

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

### CIRI –CIRI UMUM PROTISTA DAN PENGELOMPOKAN PROTISTA MIRIP HEWAN

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami ciri-ciri umum protista
2. Memahami klasifikasi protista
3. Memahami ciri protista mirip hewan dan peranannya pada kehidupan manusia

#### B. Uraian Materi

Para pelajar yang cerdas ! Siapa di antara kalian yang pernah mendengar protista? Yap! Protista merupakan salah satu dari 5 *kingdom* yang mengklasifikasikan makhluk hidup. Protista itu apa, sih? Ciri-cirinya apa saja, ya? Ayo, kita mengenal ciri-ciri umum protista!

Nah, kalau selama ini kamu masih berpikir bahwa makhluk hidup di dunia ini hanya dibagi menjadi hewan, tumbuhan, dan manusia, kamu ternyata salah besar, nih. Selain tumbuhan, hewan, manusia, ada juga yang namanya protista ini. Protista itu adalah mikroorganisme eukariota yang bukan hewan, tumbuhan, atau jamur. Jadi mereka ini ada klasifikasinya sendiri gitu, lho. Protista ini juga sering digunakan untuk bahan penelitian, baik ketika mereka berkumpul di dalam koloni maupun sedang sendiri-sendiri



## 1. Ciri-ciri Umum Protista

Protista adalah kelompok organisme yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Uniseluler atau multiseluler.
- b. Inti sel bersifat eukariotik, yaitu memiliki membran inti.
- c. Memiliki dinding sel atau tidak.
- d. Cara hidup secara fotoautotrof atau heterotrof.
- e. Bersifat aerob atau anaerob.
- f. Hidup bebas atau bersimbiosis.
- g. Reproduksi secara seksual dengan konjugasi dan aseksual dengan pembelahan biner

## 2. Klasifikasi Protista

Berdasarkan sifat-sifatnya, Protista dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu Protista mirip hewan (Protozoa), Protista mirip jamur, dan Protista mirip tumbuhan (Alga). Pada sesi ini, akan dibahas Protista mirip hewan (Protozoa). Protista mirip jamur dan Protista mirip tumbuhan (Alga) akan dibahas pada sesi selanjutnya.

### a. Protista mirip hewan

Yakni telah menyerupai suatu hewan yang dapat disebut sebagai protozoa. Protozoa merupakan sebuah organisme yang bersifat seluler dalam ukuran mikroskopis. Protista seperti binatang tersebut ialah dapat mereproduksi dengan cara aseksual dan seksual. Selain dapat berkembangbiak, hewan tersebut bisa bergerak secara aktif.

### b. Protista mirip jamur

Terdapat tiga jenis jamur Protista, yakni jamur air (*Oomycota*), jamur lendir (*Myxomycota*), dan Acrasiamycota. Protista Jenis jamur tersebut yakni hanya menyerupai jamur berbentuk filamen hifa dan sporangia, yang memiliki warna putih, kuning, dan berlendir.

### c. Protista mirip tumbuhan

Dalam protista yang seperti tumbuhan adalah adanya sekelompok protista yang telah berfotosintesis. Alga yakni terdiri dari sel atau koloni yang membentuk tubuh multiseluler. Kelompok alga yakni dapat dibagi menjadi 4 kelas dengan berdasarkan pigmen dominan: *Chlorophyta* (Ganggang Hijau), *Chrysophyta* (Ganggang Emas), Menyerupai Tumbuhan (Algae), *Phaeophyta* (Ganggang Coklat), *Rhodophyta* (Ganggang Merah)

## Protista Mirip Hewan dan Peranannya

### a. Ciri-Ciri Protozoa

Protista mirip hewan (Protozoa) memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) Uniseluler, dengan ukuran tubuh sekitar 10 – 200  $\mu\text{m}$ .
- 2) Tidak memiliki dinding sel.
- 3) Umumnya bersifat heterotrof dan hanya sebagian kecil yang bersifat autotrof.
- 4) Hidup bebas atau sebagai parasit bagi organisme lain.
- 5) Reproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner dan reproduksi seksual dengan konjugasi.
- 6) Sebagian besar memiliki alat gerak.

**b. Klasifikasi Protozoa**

Berdasarkan alat geraknya, Protozoa dibagi menjadi enam filum, yaitu *Rhizopoda*, *Flagellata*, *Ciliata*, dan *Sporozoa*.

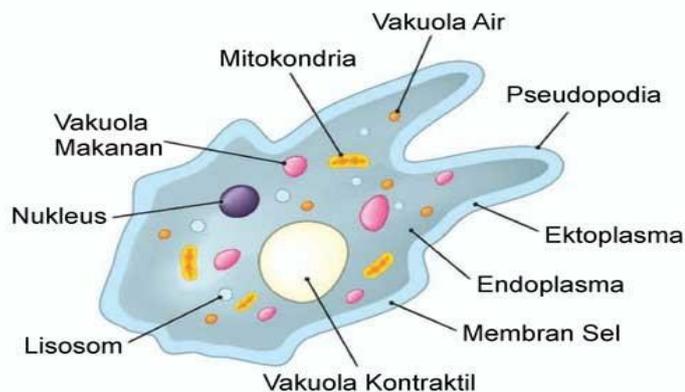
**1) Filum Rhizopoda (Sarcodina)**

Protozoa yang bergerak dengan pseudopodia (kaki semu)

Rhizopoda merupakan Protozoa yang bergerak dengan kaki semu (*pseudopodia*).

Rhizopoda memiliki struktur tubuh berikut.

- a) Bentuk tubuhnya tidak tetap.
- b) Bagian luar tubuhnya adalah membran sel yang berfungsi sebagai pelindung isi sel, mengatur keluar masuknya zat, dan sebagai reseptor terhadap rangsangan.
- c) Di dalam membran sel, terdapat sitoplasma yang terbagi menjadi dua macam, yaitu ektoplasma (bagian luar) dan endoplasma (bagian dalam). Ektoplasma lebih pekat daripada endoplasma.
- d) Di dalam sitoplasma, terdapat organel-organel sel seperti inti sel, vakuola makanan, vakuola kontraktif, dan beberapa organel sel lainnya. Vakuola makanan berfungsi untuk mencerna makanan, sedangkan vakuola kontraktif berfungsi untuk mengatur kadar air di dalam sel dan sebagai alat ekskresi.



Gambar 3. Struktur tubuh *Amoeba*  
 Sumber : <https://rsscience.com/>

**Cara hidup Rhizopoda**

Rhizopoda merupakan organisme heterotrof. Rhizopoda mendapatkan makanan dengan cara memakan organisme-organisme lain seperti anggota Ciliata atau Alga yang uniseluler.

Rhizopoda menangkap makanan dengan membentuk kaki-kaki semu yang mengelilingi makanan. Makanan tersebut kemudian ditarik ke dalam tubuhnya dan dicerna di dalam vakuola makanan. Sari-sari makanan akan berdifusi ke dalam sitoplasma, sedangkan sisa pencernaan yang tidak tercerna akan dibuang. Sisa pencernaan yang berbentuk padat akan dibawa ke arah membran sel. Setelah dekat dengan membran sel, membran sel akan pecah dan sisa pencernaan akan dibuang ke luar sel. Sementara itu, sisa pencernaan yang berupa cairan akan dibuang dengan bantuan vakuola kontraktif.

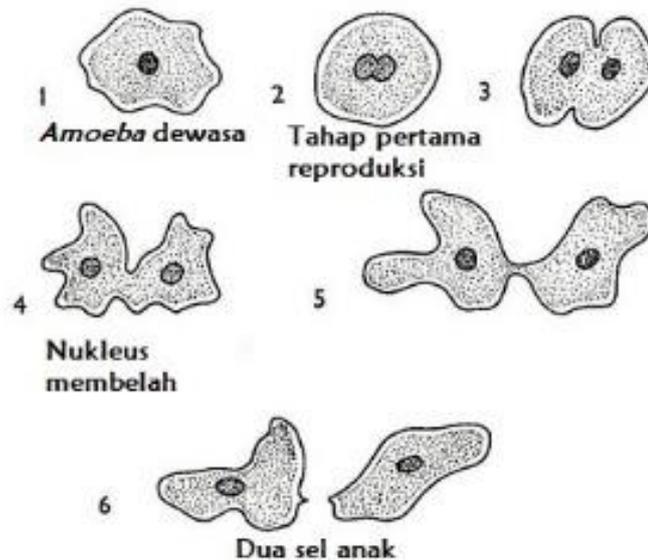
**Habitat Rhizopoda**

Rhizopoda ada yang hidup sebagai parasit dan ada yang hidup bebas. Sebagai parasit, Rhizopoda hidup dan menyebabkan penyakit pada organisme yang

ditumpangnya. Sementara itu, Rhizopoda yang hidup bebas dapat ditemukan di berbagai habitat, seperti air tawar, air laut, atau tanah yang berair dan lembab.

