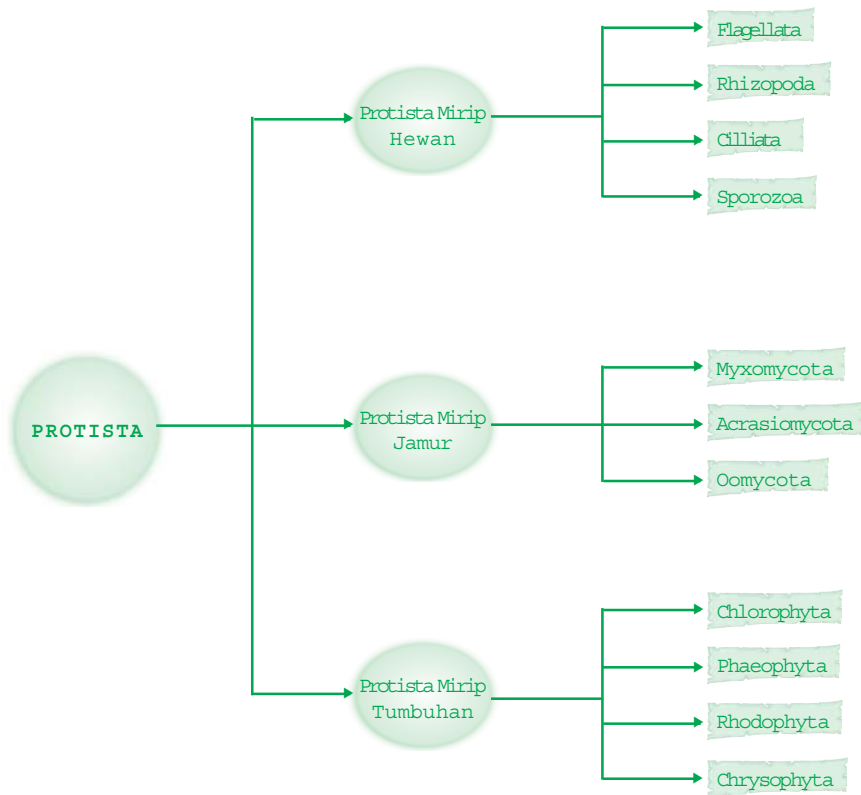


Mengenal Protista

Seekor bakteri yang berenang di dekat amuba, pasti dengan cepat akan ditangkap oleh kaki-kaki semunya. Amuba termasuk dalam kingdom protista, yaitu hewan sederhana bersel satu.





Kata Kunci

Inti pembahasan pada materi bab ini, tercakup pada kata-kata berikut.

- protista, flagel, silia, kaki semu, plamodium, pigmen alga

“Setelah lama dianggap aman dari wabah penyakit malaria, masyarakat menjadi kurang perhatian terhadap penyakit ini. Pada awal hingga pertengahan tahun 2004, diberitakan kembali beberapa daerah di Indonesia terserang wabah penyakit malaria. Penyakit ini disebabkan oleh Plasmodium sp. Suatu jenis mikroorganisme yang digolongkan dalam Kingdom Protista. Tidak hanya Plasmodium yang merugikan manusia. Pertengahan Mei 2004 telah terjadi booming populasi alga menggegerkan para nelayan pantai Ancol Jakarta akibat matinya sejumlah besar udang, ikan, kepiting, kerang dan remis.”

(Sumber: Harian Kompas Sabtu, 15 Mei 2004 hal.11)

Alga dan Plasmodium yang merugikan itu termasuk ke dalam Kingdom Protista. Untuk dapat memberantas dan memanfaatkannya kita harus mengenal sisi kehidupan dari kingdom ini. Dalam bab ini kamu akan mengenal lebih dekat semua anggota kingdom Protista. Bagaimanakah ciri-ciri kingdom Protista? Organisme apa sajakah yang termasuk protista? Bagaimanakah peranannya dalam kehidupan?

A. Ciri-Ciri Protista

Protista berasal dari bahasa Yunani, yaitu protos yang berarti pertama atau mula-mula, dan kytos artinya menyusun. Maka kingdom ini beranggotakan makhluk bersel satu atau bersel banyak yang tersusun sederhana. Meskipun begitu, dibandingkan dengan monera, protista sudah jauh lebih maju karena sel-selnya sudah memiliki membran inti atau eukariota.

Protista diperkirakan sudah ada di bumi kita sejak 1-2 miliar tahun yang lalu, sebelum ada organisme tingkat tinggi. Organisme yang tergabung dalam protista pernah membuat bingung para ahli taksonomi karena ada yang mirip tumbuhan, ada yang mirip dengan hewan, dan ada pula yang mirip dengan jamur. Untuk menjabatani perbedaan itu maka lahirlah kingdom baru, yaitu Protista.

Untuk memahami ciri-ciri umum protista, coba kamu identifikasikan tiga contoh di samping ini!

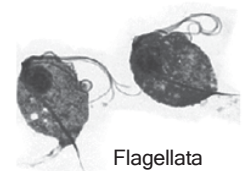
Anggota kingdom Protista umumnya organisme bersel satu, ada yang berkoloni dan ada pula yang bersel banyak, tetapi belum memiliki jaringan. Hampir semua protista hidup di air, baik air tawar maupun air laut, dan beberapa yang hidup pada jaringan hewan lain. Kingdom ini ada yang menyerupai hewan, tumbuhan, maupun jamur. Sebagian protista bersifat autotrop, yaitu dapat



Rhizopoda



Ciliata



Flagellata

Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ **Gambar 5.1**
Tiga contoh dari
Sub Kingdom
Protista.

berfotosintesis karena memiliki pigmen fotosintetik, seperti alga dan protozoa fotosintetik, misalnya Euglena. Sebagian lainnya merupakan Protozoa non fotosintetik yang hidup sebagai heterotrop, baik secara Fagotrop dan Osmotrop. Protozoa yang merupakan jamur memiliki siklus hidup dengan fase muda bersifat seperti amoeba dan reproduksinya mirip dengan jamur, yang meliputi jamur air dan jamur lendir.

B.

