



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2017

MODUL 3

Mikroorganisme bagi Kehidupan Manusia

BIOLOGI
PAKET C SETARA SMA/MA





Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2017

MODUL 3

Mikroorganisme bagi Kehidupan Manusia

**BIOLOGI
PAKET C SETARA SMA/MA**



Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip *flexible learning* sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2017
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan Pembelajaran Modul	1
Pengukuran Kemampuan Belajar/Kriteria Pindah Modul	2
UNIT 1 PERANAN VIRUS DALAM KEHIDUPAN MANUSIA	3
A. Ciri-ciri Tubuh Virus	4
B. Cara Hidup dan Reproduksi Virus	6
C. Peranan Virus dalam Kehidupan	7
D. Upayaku Menyelamatkan Saudaraku	8
E. Rangkuman	11
Penugasan	12
Latihan	12
UNIT 2 PERANAN BAKTERI DALAM KEHIDUPAN MANUSIA	13
A. Ciri-ciri Bakteri	13
B. Pengelompokan Bakteri	14
C. Reproduksi Bakteri.....	15
D. Peranan Bakteri dalam Kehidupan Manusia	17
E. Rangkuman	17
Penugasan	18
Latihan	18
UNIT 3 PERANAN PROTISTA DALAM KEHIDUPAN MANUSIA.....	19
A. Ciri-ciri Protista	19
B. Klasifikasi Protozoa.....	22
C. Peranan Protista Bagi Kehidupan	29
D. Rangkuman	30
Penugasan	31
Latihan	31
Evaluasi	32
Kunci Jawaban	38
Daftar Pustaka	42

Petunjuk Penggunaan Modul

Modul 3 mengenal mikroorganisme, membahas tentang tiga jenis mikroorganisme yang sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia. Mikroorganisme dalam modul ini meliputi virus, bakteri dan protista.

Modul Mengenal Mikroorganisme terdiri dari tiga kegiatan belajar yaitu:

1. Kegiatan Belajar 1 : Peranan Virus Bagi Kehidupan Manusia
2. Kegiatan Belajar 2 : Peranan Bakteri Bagi Kehidupan Manusia
3. Kegiatan Belajar 3 : Peranan Protista Bagi Kehidupan Manusia

Tujuan Pembelajaran Modul

- a. Yakinkan diri Anda bahwa Anda telah siap belajar
- b. Pusatkan perhatian Anda pada materi yang Anda pelajari
- c. Percaya pada diri Anda sendiri bahwa yang akan Anda pelajari bermanfaat bagi peningkatan pengetahuan dan keberhasilan belajar Anda sebagai warga belajar paket C
- d. Siapkan alat tulis untuk menandai kata atau kalimat yang penting, atau mencatat hal-hal yang kurang dipahami
- e. Jangan lupa mulailah berdoa setiap Anda akan belajar
- f. Bacalah daftar isi buku
- g. Pahami deskripsi isi agar Anda dapat mengetahui apa yang harus dipelajari
- h. Bacalah dan pahami peta kompetensi, tujuan belajar dan pokok-pokok isi materi pada setiap kegiatan belajar
- i. Bacalah dan pahami uraian materi/isi secara seksama
- j. Tandai kalimat atau kata-kata yang dianggap penting, dan catatlah hal-hal yang belum Anda pahami dari modul tersebut

- k. Tanyakan kepada teman atau kepada tutor mengenai hal-hal yang belum Anda pahami itu
- l. Pahami setiap gambar, bagan, peta, atau ilustrasi yang ada dalam buku, karena akan memudahkan Anda untuk mempelajari materi atau isi yang diuraikan dalam modul
- m. Bacalah kata-kata penting dan rangkuman yang terdapat pada setiap akhir kegiatan belajar
- n. Kerjakan tugas dan latihan setelah anda selesai mempelajari setiap unit
- o. Untuk penguasaan materi/isi yang sedang Anda pelajari, carilah informasi dari berbagai sumber

Pengukuran Kemampuan Belajar/Kriteria Pindah Modul

1. Kerjakan evaluasi pada bagian akhir setiap modul
2. Periksa jawaban Anda dengan menggunakan kunci jawaban yang tersedia pada modul
3. Hitunglah jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda dalam setiap kegiatan belajar

Rumus

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

- 90-100% : Baik sekali
 - 80-89% : Baik
 - 70-79% : Cukup
 - <69% : Kurang
4. Jika hasil yang Anda peroleh “Baik”, Anda diperkenankan untuk pindah pada modul berikutnya, tetapi jika hasil yang diperoleh masih dibawah baik, diharapkan Anda dapat mengulang lagi untuk mempelajari modul tersebut sampai diperoleh hasil baik

UNIT 1 PERANAN VIRUS DALAM KEHIDUPAN MANUSIA

Kompetensi Dasar	Indikator
4.3. Memahami struktur, replikasi, (kemampuan memperbanyak diri) dan peran virus dalam kehidupan	3.4.1. Membedakan virus dengan makhluk hidup lainnya 3.4.2. Menjelaskan ciri-ciri, struktur, dan replikasi virus 3.4.3. Menjelaskan peran virus dalam kehidupan
4.4. Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya (kemampuan virus untuk menimbulkan penyakit)	4.4.1. Membuat poster yang menggambarkan bahaya AIDS 4.4.2. Melakukan kampanye bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS

Pernahkah Anda mendengar istilah virus? Hal apa yang terlintas dipikiran Anda saat mendengar kata virus? Apa yang Anda ketahui terkait virus? Pernahkah punya pengalaman yang berkaitan dengan virus. Pada materi ini, Anda akan mempelajari lebih dalam tentang virus. Sebelum Anda mempelajari lebih jauh tentang virus, telaah terlebih dahulu kasus berikut:

Jumlah Kasus HIV & AIDS di Indonesia Meningkat Terus dari Tahun ke Tahun

Berdasarkan data Kemenkes dari laporan layanan konseling dan tes HIV, sejak tahun 2005 sampai September 2015, terdapat kasus HIV sebanyak 184.929. Jumlah kasus tersebut tertinggi yaitu di DKI Jakarta (38.464 kasus), diikuti Jawa Timur (24.104), Papua (20.147), Jawa Barat (17.075) dan Jawa Tengah (12.267).

Kasus HIV Juli-September 2015 sejumlah 6.779 kasus. Faktor risiko penularan HIV tertinggi adalah hubungan seks tidak aman pada heteroseksual (46,2 persen) penggunaan jarum suntik tidak steril pada Penasun (3,4 persen), dan LSL (Lelaki sesama Lelaki) (24,4 persen). Sementara, kasus AIDS sampai September 2015 sejumlah 68.917 kasus. Berdasarkan kelompok umur, persentase kasus AIDS tahun 2015 didapatkan tertinggi pada usia 20-29 tahun (32,0 persen), 30-39 tahun (29,4 persen), 40-49 tahun (11,8 persen), 50-59 tahun (3,9 persen) kemudian 15-19 tahun (3 persen).

Kasus AIDS di Indonesia ditemukan pertama kali pada tahun 1987. Sampai September 2015, kasus AIDS tersebar di 381 dari 498 kabupaten/kota di seluruh provinsi di Indonesia. Wilayah pertama kali ditemukan adanya kasus AIDS adalah Provinsi Bali. **(AZF)**

Apa yang dapat anda simpulkan dari fakta diatas?

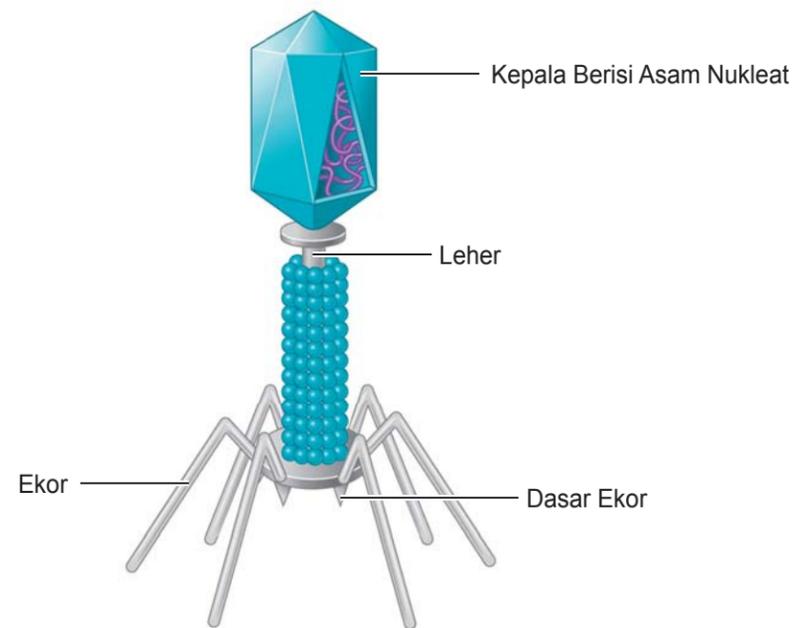
Selain HIV dan AIDS, kita juga sering mendengar berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti demam berdarah, flu burung, SARS dan lain-lain. Penyakit-penyakit tersebut umumnya menyebar secara luas dan cepat serta mematikan. Apakah sebenarnya virus itu? Bagaimana ciri-cirinya? Dan apa perannya bagi kehidupan manusia?

Kegiatan belajar 1 ini akan menguraikan virus secara mendalam terkait ciri-cirinya, cara hidup dan reproduksinya, serta perannya dalam kehidupan. Setelah anda memahami virus, diharapkan anda dapat partisipasi dalam mencegah penyebaran virus HIV, Flu burung, demam berdarah dan lain-lain kepada warga masyarakat yang lain.

Ciri-ciri Tubuh Virus

Virus disebut aseluler karena bukan merupakan sel, virus tidak memiliki organel-organel sel. Ukuran tubuh virus sangat kecil antara 20-300 nm (1 nm = 1/1.000.000), dan untuk yang berukuran besar antara 150-300 nm. Virus memiliki sifat seperti benda mati karena terdiri atas partikel yang dapat dikristalkan. Namun sebagian ahli lainnya menggolongkan virus sebagai makhluk hidup karena menunjukkan sifat-sifat makhluk hidup yaitu tubuhnya tersusun dari asam nukleat dan dapat bereproduksi didalam sel makhluk hidup.

Struktur tubuh virus secara umum dibedakan atas tiga bagian utama, yaitu kepala, Asam Nukleat dan ekor.



Gambar 1. Struktur tubuh virus

- Kepala
Kepala virus berisi DNA atau RNA

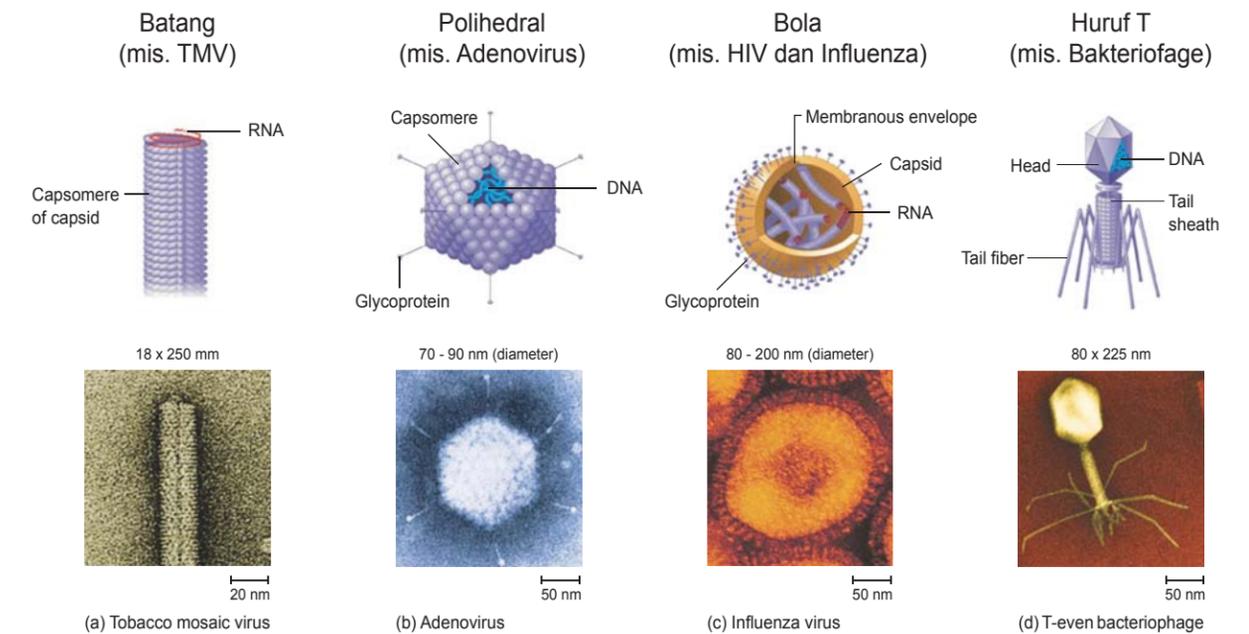
Virus memiliki kepala berisi DNA atau RNA yang menjadi bahan genetik kehidupannya. Isi kepala ini dilindungi oleh kapsid, yaitu selubung protein yang tersusun oleh protein. Bentuk kapsid sangat bergantung pada jenis virusnya. Kapsid virus bisa berbentuk bulat, polihedral, heliks, atau bentuk lain yang lebih kompleks. Kapsid tersusun atas banyak kapsomer atau sub-unit protein

- Asam nukleat
Isi tubuh virus adalah bahan genetik yang berupa salah satu tipe asam nukleat (DNA atau RNA). Tipe asam nukleat yang dimiliki virus mempengaruhi bentuk tubuh virus. Virus yang asam nukleatnya berupa RNA biasanya berbentuk kubus, polyhedral atau bulat. Seperti virus HIV dan influenza berbentuk bulat dan lain-lain.

