

PANDUAN PRAKTIKUM

PROTISTA DAN FUNGI



Disusun Oleh:

NOVIANTI MUSPIROH, M.P.

DEDE CAHYATI SAHRIR, M.Pd.

LABORATORIUM BIOLOGI UNIT LABORATORIUM MIPA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
SYEKH NURJATI CIREBON
2018

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Segala pujian ditunjukkan kepada Allah Robbul 'Izzati yang senantiasa melimpahkan taufiq, hidayah dan nikmat yang berlimpah kepada semua mahuk Nya.

Terselesaikannya Panduan Praktikum Protista dan Fungi ini adalah sebagai penunjang materi perkuliahan praktikum mata kuliah yang berkaitan, dimana di dalamnya menggunakan metode inquiry terbimbing yang berisi tentang acara-acara praktikum yang akan melatih *science process skill* (KPS) dan *knowledge* dari praktikan. Adanya panduan praktikum ini diharapkan agar praktikan dapat mempersiapkan dan mengetahui secara singkat apa yang akan dilakukan ketika melakukan acara praktikum sehingga menjadi lebih tertib dan lancar dalam pelaksanaanya.

Cirebon, September 2018

Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa diharuskan hadir di Laboratorium tepat waktu
2. Mahasiswa diharuskan memakai pakaian yang sopan.
3. Mahasiswa diharuskan sudah mempelajari materi dan latihan yang akan dipraktikumkan
4. Mahasiswa diharuskan mengikuti quis yang dilaksanakan sebelum praktikum dimulai.
5. Setelah selesai praktikum, mahasiswa diharuskan merapikan dan mengembalikan bahan atau alat yang dipinjam selama praktikum.
6. Mahasiswa berhalangan hadir diharuskan memberikan keterangan dan melapor kepada Asisten Praktikum dan diharuskan mengerjakan tugas pengganti yang diberikan oleh Asisten Praktikum.
7. Untuk dapat mengikuti ujian praktikum, kehadiran mahasiswa harus 100%, jika terpaksa karna sakit berhalangan hadir diharuskan melapor kepada Asisten Praktikum dan memberikan keterangan (menyerahkan Surat keterangan dari jurusan) serta diharuskan mengerjakan tugas pengganti yang diberikan oleh Asisten Praktikum.
8. Setiap praktikan diwajibkan membuat laporan dari semua percobaan yang dilakukan. Sistematika laporan adalah sebagai berikut:
 - a. Judul
 - b. Tujuan
 - c. Dasar Teori
 - d. Cara Kerja
 - e. Hasil Pengamatan
 - f. Pembahasan
 - g. Kesimpulan dan Saran
 - h. Daftar Pustaka
 - i. Lampiran
9. **TIDAK ADA UJIAN PRAKTIKUM SUSULAN**

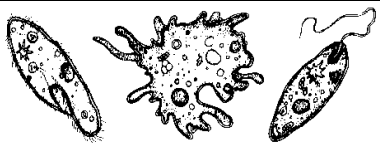
NILAI PRAKTIKUM (30% dari nilai akhir mata kuliah)

Komponen nilai praktikum:

1. Rata-rata nilai laporan praktikum
2. Rata-rata nilai kuis praktikum
3. Nilai ujian praktikum

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Tata Tertib Praktikum	iii
Daftar Isi	iv
ACARA PRAKTIKUM 1	
Protista 1: Protozoa	1
ACARA PRAKTIKUM 2	
Protista 2: Alga (Cyanophyta, Chrysophyta)	7
ACARA PRAKTIKUM 3	
Protista 3 : Alga (Euglenophyta, Chlorophyta).....	13
ACARA PRAKTIKUM 4	
Protista 4 : Alga (Rhodophyta, Phaeophyta)	23
ACARA PRAKTIKUM 5	
Protista 5 : Myxomycota dan Oomycota	23
ACARA PRAKTIKUM 6	
Fungi 1 : Zygomycota dan Ascomycota.....	33
ACARA PRAKTIKUM 7	
Fungi 2 : Basidiomycota dan Deuteromycota.....	43
ACARA PRAKTIKUM 8	
Simbiosis : Lichenes	48
ACARA PRAKTIKUM 9	
Simbiosis : Mikhoriza	52
ACARA PRAKTIKUM 10	
Field Trip : Identifikasi dan Pembuatan Preparat Herbarium	55

ACARA PRAKTIKUM 1	PROTOZOA	
--	-----------------	---

A. Tujuan

1. Mengetahui beberapa filum protista mirip hewan.
2. Mengamati bentuk sel dan membuat visualisasi masing-masing filum tersebut.
3. Merangkum dan mendeskripsikan karakteristik masing-masing filum yang membedakan satu sama lain.

B. Dasar Teori

Protista merupakan kingdom yang paling beragam dari Domain Eukaryota. Kingdom Protista terdiri dari makhluk hidup berupa uniseluler, berkoloni, dan multiseluler yang sederhana dan belum terdeferensiasi menjadi jaringan. Istilah protista digunakan pertama kali oleh Ernst Haeckel pada tahun 1866. Awal pembagian subdivisi menjadi beberapa kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan pada kingdom yang lebih tinggi: protista menyerupai hewan (Protozoa), menyerupai tumbuhan (Alga), dan menyerupai jamur (jamur lendir dan jamur air). Pengelompokan ini kemudian digantikan oleh klasifikasi berdasarkan filogenetik (evolusi yang terkait antar organism). Namun istilah lama masih digunakan untuk menjelaskan berbagai variasi protista baik secara morfologi dan ekologi.

Secara umum protista merupakan organism dengan sel bersifat eukarotik, yaitu sudah mempunyai membran inti sel, hidup di air, baik air tawar maupun laut, di tanah, seresah dan tempat-tempat yang lembab. Protozoa dikenal juga sebagai protista heterotrof, yaitu protista yang memiliki keunikan dengan cara fagositosis atau memasukkan makanan melalui mulut sel. Berikut adalah karakteristik secara umum dari protozoa :

1. Tubuh uniseluler, ukuran tubuh sekitar 100 – 300 mikron.
2. Sel terbungkus oleh membran sel. Protoplasma dibedakan menjadi 2, yaitu ektoplasma (bagian luar) dan endoplasma (bagian dalam).
3. Ektoplasma dapat menghasilkan dinding sel berupa pedicula (selaput sel) atau test (cangkang yg keras).
4. Di dalam endoplasma terdapat organella, contohnya nukleus,
5. Terdapat vakuola kontraktif (vakuola berdenyut) dan vakuola makanan.
6. Umumnya Protozoa memiliki satu inti (nukleus), kecuali pada Paramecium mempunyai 2 inti (makronukleus dan mikronukleus).
7. Habitat kosmopolitan, artinya ada yang hidup di air, di tempat lembab atau parasit pada organisme lain.
8. Respirasi dilakukan oleh seluruh permukaan tubuhnya dengan cara difusi.
9. Reproduksi : Vegetatif/aseksual : umumnya dengan membelah diri, tetapi ada pula yang membentuk spora. Generatif/seksual : konjugasi

Berdasarkan pada alat geraknya protozoa dibagi menjadi 4 filum yaitu :

1. Mastigophora / Flagellata (Protista berbulu cambuk)

Istilah flagella berasal dari kata *Flagellum* yang artinya bulu cambuk. ; mempunyai alat gerak berupa flagella/bulu cambuk. Mastix sama artinya dengan bulu cambuk, sehingga dijadikan nama lain dari flagellate. Fungsi flagella yaitu sebagai alat gerak, alat peraba dan untuk menangkap makanan. Karakteristik dari Flagellata mempunyai 1 atau beberapa flagella pada bagian anterior. Habitat: parasit pada organisme lain. Sitoplasma dilapisi pelikel/kutikula sehingga bentuknya tetap. Reproduksi dengan cara membelah diri. Contoh *Tripanosoma gambiense*.

2. Sarcodina / Rhizopoda (Protista berkaki semu)

Rhizopoda berasal dari kata *rhizo* artinya akar dan *podos* artinya kaki, sedang Sarcodina berasal dari kata *sarkodes* artinya daging. Dari istilah tersebut didefinisikan bahwa Rhizophoda adalah protozoa yang menggunakan kaki semu (pseudopodia) untuk bergerak dan sebagai alat untuk menangkap mangsanya. Pseudopodia merupakan penjurulan atau penonjolan ke arah luar dari sitoplasma. Pseudopodia mempunyai beberapa bentuk, yaitu :

- Lobodia / Lobopodium, berupa ujung yg tumpul
- Filopodia / Filopodium, ujung halus dan runcing
- Aksopodia, bentuk teratur dari satu titik pusat
- Rhizopodia, bentuk kurus dan bercabang

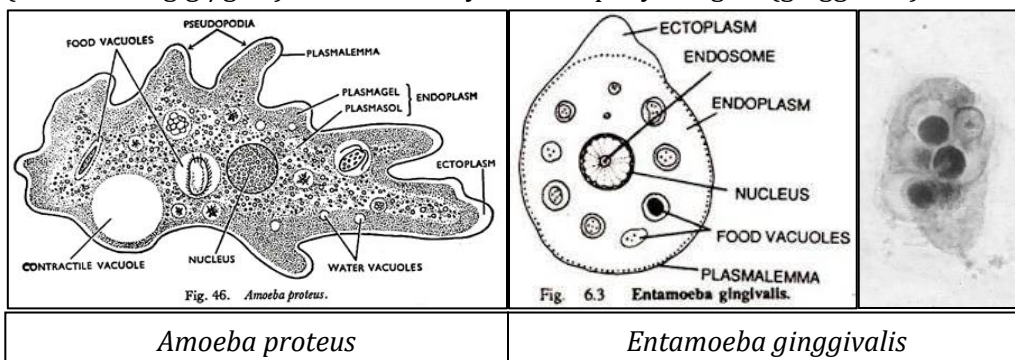
Karakteristik rhizopoda adalah Tubuh bersel satu, dengan bentuk yang berubah-ubah/amorf. Ada yang telanjang, dan ada yang mempunyai cangkang. Contoh yang mempunyai cangkang adalah Foraminifera, Arcella. Hidup bebas di alam, dan ada juga yang parasit, makanan diambil dengan cara fagosit. Reproduksi dengan cara membelah diri (pembelahan langsung tanpa didahului mitosis).

Contoh :

- Amoeba (a: tidak, morf: bentuk)

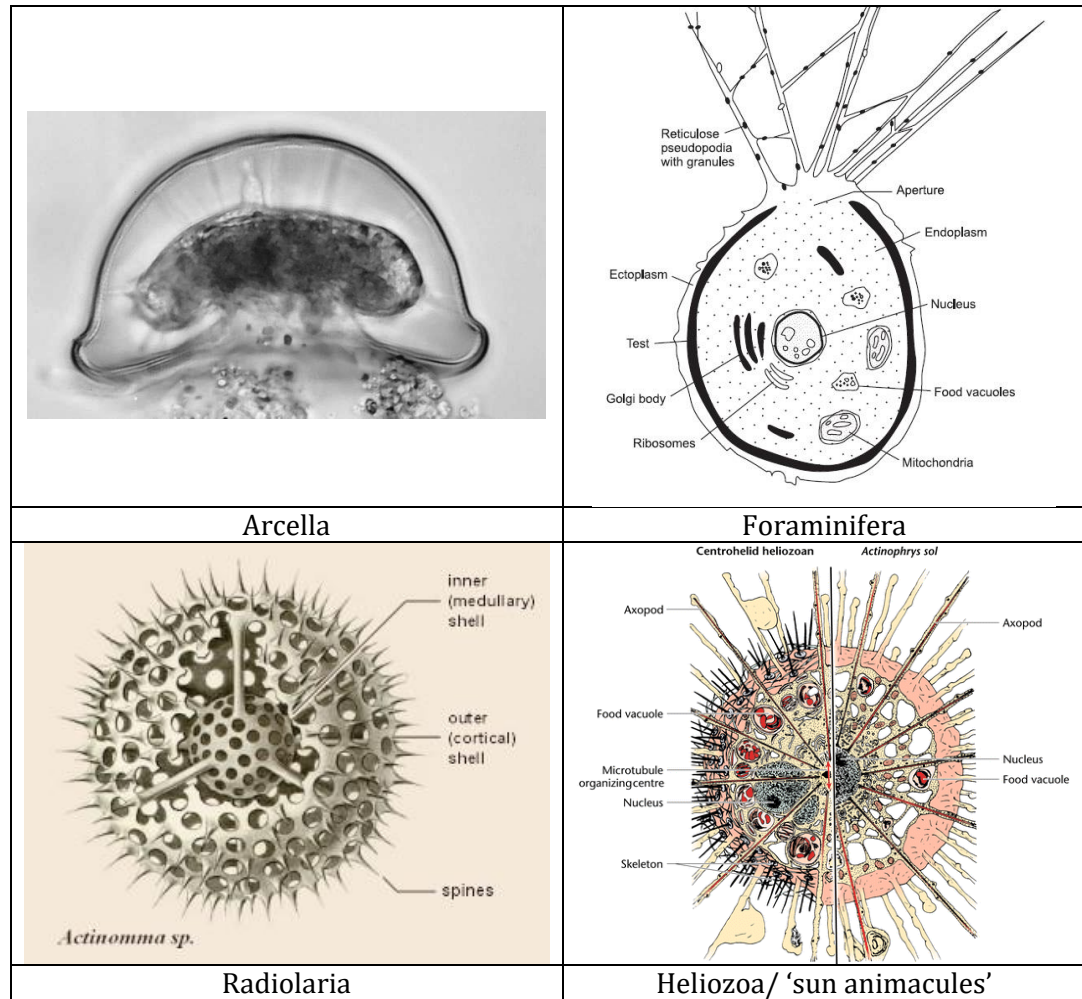
Berdasarkan cara hidupnya dibedakan menjadi :