### Reproduksi pada Rhizopoda

Rhizopoda dapat bereproduksi secara aseksual, sedangkan secara seksual belum diketahui. Secara aseksual, Rhizopoda bereproduksi dengan cara pembelahan biner, yaitu sel tubuh membelah menjadi dua sel anak yang baru secara langsung.



Gambar 4. Pembelahan biner pada *Amoeba sp*  
Sumber : <https://www.ayokbelajar.com>

### Contoh-contoh Rhizopoda dan Peranannya

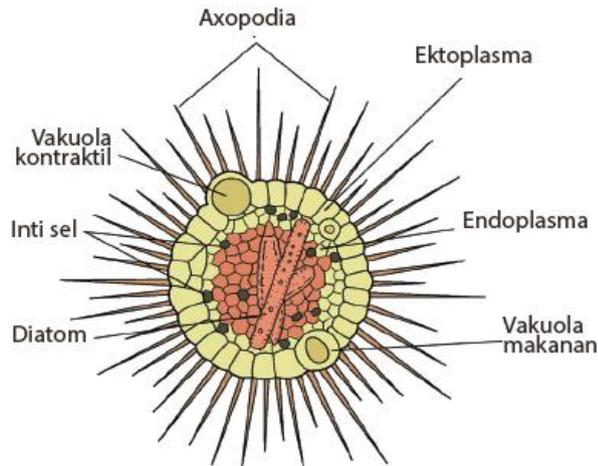
#### a) *Amoeba*

Organisme yang termasuk Rhizopoda adalah *Amoeba*. Ada dua jenis *Amoeba*, yaitu *Ektoamoeba* dan *Entamoeba*.

- ***Ektoamoeba*** adalah *Amoeba* yang hidup di luar tubuh organisme lain (hidup bebas). Contohnya *Amoeba proteus* (hidup di tanah lembab) dan *Diffugia* (hidup di air tawar). *Diffugia* dapat mengeluarkan lendir yang menyebabkan pasir-pasir halus melekat.
- ***Entamoeba*** adalah *Amoeba* yang hidup di dalam tubuh organisme lain. Contoh *Entamoeba* adalah sebagai berikut. ***Entamoeba gingivalis*** adalah Rhizopoda yang hidup di sela-sela gigi dan gusi manusia. *Entamoeba* ini memakan sisa-sisa makanan yang terdapat di sela-sela gigi, serta dapat menimbulkan peradangan pada gusi dan kerusakan gigi

#### b) *Actinopoda*

Contoh lain Protozoa yang bergerak dengan kaki semu yang berbentuk ramping adalah kelompok aktinopoda



Gambar 5. Struktur Actinopoda

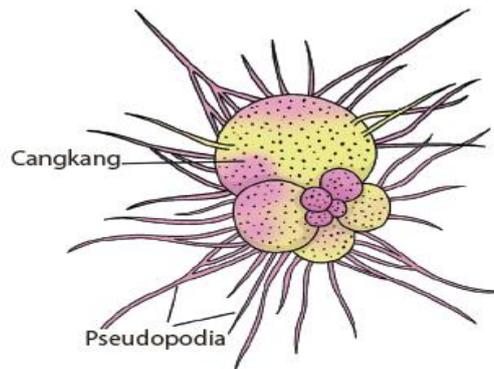
Sumber : <https://www.microscopemaster.com>

Ciri-ciri Actinopoda adalah sebagai berikut.

- Mempunyai pseudopodia ramping dan menyebar atau disebut **axopodia**.
- Tubuhnya berbentuk bola.
- Habitatnya di air tawar atau air laut.
- Contoh-contoh Actinopoda adalah **Heliozoa** adalah Actinopoda yang tidak bercangkang dan hidup di air tawar. **Radiozoa** adalah Actinopoda yang memiliki cangkang dari bahan silika dan hidup di laut. Cangkang **Radiozoa** sering dimanfaatkan sebagai bahan pembuat gelas, bahan penggosok, dan bahan peledak.

c) *Foraminifera*

Contoh lain dari *Rhyzopoda* adalah Foraminifera.



Gambar 6. *Globigerina sp.*

Sumber : <http://wmh1989.blogspot.com>

Ciri-ciri Foraminifera adalah sebagai berikut.

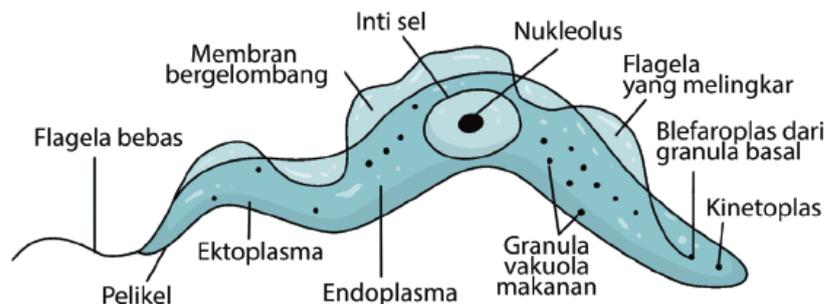
- Tubuhnya dilindungi oleh cangkang dari zat kapur dan silika. Cangkang Foraminifera berwarna cerah dan pada permukaannya terdapat lubang-lubang kecil.
- Memiliki gerakan yang sangat lambat.
- Hidup di laut dan menempel di bebatuan atau sebagai plankton.

- Cangkang Foraminifera dapat digunakan sebagai penunjuk sumber minyak bumi dan penentu umur relatif batuan sedimen laut. Endapan cangkang Foraminifera akan membentuk tanah globigerina.
- Contoh: *Globigerina* dan *Polistomella*



Gambar 7. Endapan Foraminimera  
Sumber : <http://wmh1989.blogspot.com>

## 2) Filum Flagellata (Zoomastigophora) Protozoa yang bergerak dengan flagela



Gambar 8. Struktur *Trypanosoma sp*  
Sumber : <https://www.slideshare.net>

Ciri-ciri Flagellata adalah sebagai berikut

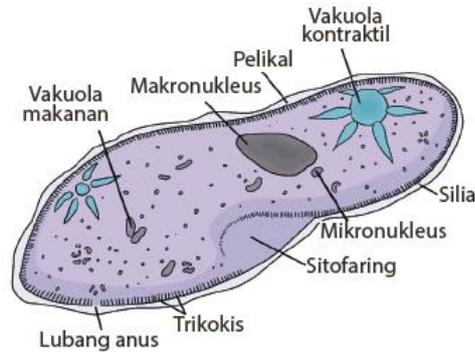
- a) Struktur tubuh Zooflagellata
  - Bentuk tubuh mirip dengan sel leher Poraminifera.
  - Memiliki flagela yang berfungsi sebagai alat gerak dan menghasilkan aliran air ke dalam tubuhnya.
  - Memiliki kinetoplas yang berfungsi menyimpan DNA ektranukleus.
- b) Habitat Zooflagellata
- c) Sebagian besar hidup sebagai parasit pada manusia dan hewan. Untuk yang hidup bebas, habitatnya di air laut atau air tawar, soliter atau berkoloni, dan ada juga yang membentuk simbiosis dengan organisme lainnya.
- d) Cara reproduksi Zooflagellata
- e) Secara aseksual, Zooflagellata bereproduksi dengan cara pembelahan biner membujur. Dalam proses pembelahan, hanya sel dan inti sel yang membelah, sedangkan flagela tidak ikut membelah. Flagela baru akan tumbuh pada sel anak hasil pembelahan. Sementara itu, reproduksi seksual Zooflagellata belum diketahui.