Protista yang Menyerupai Hewan (Protozoa)

Ingatlah

Protista merupakan organisme eukariotik yang belum memiliki jaringan khusus. Ada yang menyerupai hewan karena dapat bergerak bebas dan tanpa dinding sel, ada yang mirip tumbuhan karena memiliki pigmen fotosintetik, dan ada yang mirip jamur karena tanpa klorofil dan tidak dapat bergerak.

1. Ciri-ciri Protozoa

Protozoa merupakan organisme bersel tunggal yang sudah memiliki membran inti (eukariota). Protozoa berukuran mikroskopis, yaitu sekitar 100 sampai 300 mikron. Bentuk sel Protozoa sangat bervariasi ada yang tetap dan ada yang berubah-ubah. Protozoa umumnya dapat bergerak aktif karena memiliki alat gerak berupa kaki semu (pseudopodia), bulu cambuk (flagellum), bulu getar (cilia), namun ada juga yang tidak memiliki alat gerak. Sebagian besar Protozoa hidup bebas di air tawar dan laut sebagai komponen biotik. Beberapa jenis Protozoa hidup sebagai parasit pada hewan dan manusia. Protozoa hidup secara heterotrop dengan memangsa bakteri, protista lain, dan sampah organisme.

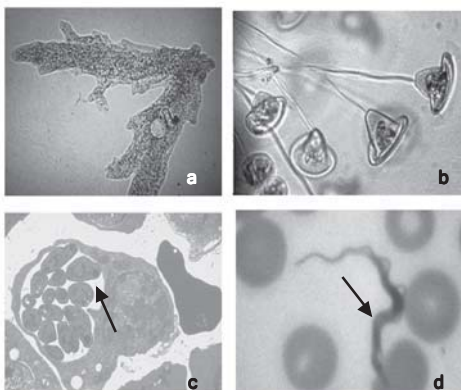
2. Reproduksi Protozoa

Protozoa sebagian besar melakukan reproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner. Sebagian lagi Protozoa melakukan reproduksi seksual dengan penyatuan sel generatif (sel gamet) atau dengan penyatuan inti sel vegetatif. Reproduksi seksual dengan penyatuan inti vegetatif disebut konjugasi.

3. Penggolongan Protozoa

Berdasarkan alat geraknya, digolongkan atas;

- Mastigophora atau Flagellata, bergerak menggunakan bulu cambuk (Flagela) contohnya *Trypanosoma gambiense*.



■ Gambar 5.2

Berbagai contoh Protozoa mewakili empat filum yaitu a. Amoeba, b. Vorticella, c. Plasmodium, d. Trypanosoma.

Sumber: Microsoft Encarta 2006

- b. Sarcodina atau Rhizopoda, bergerak menggunakan kaki semu (pseudopodia), contohnya *Amoeba proteus*.
- c. Ciliata atau Ciliophora, bergerak menggunakan bulu getar (silia), contoh: *Paramecium*, *Didinium*, *Stentor*, *Vorticella*.
- d. Sporozoa, tidak memiliki alat gerak khusus dan berkembang biak dengan spora, contohnya *Plasmodium*. Berbagai contoh keempat filum di atas, perhatikan gambar 5.2!

Aktivitas Sains

Tugas pengamatan

Tujuan: mendeskripsikan fungsi bagian tubuh Protozoa.

Buatlah kelompok dengan anggota maksimal 4 orang.

Membiakkan Protozoa

Kompetensi sains

- Merencanakan pengamatan terhadap fungsi bagian tubuh protozoa secara sistematis
- Menggunakan mikroskop secara baik dan benar.
- Membuat laporan ilmiah tentang hasil pengamatan.

Untuk mengamati berbagai Protozoa yang ada di sekitar kita, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menyiapkan media biakan
Medium biakan dapat disiapkan dengan merebus 30 gr kubis, kacang tanah, daun selada yang dipotong kecil-kecil atau 70 gr jerami dalam 1 liter air hingga mendidih. Setelah dingin, disaring dengan kain kasa, kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol dan dibiarkan selama 2 hari.
2. Membiakkan protozoa
Memasukkan air sungai, air kolam atau air selokan ke dalam medium. Biakan ini dibiarkan terbuka di tempat yang tidak terkena cahaya selama 5 hari. Ujung botol ditutup dengan kapas.

Mengamati Protozoa

Lakukan pengamatan di bawah mikroskop untuk mengidentifikasi protozoa apa saja yang dapat kamu temukan pada biakan tersebut. Gambarkan. Jelaskan ciri-ciri morfologi hasil pengamatan.

Gunakan contoh tabel seperti di bawah ini untuk pengamatanmu!

No.	Gambar	Ciri Morfologi	Nama Ilmiah

Petunjuk :

1. Gunakan buku atau sumber yang sesuai untuk membantu mengidentifikasi nama ilmiahnya!
2. Beri kode pada kolom gambar, kemudian gambar dibuat dalam lembar kerja mikroskopis yang dilampirkan dalam laporan.
3. Susun laporan dengan mengikuti kaidah pelaporan kegiatan ilmiah.

Tabel 5.1. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh Flagellata

No	Nama Protista	Hospes	Nama Penyakit
1.	<i>Leishmania donovani</i>	manusia	kalaazar
2.	<i>L. tropica</i> , <i>L. brucei</i>	manusia	penyakit kulit
3.	<i>Trypanosoma evansi</i>	hewan ternak	sura
4.	<i>T. brucei</i>	antelope	nagana
5.	<i>T. gambiense</i>	manusia	tidur
6.	<i>T. rhodosiensis</i>	manusia	tidur
7.	<i>T. cruzi</i>	tikus dan insekta	chagas
8.	<i>Trichomonas vaginalis</i>	manusia	penyakit pada alat kelamin wanita

Berikut ini penjelasan tentang penggolongan dari kingdom protista berdasarkan alat geraknya.

a. Mastigophora atau Flagellata

Flagellata berasal dari kata flagel artinya cambuk atau Mastigophora dari mastig artinya cambuk, phora artinya gerakan. Semua anggota filum flagellata bergerak menggunakan flagel. Bentuk tubuh flagellata tetap karena dilindungi oleh pelikel.