- Hidup bebas : *Amoeba proteus*.
- Hidup parasit pada manusia: *Entamoeba dysenteriae* (*Entamoeba histolytica*)
- Hidup parasit dalam usus halus manusia, menyebabkan disentri *Entamoeba coli*, dalam usus tebal (kolon) manusia, membantu membusukkan sisa-sisa makanan dan membantu menyusun vitamin , *Entamoeba ginggivalis* hidup di rongga mulut (celah-celah gigi/gusi) manusia, menyebabkan penyakit gusi (ginggivitis).



b. Rhizophoda bercangkang:

- 1). Arcella
- 2). Foraminifera, sebagai penunjuk adanya kandungan minyak bumi, hidup di laut
- 3). Radiolaria (Heliospera), sebagai bahan penggosok, hidup di laut
- 4). Heliozoa (contoh : *Actinosphaerium*)

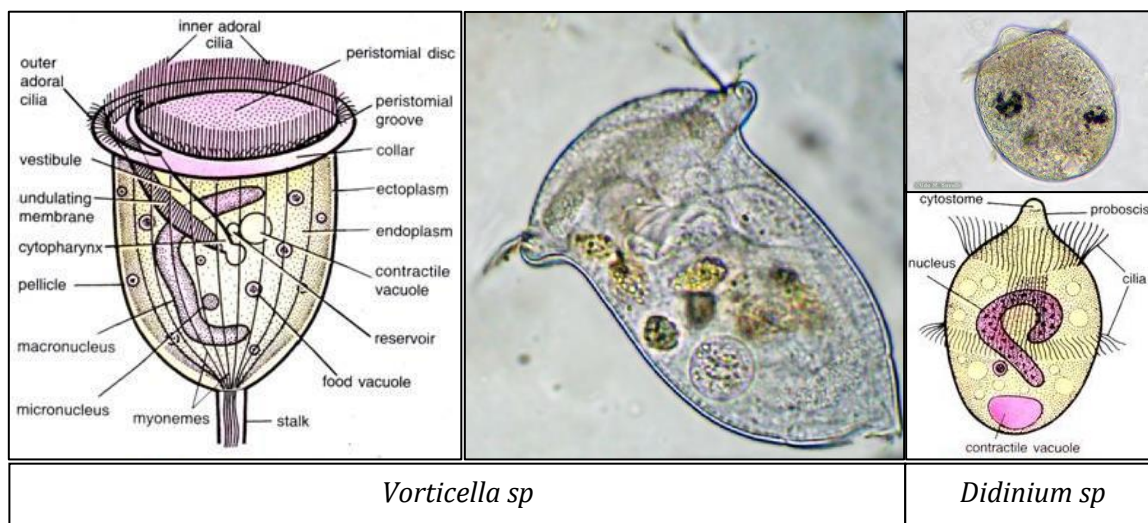
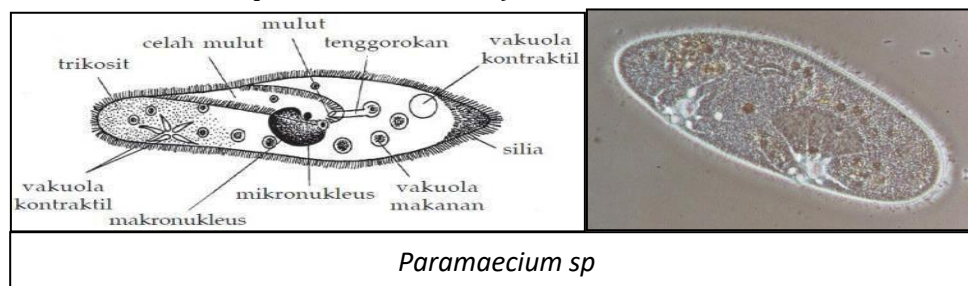


3. Ciliophora / Ciliata / Infusoria (Protista bersilia)

Karakteristik ciliata yaitu mempunyai alat gerak berupa silia/ rambut getar yang berfungsi sebagai sebagai alat gerak, penerima rangsang dan pengambil makanan. Selnya dilapisi pelikel sehingga bentuknya tetap (umumnya berbentuk oval), memiliki satu makronukleus dan satu atau lebih mikronukleus. Fungsi makronukleus adalah berperan dalam metabolisme, sedangkan fungsi mikronukleus adalah berperan dalam perkembangbiakan.

Hidup di air tawar, tanah dan ada yg parasit, bereproduksi secara aseksual dengan membelah diri, secara seksual dengan melakukan konjugasi. Contoh : *Paramecium caudatum* (hidup bebas), *Nyctoterus ovalis* (parasit pada usus kecoa), *Balantidium coli* (hidup di kolon manusia) menyebabkan balantidiosis (diare), *Stentor sp* (bentuk terompet,

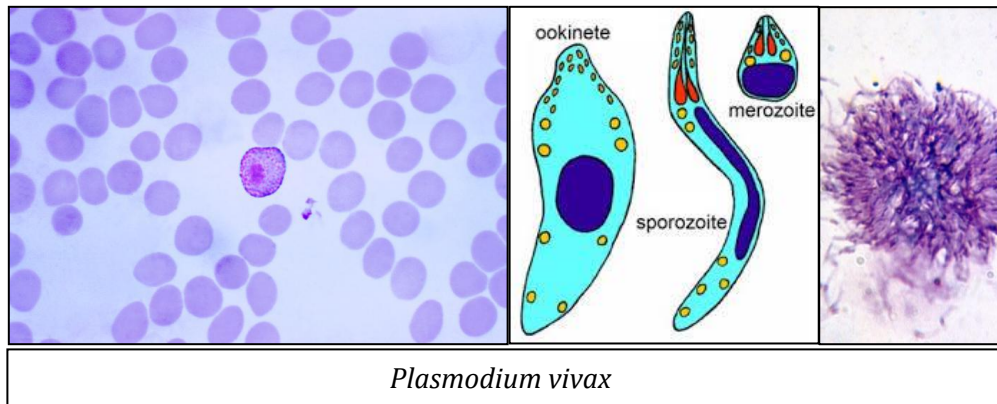
hidup di air tawar), *Didinium* sp (predator Paramaecium, hidup di air tawar), *Vorticella* sp (bentuk lonceng dengan tangkai panjang untuk melekat, hidup di air tawar), *Stylonichia* sp (silia berbentuk duri, hidup bebas di air tawar).



4. Sporozoa (Protista berspora)

Semua anggotanya bersifat parasit, tidak mempunyai alat gerak. Membentuk spora untuk menginfeksi inangnya, bentuk bulat panjang. Proses reproduksi secara aseksual dengan Skizogoni, yaitu pembelahan diri yang berlangsung dalam tubuh inang tetapnya. Secara seksual dengan Sporogoni, yaitu pembentukan spora yang berlangsung di dalam tubuh inang perantaranya (*hospes intermediat*). Contoh: *Plasmodium*, parasit pada eritrosit (darah merah) manusia, menyebabkan penyakit malaria dengan perantara nyamuk *Anopheles* betina. Ada 4 macam *Plasmodium*, yaitu :

- Plasmodium vivax* menyebabkan malaria tertiana, gejala timbul demam selang 48 jam.
- Plasmodium malariae* menyebabkan malaria quartana, gejala timbul demam selang 72 jam.
- Plasmodium falcifarum* menyebabkan malaria tropica, gejala demam timbul tidak menentu.
- Plasmodium ovale* menyebabkan malaria dengan gejala yang sama dengan malaria tertiana. *Toxoplasma gondii*, penyebab penyakit toxoplasmosis. Hidup dalam darah, limfe, dan jaringan otak Mammalia, misal kucing.



Berdasarkan deskripsi singkat tersebut dapat dikatakan bahwa keberagaman protista mirip hewan dapat dijumpai sebagian besar dalam perairan. Apakah pada setetes air dapat dijumpai berbagai macam protozoa? Namun demikian ada beberapa protozoa tersebut yang hidup dalam inang ataupun pada organ tubuh manusia, dapatkah anda mengidentifikasi protozoa tersebut? Bagaimanakah hipotesismu terhadap permasalahan tersebut? Buatlah rancangan penelitian, meliputi alat dan bahan sebagai specimen dalam praktikum maupun prosedur dalam pelaksanaan praktikum untuk menjawab hipotesismu. Untuk proses pengambilan sampel specimen baik di air maupun tanah serta pada organ tubuh manusia anda dapat mencari di website. Setelah proses observasi selesai dilakukan buatlah analisis sesuai tujuan praktikum yang berisi deksripsi karakteristik morfologi dan klasifikasinya.

C. DISKUSI

1. Bagaimanakah *pseudopodia* (kaki semu) *Amoeba sp.* Dapat terbentuk?
2. Jelaskan perbedaan fungsi vakuola makanan dan vakuola kontraktil pada protozoa?
3. Jelaskan perbedaan fungsi makronukleus dan mikronukleus ?
4. Apakah fungsi bintik mata/ stigma yang terdapat pada flagellate?
5. Jelaskan daur hidup pada *Plasmodium*?

D. HASIL PENGAMATAN

Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi


Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 2	ALGAE; Cyanophyta & Chrysophyta	
----------------------------------	--	---

A. TUJUAN:

1. Mengetahui beberapa anggota alga mikroskopis.
2. Mengamati bentuk sel dari masing-masing alga mikroskopis.
3. Merangkum karakter utama masing – masing divisi alga yang membedakan satu sama lain.

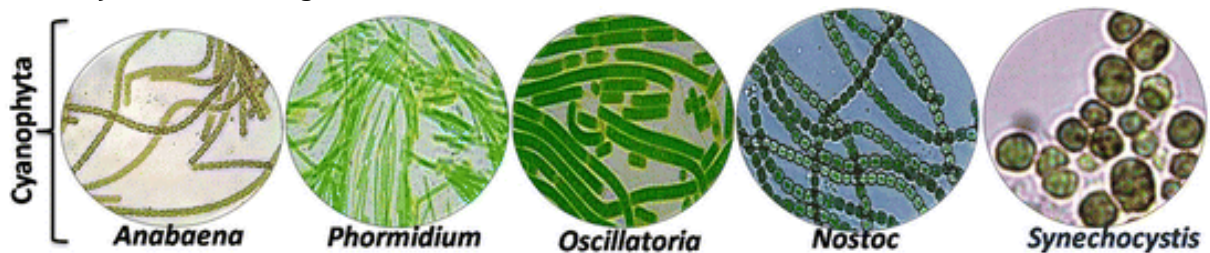
B. LANDASAN TEORI

1. Cyanophyta

Sering juga disebut sebagai alga hijau biru. (*blue green algae*), merupakan organisme prokariotik yang mempunyai klorofil a, dan dalam proses fotosintesisnya membebaskan oksigen. Pigmen dari alga kelompok ini terdapat di dalam tilakoid, tidak membentuk plastida. Pigmen-pigmen yang terkandung dalam kelompok alga tersebut meliputi klorofil a (hijau), karoten jingga), fikosianin (biru), dan fikoeritrin (merah). Cadangan makanannya berupa polyglucan dan butir-butir cyanophycin. Dinding sel tersusun oleh alanin, glukosamin, asam muramik, asam glutamat, dan asam diaminopimelat. Dinding sel bagian luar seringkali dikelilingi selaput bergelatin.

Habitat anggota Cyanophyta bervariasi, dapat ditemukan di perairan dengan salinitas yang bervariasi, juga ditemukan di dalam tanah. Beberapa ditemukan di atmosfer. Ada juga jenis jenis yang ditemukan di sumber air panas yang suhunya 73 - 74°C. Sejumlah alga hijau biru tumbuh berasosiasi dengan organisme lain, misalnya *Anabaena* yang hidup pada akar *Cycas* dan paku air *Azolla*.

Cyanophyta terdiri atas spesies yang uniseluler, koloni, atau filamen. Pada alga uniseluler, reproduksi dilakukan dengan pembelahan sel. Alga berbentuk filamen (berbentuk seperti benang) tersusun atas atau beberapa deret sel yang disebut *trichoma*, dan memperbanyak diri dengan fragmentasi (potongan filamen yang terpisah dari induknya dan tumbuh menjadi individu baru). Bagian fragmen dari *trichoma* (potongan filamen) disebut hormogonia dan bersifat motil.



Gambar. Gambar beberapa spesies cyanophyta

Pada *trichoma* dapat dijumpai *akinet* maupun *heterocyst*. Suatu *akinet* berkembang dari sel vegetatif yang membesar dan terisi dengan cadangan makanan (butir-butir cyanophycin). Setelah periode dormansi, *akinet* mungkin akan berkecambah, memberikan peningkatan atau perpanjangan pada *trichoma*-nya. *Heterocyst* adalah sel-sel pucat, berdinding tebal yang meningkat jumlahnya bila nitrogen di lingkungan berkurang, dan terletak di terminal atau interkalar.

