tingkat : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Kelas : X MIPA / IPS
Program : Peminatan dan Lintas Minat
Semester : satu & dua

Penulis : Dra. Hj. Sri Nurhidayati, MM.
NIP/NRK : 196104121987032007 / 140527
Pangkat / Gol : Pembina tk I / IV b

Penulisan diktat ini merupakan upaya membantu peserta didik dalam rangka menyediakan sumber belajar pada mata pelajaran Biologi di kelas X MIPA dan IPS SMAN 88 Jakarta. Kegiatan penulisan berlangsung pada bulan Maret sampai Juli 2017.

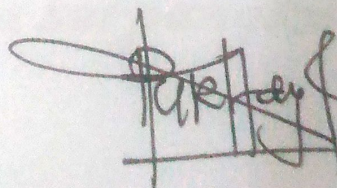
Jakarta, 25 Juli 2017

Kepala Perpustakaan
SMA Negeri 88 Jakarta



Sari Rahayu, M.Pd
NIP. 197005151997032004

Penulis



Dra. Hj. Sri Nurhidayati, MM
NIP. 196104121987032007



UNIT 1

RUANG LINGKUP BIOLOGI

Kompetensi Dasar 3.1

Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai objek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja .

Permasalahan Biologi.

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup yang sudah dikenal sejak jaman prasejarah. Obyek yang dipelajari dalam biologi banyak sekali sehingga diperlukan pengelompokan- pengelompokan untuk mempermudah mempelajari yang dikenal dengan taksonomi/ klasifikasi.

A. Organisasi Kehidupan

Tingkatan organisasi kehidupan dari yang terkecil sampai terbesar yaitu:

1. Sel

1) Teori sel

Sejak penemuan mikroskop oleh Antonie Van Leeuwenhook (1623-1723) penelitian biologi berkembang pesat, yaitu:

a) Theodor Schwann (1810-1882) mengemukakan bahwa sel merupakan struktur terkecil dari hewan.

b) Mathias Jacob Schleiden (1804-1881) menyatakan bahwa sel adalah struktur terkecil dari tumbuhan.

Kedua teori yang dikenal sebagai teori sel itu menjadi pedoman bagi penelitian biologi modern.

2) Bagian-bagian sel

a) Selaput plasma dan dinding sel

Selaput plasma terdiri dari dua lapisan lipoprotein, yaitu:

(1) Lapisan luar terdiri dari protein yang mudah dilalui oleh molekul-molekul zat kimia.

(2) Lapisan dalam terdiri dari lemak (lipid) yang bersifat selektif (memilih) terhadap molekul-molekul zat kimia dan hanya molekul yang dapat larut dalam lemak saja yang dapat masuk.

b) Sitoplasma

Cairan yang dibatasi oleh selaput plasma dan terletak di luar inti sel. Di dalam sitoplasma ini terjadi proses kehidupan yang penting. Pada sitoplasma ini terdapat organel-organel sel, yakni

a. Ribosom (ergastoplasma)

Struktur ini berbentuk bulat terdiri dari dua partikel besar dan kecil, ada yang melekat sepanjang retikulum endoplasma dan ada yang soliter atau bebas. Ribosom merupakan organel sel terkecil di dalam sel. Fungsinya adalah tempat sintesis protein.

b. Retikulum endoplasma (RE)

Retikulum endoplasma yaitu struktur berbentuk benang-benang yang bermuar di inti sel menuju sitoplasma

c. Mitokondria (the powerhouse)

Struktur mitokondria berbentuk seperti cerutu ini, mempunyai dua lapis membran. Lapisan dalamnya berlekuk-lekuk dan dinamakan *krista*. Fungsi mitokondria adalah sebagai pusat respirasi seluler yang menghasilkan banyak energi ATP.

d. Lisosom

Fungsi dari organel ini adalah sebagai penghasil dan penyimpan enzim pencernaan seluler. Contohnya enzim lisozim, yang berfungsi untuk menghancurkan struktur sel, misalnya dinding sel.

e. Badan Golgi (aparatus Golgi/diktiosom)

Badan Golgi terdiri dari kantong membran yang pipih (sisterne) yang tampak sebagai tumpukan pita. Kedua permukaan tumpukan membran pipih (sisterne) disebut sebagai mukacis dan mukatrans. Badan Golgi berperan penting dalam sel-sel yang secara aktif terlibat dalam sekresi. Organel ini banyak dijumpai pada organ tubuh yang melaksanakan fungsi ekskresi, misalnya ginjal.

f. Sentrosom (sentriol)

Struktur sentrosom berbentuk bintang yang berfungsi dalam pembelahan sel baik mitosis maupun meiosis. Sentrosom bertindak sebagai bendakutub yang merupakan tempat melekatnya ujung benang gelendong pada kedua kutub tersebut.

g. Plastida

Plastida berperan dalam *fotosintesis*. Plastida adalah bagian dari sel yang bisa ditemui pada alga dan tumbuhan (kingdom *plantae*).

Terdapat tiga jenis plastida, yaitu:

1) Leukoplas

Plastida jenis ini berwarna putih berfungsi sebagai penyimpan makanan,

2) Kloroplas

Kloroplas adalah plastida berwarna hijau. Plastida ini berfungsi menghasilkan klorofil dan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis.

3) Kromoplas

Kromoplas merupakan plastida yang mengandung pigmen, misalnya: Karoten (kuning), Fikosianin (biru), Fikosantin (cokelat), Fikoeritrin (merah).

h. Vakuola (rongga sel)

Beberapa ahli tidak memasukkan vakuola sebagai organel sel karena tidak menjalankan sebuah fungsi tertentu secara aktif.

Selaput pembatas antar vakuola dengan sitoplasma disebut *tonoplas*.

Vakuola berisi:

- garam-garam organik
- glikosida
- tanin (zat penyamak)

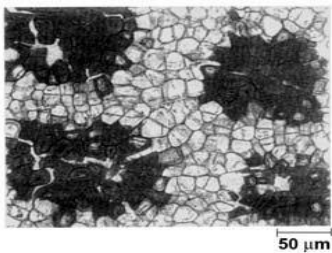
i. Mikrotubulus

Mikrotubulus berbentuk benang silindris dan kaku. Mikrotubulus berfungsi untuk mempertahankan bentuk sel dan sebagai rangka sel. Contoh organel lain antara lain benang-benang gelendong pembelahan. Selain itu mikrotubulus berguna dalam pembentukan sentriol, flagela, dan silia.

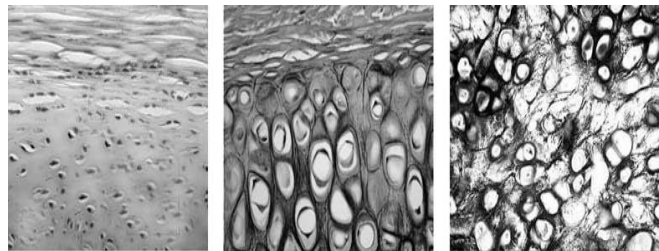
2. Jaringan.

Merupakan kumpulan sel yang sejenis, membentuk satu kesatuan. Jaringan pada hewan terdiri atas :

- 1) Jaringan epitel
- 2) Jaringan ikat
- 3) Jaringan rangka/tulang
- 4) Jaringan darah
- 5) Jaringan saraf
- 6) Jaringan otot



Gb. Jaringan Sklerenkim



Gb. Jaringan tulang rawan

Jaringan padat tumbuhan terdiri dari:

- 1) Jaringan epidermis
- 2) Jaringan mesofil
- 3) Jaringan parenkim (dilengkapi plastida)
- 4) Jaringan pembuluh (berupa xilem dan floem)
- 5) Jaringan sklerenkim
- 6) Jaringan meristem

3. Organ

Merupakan struktur tubuh yang kompleks terdiri dari kumpulan jaringan.

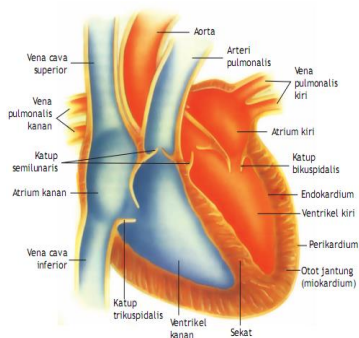
1) *Organ pada hewan*. Dibedakan menjadi 2:

- a) Organ luar, misalnya: tangan, kaki, hidung, mulut, telinga, mata.
- b) Organ dalam, misalnya: hati, ginjal, usus, jantung, paru-paru, saraf.

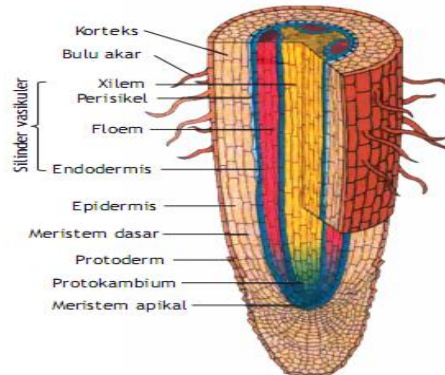
2) *Organ pada tumbuhan*

- a) Akar
- b) Batang
- c) Daun
- d) Bunga
- e) Buah
- f) Biji

Contoh – contoh Organ



Gambar organ jantung



Gambar. organ Akar.

4. Sistemorgan

Yaitu kelompok berbagai organ yang bekerjasama untuk melakukan suatu fungsi tertentu.

Sistem organ akan membentuk organisme (individu).

Contoh sistem organ, yaitu:

- 1) Sistem peredaran darah tersusun atas organ jantung, pembuluh darah, darah.
- 2) Sistem pernapasan tersusun atas organ hidung, tenggorokan, paru-paru.

Pada tumbuhan sistem organ tidak ada, sebab masing-masing organ pada tumbuhan sudah berperan secara langsung untuk kehidupan individu tumbuhan.

5. Individu

Individu (organisme) terbentuk dari beberapa sistem organ. Individu (organisme) tidak adayang bias menyendiri, semua berinteraksi atau sering berhubungan. Contoh individu atau organisme, yaitu seekor kambing, sebatang pohon kelapa, seorang manusia.



6. Populasi

Merupakan kelompok individu dari satu spesies yang menduduki areal tertentu. Tempat tinggalnya disebut habitat. Contoh populasi, yaitu populasi manusia di Kota Surakarta, populasi kambing dipadang rumput, populasi ikan tunadilaut.



7. Komunitas

Merupakan populasi semua macam spesies yang menduduki suatu habitat. Spesies dalam komunitas dapat berperan sebagai produsen, konsumen, pengurai, dan detritivor. Contoh komunitas yaitu komunitas sawah (ada populasi belalang, ada populasi padi, ada populasi ular, dan lain-lain).



Gambar .Beberapa populasi dalam sawah yang akan membentuk ekosistem sawah

8. Ekosistem

Ekosistem adalah sistem yang dibentuk di suatu daerah, di mana komponen makhluk hidup dengan lingkungan yang terdapat hubungan timbal balik yang saling memengaruhi atau sebagai satu kesatuan yang utuh.

9. Bioma

Bioma merupakan masyarakat umum dari kehidupan organisasi yang mencapai klimaks dalam suatu wilayah di permukaan bumi ini, seperti tundra (kehidupan padang lumut), savana (kehidupan padang rumput), gurun (kehidupan padang pasir, sebagian besar di huni golongan kaktus), dan hutan (mencakup hutan homogen seperti hutan berdaun jarum (pinus) dan hutan heterogen yang dihuni oleh berbagai jenis tumbuhan).