Di antara Flagellata ada yang hidup bebas, ada pula yang hidup bersimbiosis dalam tubuh hewan, tetapi kebanyakan bersifat parasit. Perhatikan tabel 5.1 di atas!

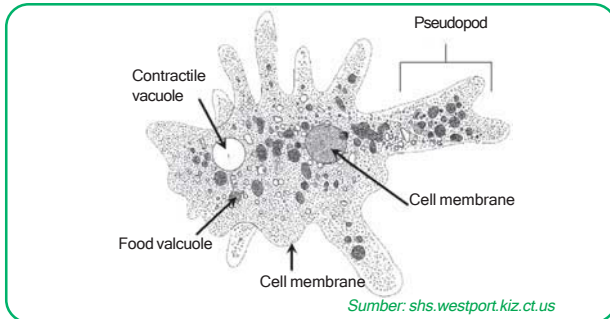
Flagellata berkembang biak secara asexual dengan pembelahan biner secara longitudinal, sedangkan reproduksi seksual belum banyak diketahui.

b. Rhizopoda atau Sarcodina

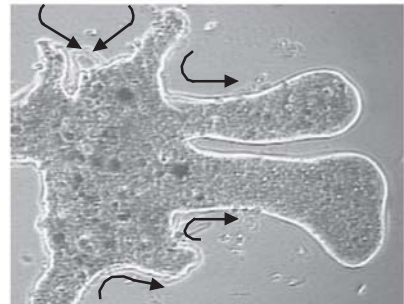
Contoh Rhizopoda yang sangat dikenal adalah *Amoeba sp.* Amoeba memiliki alat gerak berupa kaki semu (pseudopodia). Bentuk sel amoeba tidak tetap, sitoplasmanya terdiri dari ektoplasma dan endoplasma.

Habitat organisme ini di air tawar, air laut, tempat-tempat basah, dan sebagian kecil hidup di dalam tubuh hewan atau manusia.

Ektoplasma *Amoeba sp.* bersifat lebih kental dari endoplasma, sehingga aliran endoplasma dan ektoplasma tersebut berperan dalam penjuluran dan penarikan pseudopodia. Dengan cara ini Amoeba bergerak untuk menangkap makanan. Perhatikan gambar di bawah ini!



■ **Gambar 5.3**
Gambar bagian-bagian tubuh amoeba



■ **Gambar 5.4** *Sumber: microscope-microscope.or*
Cara bergerak Amoeba dengan menjulurkan kaki semunya.

Aktivitas Sains Tugas pengamatan

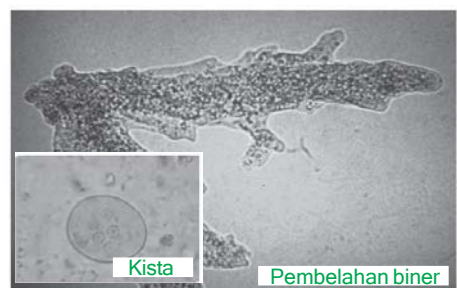
Tujuan: mendeskripsikan fungsi bagian tubuh Amoeba.

1. Deskripsikan fungsi bagian-bagian utama tubuh Amoeba dan organel yang terdapat di dalamnya dalam tabel seperti di bawah ini!

Tabel : Bagian tubuh Amoeba dan fungsinya

No.	Bagian Tubuh	Fungsi

Amoeba berkembang biak secara asexual dengan pembelahan biner. Apabila kondisi lingkungan tidak menguntungkan, amoeba dapat memper-tahankan hidupnya dengan membentuk kista. Kista adalah bentuk penebalan plasma guna melindungi diri dari lingkungan yang tidak menguntungkan.



■ **Gambar 5.5**
Pembelahan biner Amoeba dan Kistanya

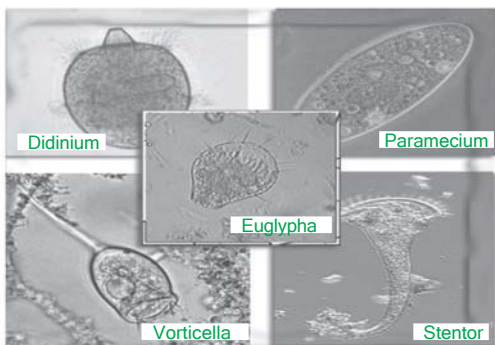
Sumber: Microsoft Encarta 2 006

Tujuan: mendeskripsikan cara bergerak dan pembelahan biner amoeba.

1. Cermati gambar cara bergerak dan pembelahan biner amoeba!
2. Lakukan kajian pustaka, kemudian deskripsikan bagaimana prosesnya!
3. Komunikasikan hasil deskripsi di depan kelas!

c. Ciliata

Ciliata bergerak dengan menggunakan rambut getar (silia). Silia ini ada yang tumbuh merata pada seluruh permukaan tubuh, tetapi ada pula yang hanya tumbuh pada bagian tertentu dari tubuh hewan tersebut. Coba perhatikan gambar 5.5!

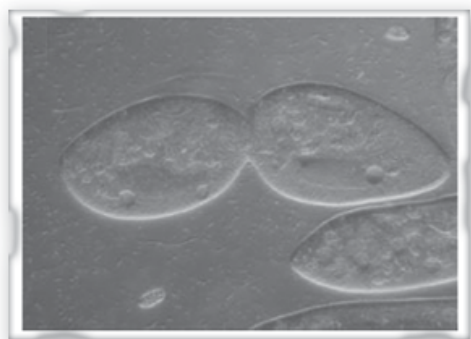


Sumber: des.uncdavis.edu, Microsoft Encarta 2006, pref.akita.jp, micro.magnet.fsv.edu, pantrasit.reptiles.org

■ Gambar 5.6
Berbagai contoh Ciliata

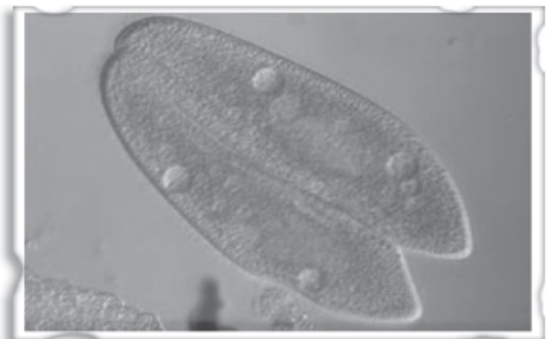
Ciliata umumnya hidup bebas di lingkungan berair yang banyak mengandung bahan organik, dan ada pula yang hidup parasit. Ciliata yang hidup bebas contohnya *Paramecium caudatum*, *Didinium*, *Stentor*, dan *Vorticella*. Hanya sedikit jenis ciliata yang hidup sebagai parasit, contohnya *Balantidium* yang hidup pada usus besar ternak atau manusia.