- Ekor
Ekor merupakan bagian dari struktur tubuh virus yang berfungsi sebagai alat untuk menempelkan diri pada sel inang. Melalui ekor ini asam nukleat disalurkan ke tubuh inang.

Bentuk virus bervariasi, ada yang berbentuk bulat, seperti virus penyebab AIDS, berbentuk oval virus penyebab rabies, berbentuk batang virus TMV (Tobacco Mosaic Virus), berbentuk huruf T pada Bacteriophage virus yang menyerang bakteri E.coli.

Ragam bentuk virus dapat dilihat pada gambar berikut;



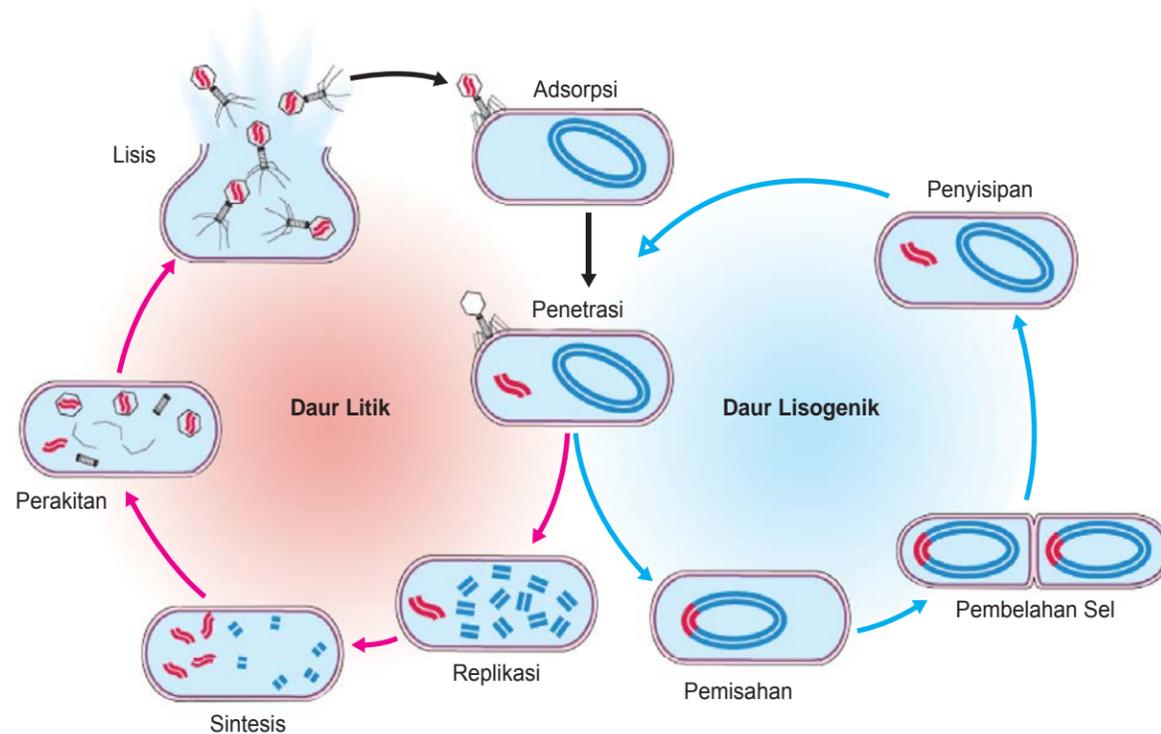
Gambar 1.1. Ragam bentuk virus

Cara Hidup dan Reproduksi Virus

Berdasarkan penjelasan diatas, virus hanya dapat hidup didalam sel hidup organisma tertentu. Jika sel yang ditumpanginya mati, maka virus itupun akan mati. Dengan demikian virus disebut sebagai parasit intraseluler obligat.

Penyebaran virus dari satu sel inang ke sel inang yang lainnya dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Penyebaran secara langsung dapat melalui udara, air, darah, lender dan media lain. Misalnya penyebaran virus melalui udara seperti virus influenza, campak dan herpes. Sedangkan penyebaran virus secara tidak langsung terjadi melalui perantara vector (hospes perantara) seperti virus dengue (*Flavivirus*) penyebab penyakit demam berdarah dengan vector nyamuk *Aedes aegypti* dan *Togavirus* penyebab peradangan otak (*ensefalitis*) juga disebarkan oleh nyamuk. Sementara itu penyebaran virus pada tanaman biasanya melalui vector serangga.

Perkembangbiakan virus terjadi dengan cara replikasi (perbanyak diri) didalam tubuh inang. Energi dan protein untuk proses replikasi berasal dari sel inang. Keberhasilan virus bereproduksi sangat tergantung pada jenis virus dan ketahanan sel inang. Reproduksi virus terdiri atas lima tahap, yaitu: tahap adsorpsi, tahap penetrasi, tahap sintesis (eklifase), tahap pematangan dan tahap lisis. Kelima tahapan tersebut dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 1.2. Daur litik dan daur lisogenik virus Bacteriophage

Pada tahap adsorpsi Virus menempel pada sel inang, dengan menggunakan serabut ekornya. Selanjutnya Virus melakukan penetrasi, selubung ekornya berkontraksi membuat lubang yang menembus dinding dan membrane sel inang. Kemudian asam nukleat di tubuh virus diinjeksikan ke sel tubuh inang sehingga kapsid virus menjadi kosong. Asam nukleat di tubuh inang diuraikan (hidrolisis) dan dikendalikan oleh materi genetik virus untuk membuat asam nukleat dan protein komponen virus, tahap ini disebut sintesis (eklifase). Hasil sintesis berupa asam nukleat dan protein, kemudian dirakit menjadi partikel-partikel virus secara lengkap sehingga terbentuk virion-virion baru. Selanjutnya pada tahap lisis, virus merusak dinding sel inang dengan lisozim yang dihasilkan yang menyebabkan sel inang pecah. Keluarlah virus-virus baru yang siap untuk menginfeksi sel inang lainnya.

Berdasarkan gambar diatas, ada 2 siklus reproduksi yang memungkinkan dialami oleh virus, yaitu siklus litik dan siklus lisogenik. Siklus litik terjadi apabila kondisi sel inang lebih lemah dibandingkan daya infeksi virus, sehingga kelima tahapan diatas dapat terjadi secara cepat. Sedangkan siklus lisogenik terjadi jika kondisi sel inang lebih baik dibandingkan dengan daya infeksi virus sehingga sel inang tidak segera pecah. Virus yang bereproduksi dengan siklus litik disebut virus virulen. Virus yang mampu bereproduksi

Peranan Virus dalam Kehidupan

Setelah Anda mengenal ciri-ciri virus, cara hidup dan reproduksinya, menurut Anda apakah virus selalu merugikan bagi manusia? adakah virus yang bermanfaat bagi manusia? Pada bahasan berikut kita akan membahas lebih jauh tentang peranan virus bagi kehidupan manusia.

Pada umumnya virus merugikan bagi kehidupan manusia, namun demikian beberapa jenis virus dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan manusia. Beberapa virus yang dapat dimanfaatkan manusia diantaranya:

1. Pembuatan Vaksin

Selubung virus dapat digunakan sebagai protein yang akan memacu terbentuknya kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit. Vaksin berisi pathogen yang sudah dilemahkan, dimasukkan kedalam tubuh manusia dengan tujuan untuk membuat tubuh menghasilkan antibodi terhadap pathogen yang akan menyerang tubuh. Beberapa contoh vaksin:

- Vaksin MMR (Measles, Mumps, Rubella) yang berfungsi untuk mencegah penyakit gondongan dan campak jerman
- Vaksin Hepatitis B (HBV) berfungsi sebagai pencegah sakit kuning
- Vaksin Varicella Zoster (HZV) berfungsi mencegah penyakit cacar air
- Vaksin Oral Polio (OPV), berfungsi mencegah sakit polio

2. Pembuatan Anti Toksin

Antitoksin yaitu zat pelawan racun yang dapat dibentuk dengan menggabungkan DNA virus dengan DNA lain yang menguntungkan yang akan mempengaruhi bakteri yang nantinya akan diinfeksi.

3. Rekayasa Genetika

Virus dimanfaatkan untuk memanipulasi informasi genetik dengan memperbaiki susunan basa nitrogen pada untaian DNA didalam gen. Rekayasa genetik ini banyak dimanfaatkan pada dunia kedokteran.

Sebagian virus yang menginfeksi, bersifat merugikan dan menyebabkan penyakit pada berbagai organisme. Beberapa penyakit yang disebabkan virus menyerang manusia diantaranya:

1. AIDS
2. Hepatitis
3. Influenza
4. Demam Berdarah
5. Flu Burung
6. SARS

Beberapa penyakit yang disebabkan virus menyerang hewan diantaranya:

1. Rabies
2. Penyakit kuku dan mulut
3. Tetelo

Beberapa penyakit yang disebabkan virus menyerang tumbuhan, diantaranya:

1. Tungro
2. Mosaik

Upayaku Menyelamatkan Saudaraku

Sebelum Anda melakukan upaya untuk pencegahan penularan virus HIV/AIDS, Anda harus faham terlebih dahulu tentang bahaya dan cara penularan dari virus tersebut. Untuk itu coba Anda telaah kasus-kasus berikut:

Mengapa Remaja Rentan Tertular HIV?

JAKARTA, KOMPAS – Kalangan remaja berusia 15-24 tahun merupakan kelompok yang rentan terinfeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Data Kementerian Kesehatan (Kemenkes), hingga September 2015 menunjukkan, remaja yang terinfeksi HIV berjumlah 28.060 orang (15,2 persen). Sebanyak 2089 orang (3 persen) di antaranya sudah dengan AIDS.

"Jumlah itu kumulatif dari tahun 1987, ya. Jumlah ini adalah fenomena gunung es. Angka itu yang berhasil kita temukan," ujar Direktur Pengendalian Penyakit Menular Langsung Kemenkes, Sigit Prihutomo se usai acara Gebyar Remaja Indonesia Peduli HIV/AIDS di Gedung Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, Sabtu (19/12/2015).

Menurut Sigit, penularan HIV terjadi karena kurangnya pengetahuan di kalangan remaja. Remaja harus paham pentingnya kesehatan reproduksi dan menghindari seks bebas untuk mencegah penularan HIV. Mengapa remaja menjadi kelompok yang rentan terinfeksi HIV?

Psikolog Ratih Ibrahim menambahkan, pada saat remaja, yakni sudah memasuki masa pubertas akan muncul ketertarikan terhadap lawan jenis. Remaja merasakan jatuh cinta, berpacaran, dan muncul gairah seksual. Sayangnya, para remaja ini belum tentu matang secara emosional. Tanpa pengetahuan yang benar, remaja ini rentan melakukan perilaku seks berisiko dan tertular HIV. "Remaja ini harus dapat informasi yang benar. Bahayanya kalau mereka dapat informasi tersesat hanya dengan tanya teman atau tanya google," terang Ratih.

HIV AIDS Rentan Menular Pada Ibu Rumah Tangga

SUMEDANG, (PR) – Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Sumedang, kini tengah memfokuskan upaya antisipasi dan penanggulangan penularan virus HIV/AIDS di kalangan ibu rumah tangga, terutama ibu hamil dan bayinya.

Penularannya, di antaranya berasal dari suami yang positif terkena HIV akibat sering berganti-ganti pasangan seks. Atau sebaliknya, karena perempuannya yang terkena HIV akibat sering berganti pasangan seks.

"Untuk mengantisipasi penularan HIV AIDS terhadap ibu rumah tangga, kini semua ibu hamil harus menjalani tes HIV. Jika ibu hamil positif terkena HIV, proses persalinannya tidak boleh dilakukan dengan proses kelahiran normal, melainkan harus operasi caesar. Ketika bayinya sudah lahir pun, bayinya harus dites juga. Penularan virus HIV dari ibu hamil ke bayinya, bisa lewat plasenta atau tali ari-ari. Bisa juga dari cairan dan darah saat proses melahirkan normal," kata Kepala Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Dinkes Kab. Sumedang Reny Kurniawati Anton saat ekspose "Hari AIDS Sedunia" di ruang rapat Dinkes Kab. Sumedang, Kamis, (30/11/2017).