B. Cabang- Cabang Biologi

Adapun cabang-cabang biologi antara lain:

1. Botani: mempelajari mengenai tumbuhan.
2. Zoologi: mempelajari mengenai hewan.
3. Evolusi: mempelajari perubahan makhluk hidup dari masa ke masa dalam waktu yang lama dan sangat lambat.
4. Embriologi: mempelajari perkembangan makhluk hidup mulai dari telur sampai dewasa.
5. Genetika: mempelajari cara penurunan sifat-sifat orang tua kepada keturunannya.
6. Klasifikasi: mempelajari cara mengadakan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan kelas-kelas tertentu.
7. Taksonomi: mempelajari makhluk hidup berdasarkan takson-takson
8. Anatomi: mempelajari susunan dan dari tubuh makhluk hidup.
9. Fisiologi: mempelajari kefaalan (gejala hidup) dari makhluk hidup.
10. Morfologi: mempelajari susunan bentuk luar dari makhluk hidup.
11. Bakteriologi: mempelajari mengenai bakteri.
12. Paleontologi: mempelajari peninggalan-peninggalan zaman purbakala.

Peran Biologi.

Peranan biologiterhadapilmu-ilmulain,yaitubiologisebagaiilmupengetahuantentutidakdapatberdirisendirimelainkanberhubunganertdenganiilmu-ilmulain.Sifathubunganitukadangkabiologimerupakansumberataubagianterpenting,tapiseringjugaberupapelengkapdalammemahamisuatuilmupengetahuan.

C. Metode Ilmiah

Metode ilmiah merupakan suatu cara yang sistematis untuk memecahkan masalah secara sistematis .Langkah-langkah dalam metode ilmiah sebagai berikut :

- Menemukan dan merumuskan masalah
- Mengumpulkan informasi / data
- Membuat hipotesa/ dugaan sementara
- Melakukan eksperimen unt membuktikan dugaan/ hipotesa
- Mengolah / menganalisis data hasil eksperimen
- Meyimpulkan
- Mengkomunikasikan hasil / kesimpulan

Keselamatan Kerja

Bekerja didalam laboratorium berbeda dengan praktikum diluar ruangan/ lapangan , ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk keselamatan dalam bekerja antara lain

- Adanya tata tertib yang mengatur tata cara etika bekerja di laboratorium.
- Memahami langkah –langkah keselamatan kerja di laboratorium
- Memahami Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di Laboratorium.

Misalnya :

- 1). Luka bakar zat kimia bersifat asam ,hapus zat asam dengan kapas/ kain halus , cuci dengan air yang mengalir.
- 2). Luka bakar zat kimia bersifat basa ,kulit dicuci dengan air yang mengalir kemudian bilas dengan asam asetat 1% cucikembali olesi dengan salep Boor dan perban.
- 3). Luka bakar karena panas , kulit memerah olesi dengan salep levertran, jika terasa nyeri kompres dengan es batu segera minta pertolongan medis.
- 4). Mata terkena percikan zat kimia, basuh dengan air sebanyak-banyaknya.
- 5). Keracunan melaui hidung, bawa korban ke ruang yang lebih segar , jika kesulitan bernafas beri bantuan oksigen. Semua upaya pertolongan pertama , apabila masih tersa tidak nyaman segera dilanjutkan pertongan medis/ dokter.

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Urutan pemecahan masalah dengan menggunakan metode ilmiah adalah sebagai

berikut :

- a. Data- masalah – observasi – eksperimen – kesimpulan
- b. Masalah – observasi – data – eksperimen – kesimpulan
- c. Masalah – observasi – eksperimen – data – kesimpulan
- d. Observasi – masalah – data – eksperimen – kesimpulan
- e. Data – observasi – masalah – eksperimen - kesimpulan

2. Hubungan timbale balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya dipelajari dalam ilmu khusus,yaitu.....

- a.zoologi
- b.ekologi
- c.botani
- d.embriologi
- e.biologi

3.Manfaat mempelajari biologi diantaranya adalah....

- a. menjaditakut karenaterdiriberbagaicabangilmu
- b.menjadi kurang berkembang karenailmuyangdikajinya terbatas
- c.kurangmemuaskandibandingmempelajariilmuyanglain
- d.kurangbisamenerapkansecaralangsungpadakehidupankarenaterlalu umum
- e.dibidangpertanianbisamenghasilkanvarietasbarukarena adagenetika,evolusi,dantaksonomi

4. Kelompok individu dari satu spesies yang menduduki areal

tertentu disebut....

- a.individu
- b.ekosistem
- c.bioma
- d.komunitas
- e.populasi

5. Jaringan pada hewan, yang berfungsi mengoordinasikan dan meneruskan rangsang adalah....

- a.jaringan epitel
- b.jaringan ikat
- c.jaringan saraf
- d.jaringan darah
- e.jaringan tulang

6. Tingkatan organisasi yang benar berikut ini adalah

- a. sel – jaringan – individu – organ – sistem organ
- b. jaringan - sel – organ – sistem organ – individu
- c. sel – organ – jaringan – sistem organ – individu
- d. sel – jaringan – organ – sistem organ – individu
- e. sel – jaringan – sistem organ – organ – individu

7. Perhatikan hierarki organisasi makhluk hidup berikut!

- 1) Komunitas
- 2) Individu
- 3) Populasi
- 4) Ekosistem
- 5) Bioma

Urutan hierarki organisasi makhluk hidup dari tingkat paling rendah ke tingkat paling tinggi adalah .

- A. 2) – 1) – 3) – 5) – 4)
- B. 2) – 3) – 1) – 4) – 5)
- C. 2) – 3) – 5) – 4) – 1)
- D. 2) – 4) – 3) – 5) – 1)
- E. 3) – 2) – 1) – 4) – 5)

8. Makhluk hidup yang dikelompokkan dalam spesies sama jika

- A. Mempunyai makanan yang sama
- B. Mempunyai ciri fisiologi yang sama
- C. Mempunyai ciri morfologi yang sama
- D. Hasil perkawinannya adalah keturunan yang fertil
- E. Hasil perkawinannya adalah keturunan yang sama dengan induknya

9. Beberapa cara penulisan ilmiah, yaitu sebagai berikut :

- 1) Terdiri atas dua kata bahasa latin atau yang dilatinkan
- 2) Kata pertama dimulai dengan huruf besar, kata kedua dimulai dengan huruf kecil
- 3) Penulisan kata pertama dengan kedua disambung
- 4) Penulisan kata pertama dengan kedua tidak disambung
- 5) Ditulis dengan cetak miring atau digarisbawahi secara terputus
- 6) Nama penemunya, tidak boleh dicantumkan

Cara penulisan binomial nomenklatur yang benar adalah

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

10. Urutan takson dalam klasifikasi hewan dari takson yang terkecil hingga ke takson yang terbesar adalah:

- A. species-genus-familia-ordo-classis-phyllum
- B. species-ordo-genus-familia-classis-phyllum
- C. species-familia-genus-ordo-classis-phyllum
- D. classis-phyllum-ordo-familia-genus-species
- E. classis-phyllum-familia-ordo-genus-species

II. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan benar dan jelas!

1. Sebut dan jelaskan organisasi kehidupan di bumi kita!
2. Tuliskan minimal ilmu yang merupakan cabang dari biologi!
3. Jelaskan peran biologi dalam kehidupan!
4. Jika kamu menemukan suatu masalah, maka langkah- langkah apa yang harus dilakukan secara ilmiah .
5. Tulis dua nama tumbuhan dan hewan dengan bahasa latin dan jelaskan makna dari setiap kata.

UNIT 2

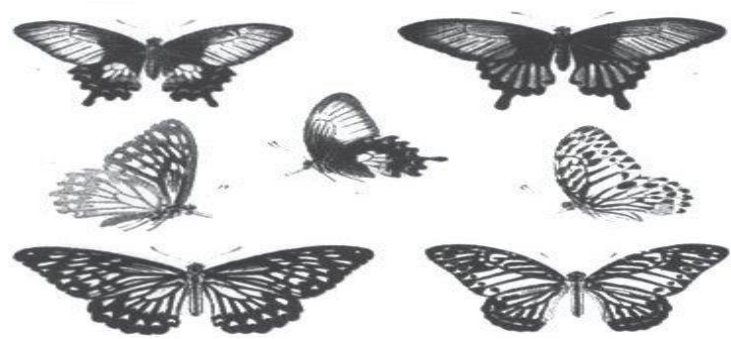
Keanekaragaman Hayati Indonesia

Kopetensi Dasar : 3.2
Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya.

A. Keanekaragaman gen, jenis, ekosistem

1. Keanekaragaman Gen

Ada padi gogo, padi sedane, padi cempaka, padi rakim, padi ketan, padi pelita, padi ciliwung, padi IR, dan lainnya. Ternyata dalam jenis yang sama masih kita temukan banyak keragaman, baik dalam bentuk, penampilan, maupun sifat-sifatnya. Berbagai contoh di atas merupakan bukti terdapat keanekaragaman di dalam lingkup jenis. Jadi, masing-masing individu dalam suatu jenis mempunyai susunan faktor genetik yang tidak sama dengan susunan genetik individu yang lain, meskipun dalam jenis yang sama.



2. Keanekaragaman Jenis

Jenis merupakan suatu organisme yang dapat dikenal dari bentuk atau penampilannya dan merupakan gabungan individu yang mampu saling kawin di antara sesamanya secara bebas (tetapi tidak dapat melakukannya dengan jenis lain),

Keanekaragaman jenis merupakan variasi organisme yang ada di bumi. Menurut Desmukh (1992) keanekaragaman jenis adalah sebagai gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam komunitas. Bahkan secara kuantitatif keanekaragaman jenis didefinisikan sebagai jumlah jenis yang ditemukan pada komunitas.



Gambar. Keanekaragaman jenis hewan

3. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu satuan lingkungan, yang terdiri dari unsur-unsur biotik (jenis-jenis makhluk hidup), faktor-faktor fisik (iklim, air, tanah), dan kimia (keasaman, salinitas) yang saling berinteraksi satu sama lainnya. Ekosistem berasal dari kata oikos: rumah sendiri; systema: terdiri atas bagian-bagian yang utuh atau saling memengaruhi. Suatu sistem yang dibentuk di suatu daerah di mana komponen makhluk hidup dengan lingkungannya terdapat hubungan timbal balik atau saling memengaruhi atau sebagai satu kesatuan yang utuh. Dalam ekosistem terdapat komponen-komponen abiotik, produsen, konsumen, dan pengurai.



Gambar ekosistem

Keanekaragaman hayati Indonesia, flora dan fauna, serta penyebarannya berdasarkan Garis Wallace dan Garis Weber. Keunikan hutan hujan tropis Indonesia. Pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia. Upaya pelestarian.

B. Biodiversitas di Indonesia.

- 1). Keanekaragaman tinggi.
- 2). Memiliki hewan tipe oriental, Australian, dan peralihan.
- 3). Indonesia kaya akan flora Malesiana.
- 4). Indonesia kaya akan hewan dan tumbuhan endemik.
- 5). Terdapat berbagai hewan dan tumbuhan langka.

1). Keanekaragaman Tinggi

Banyaknya spesies yang ada dalam sebuah ekosistem disebut keanekaragaman hayati. Indonesia terletak di daerah tropis sehingga memiliki keanekaragaman tinggi dibandingkan dengan daerah subtropis (iklim sedang) dan kutub.

2). Memiliki Hewan Tipe Oriental, Australian, dan Peralihan

Garis Wallace membelah Selat Makassar menuju keselatan hingga Selat Lombok. Jadi, garis tersebut memisahkan wilayah oriental (termasuk Sumatra, Jawa, Bali, dan Kalimantan) dengan wilayah Australian (Sulawesi, Papua, Irian Jaya, Maluku, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur).