Ciliata berkembang biak secara asexual dengan pem-belahan biner membujur. Repro-duksi seksual dilakukan dengan konjugasi. Pembelahan biner dan proses konjugasi Ciliata pada *Paramecium* dapat dilihat pada gambar di bawah ini!



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 5.7
Reproduksi aseksual *Paramecium* sp dengan membelah diri



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 5.8
Reproduksi seksual *Paramecium* sp dengan konjugasi

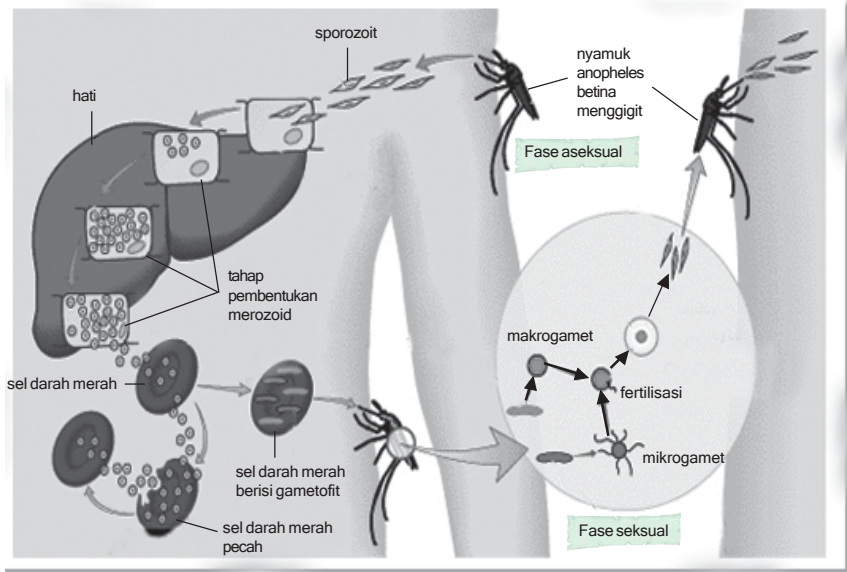
Tujuan: mendeskripsikan cara bergerak dan pembelahan biner Amoeba.

1. Cermati gambar cara reproduksi aseksual dan seksual *Paramecium sp.*
2. Lakukan kajian pustaka, kemudian deskripsikan bagaimana prosesnya!
3. Komunikasikan hasil deskripsi di depan kelas!

d. Sporozoa

Hewan-hewan bersel satu yang tidak memiliki alat gerak dikelompokkan dalam sporozoa. Anggota filum Sporozoa hidup sebagai parasit pada hewan atau manusia. Pada salah satu tahapan siklus hidupnya memiliki bentuk seperti spora. Tubuh Sporozoa berbentuk bulat atau oval, mempunyai nukleus, tetapi tidak mempunyai vakuola kontraktil. Makanan diserap langsung dari hospesnya melalui permukaan tubuh, demikian pula respirasi dan ekskresinya melalui permukaan tubuh.

Beberapa contoh hewan yang termasuk dalam filum Sporozoa adalah *Toxoplasma gondii* yang menyebabkan penyakit Toksoplasmosis. *Toxoplasma gondii* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan, misalnya daging yang tercemar kista toxoplasma dari kotoran kucing. Infeksi *Toxoplasma gondii* membahayakan bagi ibu hamil karena dapat mengakibatkan bayi yang lahir cacat, bahkan dapat membunuh embrio. Contoh lainnya adalah Plasmodium yang menyebabkan penyakit malaria pada manusia.



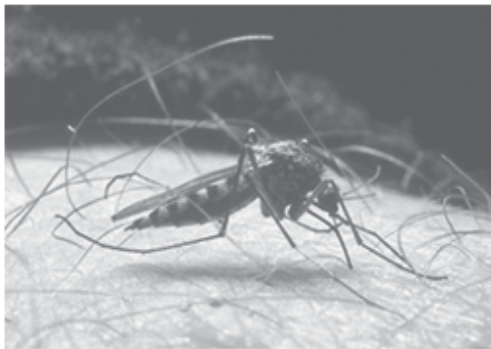
Gambar 5.9
Daur hidup
Plasmodium
penyebab penyakit
malaria

Sumber: Microsoft Encarta 2006

Plasmodium masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Di dalam tubuh manusia, Plasmodium menyerang sel darah merah dan sel hati. Dikenal ada 4 jenis Plasmodium yang menyebabkan penyakit malaria, yaitu *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* yang menyebabkan penyakit malaria tertiana, *Plasmodium falciparum* menyebabkan penyakit malaria tropikana, dan *Plasmodium malariae* menyebabkan penyakit malaria kuartana. Siklus hidup Plasmodium terbagi menjadi dua, yaitu di dalam tubuh manusia dan di dalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina. Tahukah anda mengapa penyakit malaria tersebar melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina? Tahap-tahap siklus hidup Plasmodium dapat dilihat pada gambar 5.9!

1) Fase dalam tubuh manusia (fase aseksual)

Ketika nyamuk *Anopheles* betina menggigit manusia, melalui air liur, sporozoid Plasmodium (berbentuk pipih, bergerak) masuk ke dalam tubuh, mengikuti aliran darah hingga akhirnya mencapai sel-sel hati atau sistem limfa.