Beberapa contoh alga Cyanophyta yang dapat dilihat pada praktikum antara lain adalah:

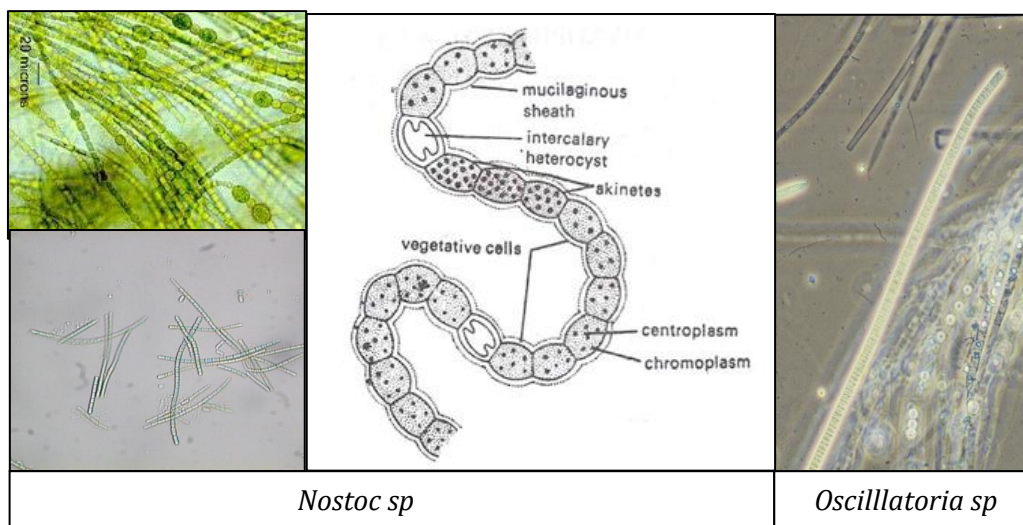
a. *Gloeocapsa* (Ordo : Chroococcales, Famili : Chroococcaceae)

Gloeocapsa merupakan alga bersel satu, dikelilingi selaput gelatin yang di dalamnya mungkin terdapat beberapa generasi sel membentuk organisasi koloni untuk sementara. Selnya berbentuk ovoid-ellipsoidal (bundar telur - ellips). Sejumlah spesies *Gloeocapsa* ada yang hidup pada butiran basah, sedangkan yang lainnya akuatik.

b. *Nostoc* (Ordo : Oscillatoriales, Famili : Nostocaceae)

Genus ini berisi banyak spesies yang tidak bergerak (nonmotil). Struktur tubuhnya berbentuk filamen, merupakan rangkaian sel yang disebut *trichoma*. Setiap *trichoma* dikelilingi selaput gelatin dan pada umumnya berkumpul menjadi satu dalam matriks yang dapat dikenal bentuknya, biasanya bulat. Ukuran koloni. mikroskopis atau makroskopis. *Nostoc* lebih umum dijumpai sebagai alga terrestrial dan subaerial daripada akuatik. Genus ini tersebar luas pada tanah alkalin, pada batuan basah, dan pada jurang atau karang yang terjal.

Pada *trichoma* dapat dijumpai sel vegetatif, *heterocyst*, dan *akinet*. *Akinet* adalah spora nonmotil berdinding tebal, berasal dari sel vegetatif *Heterocyst* adalah sel berdinding tebal, biasanya transparan, berfungsi sebagai tempat fiksasi nitrogen. *Heterocyst* terletak interkalar; tetapi beberapa mungkin terminal. Sel apikalnya bundar.



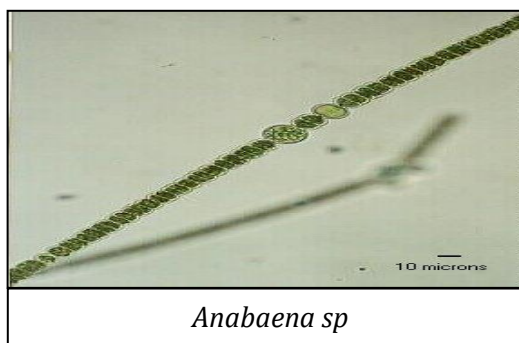
c. *Anabaena*

Ordo : Oscillatoriales

Famili : Nostocaceae

Anabaena mirip dengan *Nostoc*, tetapi koloni *Anabaena* bersifat mikroskopis. Pada umumnya hidup di air, beberapa jenis bersimbiosis dengan tumbuhan lain, seperti pakis haji (*Cycas*), misalnya *Anabaena cycadae*, sedangkan yang lainnya bersimbiosis dengan paku *Azolla*, misalnya *Anabaena azollae*.

Seperti pada *Nostoc*, *trichoma* dewasa dari *Anabaena* menghasilkan *heterocyst* dan *akinet*. *Heterocyst* maupun *akinet* dapat berkecambah menjadi *trichoma* baru. Letak *heterocyst* umumnya interkalar, tetapi beberapa mungkin terminal. Sel apikal pada *Anabaena* berbentuk conical.



d. *Rivularia*

Ordo : Oscillatoriales

Famili : Rivulariaceae

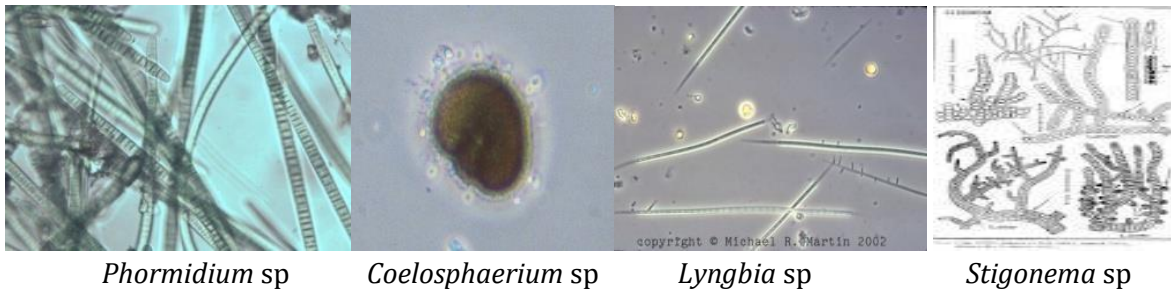
Pada umumnya *Rivularia* melekat pada batu, kayu, atau tumbuhan air. Marga ini berisi jenis yang berkumpul dalam bola bergelatin. *Trichoma* meruncing dari bagian basal sampai ke ujung. Pada *Rivularia* tidak dijumpai *akinet*. Genus ini dapat dijumpai pada batu karang terjal yang basah. *Heterocyst* terletak pada bagian basal. Kumpulan dari *trichoma* berbentuk seperti bola.

e. *Stigonema*

Ordo : Oscillatoriales

Famili : Stigonemaceae

Bentuknya berupa filamen yang bercabang-cabang, mempunyai pertumbuhan memanjang apikal, cabang berasal dari pembelahan sel di tempat baru. Pada *Stigonema* dapat dijumpai *trichoma*, uniseriat (terdiri atas satu deret sel), dan *trichoma* pluriseriat (lebih dari satu deret sel). Genus ini dapat dijumpai pada batuan basah dan tanah. Bentuk sel mungkin bulat atau rata, karena adanya pemampatan atau penekanan. *Heterocyst* terletak pada bagian interkalar. *Hormogonia* diproduksi dari bagian ujung cabang *Stigonema*. *Hormogonia* adalah suatu segmen motil dari filamen Cyanophyta, yang mampu tumbuh menjadi filamen lain.



Gambar 4. Beberapa spesies cyanophyta

2. Chrysophyta

Anggota kelompok ini ditemukan hampir di setiap habitat air (air tawar, laut atau payau) sebagai bentos (menempel pada batuan di sungai, untuk mendapatkannya dengan menggosok batu tersebut dan diambil airnya), plankton, dan juga hidup di tanah. Anggota Chrysophyta yang paling dikenal adalah diatom, merupakan organisme bersel satu, berflagel atau tidak, hidup sendiri atau berkoloni, bentuk filamen (sederhana/ bercabang), parenkimatous, ada juga yang berstruktur taloid.

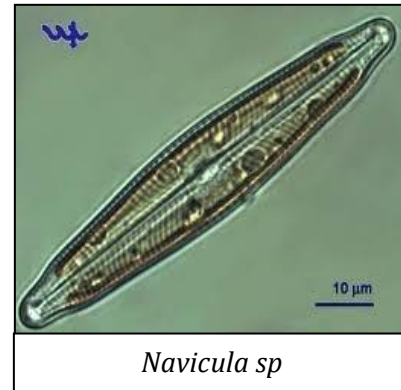
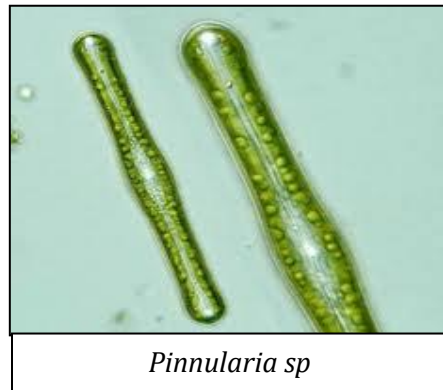
Chrysophyta mengandung pigmen karoten dan xantofil yang melimpah dan menutupi klorofilnya, menyebabkan warna hijau kekuningan sampai cokelat keemasan (Chrysos). Pigmen terdapat dalam plastida yang dikelilingi retikulum endoplasma. Cadangan, makanan berupa β -glucan, chrysolaminaran yang disebut leucocin. Beberapa jenis memiliki dinding sel dari silikat (diatomeae) dan pektin. Berdasarkan bentuk dan susunan serta kandungan zatnya, Chrysophyta terbagi menjadi dua kelas, yaitu Bacillariophyceae (Diatomeae) dan Xantophyceae

Umumnya sel vegetatif berbentuk simetris bilateral atau radial. Sel dikelilingi oleh dinding yang kuat, terdiri atas dua bagian yang menyerupai kotak dengan wadah (hipoteka) dan tutupnya (epiteka). Tiap teka terdiri atas valva (bagian datar dari tiap teka). Kedua teka dihubungkan oleh pita yang menyerupai ikat pinggang (girdle). Pada diatom, perkembangbiakan dapat terjadi secara aseksual dengan pembelahan diri, pembentukan aukspora dan secara seksual ogami.

Fosil diatom ditemukan dalam lapisan-lapisan tanah dari zaman kapur. Tanah dengan sisa-sisa diatom disebut terrae silica atau tanah kersik yang dapat digunakan antara lain untuk saringan air. Anggota diatom dapat digolongkan menjadi dua ordo yaitu Centrales dan Pennales.

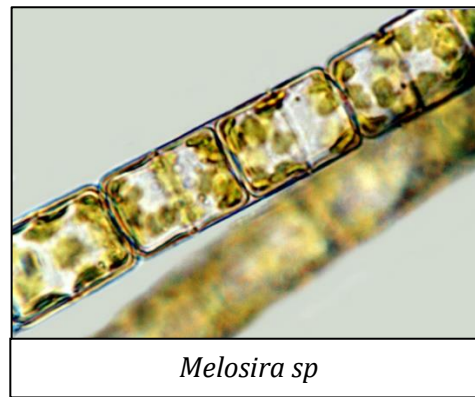
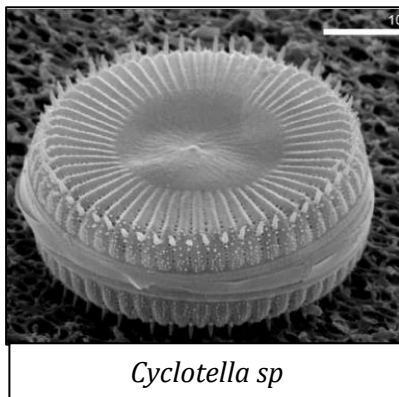
a. Ordo Pennales

Alga kersik yang memiliki alur ke arah yang menyirip (*pinnae*), berbentuk batang, seperti perahu atau pahat. Organisme ini bergerak merayap maju mundur, yang mungkin karena pergeseran anatra alas dan arus plasma ekstraseluler pada rafe. Organisme ini pula biasanya melekat pada tumbuh-tumbuhan air. Perkembangbiakan seksual berlangsung dengan cara isogami. Contoh : *Pinnularia* dan *Navicula*.



b. Ordo *Centrales*

Hidup dalam laut, merupakan salah satu penyusun plankton. Memiliki alur yang memusat (*central*) pada permukaan cawannya. Hal ini berkaitan dengan cara hidupnya yakni supaya memudahkan untuk melayang di dalam air, terdapat alat-alat melayang yang berupa duri atau sayap, atau dengan perantaraan lendir. Perkembangbiakannya dapat membelah diri, oogami, serta pembentukan auktospora. Contoh : *Melosira* dan *Cyclotella*.



C. DISKUSI

1. Bagaimanakah struktur dan fungsi sel Cyanophyta?
2. Pada kondisi apakah akinet akan terbentuk dan apa tujuannya
3. Jelaskan tipe sel, pigmen utama, cadangan makanan dan komponen dinding sel dari Cyanophyta dan Chrysophyta?