Gambar. *Peta persebaran satwa Indonesia*

Keunikan hewan-hewan yang termasuk daerah oriental atau Indonesia barat, antara lain:

- a. Banyak spesies mamalia (gajah, banteng, harimau, badak), ukuran tubuh besar.
- b. Terdapat berbagai jenis primate (mandril, tarsius, orangutan).
- c. Terdapat berbagai jenis burung (burung-burung oriental memiliki warna tidak semenarik burung daerah Australian, namun memiliki suara lebih merdu, karena umumnya dapat berkicau).
- d. Terdapat berbagai hewan endemic (badak bercula satu, binturong, kukang, jalak bali, murai mengkilat, dan ayam hutan berdad merah).

Sedangkan hewan-hewan yang termasuk daerah Australian atau Indonesia bagian timur, antara lain:

- a. Banyak hewan berkantung (kanguru, kuskus).
- b. Mamalia berukuran tubuh kecil.

Adanya garis Weber yang berada di sebelah timur Sulawesi memanjang ke arah utara ke kepulauan Aru, menjadikan Sulawesi merupakan pulau pembatas antara wilayah oriental dan Australian. Oleh karena itu, Sulawesi merupakan wilayah peralihan. Hewan-hewan asal: maleo, berbagai jenis kupu-kupu, primate primitif (*Tarsius spectra*), anoa

3). Indonesia Kaya akan Flora Malesiana

Malesiana adalah suatu daerah luas yang meliputi Malaysia, Indonesia, Filipina, Papua Nugini, dan kepulauan Solomon. Wilayah ini terletak di daerah sekitar khatulistiwa. Daerah Malesiana memiliki iklim tropis dan curah hujan yang relatif tinggi. Maka di daerah ini merupakan pemusatan pertumbuhan berbagai jenis vegetasi. Hutan di Indonesia (seperti wilayah Malesiana) merupakan bioma hutan hujan tropis, yang didominasi oleh:

- a. Pohon dari famili Dipterocarpaceae, yaitu pohon-pohon yang menghasilkan biji bersayap, contohnya: meranti (*Shorea sp*), keruing (*Dipterocarpus sp*), kayugaru (*Gonystylus bancanus*).
- b. Tumbuhan liana (tumbuhan yang memanjat).

4). Indonesia Kaya Akan Hewan dan Tumbuhan Endemik.

Contoh hewan endemik di Indonesia: harimau jawa, harimau bali(sudah punah), badak bercula satu di Ujung Kulon, jalak bali putih (*Leucopsar rothschildi*) di Bali, binturong, burung maleo di Sulawesi, dan komodo di Pulau Komodo. Contoh tumbuhan endemik di Indonesia dari genus *Rafflesia*, seperti:

- a. *Rafflesia patma* di Nusakambangan dan Pangandaran.
- b. *Rafflesia arnoldi* endemik di Bengkulu, Sumatra Barat dan Aceh.
- c. *Rafflesia borneensis* di Kalimantan.

5). Terdapat Berbagai Hewan dan Tumbuhan Langka

Contoh hewan yang langka di Indonesia:

- a. Harimau jawa (*Panthera tigris sondaicus*)
- b. Macan kumbang (*Panthera pardus*)
- c. Tapir (*Tapirus indicus*)
- d. Komodo (*Varanus komodensis*)
- e. Maleo (*Macrocephalon maleo*)
- f. Banteng (*Bos sondaicus*)
- g. Mandril (*Nasalis larvatus*)
- h. Cendrawasih (*Paradisea minor*)
- i. Kanguru pohon (*Dendrolagus ursinus*)

Contoh tumbuhan yang langka di Indonesia:

- a. Bedali (*Radermachera gigantea*)
- b. Kepuh (*Stereula foetida*)
- c. Bungur (*Lagerstroemia speciosa*)
- d. Nangkaceleng (*Arthocarpus heterophyllus*)
- e. Mundu (*Garcinia dulcis*)
- f. Sawo kecik (*Manilkara kauki*)
- g. Winong (*Tetrameles nudiflora*)

4. Upaya Pelestarian Alam.

1). Kegiatan Manusia yang Meningkatkan Keanekaragaman Hayati

- a. Pemuliaan, yaitu usaha membuat varietas unggul dengan cara melakukan perkawinan silang menghasilkan variasi baru (meningkatkan keanekaragaman gen).
- b. Reboisasi (penghijauan), dapat meningkatkan keanekaragaman hayati. Adanya tumbuhan berarti memberikan lingkungan yang lebih baik bagi organisme lain.
- c. Pembuatan taman-taman kota, yaitu memberikan keindahan dan lingkungan lebih nyaman, serta dapat meningkatkan keanekaragaman hayati.

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Keanekaragamanataukekayaanjenisdapatdiukur dari....
 - a. indekskeanekaragaman
 - b. habitatkeanekaragaman
 - c. spesiesyangtelahpunah
 - d. lajukeanekaragaman
 - e. populasi penyusun ekosistem
2. Keanekaragaman ekosistem terbentuk karena....
 - a. interaksi antar berbagai jenis makhluk hidup
 - b. interaksi dua jenis makhluk hidup
 - c. interaksi satu jenis makhluk hidup dengan lingkungan
 - d. interaksi antar jenis makhluk hidup yang bervariasi dengan lingkungan yang beranekaragam
 - e. interaksi antar jenis makhluk hidup yang sejenis dengan lingkungan yang sejenis
3. Dua individu yang menempati daerah yang sama dapat disebut satu spesies apabila....
 - a. penyusun gennya sama
 - b. makan dan tingkah lakunya sama
 - c. dapat saling kawin dan keturunannya fertil
 - d. habitat dan makanannya sama
 - e. cara reproduksinya sama
4. Adanya variasi makhluk hidup terjadi karena....
 - a. beranekaragamnya jenis makanan makhluk hidup
 - b. beranekaragamnya faktor genetik yang dimiliki oleh setiap individu makhluk hidup
 - c. beranekaragamnya cara reproduksi makhluk hidup
 - d. beranekaragamnya spesies dalam satu famili
 - e. beranekaragamnya orde dalam satu kelas
5. Variasi jenis makhluk hidup yang terjadi secara buatan atau rekayasa genetika dapat dihasilkan melalui persilangan atau mutasi. Contohnya adalah....
 - a. kelapa gading
 - b. kelapa hibrida
 - c. kelapa hijau
 - d. kelapa kopyor
 - e. kelapa sawit

II. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Mengapa biodiversitas di Indonesia sangat unik?
2. Sebutkan kegiatan manusia yang dapat menurunkan maupun meningkatkan keanekaragaman hayati!
3. Jelaskan perbedaan konservasi in situ dan ex situ!

4. Jelaskan keunikan hewan-hewan yang termasuk daerah oriental dan Australian!
5. Berilah contoh masing-masing 5 spesies hewan maupun tumbuhan langka di Indonesia!

UNIT 3

Klasifikasi Makhluk Hidup

KD : 3.3

Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom

Pendahuluan.

Makhluk hidup didunia ini banyak macam dan jenisnya, sehingga kesulitan untuk mempelajarinya. Untuk memudahkan dalam mengenal dan mempelajarinya maka diciptakanlah suatu sistem pengelompokan (klasifikasi makhluk hidup).

Sistem klasifikasi tersebut mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Mulai dari sistem 2 kingdom, sistem 3 kingdom, sistem 4 kingdom, sistem 5 kingdom, dan sistem 6 kingdom. Perhatikan tabel dibawah ini!

2 Kingdom	3 Kingdom	4 Kingdom	5 Kingdom	6 Kingdom
1. Plantae	1. Plantae	1. Plantae	1. Plantae	1. Plantae
2. Animal	2. Animal	2. Animal	2. Animal	2. Animal
	3. Monera	3. Monera	3. Monera	3. Monera
		4. Fungi	4. Fungi	4. Fungi
			5. Protista	5. Protista
				6. Virus

A. Dasar dasar Klasifikasi.

Dasar klasifikasi yang digunakan antara lain ciri fisik, morfologi, manfaat, kandungan gen dan kromosom.

Berdasar dasar-dasar klasifikasi tersebut maka klasifikasi dapat dibedakan menjadi 4 macam.

1. Klasifikasi Sistem Alamiah
2. Klasifikasi Sistem Artifisial (Buatan)
3. Klasifikasi Sistem Filogenik
4. Klasifikasi Sistem modern

1. Tingkatan Takson dalam Klasifikasi.

Tingkatan takson adalah tingkatan unit atau kelompok makhluk hidup yang disusun mulai dari tingkat tertinggi hingga tingkat terendah. Urutan takson dari tingkat tertinggi sampai tingkat terendah :

- 1). Kingdom/ kerajaan atau Regnum (dunia). Merupakan tingkatan takson tertinggi dengan jumlah anggota takson terbesar. Makhluk Hidup dikelompokkan menjadi beberapa kingdom, yang terakhir menjadi 6 kingdom (Animal, Plantae, Monera, Fungi, Protista dan Virus).
- 2). Phylum (Filum) atau Devisio (Devisi)

Filum digunakan untuk takson hewan dan Devisio digunakan untuk takson tumbuhan. Kingdom Animalia dibagi menjadi 10 filum seperti, Forifera, colenterata, Molusca, aekinodermata Arthropoda dan untuk Tumbuhan dibagi menjadi tiga devisio antara lain Briophyta (tumbuhan lumut) , pterydophyta (Tumbuhan Paku) dan Spermathophyta (tumbuhan biji).

3). Classis (Kelas).

Anggota takson pada setiap filum atau Devisi dikelompokkan lagi berdasar persamaan dan perbedaan. Nama kelas pada tumbuhan menggunakan akhiran **-edoneae** untuk tumbuhan biji **tertutup** , **-opsidae** untuk tumbuhan lumut, **-phyceae** untuk tumbuhan alga. Contoh Kelas **Monocotylodoneae**(tumbuhan berkeping satu) **Dicotelydoneae** (tumbuhan berkeping dua)

4). Ordo (Bangsa).

Anggota takson pada setiap kelas dikelompokkan lagi berdasar persamaan dan perbedaan yang lebih khusus . Nama ordo pada takson tumbuhan biasanya menggunakan akhiran **-ales**, sebagai contoh kelas Dicotyledone dibagi menjadi beberapa ordo seperti Solanes, Cucurbitales, Malvales, Rosales, Asterales , Poales.

5). Familia (suku).

Anggota takson pada setiap Ordo dikelompokkan lagi berdasar persamaan dan perbedaan yang lebih khusus . Familia pada tumbuhan biasanya menggunakan akhiran **-aceae** misalnya **solanaceae, cucurbitaceae, Malvaceae, Poaceae** .

Pada hewan biasanya menggunakan akhiran **-idea** misalnya Homonidae (manusia), Felidae (kucing), Canidae (Anjing).

6). Genus (marga)

Anggota takson pada setiap Genus dikelompokkan lagi berdasar persamaan dan perbedaan yang lebih khusus .Kaidah penulisan genus dengan huruf besar dicetak miring atau digaris bawah, contoh Famili Poaceae terdiri atas beberapa genus antara lain **Zea** (jagung), **Saccharum** (tebu) , Triticum (gandum) **Oryza** (padi padian).

7). Specias (Jenis)

Species merupakan takson yang paling rendah yang memiliki banyak persamaanyang ditandai dengan dapat terjadinya perkawinan dan menghasilkan keturunan yang bersifat fertile.(dapat menghasilkan keturunan lagi).Penulisan terdiri dari dua suku kata , kata depan menunjukkan genus kata kedua species ditulis dengan huruf kecil , atau kedua ditulis miring, atau digaris bawah, contoh **Zea mays, Oriza sativa, Rosa canina , Rosa alba**

8). Varitas (Ras)

Pada organisme satu species asih banyak perbedaan lagi sehingga dikelompokkan dalam rasa tau varietas, Varietas atau kultivar digunakan dalam tumbuhan sedang ras digunakan pada hewan. Contoh **Zea mays L. Var tunicate, Orysa sativa var indica, Oryza sativa 'Cisadane'**.