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 5.10
Nyamuk *Anopheles* betina

Dalam sel-sel hati, sporozoid membelah membentuk sel-sel baru yang disebut merozoid. Merozoid dapat menginfeksi sel-sel hati yang lain dan menyerang eritrosit. Eritrosit yang diserang merozoid akan pecah. Merozoid akan membelah dengan sangat cepat, sehingga banyak sekali eritrosit yang pecah. Oleh karena itu, penderita akan menunjukkan gejala anemia. Pada saat eritrosit pecah, suhu tubuh penderita akan naik. Siklus pembentukan merozoid akan berulang setiap 48 atau 72 jam, atau dalam waktu tidak tentu bergantung pada jenis Plasmodium.

2) Fase dalam tubuh nyamuk (fase seksual)

Fase seksual Plasmodium mulai terjadi ketika merozoid tumbuh menjadi sel penghasil gamet (gametosit). Terdapat dua macam gametosit, yaitu makrogametosit (penghasil gamet betina) dan penghasil mikrogametosit (penghasil gamet jantan). Gametosit ini hanya dapat dihasilkan dalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina. Jadi, sekarang kalian mengetahui mengapa penyakit malaria ditularkan melalui vektor nyamuk *Anopheles* betina.

Selanjutnya gametosit akan membentuk gamet, makro-gametosit membentuk makrogamet dan mikrogametosit membentuk mikrogamet. Peleburan kedua gamet ini akan menghasilkan zigot. Proses ini terjadi pada usus nyamuk. Zigot yang terbentuk akan menembus dinding usus nyamuk.

Dalam dinding usus nyamuk, zigot tumbuh menjadi oosit (kista berdinding tebal). Oosit akan berkembang menjadi sporozoid yang banyak sekali dan bergerak menuju kelenjar liur nyamuk. Jika nyamuk ini menggigit orang yang sehat maka dimulailah siklus hidup Plasmodium.

Aktivitas Sains

Tugas pengamatan

Tujuan: menyusun peta konsep siklus hidup Plasmodium sp.

Buatlah kelompok dengan anggota maksimal 2 orang.

1. Baca dengan teliti penjelasan tentang siklus hidup Plasmodium di atas!
2. Susunlah dalam bentuk peta konsep atau bagan konsep yang kamu pahami!

4. Peranan Protozoa dalam kehidupan manusia

a. Peran yang menguntungkan

Protozoa yang hidup di air tawar dan air laut merupakan zooplankton yang menjadi salah satu sumber makanan bagi hewan air termasuk udang, ikan, kepiting yang secara ekonomis bermanfaat bagi manusia. Peran protozoa lainnya adalah dalam mengontrol jumlah bakteri di alam karena protozoa merupakan pemangsa bakteri.

Foraminifera, kerangkanya yang telah kosong mengendap di dasar laut membentuk tanah **globigerina**, yang berguna sebagai petunjuk adanya minyak bumi.

Radiolaria, kerangkanya jika mengendap di dasar laut menjadi tanah radiolaria yang dapat digunakan sebagai bahan penggosok.

b. Peran yang merugikan

Protozoa dapat ditemukan di mana-mana karena termasuk organisme kosmopolit. Oleh karena itu, beberapa jenis protozoa dapat mengancam kesehatan manusia karena dapat menyebabkan penyakit.

Protozoa yang merugikan manusia sebagai penyebab penyakit antara lain:

- *Toxoplasma gondii*, penyebab toksoplasmosis;
- *Plasmodium sp*, penyebab penyakit malaria;

Ingatlah

Protozoa termasuk dalam protista mirip hewan karena bersel satu, tanpa dinding sel dan mampu bergerak atau memiliki alat gerak. Klasifikasinya juga berdasarkan pada alat gerak yang dimilikinya.

- *Trypanosoma gambiense* dan *Trypanosoma rhodosiense*, penyebab penyakit tidur;
- *Leishmania sp*, penyebab penyakit kalaazar;
- *Trichomonas vaginalis*, penyebab penyakit pada alat kelamin wanita;
- *Entamoeba histolytica*, penyebab penyakit disentri.

C.

Protista Menyerupai Jamur

Beberapa kelompok jamur tidak dikelompokkan ke dalam dunia Fungi atau jamur, tetapi dikelompokkan ke dalam dunia Protista, sebab pada satu tahap dalam daur hidupnya, yaitu pada fase vegetatif, jamur tersebut mampu bergerak seperti protozoa.

Kelompok jamur tersebut adalah sebagai berikut.

Ingatlah

Protozoa ternyata memiliki peranan penting dalam mengontrol populasi bakteri di alam, karena protozoa adalah pemangsa bakteri. Di lingkungan perairan, Protozoa juga merupakan zooplankton dan bentos yang menjadi sumber makanan bagi hewan aquatik.

Info Biologi

Myxomycota biasanya ditemukan di tempat lembab, seperti daun-daun yang membusuk di lantai hutan tropis atau batang kayu.

1. *Myxomycota* (jamur lendir tidak bersekat)

Jamur ini memiliki tubuh tidak bersekat, ada yang bersel satu dan ada yang bersel banyak. Struktur tubuh vegetatifnya berbentuk seperti lendir yang disebut plasmodium dan mengandung banyak sekali inti. Plasmodium mampu bergerak secara amoeboid untuk memperoleh makanan berupa bahan organik. Jika plasmodium sudah dewasa akan membentuk sporangium yang sangat kecil, bertangkai dan berisi banyak spora. Spora yang sudah masak akan tumbuh membentuk sel gamet yang berflagel.

Reproduksi generatifnya dengan cara singami, yaitu melalui peleburan dua gamet yang bentuk dan ukurannya sama. Hasilnya berupa zigot yang nantinya tumbuh menjadi tumbuhan dewasa.

Contoh : *Physarium sp*.

2. *Acrasiomycota* (jamur lendir bersekat)

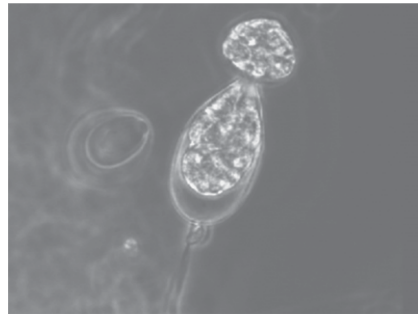
Ciri yang dimiliki jamur ini adalah tubuh yang bersekat, ada yang bersel satu, dan ada yang bersel banyak. Struktur tubuh vegetatifnya sama dengan myxomycota, demikian juga untuk reproduksi generatifnya. Hal yang membedakan adalah jika pada kondisi yang tidak menguntungkan, plasmodium pada myxomycota akan berhenti bergerak dan membentuk tangkai yang ujungnya membentuk struktur reproduksi. Namun, Plasmodium pada acrasiomycota akan

membentuk agregat berbentuk seperti siput tanpa cangkang, jika lingkungan menguntungkan, agregat akan berhenti dan membentuk tubuh buah yang mengandung spora reproduksi.