Menurut dia, berdasarkan hasil tes HIV/AIDS di puskesmas yang dilakukan terhadap ibu hamil selama tahun 2017, ada 2 orang yang positif terkena HIV. Jumlah tersebut, dari 110 orang ibu hamil yang dites HIV. Padahal keduanya merupakan ibu rumah tangga yang lugu dan polos. Mereka diketahui menjadi korban penularan virus HIV.

Ia mengatakan, meski penularan virus HIV dari ibu hamil ke anaknya masih relatif kecil hanya sekira 7%, kondisi tersebut perlu diwaspadai dan diantisipasi sedini mungkin. Sebab, kalangan ibu rumah tangga, bukan kelompok populasi kunci penularan HIV AIDS. Kelompok yang termasuk populasi kunci, yakni WTS, Waria, LSL (Homoseks), LGBT, pemakai narkoba jarum suntik, dan laki-laki hidung belang yang sering berganti pasangan seks. Persentase penularan HIV AIDS yang paling tinggi yakni orang yang suka berganti-ganti pasangan seks senilai 48% dan pemakai jarum suntik narkoba senilai 25%.

Menurut HIV Autoimuncare, beberapa hal yang dapat menyebabkan penularan virus HIV/AIDS yaitu:

1. Hubungan seks bebas
2. Jarum suntik
Penggunaan jarum suntik itu banyak sekali, macam narkoba yang memakai suntikan juga ada, transfusi darah atau donor darah
3. Mentato diri
Membuat tato ini pasti membutuhkan alat alat yang tidak sedikit dan harus menjaga kesterilannya. Karena jika mentato diri kalian, akan mengalami kesakitan yang berujung dengan pengeluaran darah, akibat alat yang dipakai. Yang kita tidak tahu apakah orang yang dibuat tatonya mengalami penyakit yang menular dan bahaya seperti HIV/AIDS.
4. Ciuman
5. Penggunaan narkotika dengan menggunakan jarum suntik
6. Donor darah
Pendonoran darah dengan jarum suntik yang tidak sterilakan menyebabkan penularan virus HIV/AIDS.

Setelah Anda memahami cara penularan HIV/AIDS, sekarang marilah kita telaah bahaya virus tersebut bagi manusia. Pada dasarnya virus HIV/AIDS dapat menyebabkan bahaya pada dua aspek yaitu kesehatan dan social ekonomi (HIV Autoimuncare),

1. Aspek kesehatan
Virus HIV/AIDS akan menyebabkan menurunnya daya tahan tubuh seseorang, hal ini akan menyebabkan mudahnya orang yang terinfeksi virus HIV/AIDS tersebut terkena berbagai macam penyakit, seperti:
 - a. Infeksi TBC
 - b. Meningitis
 - c. Kanker

2. Aspek sosial ekonomi
 - a. Kehilangan pekerjaan, karena penyakit ini dianggap mudah menular
 - b. Tidak mampu beraktivitas, hal ini disebabkan menurunnya daya tahan tubuh menyebabkan penderita akan merasa sangat terbatas dalam menjalankan pekerjaan atau aktivitas lain
 - c. Tidak diterima lingkungan, karena orang khawatir penyakit ini akan menular pada yang lainnya, sehingga banyak penderita yang harus hidup terisolasi karena tidak diterima oleh lingkungan.

Sekarang Anda telah mengetahui penyebab dan bahaya virus HIV/AIDS bagi manusia, diharapkan Anda dapat berpartisipasi untuk membantu memberi informasi terkait dengan hal tersebut pada orang-orang disekitar Anda.



Rangkuman

1. Virus merupakan mikroorganisme dengan ciri sebagai berikut:
 - a. Ukuran sangat kecil dengan diameter 20-400 nanometer, sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron
 - b. Struktur tubuh terdiri atas DNA saja atau RNA saja dan kapsidapsid
 - c. Memiliki dua fase untuk keberadaannya, yaitu diluar dan dalam sel inang, diluar sel inang virus sebagai benda mati, sedangkan didalam sel inang/jaringan virus dapat berkembang-biak.
2. Reproduksi virus dibedakan atas daur litik dan daur lisogenik
3. Pada umumnya virus merugikan karena dapat menyebabkan penyakit, seperti AIDS, morbili, flu burung, polio dan lain-lain
4. Manfaat virus bagi kehidupan manusia diantaranya: memproduksi vaksin, menghasilkan antitoksin, dapat dimanfaatkan untuk rekayasa genetik

PENUGASAN

Tujuan: Memahami peranan virus bagi kehidupan manusia, dan dapat berpartisipasi melakukan upaya penyebaran informasi tentang bahaya virus

Media: Internet, buku bacaan terkait, kertas untuk poster,

Langkah-langkah:

1. Carilah informasi dari berbagai sumber tentang bahaya dan cara penularan virus HIV/AIDS dan virus demam berdarah. Tuangkan dalam tulisan minimal dua halaman.
2. Berdasarkan tulisan yang anda susun, Buatlah ajakan atau upaya-upaya untuk mengingatkan orang lain tentang bahaya virus HIV/AIDS dalam bentuk poster, dan ajakan untuk pencegahan demam berdarah
3. Tempelkanlah poster tersebut di tempat-tempat yang menurut Anda strategis.

LATIHAN

1. Mengapa virus hanya bisa dilihat dengan menggunakan mikroskop electron, Jelaskan!
2. Gambarlah virus lengkap dengan bagian-bagiannya
3. Virus dalam kehidupannya mengalami dua fase, sebagai makhluk mati di luar sel inang, dan sebagai makhluk hidup jika berada didalam sel inang, Jelaskan!
4. Jelaskan pengaruh virus yang bersifat parasit terhadap inang yang ditumpanginya!

UNIT 2

PERANAN BAKTERI DALAM KEHIDUPAN MANUSIA

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5. Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan	3.5.1 Menjelaskan ciri-ciri, struktur, dan replikasi bakteri 3.5.2 Membedakan bakteri (prokariotik-tidak memiliki inti sel) dengan organisme eukariotik (memiliki inti sel) 3.5.3. Menjelaskan peran bakteri yang bermanfaat dan membahayakan dalam kehidupan
4.5. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan	4.5.1. Membuat tulisan tentang ciri-ciri bakteri dalam kehidupan 4.5.2. Membuat tulisan tentang peran bakteri dalam kehidupan

TBC, Thypus, Tetanus, dan Kolera

Saat ini banyak menyebar berbagai penyakit yang cukup mematikan bagi pengidapnya. Sebut saja seperti TBC, thypus, tetanus, dan kolera. Tahukah Anda apa yang menyebarkan penyakit-penyakit tersebut kedalam tubuh manusia? Apakah Anda pernah mendengar istilah bakteri? Apa yang Anda ketahui tentang bakteri?

Nah pada bab ini Anda akan diajak untuk mengenal lebih jauh tentang bakteri dan perannya dalam kehidupan manusia.



Ciri-ciri Bakteri

Bakteri merupakan makhluk hidup yang bersifat mikroskopis dengan ukuran 1-5 mikron. Beberapa ciri bakteri sebagai berikut:

- a. Bersel tunggal, prokariot dan bersifat heterotroph karena tidak memiliki klorofil
- b. Memiliki dinding sel yang mengandung peptidoglikan
- c. Membran plasmanya mengandung lipid dan ester

- d. Selnya bisa mengeluarkan lender ke permukaan dinding selnya. Lendir ini akan membentuk kapsul pada lingkungan yang kurang menguntungkan bagi bakteri
- e. Sitoplasmanya tersusun dari protein, karbohidrat, lemak, ion organik, ribosom yang mengandung satu jenis RNA polimerase dan asam nukleat sebagai penyusun DNA dan RNA

Pengelompokan Bakteri

Bakteri dibagi menjadi beberapa kelompok antara lain:

- a. Berdasarkan cara memperoleh makanan, yaitu autotroph dan juga yang heterotrof.

1) Bakteri autotroph

Jenis bakteri ini dapat menyusun makanannya sendiri dengan mensintesis zat anorganik menjadi zat anorganik. Jika energi yang digunakan untuk mensintesis tersebut berasal dari cahaya matahari, maka disebut *fotoautotroph*, sedangkan jika energinya berasal dari hasil reaksi kimia maka disebut *kemoautotroph*.

Contoh bakteri autotroph: bakteri hijau, bakteri ungu, *Nitrosomonas*, *Nitrococcus*, *Nitrobacter*

2) Bakteri heterotroph

Jenis bakteri ini sangat bergantung pada zat organik disekitarnya, karena tidak dapat mengubah zat anorganik menjadi organik. Berdasarkan sifatnya, jenis bakteri ini ada yang :

- a) Parasit, contoh *Treponema* yang hidup pada manusia
- b) Saprofit, contoh *Escherichia coli* yang hidup pada usus besar manusia

- b. Berdasarkan kebutuhan oksigennya, dibedakan atas bakteri aerob dan bakteri anaerob.

1) **Bakteri aerob** adalah bakteri yang membutuhkan oksigen bebas dalam kehidupannya, contohnya: *Nitrosomonas*, *Mycobacterium tuberculosis*.

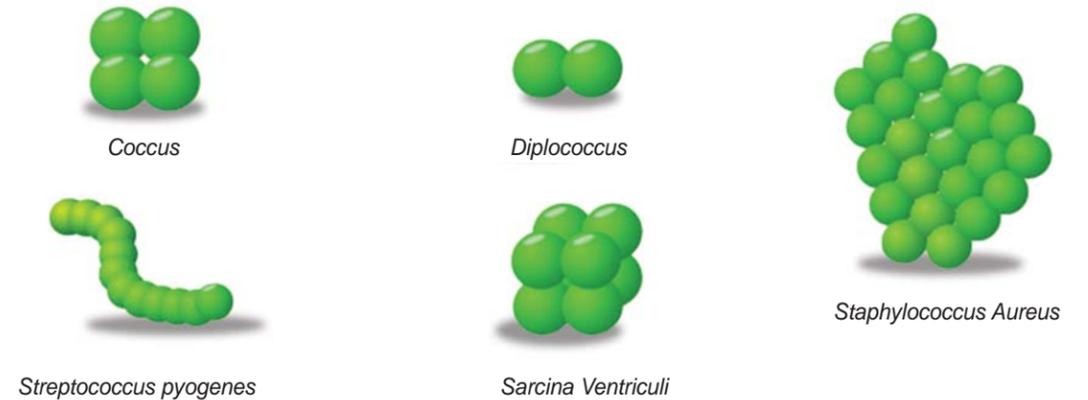
2) **Bakteri anaerob** adalah bakteri yang tidak membutuhkan oksigen bebas dalam kehidupannya, dibedakan atas bakteri anaerob obligat contohnya: *Clostridium tetani*, dan bakteri anaerob fakultatif, contohnya *Salmonella*, *Escherichia coli*.

- c. Berdasarkan alat geraknya (flagel), dibedakan atas:

- 1) Atrik, yaitu tidak berflagel
- 2) Monotrik, memiliki satu buah flagel
- 3) Lofotrik, memiliki sekelompok flagel pada salah satu ujungnya
- 4) Amfitrik, memiliki flagel pada kedua ujungnya baik tunggal maupun berkelompok
- 5) Peritrik, seluruh permukaannya berflagel.

- d. Berdasarkan bentuknya
Berdasarkan bentuknya bakteri dibedakan atas:

1) Coccus, bentuk bulat



2) Basil, bentuk batang



3) Spiral, bentuk terpilin-pilin



Gambar 2.1. Bentuk-bentuk bakteri

Reproduksi Bakteri

Reproduksi bakteri dengan cara aseksual dan seksual

a. Aseksual dengan cara membelah diri

Bakteri membelah diri secara biner. Pada kondisi yang menguntungkan bakteri akan membelah diri dengan sangat cepat, antara 15-20 menit. Bisa dibayangkan berapa jumlah bakteri yang dihasilkan dalam sehari?.

Proses pembelahan diri diawali dengan replikasi DNA menjadi dua kopi DNA identik, kemudian diikuti pembelahan sitoplasma dan akhirnya terbentuk dinding pemisah di antara kedua sel anak bakteri. Ilustrasi dari reproduksi bakteri secara aseksual dapat dilihat pada gambar 1.1.

b. Reproduksi seksual bakteri

Reproduksi seksual bakteri disebut paraseksual, yaitu melalui pertukaran materi genetik antara satu sel dengan sel pasangannya, yang disebut dengan rekombinasi genetik. DNA hasil rekombinasi kedua gen tersebut dinamakan gen rekombinan. Rekombinasi genetik ini dibedakan menjadi tiga cara, yaitu: konjugasi, transformasi, dan transduksi.