Contoh tingkatan taksaon pada beberapa hewan .

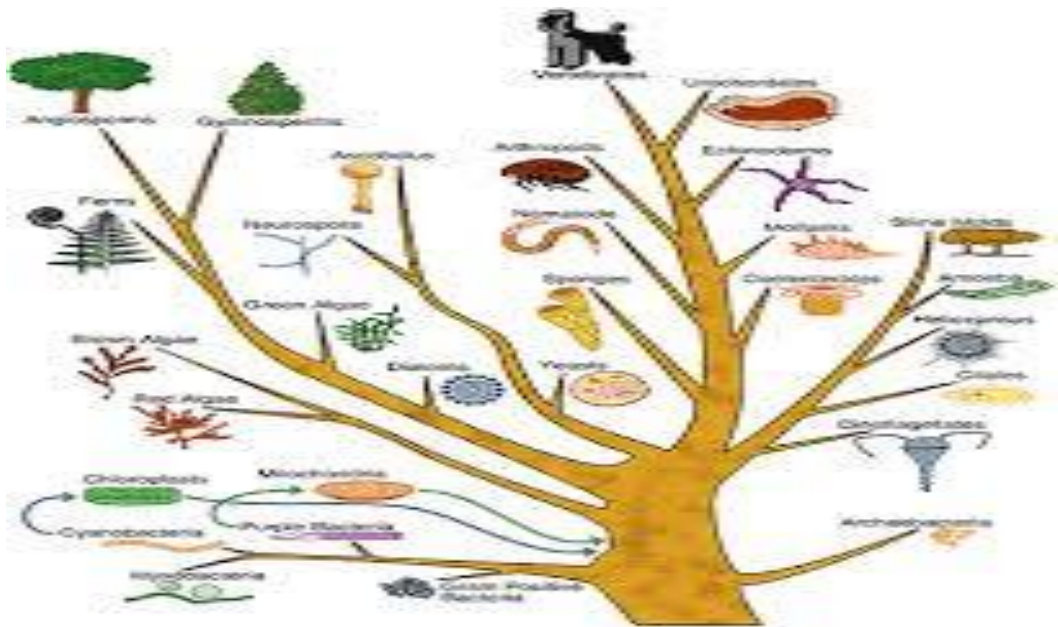
Tingkatan	Nama Organisme		
Takson	Manusia	Harimau	Kucing
Kingdom	Animal	Animal	Animal
Filum	Chordata	Chordata	Chordata
Sub Filum	Vertebrata	Vertebrata	Vertebrata
Kelas	Mamalia	Mamalia	Mamalia
Ordo	Primata	Carnivora	Carnivora
Famili	Hominidae	Felidae	Felidae
Genus	<i>Homo</i>	<i>Panthera</i>	<i>Felis</i>
Species	<i>Homo sapiens</i>	<i>Panthera trigris</i>	<i>Felis catus</i>

Contoh Tingkatan takson pada beberapa Tumbuhan

Tingkatan	Nama Organisme		
Takson	Jagung	Tomat	Bunga Mawar
Kingdom	Plantae	Plantae	Plantae
Devisio	Angiospermae/ Magnolyophita	Angiospermae/ Magnolyophita	Angiospermae/ Magnolyophita
Kelas	Dikotile/ Magnoliopsida	Dikotile/ Magnoliopsida	Dikotile/ Magnoliopsida
Ordo	Poales	Solanales	Rosales
Famili	Poaceae	Solanaceae	Rosaceae
Genus	<i>Zea</i>	<i>Solanum</i>	<i>Rosa</i>
Species	<i>Zea mays</i>	<i>Solanumlicopersicum</i>	<i>Rosa multiflora</i>

2. Kladogram (pohon Klasifikasi Filogenik)

Klasifikasi didasarkan pada jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar organisme dengan melihat kesamaan ciri morfologi, anatomi, fisiologi dan etologi. Hubungan kekerabatan digambarkan sebagai gambar pohon filogenik yang muncul seiring dengan teori evolusi oleh Charles Darwin (1859).



Gambar pohon filogenik

B. Determinasi.

Bila ditemukan suatu organisme baru yang belum diketahui, maka perlu diidentifikasi dengan mengamati ciri-ciri , mencari perbedaan dan persamaaan dengan organisme lain sehingga organisme baru dapat dimasukkan dalam kelompok klasifikasinya.

Kunci Determinasi adalah petunjuk praktis untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi suatu organisme ke dalam suatu tingkatan takson tertentu. Kunci dikotom/ determinasi diperkenalkan oleh **Carolus Linnaeus**.

Contoh identifikasi species dengan kunci determinasi sederhana.
Disediakan bebebrapa organisme : udanhg, cumi-cumi, kupu-kupu dan ikan :

- 1. A. Tidak bertulang belakang (2).
B, Mempunyai ruas tulang belakang (3)
- 2. A. Tubuh lunak, kaki tidak berbuku-buku (Molusca)
B, Tubuh keras , kaki berbuku-buku (4)
- 3. A. Bergerak dengan sirip(Pisces)
B, Bergerak tidak menggunakan sirip (6)
- 4. A. Bersayap (5)
B, Tidak bersayap (Crustaceae)
- 5. A. Bersayap , bersisik (Lepidoptera)
B, Bersayap lurus (Orthoptera)
- 6. Dan seterusnya.

Langkah-langkah :

- 1. Amati ciri-ciri hewan yang tersedia, kemudian cocokkan ciri-ciri dengan pernyataan dalam setiap langkah kunci determinasi.
- 2. Tulis nomer urut yang tertera diawal pernyataan hingga mendapatkan nama takson di akhir pernyataan.

Contoh :

NO	Nama Hewan	Urutan nomor Determinasi	Familia
1	Udang	1A,2B,4B	Crustaceae
2	Cumi-cumi		
3	Kupu-kupu		
4	Ikan		

Sistem Tata Nama Mahluk Hidup.

Pemberian nama ilmiah setiap mahluk hidup bertujuan agar setiap species mudah dikenali. Nama ilmiah berlaku secara universal, Carolus Linnaeus memperkenalkan dengan menggunakan sistem tatanama **binomial nomenklatur**.

Beberapa kaidah pemberian nama :

1. Menggunakan bahasa Lati
2. Terdiri atas dua suku kata, kata pertama genus kata kedua species.
3. Huruf pertama ditulis dengan huruf besar , huruf selanjutnya ditulis dengan huruf kecil
4. Dua suku kata genus dan species dicetak dengan huruf miring ataundigaris bawah secara terpisah.
5. Nama atau singkatan diskriptor / penemu ditulis dibelang species dengan huruf tega dan tidak digarisbawahi.

Contoh :

Kacang buncis : *Vicia faba* L , Pepaya : *Carica papaya*, Pisang : *Musa paradisiata*, Mangga : *Mangifira indica*, Padi ; *Orisa sativa* , Kedelai : *Glycine max* Merr

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Menurut sistem tiga kingdom, makhluk hidup dibagi sebagai berikut....
 - A. Plantae, Animalia, Monera
 - B. Plantae, Animalia, Protista
 - C. Plantae, Animalia, Fungi
 - D. Plantae, Animalia, Eubacteria
 - E. Plantae, Animalia, Archaeobacteria
2. Kelompok individu yang menduduki areal tertentu dapat melakukan perkawinan dan menghasilkan keturunan yang fertile , tingkat taksonnya disebut....
 - A. Individu
 - B. Species
 - C. Genus
 - D. Familia
 - E. Kelas
3. Kucing dan harimau memiliki tingkatan takson yang sama dalam famili yakni . .
 - A. Domestika
 - B. Mamalia
 - C. Carnifora
 - D. Felidae
 - E. Felis
4. Penulisan yang benar untuk tanaman manga adalah
 - A. *Mangivera Indica*
 - B. *Mangivera indica*
 - C. *Mangivera Indica*
 - D. *Mangivera indica*
 - E. *Mangivera indica*
5. Nama padi (*Oriza sativa* 'Cianjur') menunjukkan urutan
 - A. Species – genus – varietas

- B. Genus - varitas – tempat
 - C. Species – varietas – tempat
 - D. Genus – species – tempat
 - E. Genus – species – varietas
6. Tanaman padi, jagung, dan rumput-rumputan termasuk dalam satu tingkatan organisasi yang paling rendah yaitu
- A. divisio
 - B. Kelas
 - C. Familia
 - D. Ordo
 - E. genus

II. Jawablah dengan singkat.

1. Tulis nama satu jenis tanaman / hewan dengan menggunakan nomenklatur binomial , beriketerangannya.
2. Dalam klasifikasi 6 Kingdom mengapa Virus memiliki Kingdom tersendiri ?
3. Apa batasan jika makhluk hidup dikatakan satu species.
4. Manusia memiliki kulit yang beraneka diantaranya hitam, coklat atau sawo matang, dan putih. Hal tersebut menunjukkan perbedaan takson pada tingkat apa ?
5. Apa manfaat penggunaan kunci determinasi ?

UNIT 4

VIRUS

KD : 3.4

Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan

A. Organisme Aseluler.

Virus tidak dapat diklasifikasikan sebagai sel karena virus tidak memiliki nukleus dan sitoplasma. Virus dapat berada di luar sel atau didalam sel. Di luar sel virus merupakan partikel submikroskopis yang mengandung asam nukleat yang dibungkus oleh protein dan kadang mengandung makromolekul lain. Di dalam sel, khususnya sel hidup, virus dapat memperbanyak diri. Virus dapat sebagai agen penyakit (agents of disease) dan agen hereditas (agents of heredity).

Struktur, Bentuk, dan Ukuran Virus.

1. Virus memiliki ciri-ciri, antara lain:

- Tidak berbentuk sel, karena tidak mempunyai protoplasma, dinding sel, sitoplasma, dan nukleus.
- Dapat digolongkan sebagai benda mati, karena dapat dikristalkan dan tidak mempunyai protoplasma.
- Dapat digolongkan benda hidup, karena memiliki kemampuan metabolisme, reproduksi, dan memiliki asam nukleat.
- Hanya dapat berkembang biak di dalam sel atau jaringan yang hidup.
- Organisme subrenik hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron.
- Virus berasal dari bahasa latin venom yang berarti cairan yang beracun.
- Bersifat parasit.

2. Struktur Virus

Struktur virus terdiri atas:

- Bagian pusat: mengandung ADN atau ARN dikelilingi oleh selubung atau capsid dari protein.
- Capsid: dibangun oleh beribu-ribu molekul protein.
- Kapsomer (capsomere): mempunyai bentuk bermacam-macam seperti: prisma, heksagonal, pentagonal.

3. Bentuk Virus

Bentuk virus bermacam-macam, yaitu silindris, kotak, oval, memanjang, dan polihedron.

4. Ukuran Virus

Ukuran virus lebih kecil dari bakteri antara 30 nm - 300 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

B. Klasifikasi Virus

Virus diklasifikasikan berdasarkan:

1. Berdasarkan Tempat Hidupnya

a. Virus bakteri (bakteriofage)

Bakteriofage adalah virus yang menggandakan dirinya sendiri dengan menyerang bakteri. Virus bakteriofage mula-mula ditemukan oleh ilmuwan Prancis D'Herelle.

Bentuk luar terdiri atas kepala yang berbentuk heksagonal, leher, dan ekor. Bagian dalam kepala mengandung duplikat DNA. Bagian leher berfungsi menghubungkan bagian kepala dan ekor. Bagian ekor berfungsi untuk memasukkan DNA virus ke dalam sel inangnya.

b. Virus tumbuhan

Virus yang parasit pada sel tumbuhan. Contoh virus yang parasit pada tumbuhan: Tobacco Mosaic Virus (TMV) dan Beet Yellow Virus (BYV).

c. Virus hewan

Virus yang parasit pada sel hewan.