D. HASIL PENGAMATAN


Gambar dan Nama Spesies / Genus	Karakteristik	Klasifikasi

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 3	ALGAE; Euglenophyta & Chlorophyta	
----------------------------------	--	---

A. TUJUAN:

1. Mengetahui beberapa anggota alga Euglenophyta dan Chlorophyta.
2. Mengamati bentuk sel dari masing-masing alga.
3. Mengetahui dan mengamati bermacam bentuk kloroplas, bentuk sel, dan koloni Chlorophyta mikroskopis
4. Merangkum karakter utama masing – masing divisi alga yang membedakan satu sama lain.

B. LANDASAN TEORI

1. Euglenophyta

Kelompok ini merupakan organisme bersel satu, bergerak, memiliki dua atau lebih flagela di bagian anterior, mengandung kloroplas atau tidak. Kloroplas mengandung klorofil a, b, karoten, dan beberapa xantofil. Kloroplas dibungkus tiga membran dengan atau tanpa pirenoid, berbentuk bulat, seperti pita, bintang, atau jala. Pada sel yang berkloroplas juga ditemukan bintik mata. Cadangan makanan berupa paramylon (-1,3 polimer glukosa) terdapat dalam sitoplasma. Sel-sel tidak mempunyai dinding sel, hanya diliputi oleh protein tipis (pelikel) yang terletak tepat di bawah plasmalema, kecuali pada beberapa marga.

a. *Euglena*

Ordo :Euglenales

Famili :Euglenaceae

Euglena tersebar luas di air tawar dan ada juga yang terdapat di lumpur. Organisme ini mempunyai dua flagela di bagian anterior, tetapi hanya satu yang dikeluarkan dari saluran. Flagela yang lain tinggal dalam saluran dan sering disebut flagela sekunder. Kromatofora berwarna hijau, mengandung klorofil a dan b, dan sebagai basil asimilasi berupa paramylon yang menyerupai zat tepung.



Euglena sp

Berdasarkan uraian tentang alga apakah dalam sebuah perairan sawah maupun kolam terdapat hanya satu macam alga ataukah terdapat variasi macam alga? Benarkah pada flora baik tanaman maupun paku air terdapat simbiosis dengan alga? Bagimanakah hipotesismu terhadap permasalahan tersebut? Buatlah rancangan untuk menjawab permasalahan tersebut diatas, meliputi juga alat dan bahan maupun prosedur praktikumnya.

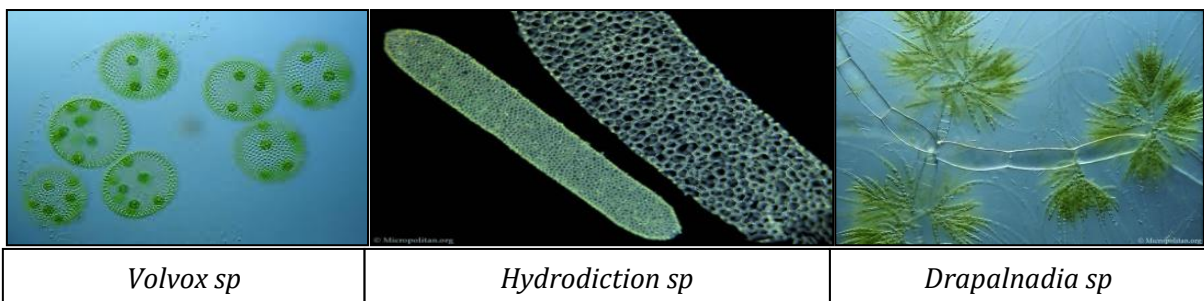
2. Chlorophyta

Chlorophyta merupakan kelompok besar, berwarna hijau yang bentuknya sangat bervariasi, meliputi alga bersel satu, berkelompok (coenobik dan noncoenobik), berbentuk filamen (benang), seperti tabung (pips), dan berbentuk membran atau lembaran daun. Anggotanya memiliki inti sejati, kebanyakan satu inti, namun ada juga yang berinti banyak. Dinding sel terdiri atas pektin dan lapisan dalamnya berupa selulosa atau hemiselulosa. Cadangan makanan berupa zat pati di dalam kloroplas. Pigmen fotosintesis terdapat di dalam plastida, terdiri atas klorofil a dan b, karoten, lutein, dan beberapa xantofil. Kloroplas relatif besar, bentuknya ada yang seperti mangkuk, seperti pits, spons, atau jala. Jenis-jenis motil mempunyai flagela yang berjumlah 1, 2, 4 atau lebih, bentuk dan ukurannya bisa sama atau tidak. Flagela dapat terletak di ujung, dekat ujung, tengah, samping, atau dasar lekukan. Permukaannya ada yang licin, berambut, atau bersisik. Reproduksi berlangsung secara seksual atau aseksual. Pada jenis-jenis yang berbentuk filamen, perbanyakannya vegetatif umumnya dengan fragmentasi talus. Beberapa contoh alga hijau dalam praktikum ini antara lain adalah:

a. *Volvox*

Ordo : Chlorococcales
 Famili : Scenedesmaceae

Volvox adalah alga hijau berupa koloni berbentuk bulat dengan diameter 0.5-1.5 mm. Secara individual sel-sel dalam koloni *Volvox* tampak seperti sel *Chlamidomonas* (sel berflagela 2). Koloni tersusun oleh 500 – beberapa ribu sel yang terkumpul di bagian pinggir massa lendir (mucilage) berbentuk bulat, setiap sel diselubungi oleh mucilage sehingga tampak heksagonal jika diamati dari atas. Reproduksi pada *Volvox* dapat terjadi secara aseksual dengan pembentukan koloni kecil di dalam koloni induk maupun secara seksual dengan oogami

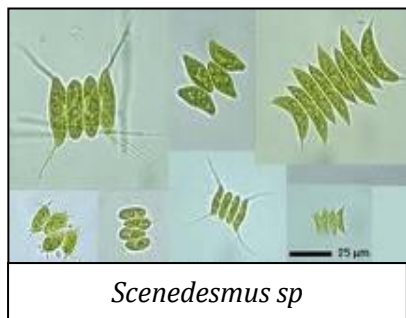


b. *Scenedesmus*

Ordo : Chlorococcales

Famili : Scenedesmaceae

Spesies dari *Scenedesmus* tersebar luas di air tawar dan tanah. Selnya berbentuk silindris, dengan ujung membulat. Pada bagian lateral atau tepi bergabung dalam kelompok 4, 8, atau 16 sel. Sel-sel ujung mempunyai spina. Sel mengandung satu nukleus dan satu kloroplas laminate (bentuk lembaran), yang mengandung satu pirenoid. Koloni *Scenedesmus* merupakan koloni coenobik yaitu koloni yang mempunyai jumlah sel yang tetap, tidak ada penambahan yang berikutnya. Reproduksi pada *Scenedesmus* dilakukan dengan cara pembentukan autokoloni, yaitu masing-masing sel induk membentuk koloni miniatur yang kemudian dibebaskan melalui sobekan pada dinding sel.



Scenedesmus sp



Desmid sp

c. *Oedogonium*

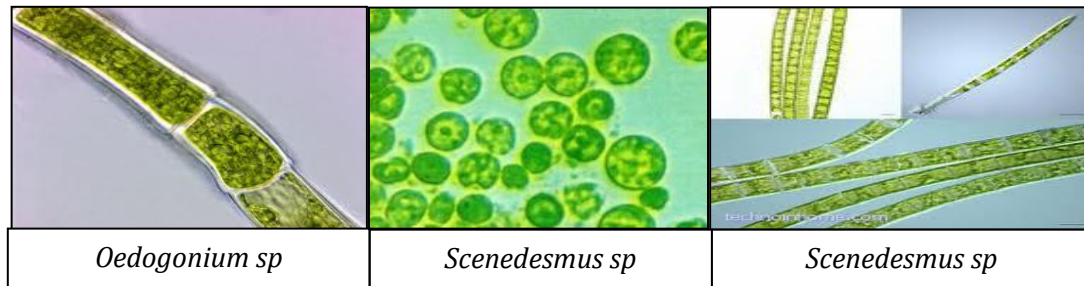
Ordo : Oeclogoniales

Famili : Oedogoniaceae

Oedogonium merupakan genus yang besar dengan beberapa ratus spesies yang hidup di air tawar dan melekat pada bermacam-macam substrat seperti batu, kayu, dan yang lebih umum pada batang dan daun tumbuhan Angiospermae akuatik. Filamennya tidak bercabang, melekat dengan holdfast. Sel berbentuk silinder, berinti satu. Pertumbuhan dan pembelahan sel pada filamen dewasa, yaitu secara interkalar, hanya sel-sel itu yang mengalami pembelahan. Ini dapat dikenal dengan adanya bekas goresan pembelahan sel atau "cincin" atau lingkaran yang ada pada dinding dekat ujung sel.

Reproduksi seksual pada *Oedogonium* dapat dilakukan baik dengan cara fragmentasi maupun dengan pembentukan zoospora. Reproduksi seksual yaitu dengan oogamous. Sel telur diproduksi pada oogonia, sedangkan sperma diproduksi pada antheridia. Pada beberapa spesies, oogonia ada dalam satu rangkaian (contohnya *Oedogonia bengalense*), sedangkan pada spesies lainnya tunggal. Antheridiana kecil, bentuknya silindris pendek.

Ada beberapa pola distribusi organ reproduksi seksual. Individu pada beberapa spesies (contohnya *Oedogonium intermedium*) adalah monoecious atau berumah satu, antheridia dan oogonia ada pada filamen yang sama. Pada spesies lain (contoh *Oedogonium cardiacum*), filamennya berumah dua yang masing-masing memproduksi antheridia atau oogonia. Beberapa spesies, bersifat nanandrous, yaitu filamen jantannya berukuran kecil (hanya terdiri dari beberapa sel) dan epifit pada filamen betina.

d. *Spirogyra*

Ordo : Zignematales

Famili : Zygnemataceae

Spirogyra berbentuk benang atau filamen. Banyak ditemukan diperairan tawar, biasanya membelit pada tumbuhan air seperti *Hydrilla verticillata*. Sel-sel penyusunnya silindris, berisi vakuola pusat yang besar. Di dalamnya terdapat inti yang tidak bulat dan tertutup benang sitoplasma. Benang sitoplasma dihubungkan dengan lapisan parietal tipis sitoplasma yang di dalamnya berisi kloroplas spiral atau sabuk. Kloroplas bervariasi dalam jumlah, dari satu sampai beberapa pada spesies yang berbeda. Bagian dari kloroplas umumnya bercuping dan berisi banyak pirenoid yang mencolok. Pirenoid adalah bagian dari plastida, merupakan pusat pembentukan pati pada alga hijau. Reproduksi aseksual terjadi dengan cara fragmentasi yaitu pemisahan filamen dan kemudian tumbuh menjadi individu baru. Reproduksi seksual, disebut konjugasi, terjadi setelah periode perkembangan vegetatif yang panjang.

e. *Cladophora*

Ordo : Cladophorales

Famili : Cladophoraceae

Ber macam-macam spesies dari genus *Cladophora*, ada di air tawar, payau, atau laut. Umumnya melekat pada substrat, seperti batuan, kayu, atau alga lain dengan bantuan selsel rizoid. Filamen tumbuhan kurang bercabang, tidak banyak menghasilkan akinet. Dinding sel terdiri atas selulosa dan mikrofibril. Pada potongan melintang dindingnya, terdapat alur tahunan dan tidak ada endapan material pada alur. Sel-sel yang besar berisi banyak inti yang terbentang di bawah kloroplas dalam sitoplasma yang kurang berwarna.

Kloroplas berbentuk jala, berisi banyak pirenoid.

Cladophora dapat mengadakan pertumbuhan secara apikal saja, interkalar saja, atau campuran keduanya, bergantung pada spesiesnya. Pada beberapa spesies *Cladophora* yang terdapat di lautan, siklus hidupnya adalah diplobiontik isomorfik. Gametofitnya berumah dua dan memproduksi isogamet.

Tampaknya beberapa spesies *Cladophora* mengadakan reproduksi dengan aseksual saja yaitu dengan zoospora biflagel atau quadriflagel. Dalam spesies yang sel reproduksinya tidak motif, reproduksi tampaknya dilakukan dengan fragmentasi. Perhatikan bentuk percabangan filamen dan sel-sel rizoid.



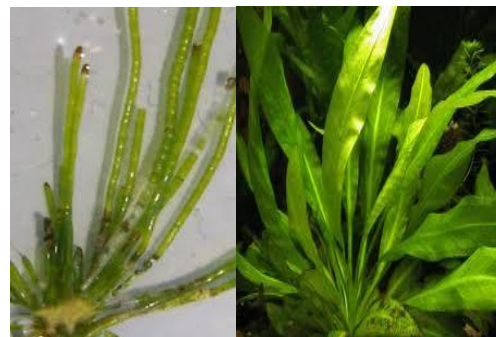
f. *Chaetomorpha*

Ordo : Cladophorales

Famili : Cladophoraceae

Anggotanya berbentuk filamen dan silindris. Filamen tidak bercabang dan dapat dijumpai sebagai helaian lepas atau berkumpul dalam berkas atau tumpukan padat dan berakhir pada sel-sel holdfast yang memanjang. Sel-sel berisi kloroplas berbentuk jala yang tersusun dari banyak segmen, pirenoid, dan inti.