Contoh: Dicytostelium

3. Oomycota (Jamur air)

Kelompok jamur yang memiliki dinding sel dari selulosa dan hifa yang tidak bersekat. Reproduksi vegetatif dengan zoospora, yaitu spora berflagel dua yang mampu bergerak bebas. Sementara itu reproduksi secara generatif dengan pertemuan gamet jantan dan betina, lalu membentuk zigot berdinding tebal kemudian mengalami periode istirahat membentuk oospora. Fase hidup hasil reproduksi generatif ini lebih panjang bila dibanding dengan fase vegetatif.



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 5.11
Phytophthora infestans sedang mengeluarkan zoosporanya.

Contoh:

- *Saprolegnia sp*, hidup saprofit pada bangkai serangga yang mati di air.
- *Phytophthora infestans*, parasit pada tanaman kentang.
- *Phytophthora nicotinae*, parasit pada tanaman tembakau.
- *Phytophthora faberi*, parasit pada tanaman karet.
- *Pythium sp*, hidup parasit pada tanaman yang sedang berkecambah.

D.

Protista Menyerupai Tumbuhan

Alga (ganggang), bukan lagi merupakan nama formal sebuah kelompok taksonomik, nama tersebut hanya merupakan nama umum bagi sejumlah organisme yang berfotosintesis secara sederhana. Kebanyakan ahli botani mengelompokkan ke dalam dunia tumbuhan, tetapi karena semua ganggang tidak memiliki sebagian ciri-ciri pokok dunia tumbuhan maka ia dikelompokkan ke dalam dunia tersendiri, yaitu Protista.

Sebagai organisme bersel satu (uniseluler) dan bersel banyak (multiseluler) alga memiliki klorofil yang dapat berfungsi untuk fotosintesis. Selain klorofil, alga juga memiliki pigmen lain, seperti fikosianin (warna biru), fikoeritrin (warna merah), fikosantin (warna coklat), xantofil (warna kuning) dan karotena (warna keemasan).

Ingatlah

Tumbuhan yang termasuk protista umumnya belum memiliki jaringan khusus, dan belum memiliki akar, batang, dan daun sejati masih berupa thallus. Protista mirip tumbuhan diklasifikasikan berdasarkan pigmentasi dominan di dalam sel penyusunnya.

Beberapa alga ada yang berthalus, yaitu struktur tubuhnya yang berupa akar, batang, dan daun tidak sejati. Reproduksi vegetatif alga secara membelah diri, fragmentasi atau membentuk spora. Sedangkan, secara generatif dengan menyatukan dua sel gamet jantan dan betina. Hasil peleburan dua gamet yang berukuran sama disebut dengan isogami, dan peleburan dua gamet dengan ukuran yang berbeda disebut anisogami.

Sebagai vegetasi perintis, alga menempel pada makhluk hidup lain atau di tempat-tempat basah dan lembab. Sedangkan, beberapa jenis alga banyak ditemukan di perairan, baik air tawar maupun air laut sebagai plankton.

Berdasarkan pigmen atau zat warna yang dikandungnya, alga dikelompokkan menjadi 4 divisio, sebagai berikut.

1. Ganggang hijau (Chlorophyta)
2. Ganggang coklat (Phaeophyta)
3. Ganggang merah (Rhodophyta)
4. Ganggang keemasan (Chrysophyta)

1. Ganggang hijau (Chlorophyta)

Ganggang hijau merupakan ganggang uniseluler maupun multiseluler yang memiliki klorofil yang dominan sehingga berwarna hijau. Selain klorofil a dan klorofil b terdapat juga pigmen karotin dan xantofil. Jenis ganggang ini hampir 90 % hidup di air tawar dan 10 % hidup di laut sebagai plankton, menempel pada batuan atau tumbuhan lain. Jenis-jenis ganggang hijau dikelompokkan menjadi:

a. Ganggang bersel satu tidak bergerak

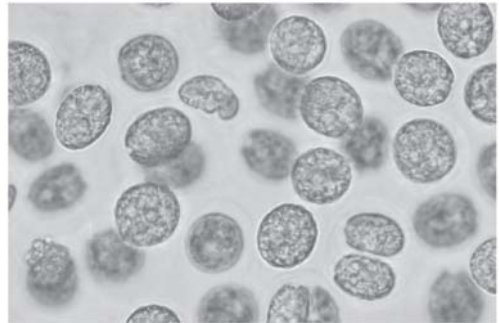
- 1) *Chlorella sp.* berbentuk bulat, hidup di air tawar atau air laut, reproduksi secara vegetatif dengan membelah diri, banyak digunakan untuk mempelajari fotosintesis.
- 2) *Chloococcum sp.* berbentuk bulat, hidup di air tawar, reproduksi secara vegetatif dengan membentuk zoospora secara generatif dengan isogami.

b. Bersel satu bergerak

- 1) *Chlamydomonas sp.*, berbentuk bulat telur, memiliki dua flagel, kloroplasnya berbentuk mangkok atau pita mengandung pyrenoid dan sigma. Reproduksi dengan membelah diri dan konjugasi.
- 2) *Euglena viridis*, bentuknya seperti mata, memiliki sebuah flagel, klorofil dan sigma. Reproduksi dengan membelah diri. Euglena ada juga mengelompokkannya ke dalam protozoa.

c. Berbentuk koloni yang bergerak

Volvox globator, bentuk koloninya menyerupai bola yang tersusun atas ribuan volvox yang satu dengan yang lain dihubungkan oleh benang-benang sitoplasma. Volvox juga dikelompokkan ke dalam protozoa.