Contoh virus hewan: virus Poliomyelitis, virus Vaccina, dan virus Influenza

2. Berdasarkan Molekul yang Menyusun Asam Nukleat

Dibedakan menjadi: DNA pita tunggal (DNA ss), DNA pita ganda (DNA ds), RNA pita tunggal (RNA ss), dan RNA pita ganda (RNA ds).

3. Berdasarkan Punya Tidaknya Selubung Virus

a. Virus yang memiliki selubung atau sampul (enveloped virus)

Virus ini memiliki nukleokapsid yang dibungkus oleh membran. Membran terdiri dari dua lipid dan protein, (biasanya glikoprotein). Membran ini berfungsi sebagai struktur yang pertama-tama berinteraksi. Contoh: Herpesvirus, Coronavirus, dan Orthomyxovirus.

b. Virus yang tidak memiliki selubung

Hanya memiliki kapsid (protein) dan asam nukleat (naked virus).

Contoh: Reovirus, Papovirus, dan Adenovirus.

C. Perkembangbiakan Virus

1. Tahap-tahap Perkembangbiakan Virus

Daur virus dapat dibedakan menjadi daur litik dan daur lisogenik.

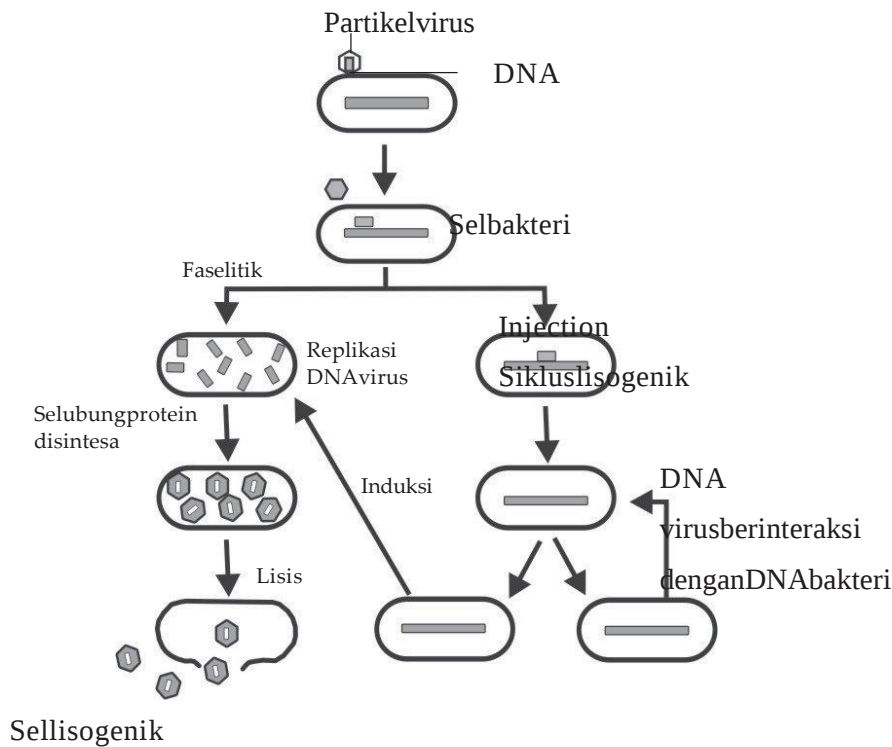
a. Daurlitik

- 1) Absorpsi (fase penempelan).
- 2) Infeksi (fase memasukkan asam nukleat).
- 3) Sintesis (fase pembentukan).
- 4) Perakitan.
- 5) Lisis (fase pemecahan sel inang).

b. Daurlisogenik

Kadang-kadang virus ini melakukan daurlisogenik dengan tahap-tahapnya:

- 1) Fase absorpsi.
- 2) Fase injeksi.
- 3) Fase penggabungan.
- 4) Fase pembelahan.
- 5) Fase sintesis.
- 6) Fase perakitan.
- 7) Fase litik.



Gambar Daur Lisogenik

E. Peranan Virus bagi Kehidupan

1. Virus yang Menguntungkan:

- 1). Untuk membuat antitoksin.
- 2). Untuk melemahkan bakteri.
- 3). Untuk reproduksi vaksin.

2. Virus yang Merugikan:

1). Menyebabkan penyakit pada manusia

Orthomyxovirus, yang menyebabkan influenza.

Paramyxovirus, menyebabkan penyakit campak.

Herpesvirus varicella, menyebabkan cacar air.

Corona, menyebabkan SARS (Severe Accute Respiratory Syndroms), merupakan penyakit yang menyerang sistem pernapasan.

Virus Cikungunya, menyebabkan Virus hepatitis A dan hepatitis B, menyebabkan penyakit hepatitis.

Virus Onkogen, menyebabkan kanker.

Tagovirus (*flavovirus*), menyebabkan demam berdarah.

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) menyebabkan AIDS (*Acquired Imuno deficiency Syndrome*).

2). Menyebabkan penyakit pada hewan

Polyma, penyebab tumor pada hewan.

Rous Sarcoma Virus (RSV), penyebab kanker pada ayam.

Rhabdovirus, penyebab rabies pada vertebrata (anjing, kera, dan lain-lain). Vaksin rabies ditemukan oleh Louis Pasteur.

Tetelo pada ayam atau NCD (New Castle Disease).

Penyakit kuku dan mulut pada ternak, seperti sapi dan kambing.

3). Menyebabkan penyakit pada tumbuhan

Virus mozaik penyebab mozaik (bercak kuning) pada tembakau.

CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration) penyebab penyakit pada jeruk.

Virus tungro, penyebab penyakit pada tanaman padi. Vektornya adalah wereng hijau dan wereng cokelat

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Sifat virus yang menunjukkan cirinya sebagai makhluk hidup adalah kemampuannya.
 - a. masuk jaringan
 - b. mengikat O_2
 - c. menjadi kristal
 - d. bergerak aktif
 - e. bereproduksi
2. Hubungan yang benar antara penyebab dan penyakit yang disebabkan oleh virus adalah....
 - a. Paramyxovirus-gondong
 - b. Tagovirus-cacar
 - c. Orthomyxovirus-demam berdarah
 - d. HIV-herpes
 - e. Picomavirus-influenza
3. Manfaat virus bagi kehidupan manusia adalah....
 - a. antibiotik dan vaksin
 - b. vaksin dan penelitian genetika
 - c. antibiotik dan penelitian genetika
 - d. fermentasi dan vaksin
 - e. antitoksin dan vaksin
4. Siklus lis berbed dengan siklus lisogenik, karena pada siklus lisogenik tidak terjadi
 - a. individu baru
 - b. adsorpsi
 - c. penetrasi
 - d. profage
 - e. replikasi
5. Virus hanya dapat dilihat dengan....
 - a. mikroskop biasa
 - b. mikroskop fase kontras
 - c. mikroskop elektron
 - d. mikroskop binokuler
 - e. mikroskop stereo

6. Ilmu yang mempelajari tentang virus disebut....

- a. enterologi
- b. virologi
- c. vaksinologi
- d. sitologi
- e. mikrobiologi

7. Beberapa ciri jasad renik adalah:

- 1) Bersifat uniseluler.
- 2) Intiprokariotik.
- 3) Reproduksi terjadi dalam sel hidup.
- 4) Dapat menembus jaringan bakteri.
- 5) Mempunyai selubung dari protein.
- 6) Bergerak dengan menggunakan pseudopodia.

Ciri-ciri virus adalah....

- a. 1, 2, dan 3 d. 3, 4, dan 5
- b. 1, 5, dan 6 e. 4, 5, dan 6
- c. 2, 3, dan 4

8. Berikut ini penyakit, manakah yang disebabkan bukan oleh virus

- a. polio d. rabies
- b. influenza e. kolera
- c. kanker

II. Jawablah dengan singkat dan benar

1. Mengapa virus termasuk organisme seluler? Sebutkan ciri-cirinya!
2. Bedakan mengenai nukleat virus tumbuhan dan virus hewan, dan masing-masing berikan dua contoh!
3. Jelaskan mengapa penyakit AIDS sulit disembuhkan!
4. Sebutkan macam-macam penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan yang disebabkan oleh virus!
5. Jelaskan aurilitik dan lisogenik pada virus!

UNIT 5

Bakteri

3.5 Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan

A. Prokaryot

Prokaryot adalah organisme bersel tunggal yang tidak mempunyai membran nukleus. Prokaryot telah berevolusi menjadi beberapa bentuk, dan sekarang menjadi bagian dari setiap kehidupan di bumi. Mereka telah ditemukan di dasar samudra 9,6 km di bawah permukaan air dan di bagian Arctic dan Antartika. Tidak seperti organisme yang lain, prokaryot mempunyai sedikit perbedaan morfologi yang dapat digunakan untuk mengelompokkannya, prokaryot tidak bervariasi dalam ukuran dan bentuk. Secara tradisional telah dikelompokkan berdasarkan struktur, fisiologi, dan komposisi molekuler. Prokaryot mempunyai beberapa ciri-ciri, yaitu:

1. Tidak mempunyai membran nukleus.
2. Mempunyai ribosom yang berbeda dengan eukaryot.
3. Hampir semua prokaryot lebih kecil dari eukaryot yang paling kecil.
4. Bersel tunggal (uniseluler).

Dengan membandingkan ribosom RNA, para ilmuwan telah menemukan bahwa ada 2 tipe yang berbeda dari prokaryot, yaitu:

Archaeobacteria dan *Eubacteria* (bakteri).

B. Archaeobacteria

Dalam sistem klasifikasi pada sistem enam kingdom, Archaeobacteria termasuk dalam satu kingdom tersendiri. Yang termasuk Archaeobacteria, yaitu bakteri yang hidup di sumber air panas, di tempat berkadar garam tinggi, di tempat yang panas dan asam. Archaeobacteria termasuk kelompok prokariotik. Pertama kali diidentifikasi pada tahun 1977 oleh Carl Woese dan George Fox. Ada tiga kelompok dari Archaeobacteria, yaitu methanogens, halophiles, dan thermophiles.

1. Ciri-ciri Archaeobacteria

- a. Sel bersifat prokaryotik.
- b. Lipida pada membran sel bercabang.
- c. Tidak memiliki mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, dan lisosom.
- d. Habitat di lingkungan bersuhu tinggi, bersalinitas tinggi, dan asam.
- e. Berukuran 0,1 m sampai 15 m, dan beberapa ada yang berbentuk filamen dengan panjang 200 m.
- f. Dapat diwarnai dengan pewarnaan Gram.

2. Habitat Archaeobacteria

Pada prinsipnya habitat Archaeobacteria di lingkungan bersuhu tinggi, bersalinitas tinggi dan asam. Tetapi biasanya Archaeobacteria dikelompokkan berdasarkan habitatnya, yaitu:

- a. Halophiles, yaitu lingkungan yang berkadar garam tinggi.

b. Methanogens, yaitu lingkungan yang memproduksi metana. Ini dapat ditemukan pada usus binatang.

c. Thermophiles, yaitu lingkungan yang mempunyai suhu tinggi.

Dalam contoh konkret kalian dapat menemukan Archaeobacteria di getas, asap hitam, tanah rawa, kotoran, air laut, tanah dan saluran pencernaan makanan pada binatang seperti ruminansia, dan rayap. Terdapat juga pada saluran pencernaan makanan pada manusia. Walaupun demikian, Archaeobacteria biasanya tidak berbahaya bagi organisme lainnya dan tidak satu pun dikenal sebagai penyebab penyakit.