Chaetomorpha dapat bebas melayang di lautan atau melekat pada batuan dan spesies ini tersebar luas di seluruh dunia. Sel-selnya berbentuk seperti tong dan pada beberapa spesies cukup besar untuk dapat dilihat dengan mata biasa. Filamen tumbuh tunggal atau berkelompok dan melekat dengan sel-sel holdfast yang memanjang. Alga ini memproduksi zoospora biflagel atau quadriflagel.



Chaetomorpha sp

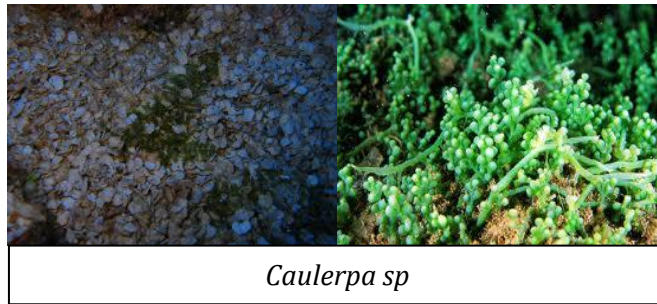
g. *Caulerpa*

Ordo : Caulerpales

Famili : Caulerpaceae

Pada umumnya, *Caulerpa* banyak dijumpai di daerah pantai yang mempunyai terumbu karang, tumbuh pada substrat karang mati, pasir berlumpur dan Lumpur, tidak tahan kekeringan. Talus tersusun dari percabangan tegak yang muncul dari stolon datar. Jenis-jenisnya banyak dimanfaatkan untuk sayuran, membuat kue, dan manisan. Pada beberapa spesies diketahui adanya reproduksi seksual dengan cara anisogamous.

Pada *Caulerpa ocamurai*, talusnya monoecious, tapi organ seksnya terpisah. Bagian atas dari jaringan gametangia adalah hijau orange dan memproduksi gamet betina, sedangkan bagian bawah jaringan berwarna hijau dan memproduksi garret jantan. Talus utamanya yang tumbuh menjalar seperti stolon, ruas batang utama ditumbuhi rizoid, umumnya menyerupai akar serabut. Bentuk percabangannya beragam, ada yang bulat-bulat, bergerigi, seperti daun kelapa, dan sebagainya.

h. *Halimeda*

Ordo : Caulerpales

Famili : Udoteaceae

Alga ini tumbuh tegak, berwarna hijau terang jika basah, dan akan berwarna, putih, krem atau kehijauan bila kering. Talus terdiri atas deretan bertingkat segmen-segmen yang berbentuk kipas, ginjal atau semi silindris. Talus melekat pada substrat berpasir dengan bantuan holdfast. Talusnya berkapur, akumulasi dari sisa kapur ini memberikan sumbangan yang penting untuk pembentukan batuan karal. Reproduksi seksual dilakukan dengan cara anisogamous. Gamet dilepaskan dalam suatu seri gumpalan dari ujung gametangia. Pada *H. tuna*, percabangan talus terjadi pada satu bidang, sedangkan pada *H. opuntia*, percabangan lebih dari satu bidang.



i. *Ulva*

Ordo : Ulvales

Famili : Ulvaceae

Ulva dikenal sebagai selada laut, tersebar di lautan dan muara, tumbuh melekat pada batuan atau kayu. Kebanyakan jenis mudah terlepas dari substratnya oleh ombak yang kuat dan arus yang deras. Pada pasang tinggi dengan ombak yang kuat dapat terlepas ke tepi pantai, sehingga pada waktu surut banyak yang mengering. Alga ini banyak dijumpai di Indonesia Timur, di Pantai Kupang. Talus berwarna hijau dan tipis seperti membran.

Spesies *Ulva* umumnya adalah diplobiontik isomorfik dengan zoospora quadriflagel dan gamet biflagel. Reproduksi seksual yaitu dengan cara anisogamous. Perhatikan talus berupa lembaran lebar dengan pinggir bercuping atau berombak. Anisogamous : merujuk kepada gamet-gamet yang berbeda ukurannya, yang besar menandakan betina, sedangkan yang kecil menandakan jantan. Diplobiontik: mempunyai dua fase hidup bebas dalam siklus hidup organisme. Isomorfik: mempunyai bentuk morfologi yang sama.

*Ulva sp*j. *Enteromorpha*

Ordo : Ulvales

Famili : Ulvaceae

Marga ini tersebar luas di lautan, tumbuh pada batuan, kayu, kerang, dan alga lain. Sering ada di zona intertidal, kadang-kadang ada populasi yang terdapat di air tawar. Talusnya seperti tabung, melekat pada substrat dengan rizoid. Dinding set *Enteromorpha* terutama tersusun dari polisakarida dan beberapa lipid. Siklus hidup alga ini diplobiontik isomorfik dengan zoospora quadriflagel dan gamet biflagel dan bergantung pada spesiesnya reproduksi seksual dapat terjadi secara isogami atau anisogami. Di beberapa daerah, jenis ini banyak dimanfaatkan untuk sayuran dan makanan ikan.



k. *Codium*

Ordo : Caulerpales

Famili : Codiaceae

Marga ini tersebar luas di lautan, terdiri atas sekitar 80 species. Talus terdiri atas buluh yang bercabang-cabang dan tidak bersekat melintang. Buluh Berta cabang membentuk jalinan atau anyaman sehingga membentuk tubuh yang makroskopis. Talus berbeda dalam bentuk dan penampakan, ada yang tegak, bercabang, bentuk racing, bentuk benang, seperti bantalan rata, ada juga yang seperti bola.

Bagian dalam atau tengah talus berupa anyaman buluh yang tersusun vertikal, tidak berwarna. Bagian luar atau tepi berupa anyaman buluh mendatar dan berwarna hijau. Buluh pada tepi membentuk sistem multiaksial rapat dan setiap ujungnya membesar membentuk utrikulus. Dari bagian tepi atau sisi utrikulus dihasilkan struktur reproduktif yang dikenal sebagai gametangia. Utrilculus adalah bagian ujung filamen yang menggembung. Kloroplas pada *Codium* berukuran kecil, bentuk bulat, pirenoidnya sedikit. Reproduksi seksual dilakukan dengan anisogamet biflagel, ukuran gamet jantan berbeda dengan ukuran gamet betina. Talus umumnya berumah dua. Gamet dewasa dapat dengan cepat dibedakan. Pada gametangia betina, berwarna hijau tua dan kental, penampakan massa gamet tidak rata. Pada gametangia jantan, warnanya kuning terang, penampakan massa gametnya sama.

*Codium sp*l. *Borgesenia*

Ordo : Siphonocladales

Famili : Valoniaceae

Pada umumnya, alga ini dijumpai pada batu karang yang dangkal, sebagai epifit pada *Sargassum* atau gulma laut yang besar. Tumbuhnya dapat soliter, tapi sering berkoloni. Bentuknya seperti buah pear, berupa kantong berisi cairan. Warnanya hijau rumput atau hijau kekuningan, licin dan berkilauan.

*Borgesenia sp*

C. DISKUSI

1. Jelaskan macam-macam kista (*Protective-cyste*, *Reproductive-cyste*, & *Temporary-cyste*) pada genus *Euglena*?
2. Buatlah bagan pengelompokkan jenis-jenis ganggang hijau (*Chlorophyta*)
3. Jelaskan tipe sel, pigmen utama, cadangan makanan dan komponen dinding sel dari *Euglenophyta* dan *Chlorophyta*?

D. HASIL PENGAMATAN

Gambar dan Nama Spesies / Genus	Karakteristik	Klasifikasi


--	--	--

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 4	ALGAE; Rhodophyta dan Phaeophyta	
----------------------------------	---	--

A. TUJUAN:

1. Mengetahui dan mengamati bermacam bentuk anggota Rhodophyta dan Phaeophyta
2. Merangkum karakter utama divisi Rhodophyta dan Phaeophyta yang membedakannya dari divisi yang lain.

B. LANDASAN TEORI

1. Phaeophyta (Alga Cokelat)

Phaeophyta banyak dijumpai di air tawar. Anggotanya meliputi organisme yang beranekaragam bentuk dan ukuran, dari yang kecil sebagai epifit sampai yang panjangnya mencapai lebih dari 80 m. Ada jenis-jenis yang tidak bercabang, ada yang bercabang banyak, berbentuk pita atau lembaran. Alga ini berwarna cokelat kekuningan karena mengandung pigmen fukoxantin yang melimpah. Pigmen lain dalam plastida adalah klorofil a dan c, karoten, violaxantin dan fukoxantin. Kadang-kadang dijumpai diatoksantin dan diadiboksantin. Cadangan makanan berupa laminaran. Dinding sel mengandung satu atau lebih kloroplas yang berbentuk mangkuk atau bercabang-cabang tersusun seperti bintang, dengan atau tanpa pirenoid. Anggota divisi ini (kecuali ordo Fucales) mempunyai pergiliran keturunan antara gametofit dengan sporofit.

a. *Sargassum*

Ordo : Fucales

Famili : Sargassaceae

Secara morfologi, *Sargassum* terdiferensiasi menjadi holdfast, sumbu utama yang berbentuk silindris, bagian lateral seperti daun, gelembung udara berbentuk bulat, dan reseptakel. Bentuk talus *Sargassum* tersusun atas bagian talus yang silindris sehingga sepiintas seperti memiliki akar dan batang yang percabangannya rimbun menyerupai tumbuhan darat; dan, bagian cabang-cabang talus lateral yang pipih berbentuk seperti daun, waring disebut filoid (artinya: seperti daun). Pads ketiak filoid dapat dijumpai gelembung udara (*bladder*) yang umumnya soliter dan reseptakel yang mengandung konseptakel. Reseptakel adalah suatu bagian talus yang terspesialisasi mengandung struktur reproduksi (gametangium, atau sporangium) yang terkumpul dalam konseptakel-konseptakel. Jadi, suatu konseptakel adalah suatu ruang atau rongga berbentuk hampir bulat yang terdapat pada reseptakel dan mengandung struktur reproduksi.

Sumbu utama *Sargassum* bersifat perennial dan tumbuh lambat, sedangkan sebagian besar talusnya rontok atau terlepas secara musiman dalam satu tahun. *Sargassum* memperbanyak diri dengan cara fragmentasi, atau dengan reproduksi seksual. *Sargassum* merupakan genus yang besar, dengan sekitar 150 spesies yang telah dideskripsikan, ada di daerah tropis dan subtropis di kedua belahan bumi. Beberapa spesies *Sargassum* tumbuh melekat pada substrat, sedangkan yang lainnya mengapung dalam jumlah yang

besar di lautan Atlantik sebelah barat Afrika (Laut Sargasso). Contoh dari spesies ini misalnya *Sargassum crassifolium*, *S. cristaefolium*, *S. duplicatum*, dan *S. ilicifolium*. *Sargassum* mempunyai potensi ekonomi yang tinggi. Manfaat dari alga ini antara lain untuk makanan, pakan ternak, sumber algin, vit C, dan sumber mineral Ca, K, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, S, P, dan Mn.



b. *Turbinaria*

Ordo : Fucales

Famili : Sargassaceae

Alga ini menempel pada batuan atau batu karang yang terlindungi oleh air. Tumbuhnya tegak, warna cokelat kekuningan atau cokelat tua. Talus *Turbinaria* berupa aksis talus utama yang menyerupai batang, percabangan lateral yang menyerupai daun (filoid), gelembung udara (kadang-kadang), reseptakel, dan holdfast yang bercabang-cabang. Bila dilihat dari atas, filoid tampak triangular atau membulat tetapi tidak beraturan. Contoh spesiesnya adalah *Turbinaria conoides*, *T. deccurens*, dan *T. ornata*. Alga ini dapat digunakan sebagai sumber algin dan anti serangga/penolak serangga.



c. *Dictyota*

Ordo : Dictyotales

Famili : Dictyotaceae

Anggota genus ini tumbuh tegak seperti semak, warnanya cokelat kehijauan dan hidup menempel pada substrat dengan menggunakan holdfast. Talusnya berbentuk seperti lembaran sempit seperti pita bercabang-cabang dikotom. Genus ini mempunyai distribusi luas, dari perairan tropis sampai daerah temperate.

Reproduksi seksual dilakukan dengan cara oogami. Gametofitnya berumah dua. Yang jantan mempunyai antheridia yang tersusun dalam sori pada kedua permukaan helaian talus. Antheridia berkembang dari sel-sel kortikal. Oogonium juga dimulai/diinisiasi dengan pembelahan sel kortikal, sel bagian bawah menjadi sel tangkai, pada permukaan sel membesar menjadi oogonium. Sporofit, secara morfologi memproduksi sporangia unilokular tunggal atau dalam kelompok kecil. Ada empat spora dari masing-masing sporangia dan berkecambah menjadi empat gametofit, dua jantan dan dua betina.



Dictyota sp

d. *Padina*

Ordo : Dictyotales

Famili : Dictyotaceae

Padina terdapat di daerah tropis dan subtropis di lautan seluruh dunia. Bentuknya seperti kipas. Dalam perkembangbiakannya, bagian talus sering terkoyak, ada dalam bentuk cluster. Pada talus terdapat deretan rambut-rambut yang konsentris. Genus ini umumnya dijumpai pada batu karang, perbatasan lagoon (danau di pinggir laut). Alga ini terekspos ketika air surut dan terlindungi dari gelombang yang besar. Alga ini dijumpai pada batu karang yang dangkal, sebagai epifit pada *Sargassum* atau gulma laut yang besar. Tumbuhnya dapat soliter, tapi wring berkolom. Bentuknya seperti buah pear, berupa kantong berisi cairan. Warnanya hijau rumput atau hijau kekuningan, licin dan berkilauan.