■ Gambar 5.12

Chlorella sp. dan pembiakannya

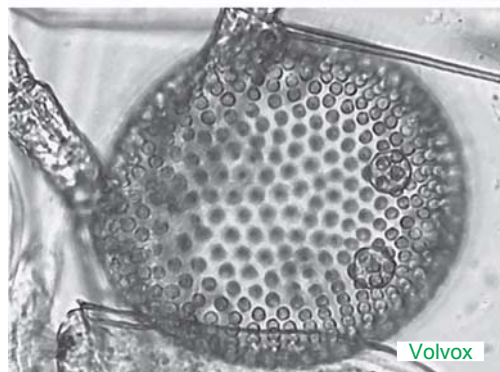
Sumber: bio.utexas.edu



Euglena



Chlamydomonas



Volvox

■ Gambar 5.13

Volvox, *Chlamydomonas* dan *Euglena*

Sumber: Microsoft Encarta 2006, ucmp.berkeley.edu, ac - renes.f

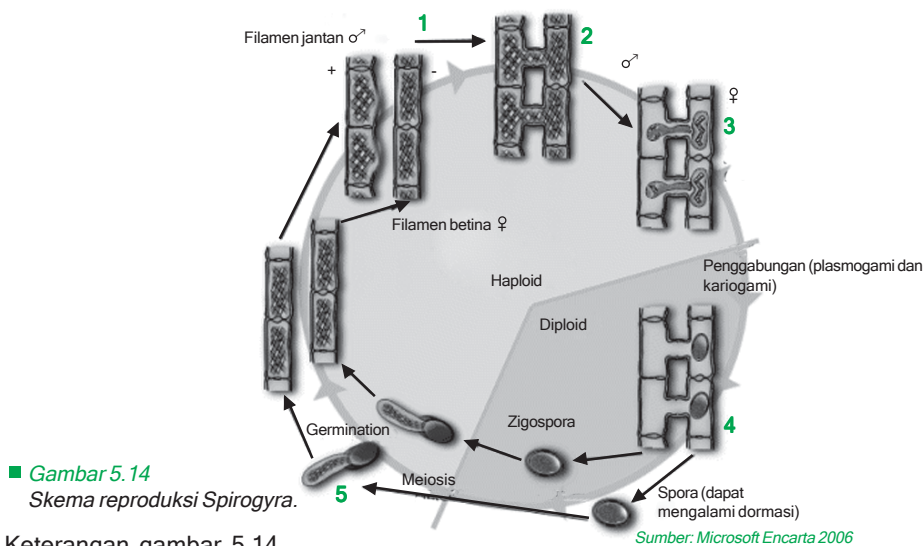
d. Berbentuk koloni yang tidak bergerak

Hydrodictyon sp., koloninya berbentuk jala, banyak ditemukan di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan fragmentasi dan secara generatif dengan konjugasi.

e. Berbentuk benang

Spirogyra sp., kloroplasnya berbentuk spiral, hidup di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan konjugasi.

Spirogyra → plasmogami → kariogami → zigospora → individu baru



Keterangan gambar 5.14

1. Dua *Spirogyra* (+ dan -) yang saling berdekatan membentuk tonjolan.
2. Tonjolan tadi selanjutnya bergabung membentuk pembuluh.
3. Protoplasma dari sel yang satu berpindah ke sel yang lain.
4. Setelah protoplasma berpindah atau bergabung (plasmogami) selanjutnya diikuti dengan penggabungan inti (kariogami).
5. Hasil penggabungan di atas akan menghasilkan zigospora.
6. Zigospora selanjutnya mengadakan meiosis menghasilkan empat sel haploid, tetapi hanya satu sel yang tumbuh menjadi individu baru.

f. Berbentuk lembaran

Ulva, hidup di laut menempel pada batu, dapat dimakan.

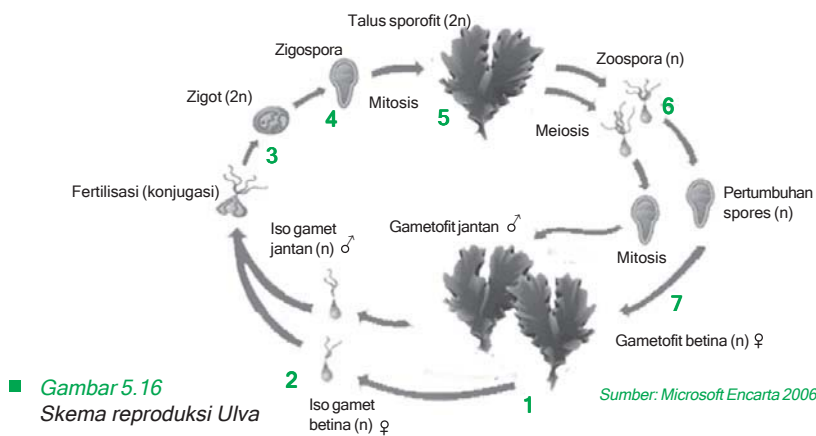
Reproduksinya secara vegetatif dengan membentuk zoospora dan secara generatif dengan isogami.

Chara, bentuknya seperti tumbuhan tinggi, memiliki batang-batang dan cabang yang beruas-ruas, hidup di air tawar. Reproduksi secara vegetatif dengan fragmentasi dan secara generatif dengan pertemuan sel telur yang dihasilkan oleh oogonium dan sel sperma yang dihasilkan oleh anteridium.



■ **Gambar 5.15**
Chara Sp

Sumber: Microsoft Encarta 2006



■ **Gambar 5.16**
Skema reproduksi *Ulva*

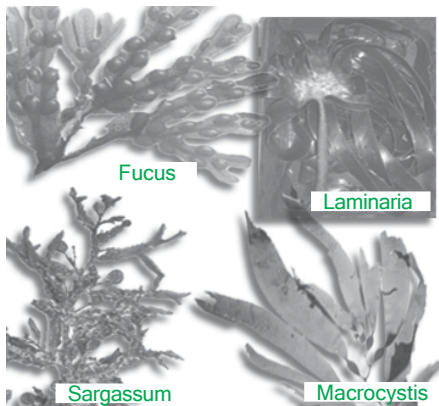
Sumber: Microsoft Encarta 2006

Keterangan gambar 5.16

1. Talus gametofit beberapa selnya akan berubah menjadi gametangia.
2. Gametangia akan membelah secara miosis menghasilkan isogamet yang haploid (n).
3. Gamet dari talus yang berbeda berkonjugasi menghasilkan zigot.
4. Zigot akan tumbuh menjadi zigospora.
5. Zigospora tumbuh menjadi talus sporofit yang bersifat diploid (2n).
6. Talus sporofit beberapa selnya akan membelah secara meiosis menghasilkan zoospora.
7. Zoospora selanjutnya akan tumbuh menjadi talus gametofit.