1) Transformasi

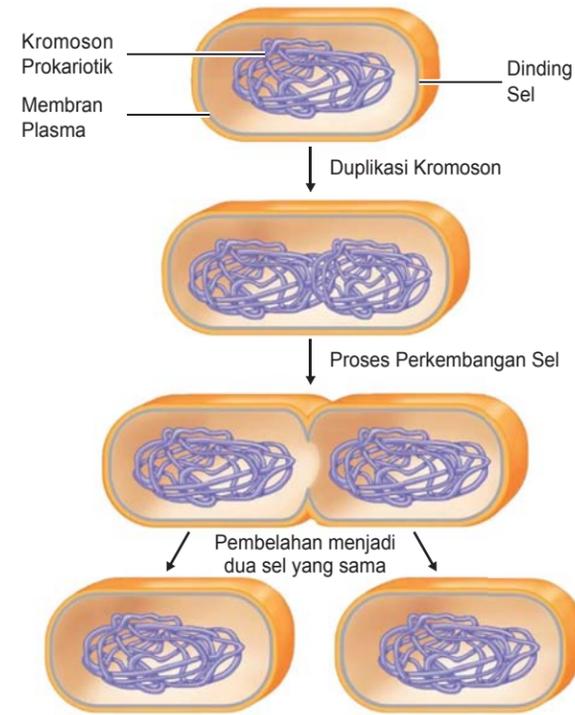
Transformasi, yaitu pemindahan potongan materi genetik atau DNA dari luar (donor), ke sel bakteri penerima (resipien). Pada proses ini tidak terjadi kontak langsung antar bakteri donor dengan bakteri resipien. Pemindahan materi genetik juga dapat berlangsung melalui perantara plasmid. Jika plasmid suatu bakteri masuk ke dalam bakteri yang lain maka akan terjadi rekombinasi. Contoh bakteri yang dapat melakukan transformasi yaitu *Streptococcus*, *Bacillus*.

2) Konjugasi

Konjugasi yaitu proses penggabungan DNA donor dan DNA resipien melalui kontak langsung. Melalui proses konjugasi ini materi genetik sel donor pindah ke sel resipien sehingga terjadi rekombinasi genetik. Contoh bakteri yang melakukan konjugasi *Escherichia coli*.

3) Transduksi

Transduksi adalah proses dimana DNA dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain melalui perantara virus. Virus yang dimaksud di sini adalah *Bacteriophage* atau virus pemakan bakteri. Dengan demikian, bakteriofag berperan sebagai vektor DNA.



Gambar 2.2. Reproduksi aseksual bakteri

Peranan Bakteri dalam Kehidupan Manusia

Bakteri memiliki peranan yang menguntungkan maupun yang merugikan. Kehadiran bakteri dalam ekosistem sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

a. Bakteri yang menguntungkan

Contoh bakteri yang menguntungkan yaitu:

- 1) *Rhizobium leguminosarum*, terdapat dalam bintil akar kacang-kacangan, dapat mengikat nitrogen bebas dari udara, sehingga dapat menyuburkan tanah
- 2) *Azotobacter chroococcum*, bakteri engikat nitrogen
- 3) *Escherichia coli*, membantu membusukkan makanan di dalam usus besar manusia
- 4) *Lactobacillus casei*, digunakan dalam pembuatan keju
- 5) *Lactobacillus bulgaricus*, digunakan dalam pembuatan yoghurt
- 6) *Streptomyces aureofaciens*, menghasilkan auremisin yaitu zat yang dapat di hunakan untuk membunuh bakteri lain atau virus

b. Bakteri yang merugikan karena menyebabkan penyakit atau bersifat patogen

Contoh bakteri yang merugikan:

- 1) *Clostridium tetani*, menyebabkan tetanus
- 2) *Salmonella typhosa*, menyebabkan penyakit tifus
- 3) *Treponema palidum*, menyebabkan sifilis
- 4) *Neisseria gonorrhoeae*, menyebabkan penyakit gonorrhoe atau penyakit kelamin
- 5) *Bacillus anthraxis*, menyebabkan penyakit antraks

Rangkuman

1. Bakteri tersusun atas satu sel (uniseluler) dan tidak memiliki membrane inti (prokariotik)
2. Bakteri dikelompokkan berdasarkan cara memperoleh makannya, kebutuhan oksigen bebas, alat geraknya dan bentuknya
3. Bakteri berkembangbiak dengan cara pembelahan biner dan paraseksual
4. Bateria ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan bagi kehidupan manusia.

PENUGASAN

Tujuan: Menjelaskan peranan bakteri bagi kehidupan manusia.

Media: Internet, buku-buku, majalah atau bahan bacaan lainnya yang terkait.

Langkah-langkah:

1. Carilah informasi dari berbagai sumber tentang bakteri yang menyebabkan penyakit dan sedang mewabah akhir-akhir ini. Cari informasi terkait karakteristik, cara penularan dan cara pencegahannya!
2. Buatlah dalam bentuk laporan terkait poin 1.
3. Presentasikan didepan teman-teman Anda!

LATIHAN

1. Salah satu ciri bakteri adalah memiliki kapsul, jelaskan peranan kapsul tersebut pada bakteri!
2. Bakteri ada yang bersifat autotroph, ada juga yang bersifat heterotroph, jelaskan perbedaannya dan beri contohnya masing-masing 1!
3. Semua bakteri membutuhkan oksigen bebas, jelaskan apakah pernyataan tersebut benar atau salah!
4. Jelaskan dua contoh bakteri yang bermanfaat untuk menghasilkan bahan makanan bagi manusia.

UNIT 3

PERANAN PROTISTA DALAM KEHIDUPAN MANUSIA

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6. Mengelompokkan protista (berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan)	3.6.1. Mendeskripsikan ciri-ciri protista 3.6.2. Membandingkan protista dengan makhluk hidup lainnya 3.6.3. Menjelaskan peranan protista bagi kehidupan
4.6. Menyajikan laporan hasil studi pustaka tentang berbagai peran protista dalam kehidupan	4.6.1. Membuat tulisan tentang protista yang menguntungkan 4.6.2. Membuat tulisan tentang Protista yang merugikan



Ciri-ciri Protista

Coba perhatikan makanan berikut.



Pernahkah Anda menikmati makanan-makanan pada gambar berikut? Apa nama makanan tersebut?

Tahukah Anda apa bahan dasar makanan tersebut?

Rumput laut, rumput laut merupakan kelompok ganggang atau alga yang mirip dengan tumbuhan. Kelompok alga termasuk ke dalam protista. Pada bab ini, Anda akan diajak untuk mengenal lebih dalam tentang ciri dan apa saja yang termasuk kedalam protista, serta peranan protista bagi kehidupan manusia.

Protista berasal dari bahasa Yunani *protos* artinya pertama. Protista merupakan organisme eukariotik, dapat hidup di berbagai tempat yang mengandung air, seperti tanah, sampah, tumpukan dedaunan, air tawar, air laut, endapan lumpur dan lain-lain. Namun ada juga yang hidup bersimbiosis dengan organisme lain secara parasite atau mutualisme. Sebagian besar protista memiliki alat gerak berupa flagella (bulu cambuk) atau cilia (bulu getar) sehingga dapat bergerak. Protista merupakan organisme penyusun plankton yaitu organisme mikroskopis yang mengapung secara pasif di permukaan air. Cara hidupnya ada yang aerobik ada juga yang anaerobik, serta ada yang fotoautotrof seperti fitoplankton tetapi adapula yang heterotrof seperti zooplankton.

Berdasarkan ciri-cirinya protista memiliki kemiripan dengan organisme lain yaitu tumbuhan, hewan dan jamur. Berdasarkan hal tersebut protista dikelompokkan kedalam tiga golongan yaitu protista mirip hewan, protista mirip tumbuhan, dan protista mirip jamur.

a. Protista Mirip Hewan (Protozoa)

Protozoa berasal dari bahasa Yunani yang artinya proto=pertama, zoa=hewan). Protozoa merupakan organisme uniseluler (bersel satu), eukariotik (memiliki membrane inti, tidak memiliki dinding sel, heterotroph, dan umumnya dapat bergerak. Alat gerak protozoa dapat berupa pseudopodia (kaki semu), silia (rambut getar), atau flagella (bulu cambuk).

Ciri-ciri Tubuh Protozoa:

Protozoa berukuran mikroskopis sekitar 0.01-0,2 mm , tetapi ada juga yang berukuran sampai 0.5 mm. Bentuk sel protozoa ada yang tetap seperti *Foraminifera*, ada yang berubah-ubah bentuknya seperti *Amoeba*.

Struktur sel protozoa terdiri atas sitoplasma yang diselubungi membrane sel. Pada beberapa jenis protozoa terdapat pelikel (selaput tubuh yang keras) yang yang berperan membantu mempertahankan bentuk tubuh yang tetap. Membran plasma pada beberapa jenis protozoa dilengkapi dengan silia dan flagel sebagai alat gerak.

Cara Hidup dan Habitat Protozoa:

Protozoa termasuk hewan heterotroph yang memperoleh makanan dengan cara fagositosis yaitu menelan dan mencerna mangsanya. Protozoa dikenal sebagai predator uniseluler yang memangsa Protista lain dan pengontrol populasi bakteri.

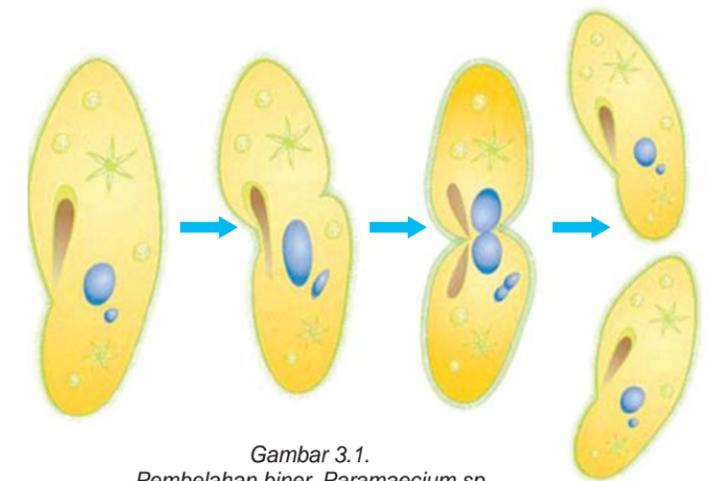
Protozoa dapat kita temukan hidup bebas di alam atau bersimbiosis pada tubuh hewan multiseluler atau tubuh manusia. Di alam bebas protozoa banyak kita temukan di perairan, tempat-tempat basah yang banyak mengandung sampah, sungai, danau, laut, sawah, parit, kolam dan lain-lain. Protozoa yang hidup bebas diantaranya *Amoeba proteus* dan *Paramecium*

caudatum. Sedangkan yang parasite pada tubuh manusia diantaranya *Plasmodium malariae*, *Entamoeba histolytica* penyebab diare.

Jika kondisi lingkungan kurang menguntungkan, protozoa jenis tertentu dapat bertahan hidup dengan membentuk sista yang berupa sel tidak aktif dan memiliki dinding yang tebal berupa kapsul polisakarida. Jika lingkungan membaik kembali, maka sista dapat berubah menjadi protozoa yang aktif kembali.

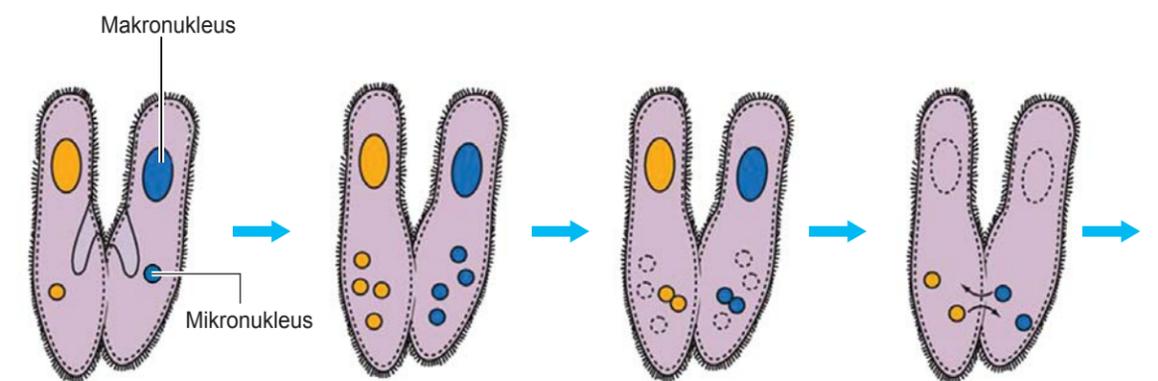
Reproduksi:

Protozoa dapat bereproduksi dengan dua cara yaitu secara aseksual (tidak kawin), dan secara seksual (kawin). Secara aseksual melalui pembelahan biner, dari satu sel menjadi dua sel, selanjutnya menjadi empat sel dan seterusnya. Pembelahan biner diawali dengan pembelahan inti (kariokinesis), kemudian diikuti pembelahan sitoplasma (sitokinesis). Contoh pembelahan biner dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Pembelahan biner, *Paramecium* sp

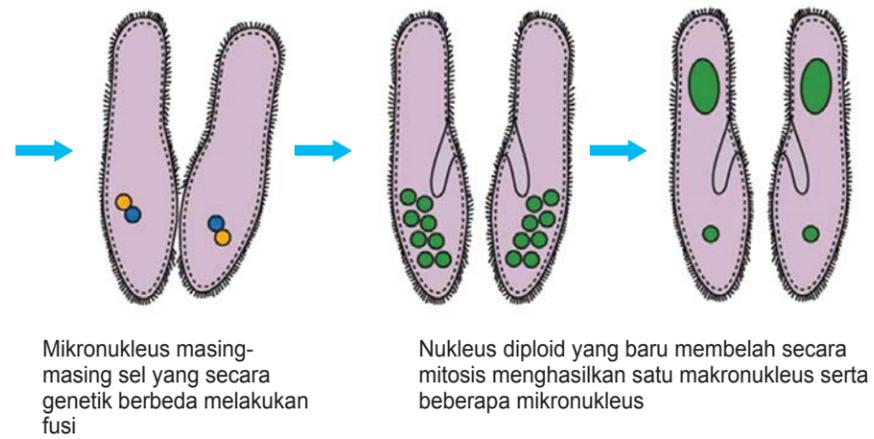
Reproduksi seksual terjadi secara konjugasi yaitu penyatuan inti vegetatif sel menghasilkan zigot. Contoh proses konjugasi dapat dilihat pada gambar 3.2.