f) Contoh-contoh Zooflagellata

- ***Trypanosoma evansi*** adalah parasit yang menyerang hewan ternak seperti kuda dan unta, serta menyebabkan penyakit surra yang dapat menimbulkan kematian. Ciri-ciri penyakit ini adalah demam, tubuh lemah, dan kurus. *Trypanosoma evansi* memerlukan vektor berupa lalat dari genus *Tabanus*. Akan tetapi, di Amerika Selatan penularan penyakit surra dilakukan oleh kelelawar vampir *Desmodus*.
- ***Trypanosoma cruzi*** adalah parasit yang menyebabkan penyakit chagas atau *American trypanosomiasis*. Gejala-gejala penyakit chagas antara lain adalah terjadinya pembengkakan pada kelenjar air mata, gangguan pada hati, jantung, limpa, dan sistem saraf. *Trypanosoma cruzi* dapat menimbulkan kematian.
- ***Trypanosoma gambiense*** adalah parasit yang menyebabkan penyakit tidur pada manusia dengan vektor perantara berupa lalat tse-tse *Glossina palpalis*.
- ***Trypanosoma rhodesiense*** adalah parasit yang menyebabkan penyakit tidur pada manusia dengan vektor perantara berupa lalat tse-tse *Glossina morsitans*.
- ***Trypanosoma lewisi*** adalah parasit pada tikus dengan vektor perantara berupa kutu tikus.
- ***Trypanosoma brucei*** adalah parasit yang menyebabkan penyakit nagano pada ternak dengan vektor perantara berupa lalat tse-tse.
- ***Trichomonas vaginalis*** adalah parasit yang menyerang vagina dan menyebabkan keputihan.
- ***Giardia lamblia*** adalah parasit yang menyerang usus manusia dan menyebabkan penyakit giardiasis. Penyakit giardiasis ditandai dengan diare hebat dan kejang usus. Penyebaran organisme ini melalui perantara air minum yang terkontaminasi feses penderita.
- ***Leishmania donovani*** adalah parasit yang menyerang manusia dan menyebabkan penyakit kala azar di daerah Mesir, sekitar Laut Tengah, Amerika Selatan, Afrika, dan India. Gejala penyakit kala azar antara lain adalah demam tinggi berulang-ulang, anemia, serta terjadi pembengkakan pada hati dan limpa.
- ***Leishmania tropica*** dan ***Leishmania brasiliensis*** adalah parasit yang menyebabkan penyakit leishmaniasis pada manusia. Leishmaniasis menyerang kulit, kelenjar lendir hidung, dan tenggorokan. *Leishmania tropica* menyerang penduduk di Asia dan sebagian Amerika Selatan, sedangkan *Leishmania brasiliensis* menyerang penduduk di daerah.

### 3) Filum Ciliata (Ciliophora)

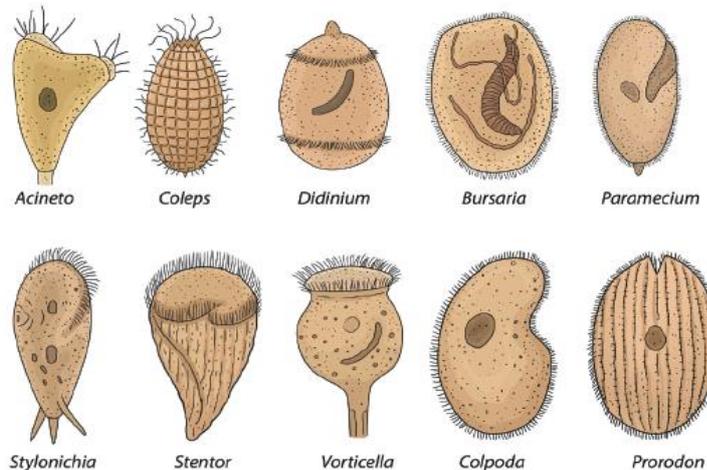
Protozoa yang bergerak menggunakan silia atau rambut getar



Gambar 9. Struktur *Paramecium sp*  
 Sumber : <https://www.slideshare.net>

Permukaan tubuh ditutupi oleh silia, baik secara merata atau di tempat-tempat tertentu. Panjang silia sekitar 2-20  $\mu\text{m}$  dengan diameter kurang lebih 0,25  $\mu\text{m}$ . Jumlah silia mencapai ribuan. Fungsi silia adalah untuk bergerak, meluncur, berenang, atau membantu menangkap makanan dan memasukkannya ke dalam sitoplasma. Memiliki organel sel seperti inti sel, mitokondria, ribosom, lisosom, vakuola makanan, dan vakuola kontraktile. Vakuola makanan berfungsi untuk mencerna makanan, sedangkan vakuola kontraktile berfungsi untuk mengatur tekanan osmotik cairan di dalam tubuh. Memiliki dua buah inti sel, yaitu mikronukleus dan makronukleus. Ukuran makronukleus lebih besar daripada mikronukleus. Mikronukleus berfungsi sebagai alat reproduksi seksual secara konjugasi. Pada *Paramecium*, terdapat 1-80 bentuk mikronukleus. Sementara itu, makronukleus berfungsi untuk menyintesis RNA, mengatur aktivitas dan pertumbuhan sel, serta pembelahan biner sebagai reproduksi aseksual. Memiliki alat pencernaan yang terdiri atas celah mulut (*oral groove*), sitostoma (mulut sel), sitofaring (*gullet* atau kerongkongan), vakuola makanan, dan lubang anus yang terletak pada bagian tertentu dari membran sel

Bentuk tubuh bervariasi, seperti bentuk sandal, terompet, lonceng, atau oval. Bentuk tubuh ini tetap karena memiliki pelikel. Berikut bentuk-bentuk tubuh pada *ciliata*.



Gambar 10. Macam-macam bentuk kelompok *Ciliata*  
 Sumber : <https://www.biologijk.com>

#### 4) Filum Sporozoa (Apicomplexa)

**Sporozoa** adalah Protozoa yang tidak memiliki alat gerak. Sporozoa memiliki bentuk seperti spora pada salah satu tahap dalam siklus hidupnya.

##### Struktur tubuh Sporozoa:

- Bentuk tubuh bulat panjang atau oval.
- Tidak memiliki alat gerak, tetapi dapat berpindah dari jaringan satu ke jaringan lain dalam tubuh inang melalui aliran darah.
- Memiliki sebuah nukleus, tanpa vakuola kontraktil.
- Dapat membentuk kista berdinding tebal saat berada di dalam usus vektor.

##### Cara hidup Sporozoa

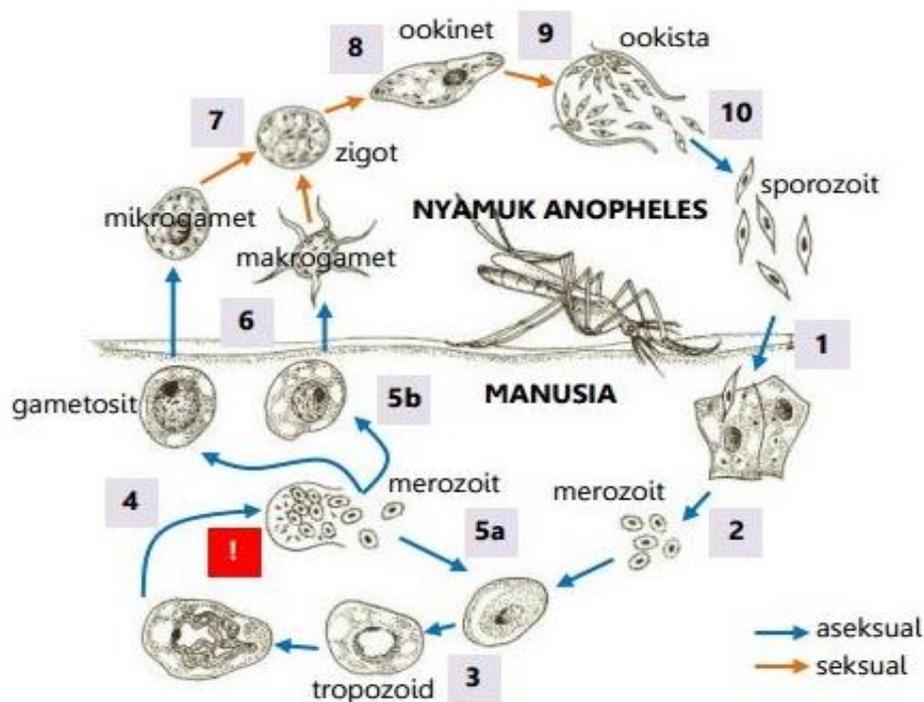
Seluruh anggota Sporozoa hidup sebagai parasit pada manusia dan hewan seperti burung, reptil, dan rodentia. Sporozoa masuk ke dalam tubuh inang melalui perantara. Contohnya, *Plasmodium* penyebab penyakit malaria ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina

##### Cara reproduksi Sporozoa

Sporozoa dapat melakukan reproduksi secara seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan skizogoni dan sporogoni, sedangkan reproduksi seksual dilakukan melalui penyatuan gamet jantan dan gamet betina. **Skizogoni** adalah pembelahan diri yang berlangsung di dalam tubuh inang tetap, sedangkan **sporogoni** adalah pembentukan pembentukanspora yang berlangsung di dalam tubuh inang perantara.