2. Ganggang Coklat (Phaeophyta)

Umumnya ganggang coklat bersel banyak (multiseluler), dengan pigmen coklat (fukosantin) yang dominan disamping memiliki klorofil a dan b. Bentuk tubuhnya yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi karena memiliki bagian menyerupai akar, batang, dan daun membuat ganggang ini mudah dikenali. Banyak ditemukan di pantai atau perairan laut dangkal. Cara reproduksi ganggang coklat secara vegetatif dengan fragmentasi dan generatif melalui isogami atau oogami.



■ **Gambar 5.17**
Bermacam-
macam alga
coklat.

Sumber: Microsoft Encarta 2006,
botang.hawaii.edu, unige.ch,
agf.gov.bc.ca

Jenis-jenis alga coklat, antara lain:

- Laminaria, memiliki batang, daunnya berbentuk lembaran, mengandung yodium dan asam alginat.
- Macrocystis, menghasilkan yodium dan asam alginat yang berfungsi sebagai bahan industri.
- Sargassum, daunnya berbentuk lembaran, di antara batang dan tangkainya terdapat gelembung udara.
- Fucus, bentuk daun berupa lembaran dan pada bagian tepi daun terdapat gelembung.

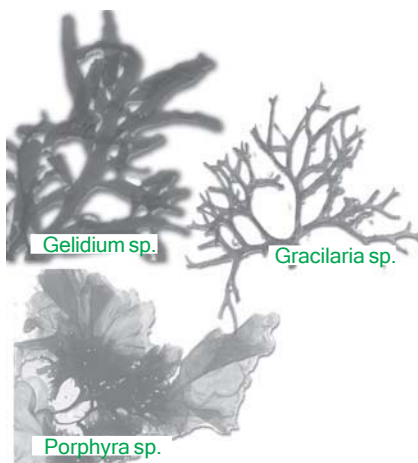
Ada cara reproduksi vegetatif alga coklat mirip dengan tumbuhan tinggi yaitu, pada ujung daun fertil terbentuk reseptakel, yaitu badan yang mengandung alat pembiak. Alat pembiaknya disebut konseptakel yang menghasilkan ovum dan spermatozoid.

3. Ganggang Merah (Rhodophyta)

Merupakan ganggang yang tubuhnya bersel banyak (multiseluler), memiliki klorofil a dan b dengan pigmen dominan merah (fikoeritrin) dan karotin. Bentuk tubuh yang menyerupai tumbuhan tinggi dan hidup di laut banyak dimanfaatkan manusia untuk bahan makanan agar-agar. Cara reproduksi ganggang merah secara vegetatif dengan membentuk spora dan secara generatif dengan anisogami.

Jenis-jenis alga merah yang terkenal antara lain:

- Euchema spinosum*, sebagai bahan pembuat agar-agar, banyak terdapat di perairan Indonesia.
- Gelidium sp.* dan *Gracilaria sp.*, sebagai bahan pembuatan agar-agar banyak terdapat di perairan negara yang agak dingin.
- Batrachospermum.



■ **Gambar 5.18**
Beberapa jenis alga merah.

Sumber: Microsoft Encarta 2006,
botang.hawaii.edu

4. Ganggang Keemasan (Chrysophyta)

Ganggang ini ada yang bersel satu (uniselluler) dan bersel banyak (multiseluler). Memiliki klorofil a dan b serta pigmen dominan keemasan (karotin) dan fukosantin. Dapat dijumpai hidup di air tawar

maupun air laut. Secara sederhana reproduksi vegetatif alga ini dengan membelah diri atau dengan zoospora spermatozoid.

Jenis-jenis alga keemasan antara lain sebagai berikut.

a Bersel tunggal

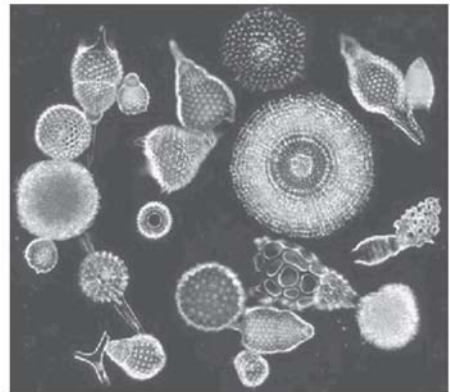
- 1) *Ochromonas*, bentuknya seperti bola, memiliki flagel yang panjangnya tidak sama, reproduksinya dengan membelah diri.
- 2) *Navicula*, sering disebut dengan diatome atau ganggang kersik, bentuk tubuhnya kotak atau elips, jika mati fosilnya akan membentuk tanah diatome yang berfungsi sebagai bahan penggosok, campuran semen atau penyerap nitrogliserin pada bahan peledak. Reproduksi membelah diri dengan memisahkan bagian tubuhnya yang terdiri dari hipoteka (kotak) dan epiteka (tutup).
- 3) *Pinnularia*, mirip dengan diatome.

b. Bersel banyak

Vaucheria, tubuhnya berbentuk benang, hidupnya di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan membentuk zoospora dan secara generatif dengan pertemuan sel telur yang dihasilkan oleh oogonium dan sel sperma yang dihasilkan oleh antheridium.

Info Biologi

Booming ganggang api di laut Salton, California, akibat terlalu melimpahnya nutrisi mineral air laut. Menimbulkan pendaran warna merah di malam hari yang menghasilkan toksin yang mematikan



■ Gambar 5.19

Sumber: Microsoft Encarta 2006

Jenis-jenis ganggang keemasan