Padina sp

2. Rhodophyta (Alga Merah)

Kelompok alga ini memiliki talus yang umumnya bersel banyak. Talus mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Sel dengan plastida yang mengandung klorofil dan pigmen lain berupa fikobiliprotein yang terdiri atas fikoeritrin (berwarna merah) dan fikosianin (berwarna biru). Jumlah pigmen lain banyak menyebabkan warna merah pada alga ini. Dalam reproduksinya, alga

merah tidak mempunyai stadium gamet berbulu cambuk. Reproduksi seksual dengan karpogonia dan spermatium.

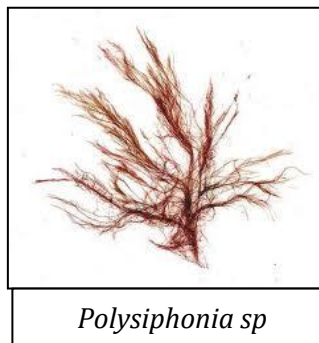
Alga merah dapat mengadakan penyesuaian antara proporsi pigmen dan berbagai kualitas pencahayaan dan dapat menimbulkan berbagai warna talus, misalnya pirang, violet, merah tua, merah muda, cokelat, kuning, dan hijau. Cadangan makanan berupa tepung floridea dan tersimpan di luar plastida di dalam sitoplasma. Dinding sel terdiri atas selulosa dan polisakarida yang menyerupai lendir.

a. *Polysiphonia*

Ordo : Ceramiales

Famili : Rhodomelaceae

Genus ini lebih dari 150 spesies dan tersebar luas di seluruh dunia. *Polysiphonia* merupakan salah satu anggota Rhodophyta yang mempunyai siklus hidup dengan pergantian generasi yang isomorfis yaitu sporofit dan gametofit mempunyai bentuk dan ukuran yang sama. Gametofit marga ini uniseksual, yaitu gametangium jantan dan betina terletak pada talus yang terpisah. Siklus hidup *Polysiphonia* meliputi pergantian fase gametofit berumah dua dengan fase tetrasporofit yang isomorfik. Individu jantan membentuk spermatangia pada cabang khusus. Spermatangium (jamak = spermatangia) adalah struktur reproduksi jantan pada alga merah yang memproduksi spermatium. Spermatium adalah gamet jantan pada alga merah, nonmotil, tidak berwarna, dan dilepaskan dari spermatangium.

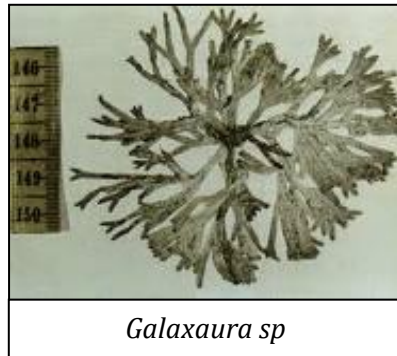


b. *Galaxaura*

Ordo : Nemaliales

Famili : Chaetangiaceae

Galaxaura tersebar luas di perairan tropis dan subtropis. Proses pengerasan dari kapur berlangsung dari yang sedikit sampai banyak. Dalam kehidupannya, ada dua tahap kehidupan bebas yang makroskopis yaitu tahap gametofit dan tetrasporofit yang pada dasarnya isomorfik. Alga ini mempunyai bentuk seperti pohon, warnanya merah keunguan, segmennya mudah patah, mengadakan percabangan dikotom secara teratur.



c. *Gigartina*

Ordo : Gigartinales
 Famili : Gigartinaceae

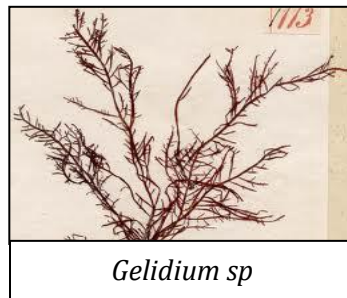
Anggota marga ini mempunyai bentuk bermacam-macam, dari cabang tunggal sampai banyak, dikotom atau menyirip, warnanya merah tua atau pirang. Banyak jenis-jenis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi menghasilkan karagenan. *Gigartina* tersebar di belahan bumi utara maupun selatan. Genus ini dibedakan dari marga lain karna mempunyai banyak papilla pendek atau tonjolan. Alga betina menghasilkan banyak cabang karpogonia sedangkan yang jantan tidak. Tetraspora terletak dalam papilla atau tersebar di sekitar dasarnya.



d. *Gelidiella*

Ordo : Gelidiales
 Famili : Gelidiaceae

Alga ini membentuk keset yang liar bada batuan, melekat dengan rizoid yang berasal dari stolon yang menjalar. Warnanya kuning cokelat sampai cokelat kehijauan bila ada di atas daerah intertidal di mana airnya jernih dan dangkal. Warnanya merah sampai ungu bila ada di atas daerah subtidal dan di bawah intertidal.

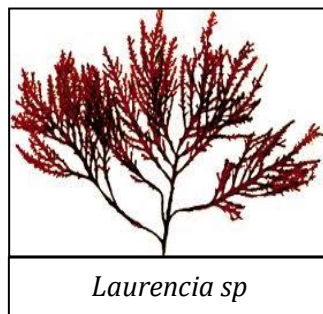


e. *Laurencia*

Ordo : Ceramiales

Famili : Rhodomelaceae

Alga ini dinamai menurut ahli ilmu alam yang berasal dari Perancis, yaitu M de la Laurencia. Talusnya silindris atau memipih dan bercabang-cabang. Percabangan talus terutama menyirip. Tumbuhan jantan memproduksi spermatangia. Pada tumbuhan betina, cabang karpogonia pada awalnya tidak tertutup oleh perikarp. Perikarp adalah suatu penutup yang steril di sekitar karposporofit. Bau yang tajam sering keluar dari *Laurencia*. Bau ini berasal dari beberapa spesies *Laurencia* yang kaya dengan sumber klorine dan metabolic yang mengandung bromine. Perhatikan bentuk percabangan talus.



f. *Chondrococcus*

Ordo : Cryptonemiales

Famili : Rhizophyllidaceae

Marga ini berukuran kecil, tingginya sekitar 5.5 cm, berwarna jingga terang sampai merah. Melekat pada substrat dengan holdfast berbentuk cakram kecil. Percabangan rata dan bertumpuk. Alga ini membentuk rumpun, dengan percabangan talus yang tersusun menyirip berseling secara tidak teratur pada sumbu talus, melekat pada batuan atau coral coati. Fungsi ekonominya adalah sebagai sumber karagenan.

g. *Acantophora*

Ordo : Ceramiales

Famili : Ceramiaceae

Alga ini tumbuh tegak, mungkin membentuk rumpun pada substrat. Talusnya seperti tulang rawan, warna merah sampai ungu. Percabangan tidak teratur. Genus ini melekat pada coral berpasir sampai substrat berbatu. Fungsi ekonomisnya adalah sebagai sumber karagenan.

h. *Chondrus*

Ordo : Gigartinales
 Famili : Gigartinaceae

Talus *Chondrus* cenderung berumpun dan biasanya memiliki cabang, helaiannya rata di ujung, dan pangkalnya menyempit, tangkai bertulang. Contoh spesiesnya adalah *C. crispus*, percabangannya dikotom, merupakan sumber karagenan.

Gametofit pada marga ini berumah dua. Tetraspora pada *Chondrus* akan berkembang menjadi gametofit. Gametofit menghasilkan karpospora yang akan berkembang menjadi tetrasporofit. Tetrasporofit menghasilkan tetraspora. Karpospora adalah spora yang dilepaskan dari karposporangium.

i. *Hypnea*

Ordo : Gigartinales
 Famili : Hypneaceae

Kelompok alga ini membentuk berkas padat dengan cabang-cabang yang tegak, berwarna coklat kehijauan. Talusnya gilig dengan cabang lateral yang pendek dan mempunyai tonjolan seperti duri pendek. Di laut, ia melekat pada substrat batu. Banyak juga yang tumbuh epifit. Alga ini terdapat di daerah intertidal yang dangkal. Beberapa jenis pada alga ini dapat digunakan sebagai sumber agar dan karagenan, pupuk, pakan hewan, dan media tumbuh bakteri.

j. *Euchema*

Ordo : Rhodymeniales
 Famili : Rhodymenaceae

Genus ini terdiri atas lebih dari 50 spesies, ada di belahan bumi bagian utara, dengan variasi bentuk talus yang besar. Genus *Rhodymenia* ada di perairan Eropa, Mexico dan Atlantik sampai ke bagian Carolina Utara. Talusnya gilig bercabang dikotom dan ujung rata.



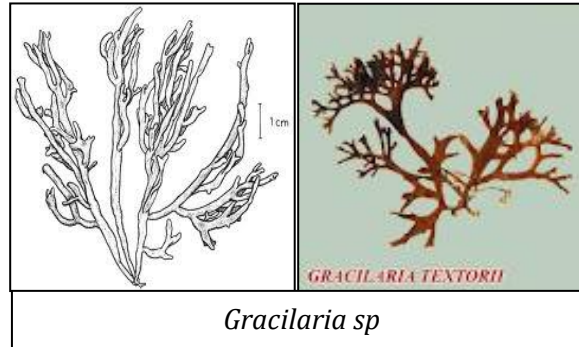
Euchema sp

k. *Gracillaria*

Ordo : Gigartinales
 Famili : Gracilariaceae

Alga ini tumbuh tegak. Strukturnya cartilaginous, warna coklat kehijauan sampai coklat gelap atau ungu, melekat dengan holdfast kecil bentuk cakram. Percabangannya

dikotom. Species *G. coronopffbfia* umumnya ada di air dangkal, bervariasi dari daerah intertidal rendah yang agak terekspos selama pasang rendah sampai zona subtidal dangkal.



l. Nemalion

Ordo : Nemaliales

Famili : Nemaliaceae

Talusnya lunak berlendir (mucilaginous). Genus ini tumbuh di dekat daerah yang agak terlindung. Sampai sekarang relatif hanya tanaman seksual yang diketahui dari genus tersebut. *Nemalion* kemungkinan berumah satu.

m. Callophyllis

Ordo : Cryptonemiales

Famili : Kallymeniaceae

Pantai barat Amerika Utara tampaknya merupakan pusat penyebaran *Callophyllis*. Kriteria utama yang digunakan untuk membedakan spesies ini, berhubungan dengan sistem reproduksi betina; rangkaian monocarpogonia dan polycarpogonia. Dalam beberapa spesies, alga betina, menghasilkan sistokarp yang tersebar; pada yang lainnya sistokarp terbatas di ujung. Alga tersebut umumnya ada di daerah sublitoral, talusnya berwarna merah terang.

Berdasarkan pada uraian tersebut diatas :

- Identifikasikan berbagai macam variasi pada alga chlorophyta mikroskopis, bagaimanakah untuk membedakan variasi alga tersebut berdasarkan struktur talusnya? Anda bisa mencari informasi untuk mengambil sampel preparat yang berasal dari perairan.
- Apakah pada alga chlorophyta, rodophyta maupun phaeophyta yang berukuran makroskopis terdapat berbagai variasi struktur dan bentuknya? (Anda bisa melakukannya dengan menggunakan herbarium awetan basah)

Untuk menjawab permasalahan tersebut buatlah rancangan praktikumnya.

C. DISKUSI

1. Berdasarkan apakah pembagian lga coklat (Phaeophyta) dibagi menjadi Cyclospora, heterogenerate dan isogenerate? Jelaskan!
2. Jelaskan tipe sel, pigmen utama, cadangan makanan dan komponen dinding sel dari Rhodophyta dan Phaeophyta?

D. HASIL PENGAMATAN (GAMBAR)

Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi


--	--	--

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 5	MYXOMYCOTA (JAMUR LENDIR / PLASMODIAL/ SLIME MOLD) DAN OOMYCOTA	
----------------------------------	--	---

A. TUJUAN :

1. Membedakan berbagai macam slime mold yang ada disekitar lingkungan berdasarkan karakteristik morfologinya.
2. Mengidentifikasi keberadaan oomycota baik sebagai parasit maupun saprofit.