3. Bentuk Archaeobacteria

Archaeobacteria berukuran dari 0,1 μ m sampai 15 μ m, dan ada beberapa Archaeobacteria yang berbentuk filamen mencapai panjang 200 μ m. Bentuk Archaeobacteria bervariasi, seperti berbentuk bola, batang, spiral, cuping, dan empat persegi panjang. Bentuk-bentuk yang berbedaini menunjukkan perbedaan tipe metabolismenya.

4. Struktur Archaeobacteria

Dinding sel Archaeobacteria tidak mempunyai peptidoglikan, dinding selnya tipis, jika dikelompokkan berdasarkan teknik pewarnaan Gram (Gram stain) maka Archaeobacteria termasuk bakteri Gram negatif.

C. Eubacteria (Bakteri).

Eubacteria berarti bakteri yang sesungguhnya. Selanjutnya disebut bakteris saja atau bisa disebut dengan kuman atau basil.

1. Ciri-ciri Eubacteria

- a. Bersel tunggal, prokariotik, tidak berklorofil.
- b. Bersifat heterotrof.
- c. Ukuran tubuh 1 - 5 mikron.
- d. Reproduksi vegetatif dengan membelah diri dan generatif dengan paraseksual.
- e. Adaptasi terhadap lingkungan buruk membentuk endospora.

2. Struktur Anatomi Eubacteria

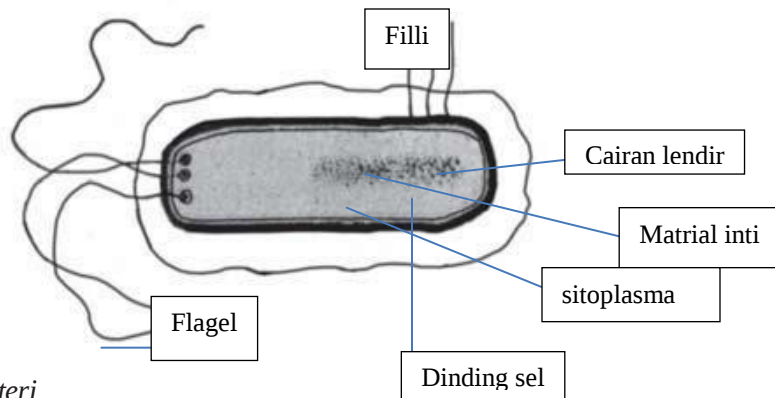
a. Bagian sel sebagai penutup sel

- 1) Kapsula: bagian paling luar berupa lendir berfungsi melindungi sel.
- 2) Dinding sel: tersusun atas peptidoglikan yang merupakan polimer besar atau polisakarida.
- 3) Membran plasma: bagian penutup paling dalam, mengandung enzim oksida atau enzim respirasi. Fungsinya sama dengan mitokondria pada sel eukariotik.

b. Bagian sitoplasma

Sitoplasma berbentuk koloid mengandung butiran-butiran protein, glikogen, dan juga lemak. Sel bakteri tidak mengandung organel retikulum endoplasmik, badan golgi, mitokondria, lisosom, dan sentriol. Tetapi bakteri mengandung ribosom yang tersebar dalam sitoplasma. Bahan genetik berupa ADN atau kromosom di daerah sitoplasma tidak memiliki

membran inti.



Gambar. Struktur umum bakteri

3. Klasifikasi Eubacteria

a. Berdasarkan cara mendapatkan makanannya

1) Bakteri heterotrof

Bakteri yang hidupnya tergantung pada organisme lain dalam hal pemenuhan zat organik sebagai sumber karbon (C). Dibedakan menjadi 2, yaitu:

- a) Bakteri saprofit (saproba), hidup dari zat-zat organik yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup atau sampah.
- b) Bakteri parasit, hidup di dalam tubuh makhluk hidup atau bahan-bahan dari tubuh inangnya. Dibedakan menjadi:
 - (1) Bakteri parasit fakultatif, dapat hidup sebagai saprofit.
 - (2) Bakteri parasit obligat, hanya mutlak sebagai parasit.
 - (3) Bakteri patogen, menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia.

2) Bakteri autotrof

Bakteri yang mampu menyusun makanan sendiri dengan sumber karbon (C) yang berasal dari senyawa anorganik (CO_2 atau karbonat). Dibedakan menjadi:

- a). Bakteri fotoautotrof, energi untuk sintesis berasal dari cahaya. Contoh bakteri ungu dan bakteri hijau.
- b) Bakteri kemoautotrof, energi untuk sintesis makanan berasal dari reaksi-reaksi kimia. Contoh: *Nitrosococcus*, *Nitrosobacter*, dan *Nitrosomonas*.

b. Berdasarkan kebutuhan oksigen pada waktu respirasi

1) Bakteri aerob

Bakteri yang memerlukan oksigen bebas dalam kehidupannya.

Contoh: *Nitrosococcus* dan *Nitrosomonas*.

2) Bakteri anaerob

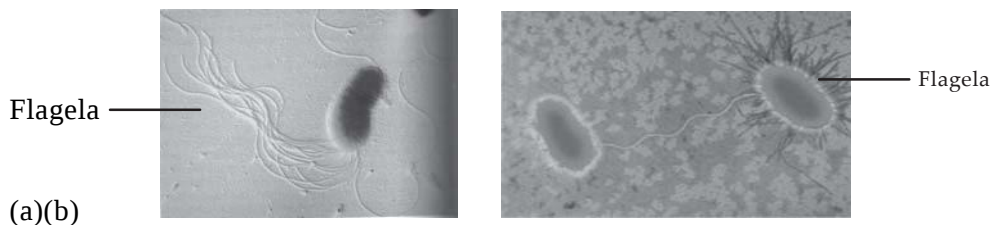
Bakteri yang tidak membutuhkan oksigen bebas dalam kehidupannya. Contoh:

- a) *Clostridium tetani* (anaerob obligat)

- b) *Escherichiacoli* (anaerob fakultatif)
- c) *Salmonella* (anaerob fakultatif)
- d) *Shigella* (anaerob fakultatif)

c. Berdasarkan jumlah dan kedudukan flagela

- 1) Atrik: tidak mempunyai flagela.
- 2) Monotrik: mempunyai flagela pada satu ujungnya.
- 3) Lofotrik: mempunyai sejumlah flagela pada salah satu ujungnya.
- 4) Amfitrik: mempunyai sejumlah flagela pada kedua ujungnya.
- 5) Peritrik: mempunyai flagela pada semua permukaan tubuh.



Gambar. Bakteri lofotrik (a) dan peritrik (b)

d. Berdasarkan bentuknya

- 1) Kokus (*coccus*) bentuk bulat seperti bola, dibedakan atas:
 - a) Monococcus, tersusun satu-satu. Contoh: *Monococcus gonorrhoe*.
 - b) Diplococcus, bergandeng dua-dua. Contoh: *Diplococcus pneumoniae*.
 - c) Tetracoccus, bergandengan empat-empat.
 - d) Sarcina, bergerombol membentuk kubus.
 - e) Staphylococcus, bergerombol seperti buah anggur. Contoh: *Staphylococcus aureus*.
 - f) Streptococcus, bergandengan membentuk rantai.
- 2) Basil (*bacillus*) bentuk batang (silinder), dibedakan atas:
 - a) Diplobacillus, bergandeng dua-dua. Contoh: *Salmonella typhosa*.
 - b) Streptobacillus, bergandengan membentuk rantai. Contoh: *Azotobacter*.
 - c) Monobacillus, tunggal (satu-satu). Contoh: *Escherichia coli*.
- 3) Spiral (*spirillum*) bentuk spiral (lengkung), dibedakan atas:
 - a) Vibrio (bentuk koma), lengkung seperti tanda koma. Contoh: *Vibrio cholerae*.
 - b) Spiral, lengkung setengah lingkaran. Contoh: *Spirochaeta pallidum*.



Kokus Basil Spiral

Gambar. Bentuk umum tubuh bakteri

4. Gram Stain (Pewarnaan Gram)

Teknik ini adalah memberikan pewarnaan pada bakteri. Sel bakteri diwarnai dengan kristal violet atau pewarna ungu dan kemudian dicuci dengan alkohol atau aseton. Bakteri yang warna ungunya tidak luntur disebut bakteri gram positif. Bakteri ini mempunyai

dinding sel yang tebal sehingga pewarna ungu tidak akan larut ketika dicuci dengan alkohol atau aseton. Adapun bakteri yang warna ungunya luntur disebut bakteri gram negatif.

5. Reproduksi Eubacteria

a.

Reproduksi bakteri pada umumnya aseksual, yaitu dengan pembelahan biner dari satu bakteri menjadi dua dan seterusnya.

b. Reproduksi secara seksual tidak terjadi pada bakteri, tetapi terjadi pemindahan materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain tanpa menghasilkan zigot. Peristiwa ini disebut parasexual.

Ada 3 cara proses parasexual, yaitu:

a.

Transformasi, perpindahan sedikit materi genetik atau ADN bahkan hanya satu gen saja ke bakteri lain dengan proses fisiologi yang kompleks.

b. Konjugasi, bergandengnya dua bakteri dengan membentuk jembatan untuk pemindahan materi genetik.

c. Transduksi, pemindahan materi genetik dengan perantara virus.

Beberapa bakteri menyebabkan penyakit dengan memproduksi racun yang disebut toksin.

Toksin dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

a. Eksotoksin

: Adalah toksin yang dibuat dari protein. Eksotoksin diproduksi oleh bakteri Gram positif. Contoh penyakit yang disebabkan oleh eksotoksin adalah tetanus.

b. Endotoksin

Adalah toksin yang dibuat dari lemak dan karbohidrat yang tergabung dengan membran luar dari bakteri Gram negatif, seperti *Escherichia coli*.

6. Peranan Bakteri bagi Kehidupan

a. Bakteri yang menguntungkan

1) Bakteri yang bermanfaat dalam produksi bahan makanan:

a) *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus bulgaricus*, untuk membuat yoghurt.

b) *Acetobacter xylinum*, untuk membuat nata de coco

c) *Acetobacter*, untuk membuat asam cuka.

d) *Streptococcus lactis*, untuk membuat mentega.

e) *Lactobacillus* untuk membuat terasi.

2) Bakteri penghasil antibiotik:

a) *Streptomyces griseus*, penghasil streptomisin.

b) *Streptomyces aureofaciens*, penghasil aureomisin

3) Bakteri penyubur tanah:

a) *Rhizobium leguminosarum* bersimbiosis pada akar tanaman kacang-kacangan yang dapat mengikat nitrogen. *Acetobacter*, *Chlorococcum*, *Clostridium pasteurianum*, *Rhodospirillum rubrum* yang hidup bebas dan dapat mengikat nitrogen.

b) *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*, dapat mengubah amoniak menjadi nitrit, dan *Nitrobacter*, dapat mengubah nitrit menjadi nitrat.

b. Bakteri yang merugikan

1) Pada manusia

Tabel: Beberapa bakteri yang menyebabkan penyakit.

Nama Bakteri	Penyakit	Bentuk	Tempat Infeksi
<i>Clostridium tetani</i>	tetanus	batang	otot
<i>Diplococcus pneumoniae</i>	Pneumonia	bola	Paru-paru
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	TBC	batang	Paru-Paru
<i>Mycobacterium leprae</i>	Lepra	batang	Kulit
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Raja singa	spiral	Alat kelamin
<i>Pasteurella pestis</i>	Pes/sampan	batang	Kelenjar/ darah
<i>Salmonella typhosa</i>	Tipus	batang	Usus halus
<i>Shigella dysenteriae</i>	Desentri	batang	Kelenjar/darah
<i>Trypanosoma pallidum</i>	Sifilis	spiral	Alat kelamin
<i>Vibrio cholerae</i>	Kolera	koma	Usus halus

2) Pada hewan

- a) *Actinomyces bovis*: bengkak rahang pada sapi.
- b) *Bacillus anthracis*: penyakit antraks pada ternak.
- c) *Streptococcus*: radang payudara sapi.
- d) *Cytophaga columnaris*: penyakit pada ikan.