Dua *Paramecium* melakukan konjugasi. Hampir seluruh makronukleus hancur. Kecuali satu makronukleus yang kemudian melakukan meiosis

Tiga dari empat mikronukleus haploid menghilang; mikronukleus sisanya melakukan mitosis

Masing-masing *Paramecium* menukarkan mikronukleusnya dan makronukleus hancur



Gambar 3.2. Konjugasi pada *Paramecium sp.*

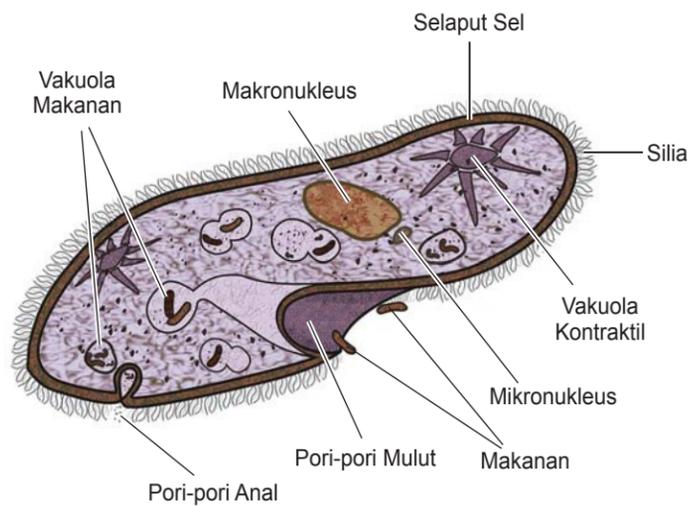
Klasifikasi Protozoa

Protozoa dikelompokkan berdasarkan alat geraknya. Ada 4 filum Protozoa, yaitu:

1) Ciliata (Ciliophora/Infusoria)

Memiliki alat gerak berupa silia (rambut getar). Contoh *Paramecium sp* (gambar 3.3.)

Ciliata banyak ditemukan di tempat berair seperti selokan, air sawah, air sungai, dan air kolam, terutama di tempat-tempat yang mengandung sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Ciliata bereproduksi secara aseksual maupun seksual. Reproduksi seksual dengan cara konjugasi (Gambar 3.2), dan reproduksi aseksual dengan cara pembelahan biner (Gambar 3.1.)



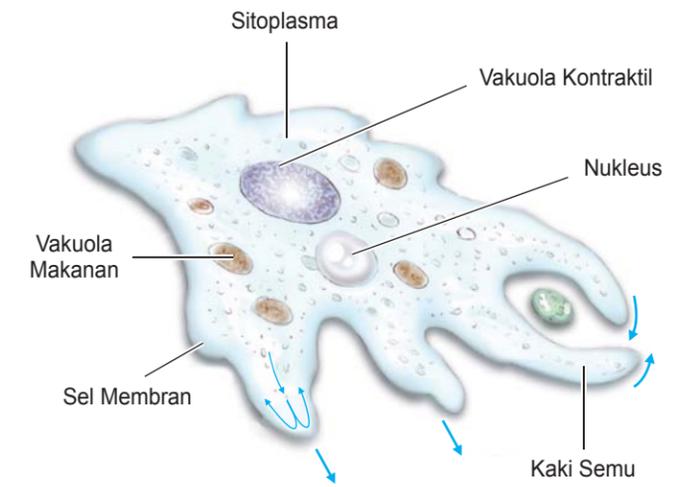
Gambar 3.3. *Paramecium sp*

2) Rhizopoda (Sarcodina)

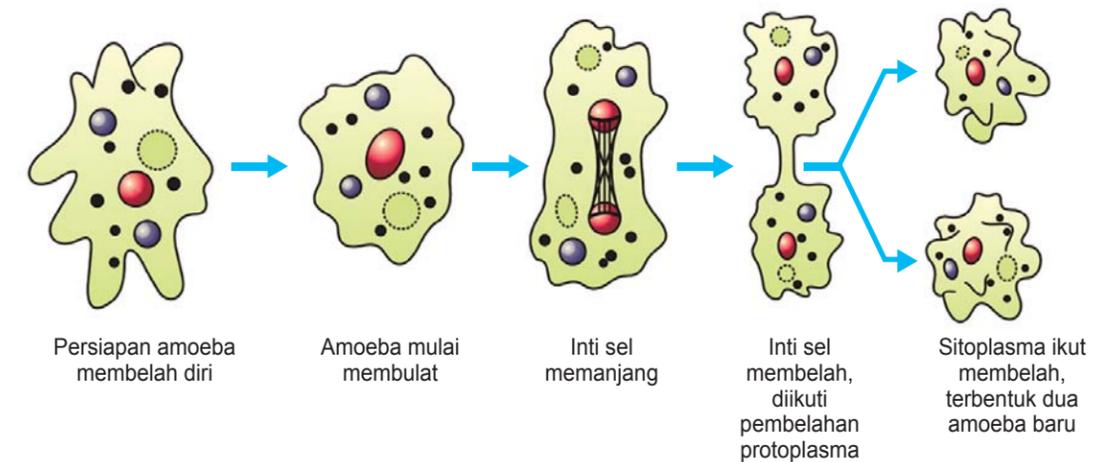
Memiliki alat gerak berupa kaki semu (pseudopodia), contohnya *Amoeba sp.* (Gambar 3.4) Rhizopoda ada yang hidup bebas, ada juga yang hidup sebagai parasit pada tubuh

manusia dan hewan. Rhizopoda dapat membentuk sista jika lingkungan kurang menguntungkan Rhizopoda yang hidup bebas banyak ditemukan di air laut, air tawar, tanah basah atau tempat lainnya yang berair dan lembab.

Reproduksi Rhizopoda secara aseksual, sedangkan secara seksual belum diketahui. Berikut contoh reproduksi aseksual pada *Amoeba proteus*



Gambar 3.4. *Amoeba sp*

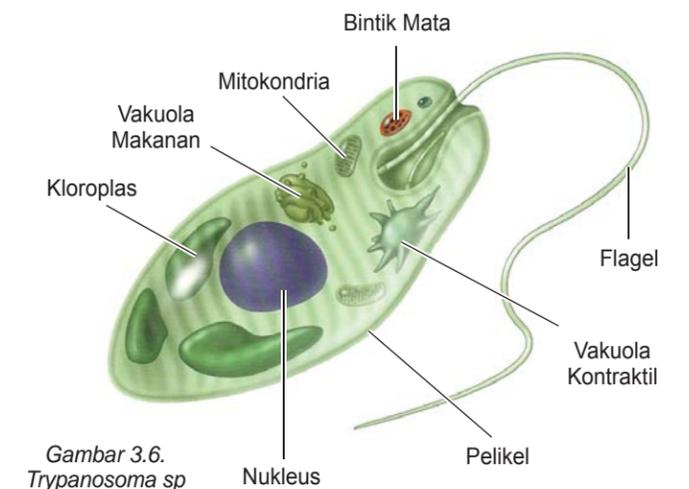


Gambar 3.5. Reproduksi aseksual *Amoeba sp*

3) Flagellata (Mastigophora)

Merupakan protozoa paling primitif dibandingkan dengan jenis protozoa lainnya. Bentuk tubuh tetap karena terdapat pelikel yang menyokong membran. Memiliki alat gerak berupa flagel (bulu cambuk). Contohnya *Trypanosoma sp.* (gambar 3.6).

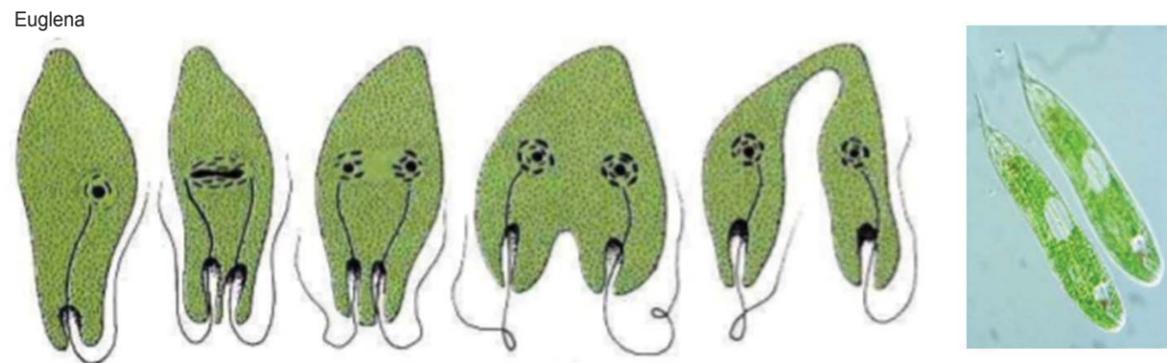
Umumnya hidup sebagai parasit pada manusia. Memerlukan hewan



Gambar 3.6. *Trypanosoma sp*

Gambar 3.6. *Trypanosoma sp*

perantara (vector) untuk masuk ke tubuh inang, contohnya lalat tsetse yang menjadi vector *trypanosome sp.* Reproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner secara membujur. Seperti tampak pada gambar 3.6. berikut.



Reproduksi Flagellata dilakukan dengan cara pembelahan biner yang terjadi secara membujur

Gambar 3.7. Daur hidup Flagellata sp

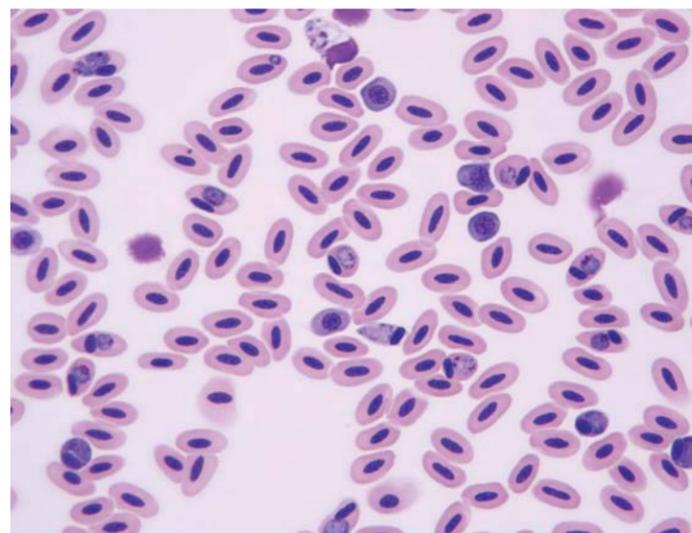
4) Sporozoa (Amphicomplexa)

Tubuh sporozoa berbentuk bulat atau oval. Tidak memiliki alat gerak, tetapi dapat berpindah dari satu jaringan ke jaringan lainnya di tubuh inang. Memiliki sebuah nucleus tetapi tidak memiliki vakuola kontraktil. Dapat membentuk sista jika lingkungan kurang menguntungkan.