B. KAJIAN TEORI

1. Slime Mold

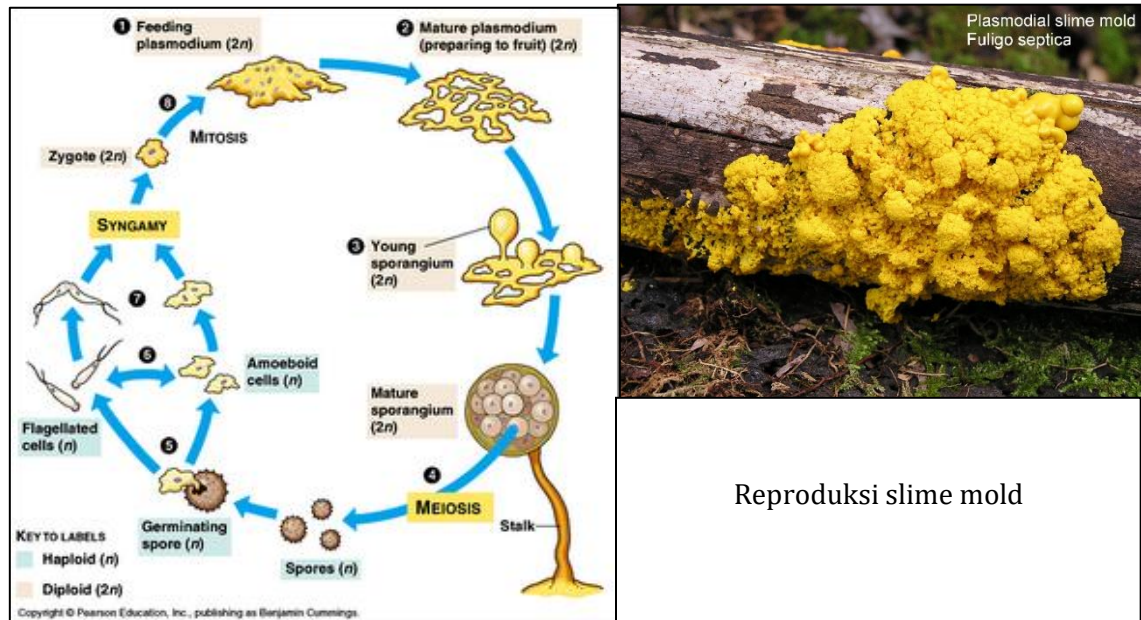
Jamur lendir atau slime mold mempunyai pola pertumbuhan yang khusus karena merupakan sekelompok protista yang berpenampilan mirip jamur dengan membentuk spora, namun berperilaku menyerupai amoeba. Dalam pengklasifikasian, jamur lendir dikelompokkan ke dalam Myxomycota, yang berasal dari kata *myxo* yang artinya lendir, dan *mykes* yang artinya cendawan. Berikut ini adalah karakteristik dari slime mold:

- a. Habitat cendawan ini adalah di tempat yang lembap, kayu busuk, daun mati, dan benda organik lainnya
- b. Ciri umum myxomycota adalah memiliki fase vegetatif yang berbentuk seperti lendir atau plasmodium, yaitu suatu massa protoplasma tanpa dinding sel yang berinti banyak (multinukleat). Plasmodium yang mengering akan membentuk sklerotium. Pada tahap plasmodium ini jamur dapat bergerak pada substrat seperti amoeba dan melakukan ingesti terhadap bakteri maupun benda kecil. Jika kondisi tidak menguntungkan, misalnya substrat mengering, akan berubah menjadi sel berinti yang berfungsi sebagai spora atau membentuk kantong (sporangium) tanpa tangkai yang berisi banyak spora. Jika kondisi menguntungkan lagi, spora akan memproduksi protoplas berflagela satu kemudian berpasangan, berfusi membentuk zigot yang berflagela dua. Zigot yang berflagela ganda ini kemudian melepaskan kedua flagelanya dan melakukan pembelahan sehingga terbentuk plasmodium.

Terdapat tiga macam struktur plasmodium yaitu:

- 1) Protoplasmodium, berbentuk renik, tanpa urat, berubah menjadi satu sporangium, contohnya pada: *Echinostelium sp*
 - 2) Aphanoplasmodium, awalnya berupa protoplasmodium, kemudian tumbuh memanjang dan bercabang membentuk jaring-jaring seperti benang yang transparan, contohnya pada: *sp*
 - 3) Phaneroplasmodium, awalnya serupa protoplasmodium, kemudian bercabang dengan protoplasma yang lebih kental dan granular, contohnya pada: *Physarum sp*
- c. Pada fase vegetatif sifat-sifat jamur lendir mirip dengan Amoeba, tetapi reproduksinya mirip fungi.

- d. Reproduksi dilakukan secara aseksual dengan membentuk sporangium yang berisi mikospora sedangkan secara seksual melalui peleburan gamet (singami, yaitu peleburan gamet jantan dan betina yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama).
- e. Terdapat empat macam struktur penghasil mikospora, yaitu :
- 1) Sporangium: ada yang bertangkai dan ada yang tidak bertangkai. Sporangium memiliki struktur mikospora, peridium, kapilitium, kolumela, sporangiofor, dan hipotalus. Contoh cendawan yang memiliki struktur ini adalah *Stemonitis* dan *Physarum*.
 - 2) Aetaliium: sporangiofor berbentuk bantalan, agak besar, berasal dari seluruh plasmodium yang tak berdiferensiasi sempurna. Contohnya pada *Fuligo* sp.
 - 3) Pseudoaetaliium : Gabungan dari beberapa sporofor seperti sporofor tunggal. Contohnya pada *Dictydiaethalium* sp.
 - 4) Plasmodiokarp : morfologinya mirip plasmodium, protoplasma berkumpul di beberapa urat utama plasmodium dan berkembang menjadi sporofor. Sporofor ini tetap mempertahankan bentuk plasmodium pada waktu pembentukan sporofor. Contohnya pada *Hemitrichia* sp.
- Slime mold di kelompokkan menjadi 2 tipe, yaitu :
- a. Myxomycota (tidak bersekat)
 - b. Acrasiomycota (bersekat)





Lycogala epidendrum

2. OOMYCOTA (JAMUR AIR)

Oomycota dikenal juga dengan jamur air, adalah kelompok protista bersel tunggal yang berfilamen. Anggota-anggotanya secara fisik mirip dengan fungi, sehingga organisme ini pernah dimasukkan sebagai anggota fungi, bahkan hingga sekarang kajian biologinya masih dimasukkan ke dalam mikologi (ilmu tentang biologi fungi). Dalam bahasa Inggris, Oomycota disebut juga sebagai *water moulds* ("jamur air") karena kebiasaannya yang tumbuh dengan baik dalam kondisi kelembaban yang tinggi dan berair.

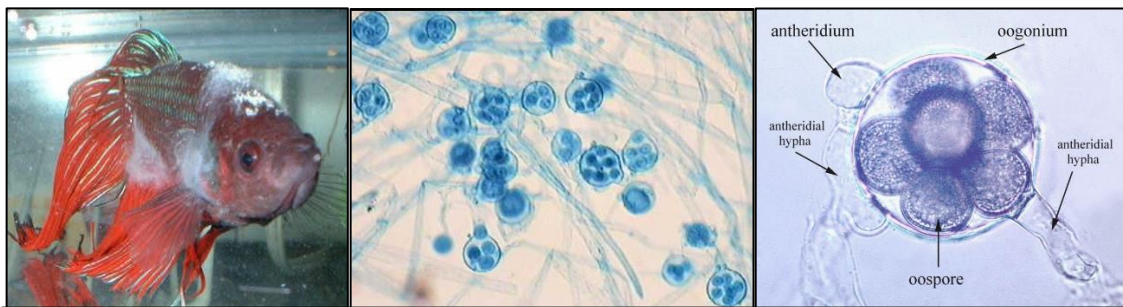
Oomycota memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Hifa tidak bersekat (senositik) dan berinti banyak
- b. Klasifikasi awal menempatkan Oomycetes (berarti "jamur telur") sebagai kerabat jamur karena penampilannya yang mirip miselium. Namun, ada beberapa ciri yang unik yang berbeda dari fungi lainnya. Oomycota memiliki dinding sel yang tersusun dari selulosa, berbeda dari fungi, yang tersusun dari kitin.
- c. Habitat dapat dijumpai pada tempat-tempat berair, banyak bahan organik dan tidak terkena cahaya matahari langsung.
- d. Dalam fase vegetatif dari pergiliran keturunannya, sel-selnya memiliki inti diploid, sedangkan fungi memiliki inti haploid.
- e. Reproduksi secara asexual melalui pembentukan zoospora yang memiliki 2 flagella sedangkan secara seksual melalui peleburan gamet yang memproduksi spora seksual yang disebut oospora.
- f. Berdasarkan kajian biologi molekuler, organisme ini ternyata berhubungan lebih dekat dengan alga coklat dan diatom daripada dengan fungi, sehingga digolongkan dalam filum Heterokontophyta (sel motil/bergerak yang berciri memiliki dua flagella tidak sama panjang.)
- g. Organisme ini berperan secara ekonomi dan ilmiah. Peran ekonominya kebanyakan negatif, banyak anggotanya yang merupakan patogen tumbuhan yang berbahaya karena dapat menghancurkan pertanaman. *Phytophthora* menyebabkan penyakit layu bibit, hawar kentang, busuk buah, dan busuk akar. *Pythium* memberikan gejala penyakit yang

sama. Peronospora dan Peronosclerospora adalah penyebab penyakit bulai (downy mildew) pada beberapa serealia yang menyebabkan kerugian hingga 100%.

Beberapa contoh pada tingkat genus dan spesies :

- a. Saprolegnia , dapat hidup sebagai saprofit pada hewan yang mati di air, maupun sebagai parasit pada ikan yang masih hidup.
- b. Phytophthora atau jamur karat putih :
 - 1) *Phytophthora infestans* parasit pada kentang
 - 2) *Phytophthora nicotinae* parasit pada tembakau
 - 3) *Phytophthora palmifera* parasit pada kelapa
- c. Pythium , menyebabkan penyakit busuk pada perkecambahan (tanaman di persemaian), contohnya pada tembakau, bayam, kemiri dll.



Tubuh ikan dengan *Saprolegnia sp* dan reproduksi seksual



Phytophthora capsici dan sporangianya

Pada beberapa makhluk hidup seperti ikan dan tanaman terkadang terserang penyakit yang salah satunya disebabkan oleh organism lainnya seperti organism yang menyerupai jamur. Apakah benar pernyataan tersebut diatas? Bagaimanakah hipotesamu terhadap permasalahan tersebut diatas? Untuk mengetahui persoalan tersebut anda dapat melakukan praktikum dan pengamatan yang harus didahului dengan penyusunan rancangannya terlebih dahulu. Kemudian anda susun analisis dan argument berdasarkan hasil observasi anda.

C. HASIL PENGAMATAN

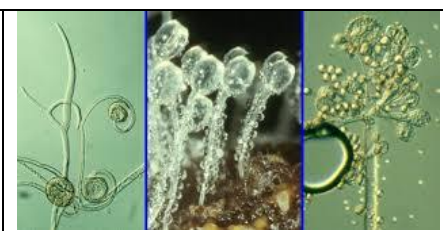
Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 6	FUNGI; Zygomycota & Ascomycota	
----------------------------------	---	--

A. TUJUAN

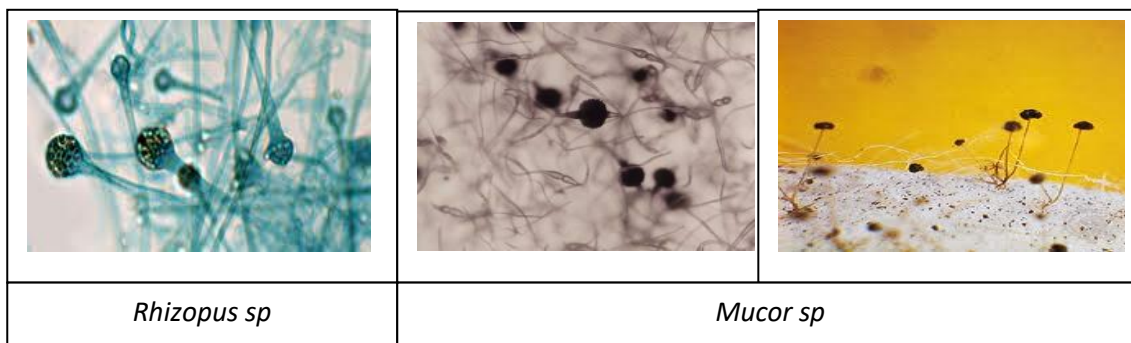
1. Mengamati struktur sel dan talus dari preparat cendawan
2. Merangkum karakter utama dari masing-masing preparat cendawan yang membedakannya antara divisi yang satu dengan lainnya.

B. KAJIAN TEORI

Diantara ciri atau karakteristik yang penting dari Fungi adalah tidak berklorofil, tubuhnya terdiri dari filamen atau benang yang bercabang yang disebut hifa, dan membentuk sekumpulan massa yang disebut miselium. Reproduksi secara vegetatif dilakukan dengan fragmentasi talusnya, pembelahan sel, pembentukan tunas, artrospora, khlamidospora, sklerotium. Secara aseksual bisa juga dengan pembentukan spora seksual (mitospora), yaitu sporangi-ospora berupa zoospora atau aplanospora dan konidiospora (konidi). Sedangkan reproduksi seksual dilakukan melalui kontak gametangia, kopulasi gametangia, somatogami, spermatisasi yang kemudian menghasilkan spora seksual, yaitu askospora dan basidiospora.

1. ZYGOMYCOTA

Ciri khas dari kelas ini ialah terbentuknya spora istirahat yang disebut zigospora yang terdapat dalam zigosporangium dan dihasilkan dari persatuan dua gametangia (kopulasi gametangium/gametangiogami). Miselium terdiri dari hife yang senositik, tumbuh lebat. Tidak membentuk sel-sel yang berflagela. Fungi ini banyak berkembang pada makanan, baik sebagai saprofit maupun parasit, seperti pada temped an roti. Untuk melihat secara jelas struktur hifa maupun sporangiumnya dapat dilihat pada makanan yang sudah megalami pembusukan. Salah satu yang dikenal adalah dari ordo (bangsa) Mucorales. Genus yang terkenal adalah Mucor dan Rhizopus.