Reproduksi aseksual dan reproduksi seksual bergantian membentuk siklus hidup, sehingga Sporozoa mengalami beberapa kali perubahan bentuk. Berikut ini adalah siklus hidup salah satu anggota Sporozoa, yaitu *Plasmodium*.

Untuk lebih jelas siklus hidupnya dapat dilihat pada gambar berikut !



Gambar 11. Siklus hidup *Plasmodium* sp  
<https://pak.pandani.web.id>

Keterangan Gambar:

1. Nyamuk *Anopheles* mengigit manusia (fase infeksi). Air liurnya mengandung sel-sel Plasmodium dalam bentuk sporozoit dan zat antikoagulan yang merupakan anti pembekuan darah.
2. *Sporozoit* mengalir menuju hati, kemudian mengalami pembelahan menjadi merozoit.
3. Merozoit mengalir ke aliran darah dan menyerang eritrosit menjadi tropozoid, lalu melakukan sporulasi.
4. *Tropozoid* lalu matang dan keluar dari eritrosit, sehingga eritrosit mengalami lisis atau pecah (fase diagnosa). Pecahnya sel darah merah mengakibatkan tubuh manusia melakukan reaksi dengan menghasilkan gejala demam.
5. *Tropozoid* yang mengalami sporulasi dapat: (a.) Menjadi merozoit kembali dan menyerang eritrosit lain kembali, (b.) Menjadi gametosit.
6. *Gametosit* akan dihisap kembali oleh nyamuk *Anopheles* lain. Di dinding usus nyamuk, gametosit selanjutnya akan berkembang menjadi mikrogamet (betina) dan makrogamet (jantan).
7. Kedua gamet kemudian mengalami fertilisasi menjadi zigot.
8. Zigot berkembang menjadi ookinet.
9. Ookinet berkembang menjadi ookista dan menghasilkan sporozoit.
10. *Sporozoit* yang matang akan dilepas ketika nyamuk *Anopheles* menggigit manusia, dan siklus berulang.

### C. Rangkuman

1. Protista adalah mikroorganisme eukariota yang bukan hewan, tumbuhan atau fungi.
2. Protista adalah kelompok organisme yang memiliki ciri-ciri uniseluler atau multiseluler, inti sel bersifat eukariotik, yaitu memiliki membran inti, memiliki dinding sel atau tidak, cara hidup secara fotoautotrof atau heterotrof, bersifat aerob atau anaerob, Hidup bebas atau bersimbiosis, Reproduksi secara seksual dengan konjugasi dan aseksual dengan pembelahan biner.
3. Berdasarkan sifat-sifatnya, Protista dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu Protista mirip hewan (Protozoa). Protista mirip hewan atau protozoa dikelompokkan menjadi empat kelompok besar berdasarkan alat geraknya yaitu *Rhizopoda* bergerak dengan kaki semu, *Flagellata* bergerak dengan flagela (bulu cambuk), *Ciliata* bergerak dengan silia (bulu getar), *Sporozoa* yang tidak memiliki alat gerak. Protista memiliki peran penting dalam kehidupan manusia.
4. Peran yang menguntungkan adalah dapat menjadi petunjuk atau indikator adanya minyak bumi, sebagai sumber makanan baru dan untuk kosmetik. Sedangkan peran yang merugikan adalah dapat menimbulkan penyakit bagi manusia.

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

### PROTISTA MIRIP JAMUR

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan dapat :

1. Memahami ciri-ciri protista mirip jamur.
2. Memahami dasar pengelompokan protista mirip jamur
3. Memahami peranan protista mirip jamur bagi kehidupan manusia

#### B. Uraian Materi

Peserta didik yang pandai! Akhirnya sampai juga pada pembahasan kita *nih* tentang pengklasifikasian kingdom protista. Jika pada pembahasan sebelumnya kita telah membahas tentang jenis-jenis protista mirip hewan, maka pada pembahasan kali ini, kita akan membahas tentang subkingdom protista, yaitu protista mirip jamur. Hmm, kira-kira apa saja ya jenis-jenis dari subkingdom protista yang terakhir ini? Kalau begitu, langsung saja *yuk* baca modulnya!

##### Protista Mirip Jamur

Protista mirip jamur memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

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

Protista mirip jamur tidak dimasukkan ke dalam kingdom Fungi (jamur) karena struktur tubuh dan cara reproduksinya berbeda dengan kelompok Fungi. Sebagai contoh, jamur lendir yang merupakan anggota Protista mirip jamur memiliki struktur molekul membran sel yang mirip dengan Algae, sedangkan reproduksinya mirip dengan jamur. Sementara itu, gerakan pada fase vegetatifnya mirip dengan *Amoeba*.

##### Klasifikasi Protista Mirip Jamur

Protista mirip jamur dibagi ke dalam tiga filum, yaitu Myxomycota (jamur lendir plasmodial), Oomycota (jamur air), dan Acrasiomycota (jamur lendir bersekat).

##### 1. Myxomycota (jamur lendir plasmodial)

Jamur lendir bersifat heterotrof fagosit dan memiliki fase makan berbentuk massa ameboid (seperti *Amoeba*) dalam siklus hidupnya, yang disebut **plasmodium**.

Struktur tubuh *Myxomycota*, Struktur vegetatif yang disebut plasmodium berupa massa sitoplasma berinti banyak dan tidak dibatasi oleh sekat yang kuat. Nukleus pada plasmodium umumnya bersifat diploid dan dapat membelah secara mitosis dalam waktu yang bersamaan. Plasmodium umumnya berwarna cerah seperti kuning atau oranye. Disebut sebagai jamur lendir dikarenakan mempunyai penampakan yang mengilap, basah, bertekstur layaknya gelatin, dan juga terlihat lebih mirip jamur daripada yang lainnya. Tubuh dari jamur lendir ada yang berwarna putih, namun sebagian besar berwarna kuning ataupun merah. Dalam ekosistemnya, jamur lendir berperan sebagai dekomposer. Tanah lembab, kayu busuk, atau daun busuk, adalah habitat dari jamur lendir.



Gambar 12. Tubuh buah Myxomycota  
Sumber : <https://www.masdayat.net>

### **Cara reproduksi Myxomycota**

Myxomycota bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi Myxomycota secara aseksual dilakukan dengan membentuk sporangium dan secara seksual dilakukan dengan singami antara sesama sel ameboid atau sesama sel berflagela.

## **2. Oomycota**

Oomycota yang berarti jamur air disebut juga dengan jamur karat putih atau jamur berbulu halus.

### **a. Struktur tubuh Oomycota**

Oomycota merupakan organisme uniseluler atau multiseluler dengan dinding dari bahan selulosa. Oomycota yang multiseluler memiliki hifa yang halus, tidak bersekat-sekat, dan berinti banyak (senositik).

### **b. Cara hidup Oomycota**

Oomycota merupakan organisme heterotrof yang menguraikan organisme mati (saprofit) atau sebagai parasit pada organisme lainnya.

### **c. Cara reproduksi Oomycota**

Oomycota bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara membentuk zoospora berflagela dua. Reproduksi ini dilakukan jika kondisi lingkungan menguntungkan dan tersedia banyak makanan. Sementara itu, reproduksi secara seksual dilakukan dengan fertilisasi antara sel telur dan inti sperma yang menghasilkan zigot resisten (oospora). Reproduksi ini dilakukan jika lingkungan dalam kondisi buruk.