3) Pada tanaman

- a) *Xanthomonas oryzae*: menyerang pucuk batang padi.
- b) *Xanthomonas campestris*: menyerang tanam kubis.
- c) *Pseudomonas solanacearum*: layu pada terung-terungan.
- d) *Erwinia carotovora*: busuk pada buah-buahan.

4) Yang merusak bahan makanan:

- a) *Acetobacter*: merubah etanol (alkohol) menjadi asam cuka sehingga merugikan perusahaan anggur.
- b) *Pseudomonas*: membentuk asam bongkrek (racun) pada tempe bongkrek.
- c) *Clostridium botulinum*: penghasil racun makanan.

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

- 1. *Archaeobacteria* mempunyai bentuk yang bervariasi, yaitu....
a. spherical, batang, spiral

- b. segitiga, segiempat, segilima
 - c. bulat, lonjong, kotak
 - d. spiral, segienam, kotak
 - e. spherical, bulat, lonjong
2. Jika bakteri coccus membelah berulang kali ke segala arah, koloni yang terbentuk adalah....
- a. *monococcus*
 - b. *diplococcus*
 - c. *tetracoccus*
 - d. *streptococcus*
 - e. *staphylococcus*
3. Kehidupan Eubakteria dikatakan heterotrof apabila....
- a. semua kebutuhan hidup diperoleh dan diolah sendiri
 - b. semua kebutuhan hidup sebagai dan dapat diolah sendiri
 - c. semua kebutuhan hidup tergantung makhluk hidup lain
 - d. semua kebutuhan hidup memerlukan reaksi kimia yang menghasilkan energi
 - e. semua kebutuhan hidup dengan bantuan mataharis sebagai sumber energi
4. Di bawah ini kelompok bakteri yang menguntungkan:
- 1) *Azotobacter* 2) *Nitrosococcus*
 - 3) *Nitrosomanas* 4) *Rhodospirillum*
 - 5) *Clostridium pasteurianum*
- Bakteri penambat nitrogen adalah....
- a. 1, 2, dan 3 d. 2, 3, dan 4
 - b. 1, 3, dan 4 e. 2, 4, dan 6
 - c. 1, 4, dan 5
5. Manakah Makhluk hidup berikut ini termasuk eukariot . . .
- a. *Chlorella*
 - b. *Bacillus anthrax*
 - c. *Bacterium papaya*
 - d. *Clostridium pasteurianum*
 - e. *Streptococcus lactis*
6. Manakah pernyataan di bawah ini yang bukan ciri-ciri prokaryot . . .
- a. uniseluler
 - b. tidak mempunyai membran nukleus
 - c. multiseluler
 - d. mempunyai ribosom
 - e. berukuran sangat kecil

7. bakteri menguntungkan yang tinggal di usus besar manusia adalah

- a. *Azetobacter*
- b. *Nitrosococcus*
- c. *Ecercia coli*
- d. *Nitrosomanas*
- e. *streptococcus*

II. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan ciri-ciri prokaryot!
2. Dimanakah habitat dari *Archaeobacteria*?
3. Jelaskan perbedaan antara *Archaeobacteria* dengan *Eubacteria*!
4. Bagaimanakah reproduksi paraseksual pada bakteri?
5. Sebutkan peranan bakteri yang menguntungkan bagi kehidupan manusia

UNIT 6

PROTISTA

KD : 3.6.

Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

A. Protista Mirip Hewan (Protozoa)

1. Ciri-ciri Protozoa

Berselsatu. Inti eukariotik. Habitat ditempat berair atau lembap atau parasit pada organisme lain. Reproduksi dengan generatif dan vegetative (generatif dengan konjugasi, vegetatif dengan membelah diri). Tidak ber dinding selulosa. Ada yang soliter dan ada yang berkoloni.

2. Klasifikasi Protozoa

Berdasarkan alat geraknya di bedakan menjadi 4 kelas, yaitu:

a. Rhizopoda (Sarcodina)

Alat geraknya berupa aliran sel atau tonjolan sitoplasma yang disebut **pseudopodia**. Contoh spesies dalam kelas Rhizopoda:

1) Amoeba

Jenis *Amoeba* yang hidup di dalam tubuh manusia disebut Entamoeba, misalnya:

- a) *Entamoeba dysenteriae*, penyebab penyakit disentri, karena menyerang dan merusak jaringan usus, disebut juga *Entamoeba histolitica*.
- b) *Entamoeba gingivalis*, hidup di rongga mulut.

- c) *Entamoeba coli*, hidup dalam kolon, sebenarnya bukan parasit, tetapi kadang-kadang menyebabkan diare.

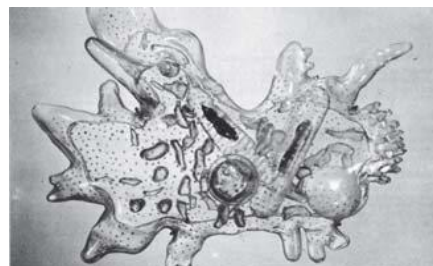
2) Foraminifera, hidup di laut, terlindung kerang kalu yang beruang banyak yang terbuat dari kalsium karbonat.

3) Radiolaria, hidup di laut. Kerangka tubuhnya tersusun dari silikat membentuk naupli radiolaria yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penggosok.

b. Flagellata (Mastigophora)

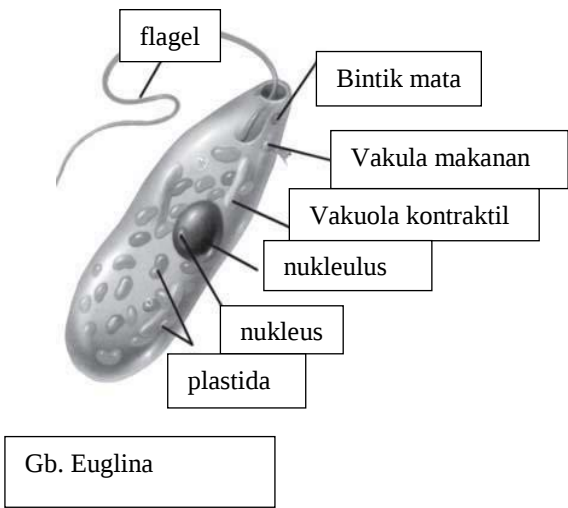
Alat gerak berupa bulu cambuk (flagellum). Flagellata di bedakan menjadi 2 kelompok, yaitu:

- 1) Flagellata yang mempunyai kromatofor dan struktur yang mengandung pigmen hijau klorofil, disebut kelompok **fitoflagellata**.
Contoh:



Gambar Amoeba

- a) *Euglenaviridis*,hidupdiair tawar.
- b) *Volvoxglobator*,hidupdiair tawar,berkoloni,merupakan kumpulanribuanhewanbersel satuyangberflageldua.



2)Flagellatayangtidakmempunyaipigmenklorofildisebutkelompok**zooflagellata**.

Contoh:

- a)*Trypanosoma gambiense* dan*Trypanosoma rhodosiense*,penyebabpenyakitidurpadamanusia.
- b) *Trichomonasvaginalis*,parasitpadavaginasaluranurinewanita.
- c)*Leishmaniatropica*,penyebabpenyakitkalaazardengantandademamdananemia.
- d)*Leishmaniatropica*,penyebabpenyakitkulit,disebutpenyakitoriental.
- e)*Trypanosomaevansi*,penyebabpenyakit sura(malas)padatemak,hospesperantaralalattabanus.



Gb. Trypanosoma

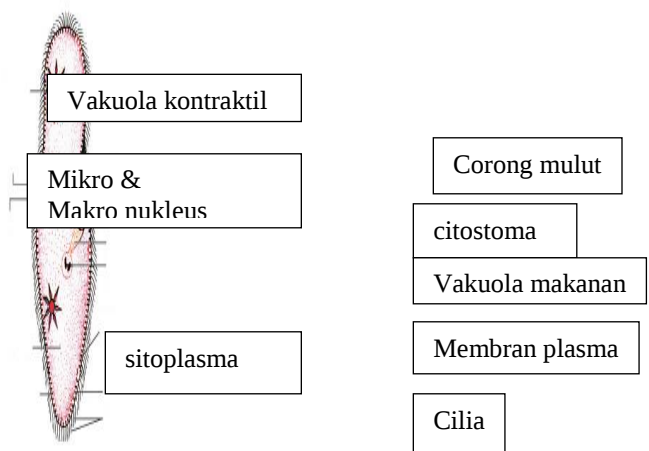
c. Ciliata(Ciliophora)

Alatgerakberupaciliaataubulugetar.Bentuktubuh tetap,hidupdiairtawaryangbanyakmengandung zatorganikdanbakteri.Adayanghidupbersimbiosisdalamususvertebrata.

Contoh:

- 1) *Paramecium caudatum*, bereproduksi secara aseksual denganmembelah diri dengan arah transversal, seksual dengan konjugasidengan terjadi pertukaran inti kecil (mikronukleus).
- 2) *Stentor*, bentuk seperti terompet dan menetap di suatu tempat.
- 3) *Vorticella*, bentuk seperti lonceng bertangkai panjang dengan bentuklurus atau spiral yang dilengkapi cilia di sekitar mulutnya.
- 4) *Didinium*, predator pada ekosistem perairan, yaitu pemangsa*Paramecium*.

- 5) *Stylonichia*, bentuk seperti siput, ciliannya berkelompok. Banyak ditemukan pada permukaan daun yang terendam air.
- 6) *Balantidium coli*, habitat pada kolon manusia dan dapat menimbulkan balantidiosis (gangguan pada perut).



Gb. *Ciliata*

d. Sporozoa

Tidak mempunyai alat gerak. Dapat membentuk spora dalam siklus hidupnya, bersifat parasit pada manusia atau hewan. Reproduksi dibagi menjadi dua:

- 1) *Aseksual* dengan schizogoni, yaitu membelah diri di dalam tubuh inang dan sporogoni, yaitu membuat spora di dalam tubuh inang perantara.
- 2) *Seksual* dengan peleburan makrogamet dan mikrogamet di dalam tubuh nyamuk

Contoh:

- 1) *Plasmodium vivax*, penyebab malaria tertian dengan masa sporulasi
- 2) *Plasmodium falcifarum*, penyebab malaria tropika dengan masa sporulasi setiap 1 x 24 jam.
- 3) *Plasmodium malaria*, penyebab malaria kuartana dengan masa sporulasi setiap 3 x 24 jam.
- 4) *Plasmodium ovale*, penyebab malaria ovale.



Gb. *Toxoplasma* dalam usus kucing Gb. *Plasmodium* dalam darah manusia

B. Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga)

1. Ciri-ciri, antara lain:

- a. Belum mempunyai akar, batang, dan daun sejati.

- b. Mempunyai klorofil, terdapat pirenoid yang berfungsi membentuk amilum.
- c. Bersel satu atau bersel banyak.
- d. Habitat di air tawar, air laut, dan di tempat-tempat yang lembap.
- e. Reproduksi
 - 1) Aseksual dengan fragmentasi, pembelahan sel, pembentukan zoospora dan pembentukan zigospora.
 - 2) Seksual dengan konjugasi, pembentukan gamet jantan dan betina.