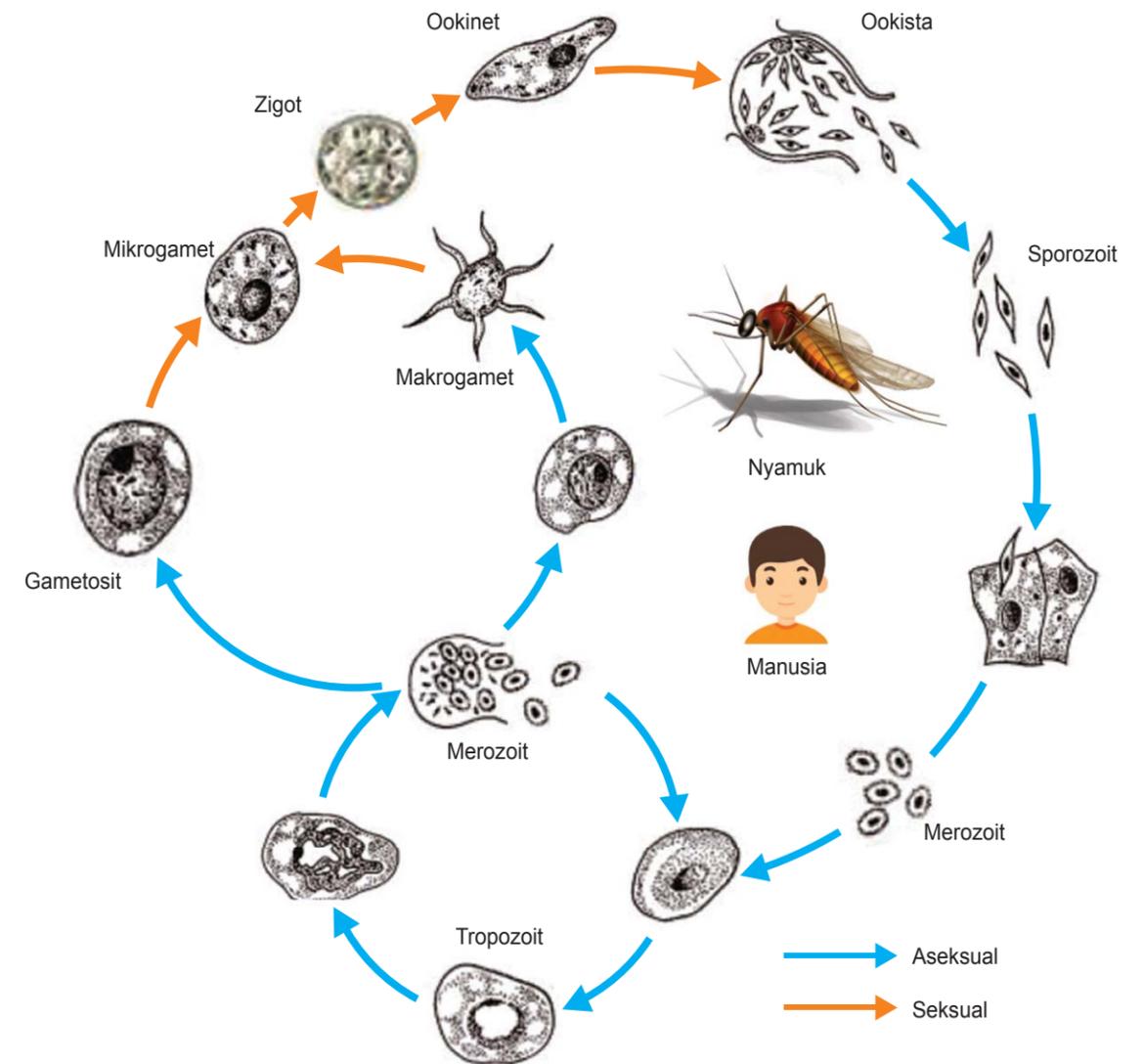
Semua sporozoa merupakan parasit pada tubuh manusia dan hewan, sebagai inangnya. Sporozoa masuk ke tubuh inang melalui perantara, seperti nyamuk anopheles yang menyebarkan penyakit malaria. Contohnya sporozoa *Plasmodium sp.* (Gambar 3.7).

Reproduksi terjadi secara seksual dan aseksual yang terjadi secara bergilir.

Berikut contoh reproduksi seksual dan aseksual pada plasmodium sp. (Gambar 3.8)



Gambar 3.7. Plasmodium sp



Gambar 3.8. Siklus hidup plasmodium sp.

b. Protista Mirip Tumbuhan (Alga atau Ganggang)

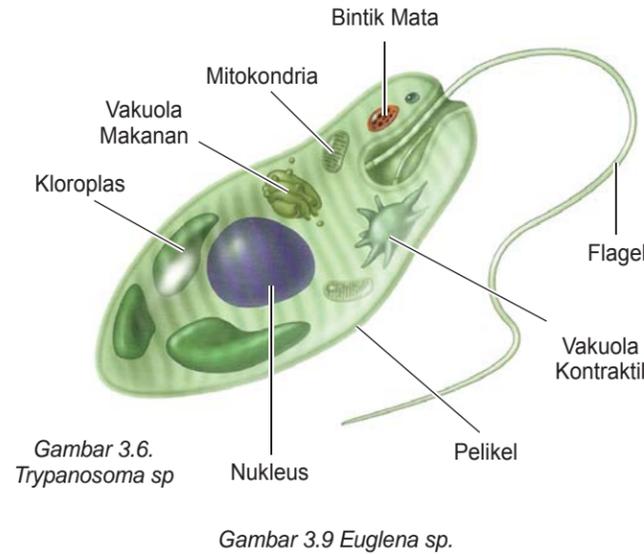
Ganggang atau alga adalah Protista yang memiliki sifat seperti tumbuhan karena memiliki kloroplas yang mengandung klorofil sehingga mampu melakukan fotosintesis. Ganggang ada yang menempel pada suatu tempat atau melayang-layang didalam air. Di laut ganggang banyak ditemukan kadang-kadang terbawa arus ke tepi pantai, berbentuk menyerupai tumbuhan berwarna-warni ada yang hijau, merah, coklat dan lain-lain. Umumnya orang menyebut ganggang dengan sebutan rumput laut.

Ciri ciri tubuh Ganggang atau alga

Tubuh ganggang ada yang bersel satu ada yang bersel banyak. Ukurannya dari 8 μm (micrometer) sampai 60 meter. Sel ganggang eukariotik memiliki dinding sel sehingga bentuk tubuhnya tetap.

Ganggang mikroskopis ada yang hidup soliter ada yang berkoloni, bentuk tubuhnya bervariasi ada yang bulat, oval, kotak, segitiga, batang atau bintang. Contohnya *Chlorella* sp, *Euglena* sp yang hidup soliter, dan *Volvox* yang hidup berkoloni. Ganggang makroskopis ada yang berbentuk filament, lembaran, menyerupai rumput dan ada pula yang mirip tumbuhan tingkat tinggi.

Sel ganggang bersifat eukariotik, serta memiliki dinding sel dan kloroplas. Dinding sel ganggang ada yang mengandung selulosa, hemiselulosa, silika, kalsium karbonat, alginat, agar, pectin, polisakarida dan karagenan. Bahan-bahan tersebut menyebabkan ganggang seperti gel dan terasa berlendir. Kloroplas pada ganggang selain mengandung klorofil juga



Gambar 3.10. *Sargassum* sp.

mengandung pigmen lain seperti karoten (kuning kemerahan), xantofil (kuning), fikosianin (merah), fikosianin (biru), dan fukosantin (coklat), hal ini menyebabkan ganggang tampak berwarna warni. Berikut contoh ganggang mikroskopis dan makroskopis.

Cara Hidup dan Habitat Ganggang

Semua ganggang bersifat autotroph. Habitatnya tempat yang lembab, basah, atau perairan baik air tawar maupun air laut yang masih memungkinkan cahaya matahari menembus ke area tersebut. Di dalam perairan ganggang merupakan penyusun fitoplankton yang berperan sebagai produsen bahan makanan dan oksigen bagi organisme lainnya di perairan. Ganggang ada yang hidupnya melayang-layang disebut neuston, melekat di dasar perairan atau pada organisme lain disebut bentik. Bentik dibedakan menjadi epizoic (melekat pada hewan), epifitik (melekat pada tumbuhan), epilitik (melekat pada batu), dan epipelik (melekat pada lumpur).

Berdasarkan tempat hidupnya di perairan, ganggang dikelompokkan kedalam:

- 1) Ganggang subareal, hidup di permukaan air
- 2) Ganggang intertidal, muncul secara periodik ke permukaan air terbawa pasang surut air
- 3) Ganggang sublitoral, berada dibawah permukaan air
- 4) Ganggang edafik, hidup di lumpur atau pasir di dasar perairan.

c. Protista mirip jamur (Jamur Protista)

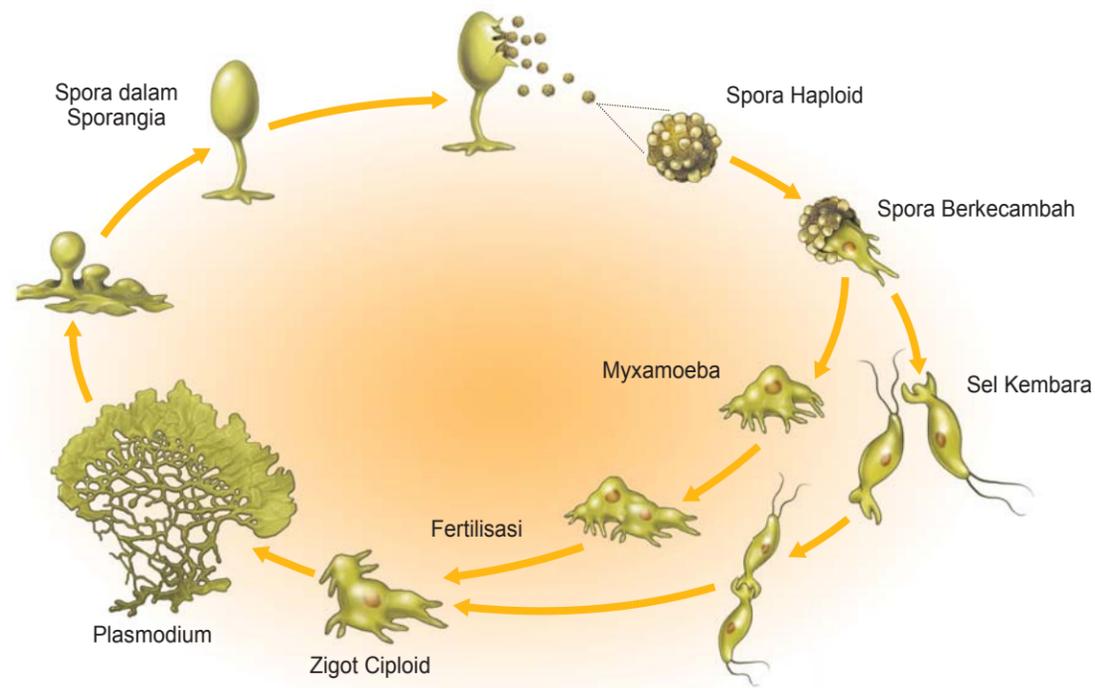
Protista mirip jamur banyak ditemukan pada tanah yang lembab dan bersifat heterotroph. Protista mirip jamur dibedakan dalam dua kelompok yaitu Myxomycota (jamur lendir) dan Oomycota (jamur air)

• Myxomycota

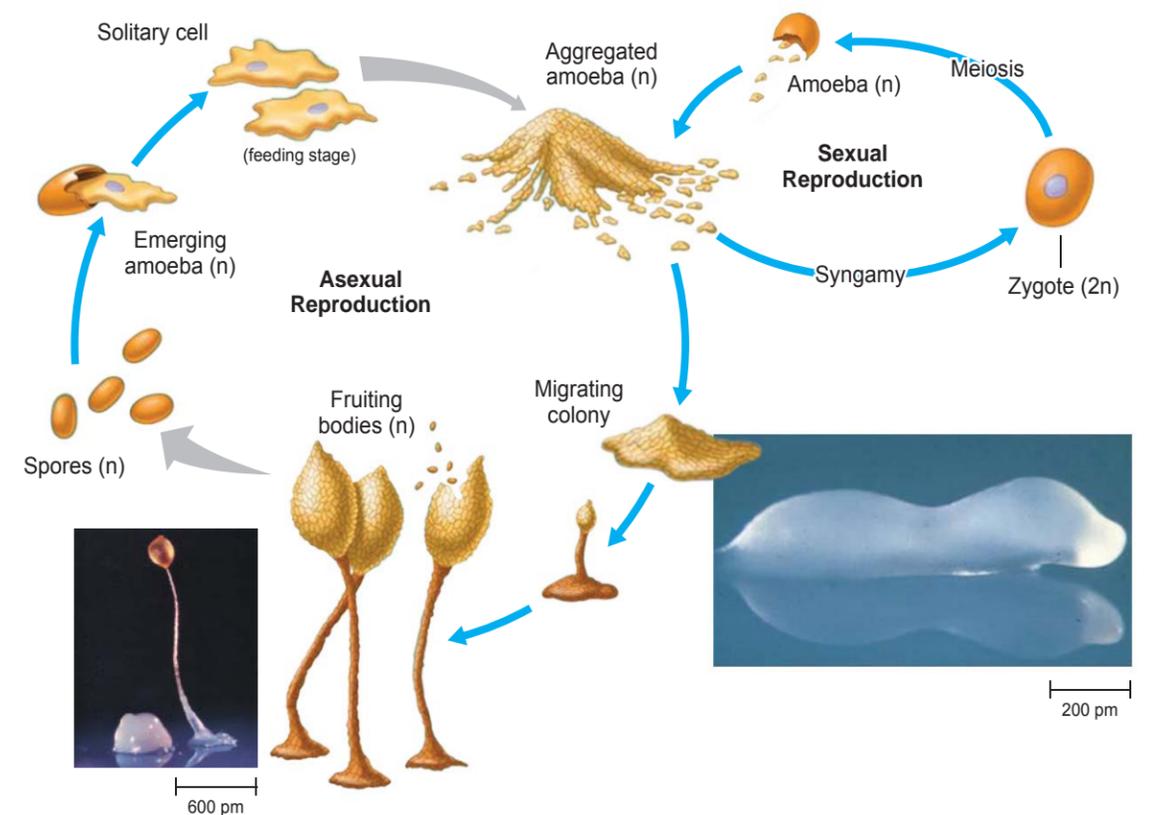
Myxomycota disebut sebagai jamur lendir karena memiliki massa yang berlendir (ameboid) seperti amoeba dalam siklus hidupnya yang disebut plasmodium. Plasmodium Myxomycota sitoplasmanya tidak terbagi-bagi oleh membrane sehingga memiliki banyak inti. Myxomycota seperti Amoeba pada fase aseksual dan bersifat seperti jamur pada fase seksual.