### **d. Contoh-contoh Oomycota**

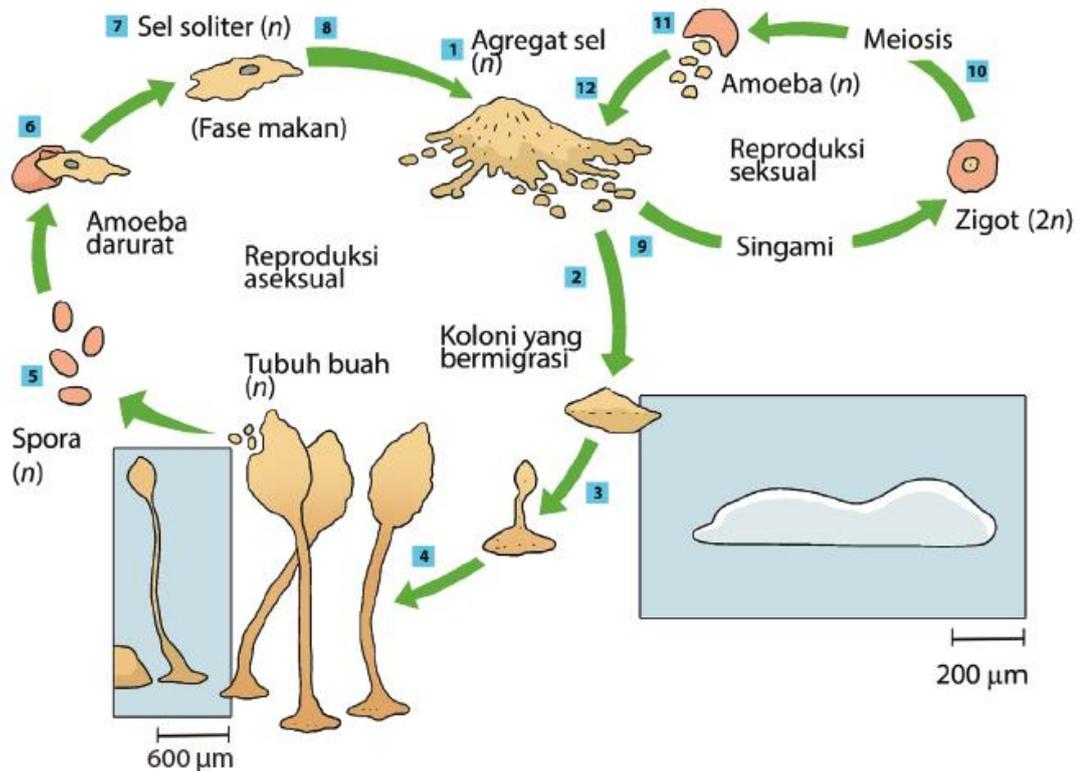
Organisme yang merupakan anggota dari Oomycota adalah sebagai berikut.

- 1) ***Saprolegnia* sp.** adalah parasit pada ikan dan serangga yang dapat hidup di air tawar dengan suhu 3 – 33°C. Beberapa spesies *Saprolegnia* antara lain adalah *Saprolegnia australis* dan *Saprolegnia ferax*.
- 2) ***Phytophthora* sp.** adalah parasit pada tanaman budidaya. Beberapa spesies *Phytophthora* adalah sebagai berikut.
- 3) ***Phytophthora infestans*** adalah parasit pada tanaman kentang dan tomat.

### 3. Acrasiomycota

#### Ciri-ciri Acrasiomycota

- Acrasiomycota* adalah jamur lendir bersekat. Jamur ini memiliki fase makan berupa sel-sel yang hidup soliter. Akan tetapi, jika makanannya habis, sel-sel tersebut akan membentuk agregat (koloni) dalam suatu unit. Dalam satu unit agregat, terdapat 125.000 sel. Agregat ini dapat berpindah-pindah tempat.
- Acrasiomycota* bersifat haploid dan zigotnya bersifat diploid.
- Acrasiomycota* menghasilkan sel-sel ameboid dan *myxamoeba*.
- Pada fase makan, sel soliter akan membentuk kaki-kaki semu (*pseudopodia*) untuk bergerak dan memakan bakteri.
- Habitat *Acrasiomycota* hidup di tempat-tempat yang mengandung kotoran dan vegetasi yang sudah membusuk. *Acrasiomycota* bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara membentuk tubuh buah (*fruiting body*) yang berisi spora dan memiliki batang penyokong (*stalk*). Sementara itu, reproduksi seksual dilakukan dengan cara singami sel ameboid



Gambar 14. Reproduksi Pada *Acrasiomycota*  
<http://pustaka.pandani.web.id>

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

### PROTISTA MIRIP TUMBUHAN

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 3 ini diharapkan dapat :

1. Memahami ciri-ciri Protista mirip tumbuhan (Alga).
2. Mengidentifikasi klasifikasi Protista mirip tumbuhan
3. Menjelaskan peranan Protista mirip tumbuhan

#### B. Uraian Materi

Protista mirip tumbuhan (Alga) adalah Protista yang bersifat fotoautotrof. Hal ini dikarenakan protista tersebut memiliki kloroplas yang mengandung klorofil atau plastida yang mengandung pigmen fotosintetik lainnya.

##### Ciri-ciri Alga

1. Bersifat uniseluler atau multiseluler.
2. Ukuran tubuh bervariasi, mulai dari yang mikroskopis berukuran 8  $\mu\text{m}$  hingga yang makroskopis dengan ukuran mencapai 60 m.
3. Bentuk tubuh tetap karena memiliki dinding sel. Dinding sel Algae ada yang mengandung selulosa, hemiselulosa, silika, kalsium karbonat, pektin, polisakarida, alginat, agar, dan karaginan. Bahan-bahan tersebut membentuk gel sehingga tubuh Alga terasa berlendir atau seperti karet. Bentuk tubuh Algae juga bervariasi, yaitu bulat, oval, atau seperti buah pir.
4. Alga yang uniseluler ada yang hidup soliter dan ada yang membentuk koloni.
5. Alga memiliki beberapa jenis klorofil, yaitu klorofil a, klorofil b, klorofil c, dan klorofil d. Semua klorofil tersebut tersimpan di dalam kloroplas.
6. Alga juga memiliki pigmen fotosintetik selain klorofil, yaitu xantofil (kuning), fikosianin (biru), fukosantin (cokelat), fikoeritrin (merah), dan karotenoid
7. Bentuk kloroplas bervariasi, yaitu spiral, cakram, bulat, jala, bintang, mangkuk, atau seperti pita.
8. Cara hidup dapat sebagai plankton, neuston, atau bentos.
  - a. **Plankton** adalah organisme yang melayang mengikuti arus air.
  - b. **Neuston** adalah organisme yang mengapung atau berenang di permukaan air.
  - c. **Bentos** adalah organisme yang melekat di dasar perairan. Ada beberapa tipe bentos, yaitu epilitik (melekat pada batu), epipelik (melekat pada lumpur atau pasir), epifitik (melekat pada tumbuhan), dan epizoik (hidup atau melekat pada hewan).
9. Reproduksi pada Alga dapat terjadi secara asexual maupun seksual. Secara asexual dilakukan dengan pembelahan biner, fragmentasi, dan pembentukan spora vegetatif. Pembelahan biner hanya terjadi pada Algae yang uniseluler. Sementara itu, secara seksual dilakukan dengan konjugasi, singami (isogami), dan anisogami

## Klasifikasi Alga

Alga dikelompokkan dalam tujuh filum, yaitu Euglenophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Pyrrophyta, Phaeophyta, dan Rhodophyta

### 1. Euglenophyta

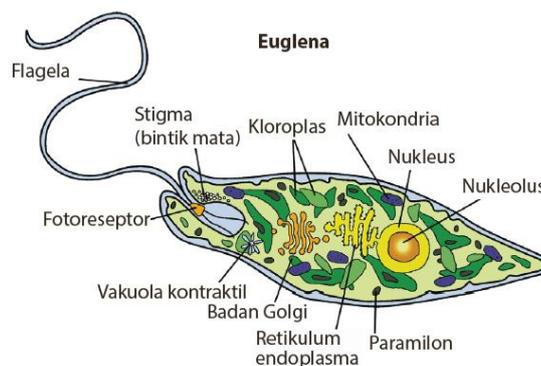
Euglenophyta adalah Alga yang memiliki ciri-ciri seperti hewan dan tumbuhan. Euglenophyta dapat bergerak aktif seperti hewan, tetapi memiliki klorofil untuk berfotosintesis seperti tumbuhan.

Euglenophyta memiliki struktur tubuh berikut.

- Bersifat uniseluler.
- Tubuh berbentuk oval dengan bagian anterior dan posterior bulat meruncing.
- Tidak memiliki dinding sel, tetapi memiliki lapisan penyokong membran sel dari bahan protein yang disebut **pelikel**. Pelikel bersifat lentur.
- Memiliki kloroplas berbentuk oval.
- Memiliki flagela sebagai alat gerak. Flagela umumnya berjumlah dua, terdiri atas satu flagela panjang dan satu flagela pendek. Gerakan yang dilakukan adalah **gerak fototaksis**, yaitu gerak berpindah tempat karena rangsangan cahaya matahari.
- Memiliki stigma (bintik mata) berwarna merah yang berfungsi membedakan antara gelap dan terang. Stigma mengandung pigmen merah yang disebut **astaxantin**.
- Memiliki klorofil a, klorofil b, xantofil, dan karoten.
- Euglenophyta hidup di air tawar seperti air kolam, sawah, danau, atau di parit-parit peternakan yang banyak mengandung kotoran hewan.

Organisme yang tergolong Euglenophyta adalah sebagai berikut.