2. Klasifikasi Alga

Berdasarkan macam klorofil dan pigmen lain yang dominan, alga dibagi menjadi empat divisio, yaitu:

a. Chlorophyta (ganggang hijau)

1) Ciri-ciri

Ada yang bersel satu, bersel banyak, berkoloni, berbentuk benang, dan lembaran. Selnya eukaryot. Punya klorofil a dan b, dan pigment tambahan karoten. Cara hidup bebas, sebagai epifit atau fitoplankton. Reproduksi aseksual dengan pembelahan sel (bersel tunggal), fragmentasi (koloni dan filamen), pembentukan zoospore.

Reproduksi seksual dengan isogami (peleburan dua gamet yang bentuk dan ukurannya sama), anisogami (peleburan dua gamet, yaitu yang ukurannya tidak sama) dan oogami (peleburan dua gamet, yaitu sperma dan sel telur).

2) Klasifikasi Chlorophyta

Berdasarkan bentuk dan dapat tidaknya bergerak, Chlorophyta digolongkan menjadi beberapa genus, yaitu:

a) Alga hijau bersel satu tidak bergerak

Contoh: *Chlorococcum* (bulat, punya pirenoid), *Chlorella* (bulat, kloroplas berbentuk mangkuk, punya pirenoid sebagai sumber protein sel tunggal).

b) Alga hijau bersel satu dapat bergerak

Contoh: *Chlamydomonas* (bulat telur, berflagel dua di ujung depan, kloroplas berbentuk antara mangkuk dan pita, terdapat stigma (bintik mata)).

c) Alga hijau berkoloni tidak bergerak

Contoh: *Hydrodictyon* (koloni berbentuk jala inti, dan pirenoid banyak).

d) Alga hijau berbentuk koloni bergerak

Contoh: *Volvox* (koloni bulat, berisi beribu-ribu sel).

e) Alga hijau berbentuk benang (filamen)

Contoh: (1) *Spirogyra* (benang tidak bercabang, inti tunggal, kloroplas berbentuk pita tersusun spiral, pirenoid banyak).

(2) *Oedogonium* (filamen tidak bercabang, kloroplas berbentuk jala, inti satu besar).

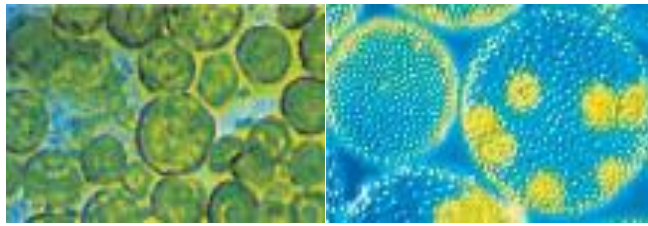
f) Alga hijau berbentuk thalus

Contoh: *Ulva lactuca* (selada laut), bentuk lembaran seperti daun.

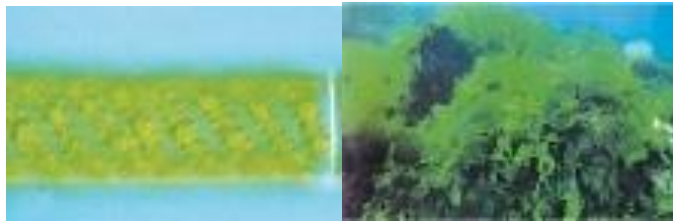
Soliter, misalnya *Chlorella* Uniseluler berkoloni, misalnya *Volvox*

Berbentuk benang, misalnya *Spirogyra*

Berbentuk lembaran, misalnya *Ulva*



Gambar. *Chlorella* Uniseluler gambar. berkoloni *Volvox*



Gambar *Spirogyra*

Gambar *Ulva*

b. *Phaeophyta* (ganggang cokelat)

Tubuh menyerupai tumbuhan tinggi. Mempunyai klorofil a dan c, pigmen tambahan xantofil dan fikosantin. Habitat sebagian besar di laut. Reproduksi aseksual dengan fragmentasi, zoospora. Reproduksi seksual dengan oogami, sel telur dihasilkan oleh oogonia, dan sperma dihasilkan oleh anteridia. Contoh: *Laminaria sp* (penghasil asam alginat yang dibutuhkan untuk produksi tekstil, makanan, dan kosmetik),

Sargassum sp, *Fucus*, *Turbinaria decurens*, *Macrocystis*.



Gambar. *Sargassum*

Gambar *Macrocystis*

Gambar *Hormosira*

c. *Chrysophyta* (ganggang keemasan)

1) Ciri-ciri

Habitat di air tawar. Bersel tunggal, membentuk koloni atau benang. Dinding sel mengandung silika. Cara hidup sebagai fitoplankton. Mempunyai klorofil a dan c, pigmen tambahan berupa karoten.

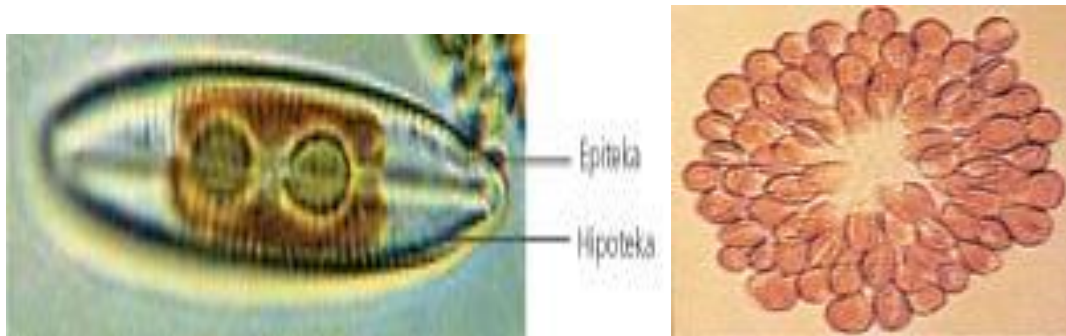
2) Klasifikasi *Chrysophyta*

Dibagi menjadi tiga kelas, yaitu:

a) *Xanthophyceae* (ganggang hijau kuning). Mempunyai klorofil, xantofil. Contoh: *Vaucheria sp*.

b) *Chrysophyceae* (ganggang coklat-keemasan). Mempunyai klorofil dan karoten. Contoh: *Ochromonas*, *Synura*.

c) *Bacillariophyceae* (diatom). Banyak dijumpai di atas permukaan tanah basah (sawah, got, parit). Tubuh uniseluler, ada yang berkoloni. Dinding sel tersusun atas dua belahan, yaitu kotak (hipoteka) dan tutup (epiteka). Contoh: *Navicula*, *Pinnularia*.



Gambar *Navicula* sp

d. *Rhodophyta* (ganggang merah)

Habitat di laut. Tubuhnya bersel banyak. Mempunyai klorofil a dan d, pigmen tumbuhan fikosianin, fikoerithrin. Contoh: *Eucheuma spinosum* (bisa dibuat agar-agar), *Gelidium* sp, dan *Gracillaria* sp.



Palmaria



Coralli



Gracillari

Manfaat ganggang bagi kehidupan manusia adalah:

1. Ganggang merupakan plankton, sebagai makanan ikan.
2. Agar-agar sebagai bahan makanan, kosmetik, dan farmasi dari anggota *Rhodophyta*, yaitu *Eucheuma*, *Gracillaria*, *Gelidium*.
3. Asam alginat sebagai bahan es krim, cat, kosmetik, dan tekstil. Bahan ini diekstraksi dari anggota *Phaeophyta*, yaitu *Laminaria*.
4. Bahan makanan sebagai protein sel tunggal (PST) dari anggota *Chlorophyta*, yaitu *Chlorella*.

C. Protista Mirip Jamur (Jamur Protista)

1. *Mycomycota* (Jamur Lendir)

Habitat di hutan basah, batang kayu yang membusuk, sampah basah, dan tanah yang lembap. Fase vegetative berbentuk seperti lendir. Sifat seperti *Amoeba*, reproduksi mirip jamur. Contoh: *Dictyostelium discoideum*.

2 *Oomycota* (Jamur Air)

Dimasukkan ke kingdom Protista karena strukturnya mirip alga, tetapi tidak berklorofil. Hifa tidak bersekat, intinya banyak. Dinding sel berupa selulosa. Reproduksi

aseksual dengan zoospora dan seksual, menghasilkan zigot. Contoh: *Phytophthora infestans* (parasit pada kentang),
Phytophthora (penyebab penyakit busuk pada kecambah berbagai tanaman).



Saprolegnia

Plasmopora viticola

Saprolegnia

Evaluasi.

I. Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Tanah globigerina berasal dari rangka....
 - a. *Arcella*
 - b. *Foraminifera*
 - c. *Diffugia*
 - d. *Radiolaria*
 - e. *Amoeba*
2. Ganggang merah atau Rhodophyceae menghasilkan bahan makanan yang sangat penting, sebab ganggang ini menghasilkan
 - a. asam lemak
 - b. selulosa
 - c. glukosa
 - d. agar-agar
 - e. protein
3. Ciri-ciri suatu tumbuhan:
 - 1) Dapat bersimbiosis
 - 2) Tubuh uniseluler atau berkoloni
 - 3) Berupa filament atau lembaran
 Tumbuhan tersebut termasuk dalam kelompok....
 - a. alga
 - b. monera
 - c. lumut
 - d. paku-pakuan
 - e. lumut kerak
4. Protozoa yang fosilnya berguna sebagai petunjuk dalam pencarian minyak bumi adalah....
 - a. *Foraminifera*

- b. *Amoeba*
 - c. *Radiolaria*
 - d. *Trypanosoma*
 - e. *Paramaecium*
5. Spesiesganggangmerah(*Rhodophyta*)penghasilagar-agar adalah.. .
- a. *Navicula, Gelidium, Gracilaria*
 - b. *Gracilaria, Gelidium, Euchema*
 - c. *Euchema, Chlorella, Laminaria*
 - d. *Laminaria, Fucus, Euchema*
 - e. *Navicula, Fucus, Sargassum*
6. Asamalginatsebagai bahaneskrim, cat, kosmetik, dantekstil dapat diekstraksi dari spesies....
- a. *Fucus*
 - b. *Gracilaria*
 - c. *Gelidium*
 - d. *Sargassum*
 - e. *Laminaria*
7. Pigmentumbuhan pada alga coklat adalah....
- a. karoten
 - b. fikosianin
 - c. xantofil dan fikosantin
 - d. fikosianin dan fikosantin
 - e. fikosantin dan fikosieritrin
8. Tanah diatom adalah endapan dari ganggang....
- a. hijau
 - b. biru
 - c. kersik
 - d. merah
 - e. coklat

II. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Apa peran ganggang bagi manusia?
2. Terangkan reproduksi seksual pada *Rhodophyta* (ganggang merah)!
3. Sebutkan 2 filum jamur Protista dengan ciri-cirinya!
4. Kandungan senyawa atau zat apa yang terdapat dalam algae sehingga dapat dimanfaatkan untuk bahan kosmetik, makanan maupun industri.
5. Senyawa apa yang terdapat dalam alga sehingga berwarna merah, coklat.

DAFTAR PUSTAKA

Kimbal, J.W. 1992. Biologi .5 th ed. Penerbit Erlangga Jakarta

Kuncoro, Eko, 2004, *Aquarium Laut* . Yogyakarta

Pratiwi., dkk. 2009. *Biologi SMA Jilid 1 Kelas X*.Erlangga. Jakarta

Renni Diastuti, 2009. Biologi SMA/MA Jilid 1 Kelas X Buku Sistem Elektronik, Pusat
Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

-----, 2016 Silabus Matapelajaran Biologi SMA, Kementrian Pendidikan dan
Kebudayaan

<http://kumpulanberbagaimakalah.blogspot.co.id/2013/06/makalah-pengertian-dan-fungsi-sel.html>

www.google.co.id/search?q=gambar+struktur+tubuh+mollusca

blogspot.co.id/2011/03/annelid

<https://www.google.co.id/search?q=gambar+struktur+tubuh+mollusca>