Pada fase plasmodium, Myxomycota memperoleh makanan dengan cara menjulurkan pseudopodianya ke arah makanan kemudian menelannya (fagositosis). Jamur ini memakan bakteri, sisa-sisa daun dan kayu yang membusuk. Jika lingkungan kurang menguntungkan jamur lendir menjadi dorman.

Jamur lendir plasmodium bereproduksi secara aseksual dengan membentuk sporangium, dan secara seksual dengan cara singami antara sesama sel ameboid atau sesama sel berflagela. Berikut daur hidup plasmodium (Gambar 11).



Gambar 3.11. Daur hidup Myxomycetes



Gambar 3.13. Daur hidup jamur

• **Oomycota**

Oomycotina merupakan jamur air yang uniseluler atau multi-seluler, yang memiliki dinding sel dari selulosa, umumnya hidup di air. Struktur tubuh tersusun atas benang-benang hifa.

Ciri khas dari jamur ini adalah menghasilkan sel berflagel yang berguna untuk berenang dia air. Beberapa contoh jamur air adalah Saprolegnia, Phytophthora, dan phytium.

Cara reproduksi jamur air yaitu secara seksual dan aseksual. Secara aseksual menghasilkan spora berflagel yang disebut zoospora. Reproduksi seksualnya dengan membentuk gamet jantan dan betina yang kemudian bersatu menjadi zigot dan selanjutnya zigot berkembang menjadi oospora.



Gambar 3.12. Jamur air (Oomycotina)

▶ Peranan Protista Bagi Kehidupan

Protista memiliki peranan yang menguntungkan dan merugikan bagi kehidupan manusia.

a. Peranan yang menguntungkan

Sebagian besar Protista yang mirip tumbuhan (alga) menguntungkan bagi kehidupan manusia karena dapat diolah menjadi makanan dan minuman serta bahan campuran dalam industri. Beberapa contoh Protista yang menguntungkan:

Golongan	Nama Protista	Peranan
a. Rhizopoda	Foraminifera	Sebagai petunjuk adanya minyak bumi
b. Chrysophyta	Navicula monilifera	Bahan penggosok
c. Chlorophyta	Chlorella sp.	Dapat diolah sebagai bahan makanan berprotein tinggi (PST) dan bahan kosmetik
d. Phaeophyta	Macrocystis, Laminaria, Fucus	Penghasil asam algina untuk bahan pengental makanan, pengental produk kosmetik dan pengental produk industri
e. Rhodophyta	Gellidium obustum, Echeuma pinosum	Bahan agar-agar, jeli, es krim dan campuran kue kering, diolah menjadi makanan dan minuman

b. Peranan yang merugikan

Protista yang mirip protozoa dan yang mirip jamur pada umumnya merugikan manusia. Beberapa contoh protista yang merugikan:

No	Golongan	Nama Protista	Peranan
1	Ciliata	Balantidium coli	Parasit usus besar, menyebabkan diare balantidiasis pada hewan ternak dan manusia
2	Rhizopoda	Entamoeba gingivalis	Menyebabkan kerusakan gigi dan gusi
		Entamoeba histolytica	Menyebabkan disentri
		Entamoeba coli	Menyebabkan diare
3	Flagellata	Trypanosoma brucei gambiense	Penyebab penyakit tidur, dengan perantara vector lalat tsetse Glossina palpalis
		Trichomonas vaginalis	Penyebab penyakit keputihan pada wanita
4	Sporozoa	Plasmodium sp.	Penyebab penyakit malaria
5	Pyrriphyta	Pfiesteria sp.	Menghasilkan racun saraf yang menyebabkan kerusakan otak pada orang yang mengkonsumsi hewan laut
6	Jamur air	Saprolegnia so.	Parasit pada ikan, menyebabkan kematian pada ikan air tawar

Rangkuman

1. Protista merupakan organisme eukariotik (memiliki membran inti), tersusun atas satu sel (uniseluler)
2. Berdasarkan ciri-ciri morfologi dan fisiologinya, Protista ada yang seperti tumbuhan, hewan, dan jamur.
3. Protista mirip hewan bersifat heterotroph, disebut juga Protozoa
4. Protista mirip tumbuhan bersifat autotroph, dikenal sebagai alga (ganggang)
5. Protista mirip jamur bersifat heterotroph
6. Sebagian protista bersifat parasit atau merugikan, ada pula yang menguntungkan bagi kehidupan manusia

PENUGASAN

Tujuan: Memahami peranan Protista bagi kehidupan manusia

Media: Internet, bahan-bahan bacaan yang terkait

Langkah-langkah:

1. Carilah informasi dari berbagai sumber tentang peranan
2. Buatlah tulisan tentang Protista yang menguntungkan dan protista yang merugikan bagi manusia, maksimal 2 lembar

LATIHAN

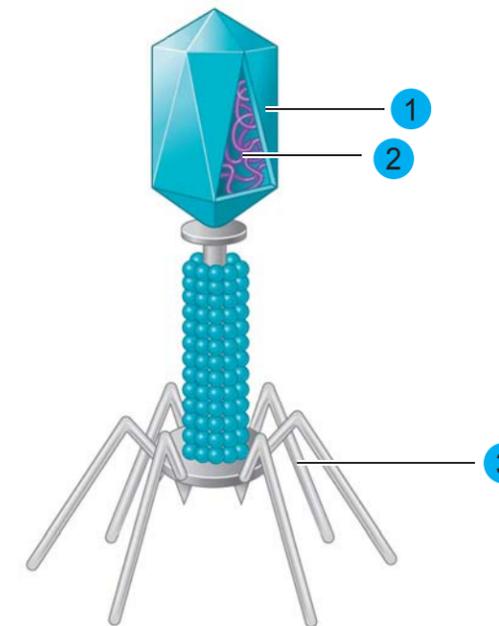
1. Jelaskan tiga perbedaan, protista mirip hewan, protista mirip tumbuhan dan protista mirip jamur
2. Gambarkan salah satu jenis protista yang termasuk ciliata, lengkap dengan bagian-bagiannya.
3. Jelaskan protista yang menyebabkan penyakit malaria, serta tempat reproduksinya!
4. Jelaskan protista yang bermanfaat bagi manusia (jenisnya dan manfaatnya)!

EVALUASI

Pilihlah Jawaban yang tepat dengan menuliskan A,B,C, atau D

1. Sifat virus yang mirip makhluk hidup adalah
 - a. Dapat dikristalkan
 - b. Dapat bereproduksi
 - c. Hanya dapat hidup pada sel yang hidup
 - d. Dapat mengalami perubahan wujud
 - e. Berukuran ultramikroskopis
2. Virus memiliki selubung berupa kapsid yang tersusun oleh
 - a. Lemak
 - b. Protein
 - c. Karbohidrat
 - d. Lipoprotein
 - e. Selulosa
3. Di bawah ini manakah penyakit yang bukan disebabkan oleh virus
 - a. Malaria
 - b. Rabies
 - c. Demam berdarah
 - d. Flu
 - e. Chikungunya
4. Virus HIV sangat berbahaya karena menyerang
 - a. Hati
 - b. Otot
 - c. Sel darah
 - d. Sistem imun/pertahanan tubuh
 - e. Otak
5. Medium yang paling umum digunakan untuk pertumbuhan virus adalah
 - a. Kultur jaringan
 - b. Telur ayam berembrio
 - c. Kelinci
 - d. Kera
 - e. Tikus

6. Tahapan reproduksi virus dengan cara Lisogenik yang benar adalah
 - a. Adsorpsi-Integrasi-penetrasi-pembelahan
 - b. Adsorpsi-penetrasi-pembelahan-integrasi
 - c. Adsorpsi-pembelahan-penetrasi-integrasi
 - d. Adsorpsi-penetrasi-integrasi-pembelahan
 - e. Penetrasi-pembelahan-integrasi-adsorpsi
7. Berikut ini yang bukan merupakan sifat-sifat dari virus adalah
 - a. Virus dapat aktif pada makhluk hidup yang spesifik
 - b. Hanya memiliki satu macam asam nukleat (AND atau ARN)
 - c. Bentuk dan ukuran virus bervariasi
 - d. Virus bukan sel, jadi tidak memiliki protoplasma
 - e. Untuk reproduksinya hanya membutuhkan bahan anorganik saja



8. Amati struktur tubuh virus di bawah ini! Nomor 1, 2, dan 3 merupakan
 - a. Kapsid, DNA, ekor
 - b. Kapsid, RNA, ekor
 - c. DNA, ekor, kapsid
 - d. kepala, kapsid, ekor
 - e. DNA, kapsid, ekor

9. Tubuh bakteri akan pecah karena penuh dengan virus fase ini disebut
- Lisogenik
 - Adsorpsi
 - Virulen
 - Lisis
 - Penetrasi
10. Selubung protein penyusun virus dinamakan
- Dinding sel
 - Virion
 - ADN
 - Kapsid
 - Membran
11. Bakteri dan ganggang biru dalam klasifikasinya termasuk prokariota karena belum memiliki ...
- Inti sel
 - Membran inti
 - Membran sel
 - Asam nukleat
 - Dinding sel
12. Penyusun dinding sel bakteri adalah senyawa yang kuat dan lentur, senyawa tersebut adalah
- Selulosa
 - Protein
 - Lemak
 - Fosfolipid
 - Peptidoglikan
13. Beberapa jenis Cyanobacteria dapat disebut sebagai pupuk alam untuk tumbuhan karena mampu mengikat
- Sulfur
 - Nitrogen
 - Hidrogen
 - Karbon
 - Oksigen
14. Bakteri yang mampu melakukan reproduksi melalui bantuan virus yaitu
- Pembelahan biner
 - Konjugasi
 - Fragmentasi
 - Transduksi
 - Transformasi
15. Penyebab TBC yaitu *Mycobacterium tuberculosis* merupakan jenis bakteri yang hidup pada paru-paru manusia. Bakteri tersebut termasuk
- Kemoautotrof
 - Aerobik
 - Saprofit
 - Anaerobik
 - Parasit
16. Proses pembebasan alat dan bahan makanan dari mikroorganisme bisa dilakukan melalui
- Pendinginan
 - Perebusan
 - Sterilisasi
 - Pencucian
 - Pemanasan
17. Makhluk hidup yang tidak mampu membuat makanan sendiri sehingga dia mendapatkan makanan dari makhluk hidup lain atau lingkungannya yaitu
- Bakteri
 - Autotrof
 - Aerob
 - Heterotrof
 - Anaerob
18. Proses pernapasan bakteri yang menggunakan oksigen bebas untuk pernapasannya dilakukan oleh
- Bakteri gram negatif
 - Autotrof
 - Aerob
 - Heterotrof
 - Anaerob
19. Di bawah ini yang bukan termasuk ciri dari kingdom Monera yaitu
- Selnya eukariot
 - Selnya prokariot
 - Tidak mempunyai membran inti
 - Tidak mempunyai organel sel
 - Berkembang biak secara mitosis

20. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri adalah

- a. Influenza, TBC
- b. TBC, Pneumonia
- c. Rabies, Pneumonia
- d. Malaria, demam berdarah
- e. Demam berdarah, polio

21. Berikut ini yang bukan ciri dari anggota Kingdom Protista adalah

- a. Sebagian besar merupakan organisme seluler
- b. Belum memiliki diferensiasi jaringan
- c. Sebagian besar hidup di air
- d. Merupakan organisme prokariotik
- e. Ada yang bersifat autotrof, ada yang bersifat heterotrof

22. Protista berikut memiliki bentuk tubuh berubah-ubah, memiliki vakuola makanan dan vakuola kontraktil, hidup dalam mulut manusia, maka protista tersebut digolongkan ke dalam kelas

- a. Rhizopoda/Sarcodina
- b. Flagellata/Mastigophora
- c. Ciliata/Infusoria
- d. Sporozoa/ Plasmodium
- e. Archaeobacteria

23. Plasmodium dalam daur hidupnya mengalami metagenesis, atau pergiliran keturunan antara vegetatif dan generatif. Daur vegetatif Plasmodium berlangsung di dalam tubuh manusia. Pada fase vegetatif berlangsung fase fase perubahan plasmodium sebagai berikut

- a. Sporozoit - merozoit - Trophozoit
- b. Sporozoit- Trophozoit - Merozoit
- c. Trophozoit - Sporozoi - Merozoit
- d. Merozoit - Sporozoit - Trophozoit
- e. Trophozoit - Merozoit - Sporozoit

24. Ganggang hijau yang dimanfaatkan dalam pembuatan suplemen adalah

- a. Chlorella
- b. Chlamydomonas
- c. Spirogyra
- d. Oedogonium
- e. Chlorococum

24. Dibawah ini contoh ganggang yang berperan bagi kehidupan manusia

- (1) Gelidium
- (2) Laminaria
- (3) Eucheuma
- (4) Gracilaria

Ganggang yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan dalam kehidupan manusia adalah...