- Euglena viridis*** adalah Euglenophyta yang tampak berwarna hijau karena memiliki kloroplas berbentuk oval.
- Euglena rubra*** adalah Euglenophyta yang tampak berwarna kemerahan di bawah sinar matahari, karena banyak mengandung pigmen karotenoid.
- Astasia sp.*** merupakan anggota Euglenophyta yang tidak memiliki kloroplas, sehingga bersifat heterotrof.
- Phacus sp.*** adalah Euglenophyta yang mirip dengan *Euglena sp.*, tetapi tubuhnya lebih kaku. *Phacus* tidak memiliki pirenoid, tetapi memiliki paramilon yang berbentuk seperti donat.
- Paranema sp.*** adalah Euglenophyta yang bersifat holozoik, yaitu menelan makanan yang diperoleh, kemudian mencernanya.
- Colacium calvum*** adalah Euglenophyta yang bersifat epizoik pada *Copepoda*, *Rotifera*, dan zooplankton air tawar lainnya.



Gambar 14. Struktur Euglena  
<http://domainbiology.blogspot.com>

## 2. Chlorophyta

**Chlorophyta** adalah Alga yang berwarna hijau karena memiliki pigmen dominan berupa klorofil a dan klorofil b, serta pigmen tambahan berupa karoten dan xantofil.

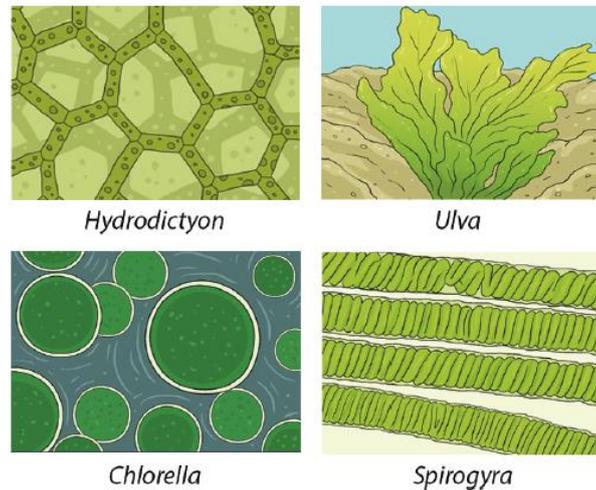
Ciri-ciri Chlorophyta

- a. Bersifat uniseluler atau multiseluler.
- b. Bentuk tubuh bervariasi, yaitu bulat, filamen (benang), lembaran, atau menyerupai tumbuhan tingkat tinggi.
- c. Memiliki kloroplas dengan bentuk bervariasi, yaitu mangkuk, jala, spiral, atau bintang.
- d. Organel-organel lain yang terdapat di dalam sitoplasma adalah mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, dan pirenoid.
- e. Pada Chlorophyta yang bergerak aktif, terdapat vakuola kontraktil dan flagela yang panjangnya sama. Vakuola kontraktil berfungsi sebagai osmoregulator.
- f. Selain itu, terdapat stigma (bintik mata) yang membantu pergerakan ke arah cahaya.
- g. Chlorophyta merupakan organisme fotoautotrof karena mampu berfotosintesis.
- h. Chlorophyta yang uniseluler dapat hidup soliter atau membentuk koloni. Selain itu, ada juga yang bersimbiosis dengan jamur membentuk lumut kerak (lichens).
- i. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembelahan biner, pembentukan zoospora, atau fragmentasi filamen.
- j. Reproduksi seksual dilakukan dengan konjugasi atau penyatuan antara gamet jantan dan gamet betina. Contoh organisme yang melakukan konjugasi adalah *Spirogyra*. Berikut ini adalah tahapan konjugasi pada *Spirogyra*
- k. Memiliki kloroplas dengan bentuk bervariasi, yaitu mangkuk, jala, spiral, atau
- l. bintang. Di dalam kloroplas terdapat ribosom dan DNA. Hasil fotosintesis yang
- m. berupa karbohidrat dan lemak akan disimpan di dalam pirenoid.

Contoh-Contoh Chlorophyta

- a. ***Chlorella*** adalah Chlorophyta yang memiliki bentuk seperti bola, dengan kloroplas berbentuk seperti mangkuk. *Chlorella* hidup di air tawar dan bereproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner. *Chlorella* banyak dimanfaatkan dalam pembuatan suplemen Protein Sel Tunggal (PST).
- b. ***Chlamydomonas*** adalah Chlorophyta yang hidup soliter di air tawar dan memiliki sepasang flagela, dengan kloroplas berbentuk seperti mangkuk. *Chlamydomonas* juga memiliki stigma dan pirenoid. *Chlamydomonas* bereproduksi secara aseksual dengan pembentukan zoospora dan secara seksual dengan konjugasi.
- c. ***Chlorococcum*** adalah Chlorophyta yang hidup soliter di air tawar. *Chlorococcum* memiliki sel berbentuk bulat telur, dengan kloroplas berbentuk seperti mangkuk.
- d. ***Volvox*** adalah Chlorophyta yang membentuk koloni seperti bola dan tersusun dari sekitar 500 buah sel di air tawar. *Volvox* memiliki sepasang flagela untuk bergerak dan stigma. *Volvox* dapat bereproduksi secara aseksual dengan fragmentasi koloni dan secara seksual dengan konjugasi.
- e. ***Hydrodictyon*** adalah Chlorophyta yang membentuk koloni seperti jala di air tawar dengan panjang mencapai 30 cm. Selain koloninya yang berbentuk jala, kloroplas pada organisme ini juga berbentuk seperti jala. *Hydrodictyon* tidak memiliki alat gerak. *Hydrodictyon* dapat bereproduksi secara aseksual dengan pembentukan zoospora dan fragmentasi koloni, serta secara seksual dengan konjugasi.

- f. ***Spirogyra*** adalah Chlorophyta yang hidup di air tawar, dengan bentuk tubuh seperti benang yang bersekat-sekat dan berlendir. *Spirogyra* memiliki kloroplas berbentuk seperti spiral. *Spirogyra* bereproduksi secara aseksual dengan fragmentasi dan secara seksual dengan konjugasi.
- g. ***Ulva*** adalah Chlorophyta yang hidup di perairan laut dangkal dan menempel pada substrat. *Ulva* memiliki bentuk tubuh seperti lembaran, dengan kloroplas berbentuk seperti mangkuk. *Ulva* mengalami



Gambar 15. Beberapa contoh Chloropyta  
<http://domainbiology.blogspot.com>

### 3. Chrysophyta

Chrysophyta berasal dari bahasa Yunani, *chrysos* yang berarti emas. Chrysophyta disebut juga Alga emas atau Algae pirang karena memiliki warna keemasan. Pigmen dominan pada Chrysophyta adalah xantofil (kuning) dan pigmen lain seperti klorofil a, klorofil c, dan karotenoid.

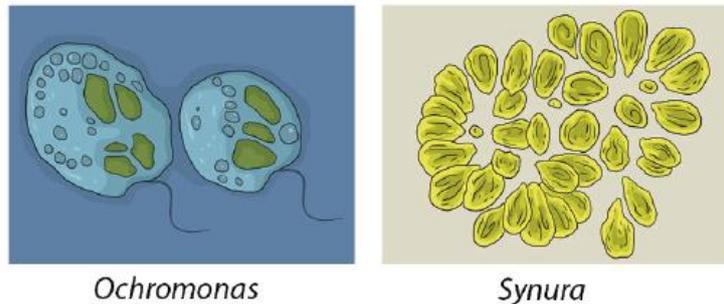
#### Struktur Tubuh Chrysophyta

- a. Bersifat uniseluler atau multiseluler.
- b. Memiliki dinding sel yang mengandung hemiselulosa, pektin, atau silika.
- c. Ada yang memiliki satu atau dua buah flagela dan ada yang tidak.
- d. Ada yang memiliki pirenoid sebagai tempat penyimpanan makanan.
- e. Chrysophyta hidup secara fotoautotrof, karena memiliki pigmen fotosintetik.
- f. Chrysophyta dapat hidup secara soliter atau berkoloni.
- g. Chrysophyta dapat melakukan reproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembelahan biner. Dan reproduksi seksual dilakukan dengan pembentukan sel khusus yang disebut **auksospora**. Auksospora adalah zigot yang dilindungi oleh suatu dinding sel yang berbeda dengan dinding sel pada umumnya. Chrysophyta dapat hidup di air tawar atau air laut.

Organisme-organisme yang tergolong Chrysophyta adalah sebagai berikut.

- a. ***Ochromonas*** adalah Chrysophyta yang bersifat uniseluler dan soliter. Sel tubuh *Ochromonas* berbentuk seperti bola dan memiliki sepasang flagela yang berbeda panjangnya.