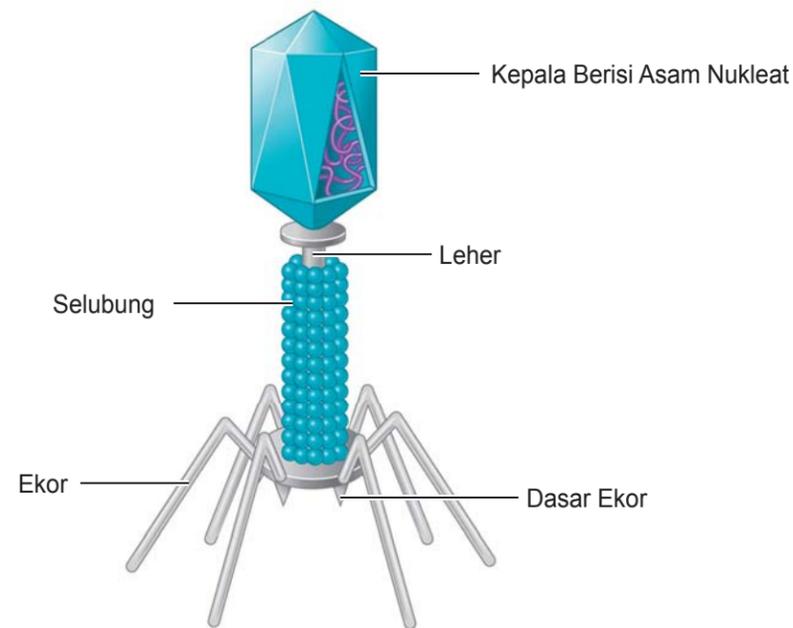
- a. (1), (2), (3)
- b. (1), (3), (6)
- c. (2), (3), (4)
- d. (3), (4), (6)
- e. (4), (5), (6)



Kunci Jawaban

UNIT 1: Peranan Virus Dalam Kehidupan Manusia Latihan

1. Virus ukurannya sangat kecil dengan diameter berkisar 20-400 nanometer, oleh karena itu tidak bisa dilihat dengan mata secara langsung ataupun dengan mikroskop biasa, hanya bisa dilihat dengan mikroskop electron
2. Struktur tubuh virus



3. Virus sebagai makhluk mati ketika berada diluar sel inang, karena tidak dapat melakukan aktivitas apapun ketika berada di luar sel hidup. Virus hanya dapat dapat beraktivitas dan memperbanyak diri ketika berada dalam sel hidup. Virus mendapatkan bahan metabolisme dari sel yang ditumpanginya.
4. Ketika berada dalam sel inang, virus akan menginfeksi sel inang dengan asam nukleatnya (RNA atau DNA). Asam nukleat masuk ke tubuh inang dan merusak DNA sel inang, kemudian mengendalikan fungsi-fungsi fisiologi sel dan memerintahkan sel inang untuk membentuk virus-virus baru. Selanjutnya virus-virus tersebut dapat keluar dengan cara menghancurkan sel inang. Ketika menginfeksi sel inang, Virus dapat menimbulkan beberapa jenis penyakit karena keberadaan virus dapat mengacaukan metabolisme sel inang, dengan cara menghasilkan racun yang dapat menghambat metabolisme sel inang atau menghancurkan sel inang.

UNIT 2: Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia Latihan

1. Kapsul terbentuk dari lendir yang terakumulasi sebagai hasil ekskresi bakteri ke permukaan dinding selnya. Kapsul berfungsi sebagai pelindung untuk mempertahankan diri jika kondisi lingkungan kurang menguntungkan.
2. Perbedaan bakteri heterotroph dan bakteri autotroph
 - Bakteri heterotroph adalah bakteri yang tidak bisa membuat makannya sendiri, sehingga makanannya diambil dari organisme lain. Contohnya Salmonella Thyposa yang menyebabkan penyakit tifus.
 - Bakteri autotroph adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dari bahan-bahan anorganik, dibedakan atas bakteri fotoautotroph yang sumber energinya dari sinar matahari, dan kemoautotroph yang sumber energinya dari hasil reaksi kimia. Contohnya Nitrosomonas
3. Salah, sebab ada bakteri yang tidak membutuhkan oksigen bebas untuk kehidupannya yang disebut sebagai bakteri anaerob
4. Bakteri yang bermanfaat untuk menghasilkan bahan makanan yaitu:
 - a. Lactobacillus casei, untuk pembuatan keju
 - b. Lactobacillus bulgaricus, untuk pembuatan yoghurt

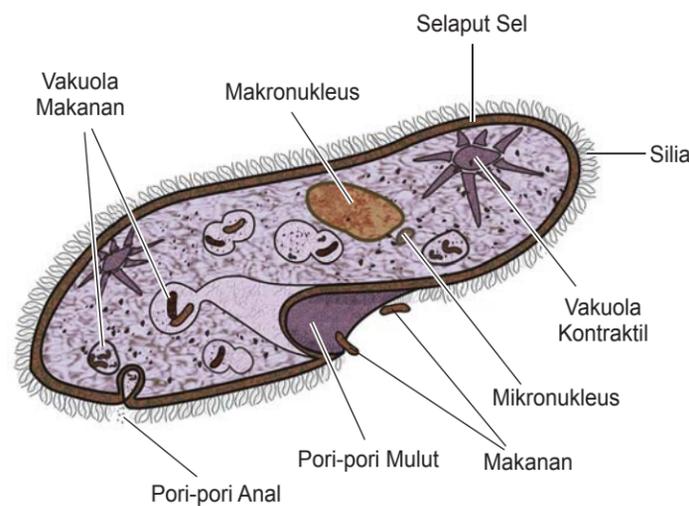
UNIT 3: Peranan Protista Dalam Kehidupan Manusia Latihan

1. Perbedaan Protista mirip hewan, mirip tumbuhan dan mirip jamur adalah :

Protista Mirip Hewan	Protista Mirip Tumbuhan	Protista Mirip Jamur
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bersifat Heterotroph ✓ Dapat bergerak secara aktif dengan alat geraknya, meskipun ada pula yang tidak bergerak aktif. ✓ Adanya alat gerak ini digunakan sebagai dasar klasifikasinya, yaitu Rhizopoda bergerak dengan kaki semu (pseudopodia), Ciliata bergerak menggunakan rambut getar (silia) dan 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memiliki kloroplas, bersifat fotoautotrof, dan dapat mensintesis makan sendiri selayaknya tumbuhan ✓ Ukuran tubuh ganggang sangat beragam, ada yang bersel satu, bentuk pita ada juga lembaran. ✓ Pigmen yang dihasilkan digunakan sebagai dasar klasifikasinya 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bersifat heterotroph, makanan dan energi diperoleh dengan cara menguraikan materi organik dari ranting dan daun yang jatuh ✓ Dibedakan atas jamur lendir dan jamur air ✓ Reproduksi secara seksual dan aseksual

<p>Flagellata bergerak menggunakan bulu cambuk (flagella) dan yang satu lagi Sporozoa, yang terakhir ini tidak memiliki alat gerak</p> <p>✓ Reproduksi secara aseksual: pembelahan biner dan aseksual dengan konjugasi</p>	<p>✓ Reproduksi aseksualnya dengan pembelahan sel, fragmentasi, pembentukan zoospor, sedangkan seksualnya dengan isogami dan oogami.</p>	
--	--	--

2. Gambar Ciliata, contoh Paramecium sp.



3. Jelaskan Protista yang menyebabkan penyakit malaria

Protista yang menyebabkan penyakit malaria adalah plasmodium yang merupakan protista mirip hewan yaitu sporozoa. Sporozoa merupakan anggota Protista yang tidak memiliki alat gerak khusus, sehingga pergerakannya hanya mengubah-ubah posisi tubuhnya. Plasmodium yang hidup pada sel darah merah, menyebabkan penyakit malaria. Plasmodium berkembang biak secara seksual dalam tubuh manusia dan secara aseksual dalam tubuh nyamuk anopheles.

4. Protista yang bermanfaat bagi manusia

Protista yang menguntungkan bagi manusia yaitu dari kelompok ganggang/alga contohnya:

- Ganggang merah (Rhodophyta), sebagai bahan campuran dalam es, kosmetik, bahan pembuatan agar-agar
- Ganggang coklat (Phaeophyta), sebagai obat-obatan dan cat
- Laminaria menghasilkan yodium berguna untuk obat penyakit gondok.

- Radiolaria, mengandung zat kersik berguna sebagai bahan penggosok.
- Chlorella, dapat diolah sebagai sumber makanan bergizi tinggi.

Evaluasi Pilihan Ganda

- (B) Dapat bereproduksi adalah salah satu ciri virus dimasukan sebagai makhluk hidup
- (B) Protein
- (A) Malaria disebabkan oleh Plasmodium yang dibawa nyamuk Anopheles
- (B) Sistem pertahanan tubuh
- (B) Embrio ayam hidup
- (D) Adsopsi- Penetrasi-Integrasi-Pembelahan
- (E) Untuk perkembangbiakan virus dibutuhkan senyawa anorganik juga senyawa organik
- (E) DNA, kapsid dan ekor
- (D) Lisis
- (D) Kapsid
- (B) Prokariot adalah organisme yang tidak memiliki membran inti
- (E) Dinding sel bakteri disusun oleh peptidoglikan, gabungan protein dan karbohidrat
- (C) Nitrogen contoh bakteri Rhizobium
- (D) Transduksi perkembang biakan bakteri dengan bantuan virus
- (E) Parasit
- (C) Sterilisasi, proses pembebasan alat dan bahan makanan dari mikroorganisme penyebab penyakit
- (D) Heterotrof makhluk hidup yang tidak bisa membuat makanan sendiri Autptrof, makhluk hidup yang bisa membuat makanan sendiri
- (C) Baketri yang membutuhkan oksigen bebas adalah bakteri aerob
- (A) Ciri-ciri Monera adalah tidak memiliki membran inti, tidak memiliki organel sel
- (B) TBC dan Pneumonia,
- (D) Organisme prokariotik adalah bakteeri, yaitu tdk memiliki membran inti, sedangkan Protista memiliki membran inti /Eukariotik
- (A) Alat gerak Rhizopoda adalah pseudopodia sehingga menyebabkan bentuk tubuh berubah-ubah
- (A) Sporozoit-Merozoit-Tropozoit
- (A) Chlorella
- (B) Gelidium, Eucheuma, Gracilaria merupa kan anggota Rhodophyta (ganggang merah) yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan agar-agar



Daftar Pustaka

Subardi, dkk. 2009. Biologi 1 untuk kelas X SMA dan MA. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Nurhayati, N., dkk. 2016. Biologi 1 untuk SMA/MA Kelas X, Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam. Yrama Widya. Bandung

<http://hiv.autoimuncare.com/penyebab-penyakit-hiv-aids-pada-remaja>

<https://www.google.co.id/search?q=agar+agar+rumput+laut>

<http://murid.info/rhizopoda-atau-sarcodina/>

<http://www.artikelsiana.com/2015/05/flagellata-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi.html>

<http://www.studydroid.com/printerFriendlyViewPack.php?packId=504657>

http://bse.kemdikbud.go.id/index.php/buku/filters?kategori=buku_judul&cari=biologi

PENUGASAN