- b. **Synura** adalah Chrysophyta yang bersifat uniseluler dan membentuk koloni. *Synura* memiliki sepasang flagela yang hampir sama panjangnya



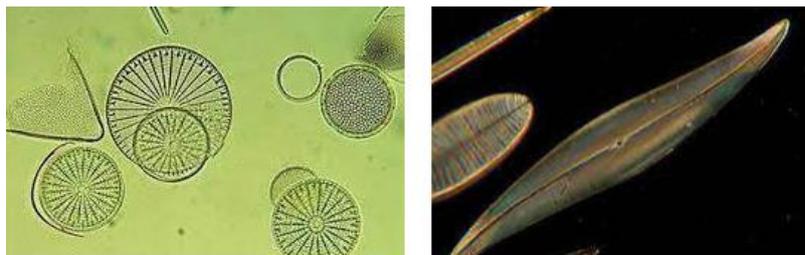
Gambar 16. Beberapa contoh Chrysophyta  
<http://domainbiology.blogspot.com>

#### 4. Bacillariophyta

Bacillariophyta disebut juga Algae diatom. **Bacillariophyta** merupakan Alga uniseluler berwarna kuning kecokelatan. Bacillariophyta memiliki dinding sel yang unik seperti gelas dari campuran bahan organik dan silika.

Ciri-ciri Bacillariophyta

- Bersifat uniseluler.
- Memiliki dinding sel dari bahan silikat hidrat yang terdiri atas dua bagian seperti kotak dengan tutupnya, yaitu wadah (hipoteka) dan tutup (epiteka). Epiteka berukuran lebih besar daripada hipoteka. Di antara epiteka dan hipoteka terdapat celah yang disebut **rafe**.
- Pada epiteka dan hipoteka terdapat pori-pori untuk pertukaran zat dan gas antara sel dan lingkungannya.
- Inti sel terletak di pusat sitoplasma.
- Memiliki kloroplas dengan bentuk bervariasi, seperti cakram, huruf H, perifer, dan pipih
- Sisa dinding sel Bacillariophyta yang mati akan mengendap di dasar perairan dan membentuk tanah diatom (*diatomaceous earth*). Tanah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pasta gigi, isolasi, bahan penggosok, penyaring, campuran semen, penyerap nitroglycerin pada bahan peledak, bahan penyedap suara, bahan pembuat cat, dan piringan hitam.
- Bacillariophyta dapat hidup di air tawar seperti sawah atau parit dan juga di air laut.
- Contoh-Contoh Bacillariophyta Organisme-organisme yang termasuk anggota Bacillariophyta antara lain adalah *Navicula* sp., *Pinnularia* sp., *Cyclotella* sp., dan *Melosira* sp.



Gambar 16. Beberapa contoh Bacillariophyta  
<http://domainbiology.blogspot.com>

## 5. Pyrrophyta

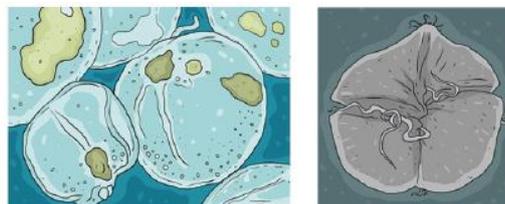
**Pyrrophyta** atau **Alga api** adalah Alga uniseluler yang menyebabkan air laut tampak berpendar pada malam hari (bioluminesensi) karena sel-selnya mengandung fosfor.

### Struktur Tubuh Pyrrophyta

- Sebagian besar anggotanya bersifat uniseluler
- Memiliki sepasang flagela yang terletak di ujung sel atau di bagian samping sel, sehingga sering disebut juga **Dinoflagellata**.
- Memiliki dinding sel berupa lempengan selulosa berbentuk poligonal, dengan alur membujur dan melintang
- Memiliki klorofil a, klorofil c, karotenoid, dan xantofil.
- Pyrrophyta hidup secara fotoautotrof dengan melakukan proses fotosintesis. Pyrrophyta juga dikenal sebagai penyusun fitoplankton di perairan laut dan tawar.
- Pyrrophyta bereproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner.
- Sebagian besar Pyrrophyta hidup di laut dan sebagian kecil di air tawar. Pada musim tertentu, terjadi perputaran arus dari bawah laut yang membawa nutrisi dari dasar laut ke permukaan. Keadaan ini menyebabkan populasi Pyrrophyta melimpah atau *blooming*, sehingga mendorong terjadinya pasang merah (*red tide*) di laut. Pasang merah dapat membahayakan manusia dan hewan karena
- Pyrrophyta dapat menghasilkan racun.

Banyak dari anggota Pyrrophyta yang dapat menghasilkan racun, tetapi ada juga yang tidak menghasilkan racun. Jenis-jenis yang menghasilkan racun antara lain adalah sebagai berikut.

- Karenia brevis*** adalah Pyrrophyta yang menghasilkan racun brevetoksin atau gymnocin. Racun-racun tersebut dapat menyebabkan keracunan dengan gejala pusing, mual, muntah, dan gangguan koordinasi otot.
- Gambierdiscus toxicus*** adalah Pyrrophyta yang menghasilkan racun ciguatoksin.
- Pfiesteria sp.*** adalah Pyrrophyta yang menghasilkan racun yang dapat merusak sistem saraf (neurotoksin). Neurotoksin yang termakan oleh hewan dapat menyebabkan kematian, misalnya pada ikan, udang, kepiting, dan burung. Sementara itu, neurotoksin yang terkonsumsi manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan.
- Lingulodinium polyedrum*** dan ***Gonyaulax*** adalah Pyrrophyta yang menghasilkan racun saksitoksin. Racun tersebut dapat menyebabkan muntah, diare, hingga hilangnya koordinasi tubuh jika termakan oleh manusia.



Noctiluca

Karenia

Gambar 17. Beberapa contoh Pyrrophyta

<https://mlabscience.weebly.com/bacillariophyta.html>

Jenis-jenis yang tidak menghasilkan racun antara lain adalah sebagai berikut.

***Noctiluca scintillans*** dan ***Noctiluca miliaris*** adalah Pyrrophyta yang disebut juga ***sea sparkle***. Hal ini dikarenakan kedua organisme tersebut memiliki kemampuan bioluminesensi (kemampuan mengeluarkan cahaya secara alami).

## 6. Phaeophyta

Phaeophyta disebut juga Alga coklat karena memiliki pigmen fukosantin (cokelat) yang secara dominan menyelubungi warna hijau dari klorofil.

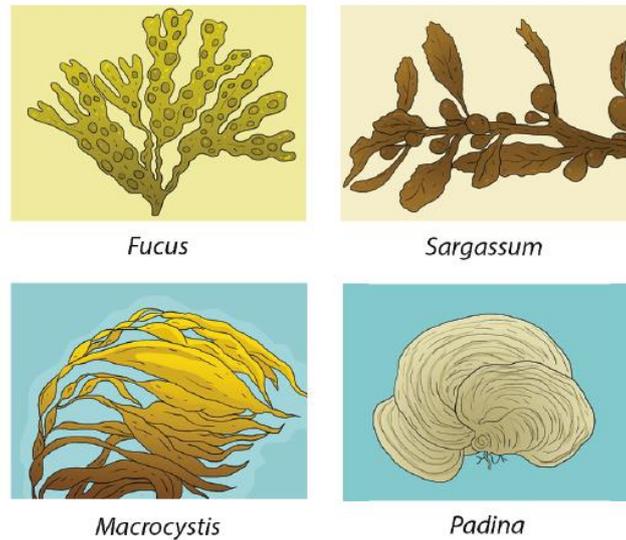
### Ciri-ciri Phaeophyta

- a. Bersifat multiseluler, dengan bentuk tubuh seperti benang atau menyerupai tumbuhan talus. Hal ini dikarenakan Phaeophyta memiliki bagian tubuh seperti akar, batang, dan daun. Ukuran talus dapat mencapai 100 m, misalnya pada *Macrocystis* sp., sehingga disebut juga *giant kelp* (Algae raksasa).
- b. Memiliki dinding sel yang mengandung asam alginat dan pektin.
- c. Memiliki kloroplas tunggal dengan bentuk beragam, seperti cakram atau benang.
- d. Memiliki pigmen fotosintetik berupa fukosantin, klorofil a, klorofil c, dan xantofil.
- e. Memiliki cadangan makanan berupa minyak laminarin yang disimpan di dalam pirenoid.
- f. Talus melekat pada substrat berupa bebatuan dengan menggunakan *holdfast*.
- g. Selain itu, juga dapat mengapung dengan bantuan alat berupa gelembung udara yang terdapat di dekat *blade* (bagian tubuh seperti daun).
- h. Phaeophyta hidup secara fotoautotrof dengan melakukan fotosintesis pada bagian talus yang berbentuk seperti daun. Hasil fotosintesis tersebut akan ditransportasikan ke tangkai yang menyerupai batang
- i. Cara Reproduksi Phaeophyta
  - Phaeophyta bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan fragmentasi tubuh atau pembentukan zoospora. Reproduksi seksual dilakukan dengan peleburan spermatozoid dan ovum. Padaujung talus yang fertil dibentuk **reseptakel**, yaitu badan yang mengandung alat reproduksi. Di dalam reseptakel terdapat konseptakel yang mengandung anteridium dan oogonium. Anteridium menghasilkan sel kelamin jantan (spermatozoid), sedangkan oogonium menghasilkan sel kelamin betina (sel telur) dan benang-benang mandul (parafisis).
- j. Sebagian besar anggota Phaeophyta hidup di air laut dan hanya sebagian kecil yang hidup di air tawar. Phaeophyta umumnya tumbuh di pantai-pantai pada daerah bersuhu sedang hingga dingin.

Organisme-organisme yang merupakan anggota dari Phaeophyta adalah sebagai berikut.

- a. ***Fucus vesiculosus*** adalah Phaeophyta yang memiliki talus berbentuk pipih dan bercabang dikotom. *Fucus vesiculosus* memiliki kantong udara berbentuk hampir bulat.
- b. ***Macrocystis pyrifera*** adalah Phaeophyta yang memiliki talus berukuran besar sehingga dapat membentuk hutan *kelp*. *Macrocystis pyrifera* banyak terdapat di daerah kutub selatan.
- c. ***Sargassum vulgare*** adalah Phaeophyta yang memiliki talus panjang dan melekat pada batu karang. *Sargassum vulgare* banyak terdapat di pantai selatan Pulau Jawa dan Kepulauan Seribu.
- d. ***Turbinaria decurrens*** adalah Phaeophyta yang memiliki talus panjang dan melekat di batu-batu karang. *Turbinaria decurrens* memiliki *blade* berbentuk bulat dengan ujung-ujung bergerigi dan mengandung asam alginat.
- e. ***Laminaria digitalis*** adalah Phaeophyta penghasil iodin yang berfungsi sebagai obat penyakit gondok.
- f. ***Nereocystis* sp.** bersama-sama dengan *Macrocystis* membentuk hutan *kelp*.

- g. ***Ectocarpus sp.*** adalah Phaeophyta yang mengalami metagenesis **isomorfik**, yaitu sporofit dan gametofit memiliki bentuk dan ukuran yang sama secara morfologi, tetapi berbeda secara sitologi.
- h. ***Padina australis*** adalah Phaeophyta yang memiliki talus berbentuk seperti kipas yang hidup di bebatuan karang. Permukaan *Padina australis* kadang-kadang tampak putih karena perkapuran dan mengandung kalsium yang cukup tinggi.



Gambar 18. Beberapa contoh Phaeophyta  
<https://mlabscience.weebly.com/phaeophyta.html>

## 7. Rhodophyta

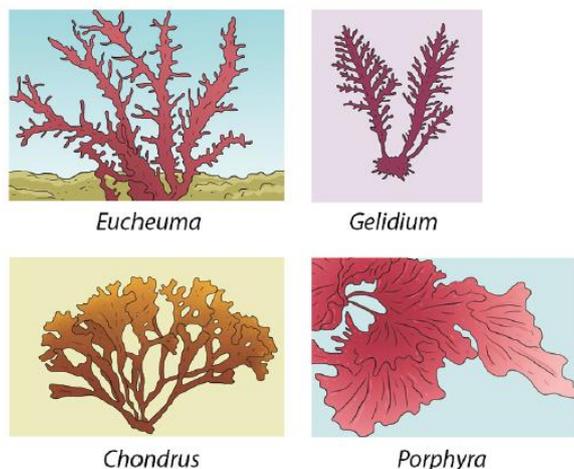
**Rhodophyta** atau **Alga merah** adalah Algae yang memiliki talus berwarna kemerahan karena mengandung pigmen dominan fikoeritrin (merah). Pigmen dominan ini menutupi pigmen lainnya seperti klorofil a, klorofil d, karoten, dan fikobilin yang tersusun dari fikoeritrin dan fikosianin.

Ciri – ciri Rhodophyta

- a. Bersifat multiseluler, dengan bentuk talus seperti rumput atau pohon.
- b. Memiliki dinding sel yang mengandung selulosa dan pektin. Ada juga beberapa Rhodophyta yang dinding selnya mengandung zat kapur.
- c. Tidak memiliki flagela.
- d. Memiliki cadangan makanan berupa tepung fluorid (bahan agar-agar) yang disimpan di dalam pirenoid.
- e. Rhodophyta hidup secara fotoautotrof dengan melakukan proses fotosintesis. Rhodophyta yang hidup di perairan memiliki pigmen fikosianin dan fikoeritrin yang berfungsi menangkap gelombang cahaya yang tidak dapat ditangkap oleh klorofil.
- f. Rhodophyta yang hidup di laut dalam berwarna merah gelap, sedangkan yang hidup di perairan sedang berwarna merah cerah. Sementara itu, Rhodophyta yang hidup di perairan dangkal berwarna merah kehijauan karena fikoeritrin yang menutupi klorofil lebih sedikit.
- g. Sebagian besar Rhodophyta hidup di perairan laut tropis, di daerah yang dangkal hingga kedalaman 260 meter, dan bersuhu hangat. Akan tetapi, ada juga yang hidup di air tawar atau tanah basah.

Organisme-organisme yang merupakan anggota Rhodophyta adalah sebagai berikut.

- Gelidium robustum*** adalah Rhodophyta yang banyak mengandung bahan agar-agar.
- Gracillaria sp.*** adalah Rhodophyta yang dapat menghasilkan agar-agar. *Gracillaria sp.* banyak dibudidayakan di tambak-tambak di daerah Takalar Sulawesi Selatan.
- Eucheuma spinosum*** adalah Rhodophyta yang berwarna kemerahan, hijau, atau kuning. *Eucheuma spinosum* hidup di pantai yang dangkal dan banyak dibudidayakan sebagai bahan pembuatan agar-agar.
- Corallina officinalis*** adalah Rhodophyta yang berwarna merah muda hingga kekuningan. Akan tetapi, dapat berubah menjadi putih jika dalam keadaan kering dan terkena cahaya matahari. *Corallina officinalis* memiliki talus beruas-ruasseperti tulang dan mengandung zat kapur, tetapi mudah patah. Jenis ini banyak digunakan dalam industri kosmetik.
- Gigartina mamillosa*** dan ***Gigartina acicularis*** adalah Rhodophyta yang memiliki talus berbentuk pipih dan berwarna kemerahan. *Gigartina mamillosa* dan *Gigartina acicularis* umumnya dimanfaatkan untuk pembuatan jelly, agaragar, dan es krim.
- Chondrus crispus*** adalah Rhodophyta yang memiliki talus berbentuk pipih dan berwarna ungu kemerahan. *Chondrus crispus* banyak mengandung albumin, mineral, iodin, dan belerang, serta dapat dimakan. Jenis ini banyak tumbuh di pesisir laut Atlantik, Irlandia, dan Inggris.
- Palmaria palmata*** atau disebut juga ***dulse*** adalah Rhodophyta yang banyak mengandung vitamin B6, B12, zat besi, fluor, dan kalium. *Palmaria palmata* umumnya dimanfaatkan untuk makanan seperti sup, salad, dan pizza. *Palmaria palmata* banyak tumbuh di perairan laut Atlantik dan Pasifik.
- Porphyra sp.*** adalah Rhodophyta yang umumnya tumbuh di daerah intertidal. Di Jepang, *Porphyra sp.* digunakan untuk membuat *nori*, yaitu pembungkus sushi.
- Mastocarpus stellatus*** hampir sama seperti *Chondrus crispus* yang banyak digunakan untuk membuat makanan dan minuman. Jenis ini banyak tumbuh di Irlandia dan Skotlandia.
- Laurencia obtusa*** adalah Rhodophyta yang memiliki talus silindris dengan panjang mencapai 20 cm. *Laurencia obtusa* bercabang-cabang sebelahmenyebelah serta dapat menghasilkan senyawa antibakteri, antibiotik, dan bahan makanan. Jenis ini banyak ditemukan di perairan Indonesia.



Gambar 18. Beberapa contoh Phaeophyta  
<https://mlabscience.weebly.com/phaeophyta.html>