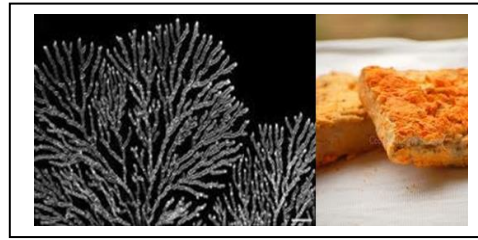
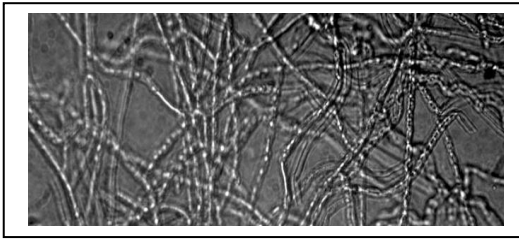
2. ASCOMYCOTA

Karakteristik struktur tubuhnya adalah meiospora dibentuk secara endogen di dalam askus dan disebut askospora, berjumlah 2, 4, dan 8 jarang sampai 16. Askus berbentuk gada, silinder atau bulat. Struktur somatik ada yang bersel tunggal, tetapi sebagian besar berbentuk hife bersekat yang letaknya teratur. Dinding sel sebagian besar mengandung khitin. Umumnya, daur hidup Ascomycetes terdiri dari 2 stadia, yaitu stadium askus (imperfek) dan stadium seksual (perfek). Reproduksi vegetatif dilakukan dengan fragmentasi, pembelahan sel, pembentukan tunas. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembentukan konidi. Askus-askus dapat terbentuk dalam suatu badan buah yang disebut askokarp.

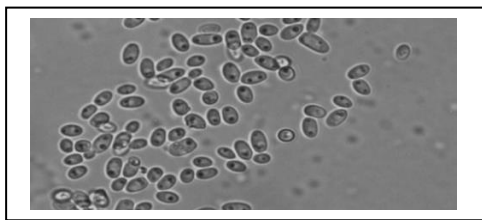
Ada 4 macam tipe askokarp: 1. Apotesium 2. Peritesium 3. Kleistotesium 4. Askostroma. Sementara ini Ascomycetes dibagi ke anak kelasnya berdasarkan pada ada/tidak adanya askokarp, perkembangan askus-askusnya dan tipe askokarp. Ada 5 anak kelas, yaitu: Hemiascomycetidae / Protoascomycetidae, Plectomycetidae, Hymenoascomycetidae, Laboulbeniomycetidae dan Loculoasco-mycetidae.

- a. Anak kelas Hemiascomycetidae. Jenis-jenis dari kelas ini merupakan Ascomycetes yang rendah tingkatannya. Ciri-ciri: miselium belum berkembang dengan baik, bahkan ada yang tidak membentuk miselium. Tidak membentuk hife askogenik, tidak membentuk askokarp, askus tumbuh langsung tanpa fase dikaryotik. Pembagian anak kelas ini ke bangsanya terdapat berbagai macam pendapat, antara lain adalah klasifikasi yang diajukan oleh Alexopoulos dan Mims, yaitu Protomycetales, Endomycetales dan Taphrinales. Termasuk dalam bangsa Endomycetales adalah suku Saccharomycetaceae. Anggota dan suku ini antara lain adalah *Saccharomyces cerevisiae* yang merupakan *yeast* (ragi yang dapat membantu pembuatan makanan seperti roti untuk melihat dapat dicampur dengan air terlebih dahulu) askosporogenik non-miselial.
- b. Anak kelas Plectomycetidae. Askus berbentuk bulat atau seperti buah pir, berdinding tipis. Letak dari askus-askus tersebar pada berbagai tingkatan, tidak membentuk himenium. Askokarp berbentuk seperti kleistotesium. Anak kelas ini dibagi kebangsanya berdasarkan: tempat terbentuknya askus, ukuran askokarp dan tempat tumbuh askokarp, yaitu di atas tanah atau di bawah permukaan tanah serta sifat askospora dan konidiosporanya. Dalam anak kelas ini terdapat bangsa Eurotiales dengan suku Eurotiaceae, marga *Penicillium* dan *Aspergillus*.
- c. Anak kelas Hymenoascomycetidae. Fungi dari anak kelas ini membentuk askus askusnya pada himenium, biasanya sebagai lapisan bagian basal dari askokarpnya. Askokarp berbentuk kleistotesium, apotesium, dan peritesium. Hymenoasco-mycetidae sering dikelompokkan menjadi dua golongan tanpa memberi arti taksonomi mengenai istilah yang digunakan, walaupun mycetes secara resmi digunakan untuk nama kelas dalam fungi. Golongan tersebut adalah: Pyrenomycetes yang askokarpnya bertipe peritesium dan Discomycetes yang askokarpnya berbentuk apotesium. Salah satu contoh adalah fungi yang dapat membantu pembentukan makanan berupa oncom yaitu *Neurospora crassa*.
- d. Anak kelas Laboulbeniomycetidae. Merupakan fungi peritesial yang tidak mempunyai miselium sejati. Hampir semuanya hidup sebagai parasit obligat pada arthropoda.

e. Anak kelas Loculoascomycetidae. Askus "bitunicate" dan askostromatik.



Hifa dari *Neurospora crassa*



Saccharomyces cerevisiae



Morchella sp



Sarcoschypha coccinea

Berdasarkan pada kajian teori tersebut, apakah pada tempat yang lembab atau pada makanan yang sudah kadaluarsa terdapat berbagai macam spesies dari zygozota dan ascomycota? Susun hipotesamu, rancanglah prosedur kerja dalam praktikum termasuk alat dan bahan, lakukan juga analisis berdasarkan hasil observasi yang sebelumnya dirancang bahan dan alat serta prosedur praktikumnya.

C. HASIL PENGAMATAN

Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi


--	--	--

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 7	FUNGI; BASIDIOMYCOTA DAN DEUTEROMYCOTA	
----------------------------------	---	---

A. TUJUAN

1. Mengamati beberapa bentuk fungi basidiomycota dan lichens.
2. Menggambarkan masing-masing preparat fungi basidiomycota dan lichenes.
3. Merangkum karakteristik preparat basidiomycota dan lichenes yang membedakan satu dengan lainnya.

B. KAJIAN TEORI

1. BASIDIOMYCOTA

Basidiomycota adalah divisio dalam Fungi, disebut juga sebagai *the club fungi* atau yang sering disebut jamur pada umumnya (cendawan atau mushrooms), mencakup semua spesies yang memproduksi spora dalam tubuh berbentuk kotak yang disebut basidium. Basidiomycota dikelompokkan menjadi tiga kelas: Hymenomycotina (Hymenomycetes), Ustilaginomycotina (Ustilaginomycetes), dan Teliomycotina (Urediniomycetes).

Berikut adalah karakteristik dari basidiomycota :

- a. Basidiomycotina mempunyai bentuk uniseluler dan multiseluler.
- b. Hifa dari Basidiomycotina umumnya dikaryotik (binukleat, dengan 2 inti) dan terkadang memiliki hubungan yang saling mengapit. Sel-sel tersebut dipisahkan oleh septa yang kompleks.
- c. Memiliki badan buah/ basidiokarp yang berbentuk seperti payung atau kuping. Pada bagian bawahnya terdapat basidium yang terletak pada bilah-bilah (lamela). Masing-masing basidium memiliki 2 inti (2n). Kemudian 2 inti tersebut mengalami meiosis dan akhirnya terbentuk 4 inti haploid. Dan apabila mendapatkan lingkungan yang sesuai, inti haploid tersebut akan tumbuh menjadi spora basidium, atau disebut juga spora seksual.
- d. Bereproduksi secara generative/seksual dan vegetative/aseksual. Aseksual yaitu dengan membentuk spora dalam sel yang disebut basidium., sedangkan reproduksi seksual dilakukan dengan membentuk spora konidia.
- e. Basidium dari sebagian besar Basidiomycota terdapat dalam badan buah/basidiokarp pada himenium.
- f. Habitat optimal didaerah yang lembab, pada kayu atau tanaman yang masih hidup atau yang sudah lapuk, dapat hidup sebagai saprofit maupun parasit.
- g. *Volvariella volvacea* (bahan makanan), *Puccinia graminis* (penyakit pada tebu), dan *Ustilago scitamaniae* (parasit pada Graminae). Berikut adalah ciri-ciri basidiomycota: Alexopoulos & Mims membagi Basidiomycetes menjadi 3 anak kelas berdasarkan tipe basidia dan ada/tidak adanya basidiokarp, yaitu: Holobasidiomycetidae, Phragmobasidiomycetidae, dan Teliomycetidae.

a. Anak kelas Holobasidiomycetidae

Anak kelas ini dibagi menjadi 2 golongan yaitu Hymenomycetes (Basidiomycota yang himenial) dan Gastromycetes. Termasuk di dalam Hymenomycetes antara lain adalah ordo (bangsa) Aphyllophorales dan Agaricales.

1) Aphyllophorales dibagi lagi kedalam family (suku) berdasarkan ciri-ciri makroskopiknya dan ditekankan pada konfigurasi himeniumnya, yaitu "cantharelloid", bergigi, membentuk lamela, berpori dan sebagainya. Berdasarkan ciri tersebut diperoleh 5 famili (suku) diantaranya adalah Cantharelaceae dengan marga Cantharellus dan Polyporaceae dengan genus (marga) Fomus, Polyporus, dan Ganoderma.

2) Agaricales, termasuk fungi yang umum dikenal sebagai "mushroom": Basidiokarp terdiri dari tangkai, dan tudung, suku yang termasuk bangsa ini antara lain adalah Boletaceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Volvariaceae, dan Agaricaceae.

Golongan Gastromycetes nama ini seperti halnya Hymenomycetes tidak mempunyai status taksonomi. Gastromycetes bersifat angiokarpik. Badan buah mempunyai lapisan luar, yaitu peridium, bagian fertil dari badan buah ini yang terbungkus peridium disebut gleba. Gastromycetes dibedakan dari lain-lain Basidiomycetes, ialah bahwa spora dibebaskan tanpa suatu kekuatan. Contoh dari bangsa-bangsanya adalah Sclerodermatales yang ditandai dengan peridium yang tebal dan berwarna gelap, tidak membentuk himenium dan Lycoperdales gleba berserbuk spora yang masak berwarna terang, terdapat benang-benang steril di antara spora-spora.

b. Anak kelas Phragmobasidiomycetes.

Basidium dari anak kelas ini terbagi menjadi 4 sel oleh sekat melintang atau membujur: Terbagi menjadi bangsa Tremellales, Auriculariales, dan Septobasidiales.

c. Anak kelas Teliomycetes

Anggota dari anak kelas ini sebagian besar merupakan jamur yang patogenik pada tumbuhan dan dikenal sebagai jamur karat dan jamur api. Jamur ini ditandai dengan terbentuknya teliospora yang ber dinding tebal berinti 2 buah. Setelah terjadi karyogami teliospora pada akhirnya berkembang menjadi basidiospora setelah terjadi meiosis. Anak kelas ini terbagi menjadi 2 bangsa, yaitu: Ustilaginales (Jamur api) dan Uredinales (jamur karat merah).



Volvariella sp



Pleuratus sp



Auricularia sp



Ganoderma sp

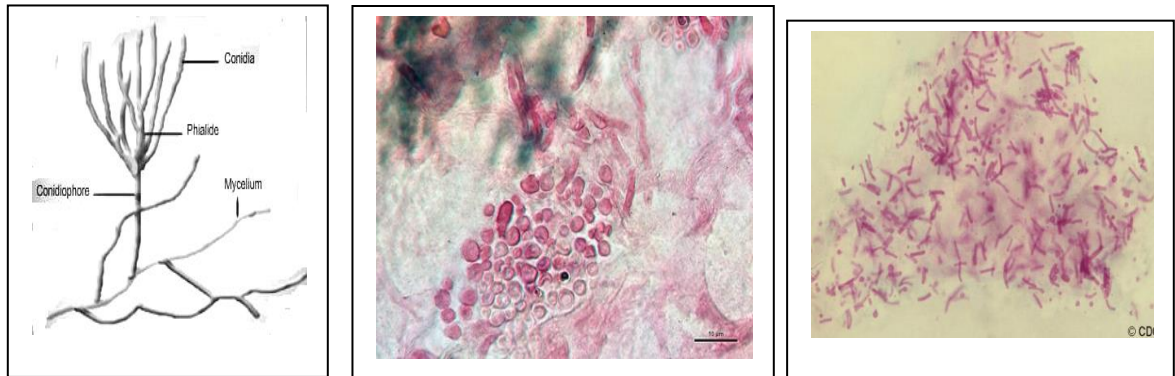
Gambar. Beberapa contoh spesies fungi makroskopis

2. Deuteromycota.

Deuteromycota sering disebut juga jamur tidak sempurna (fungi imperfecti) karena belum diketahui reproduksi seksualnya. Berikut adalah karakteristik dari Deuteromycota :

- reproduksi dilakukan secara aseksual dengan membentuk konidia seperti pada jamur Ascomycota ataupun dengan pembentukan spora vegetatif.
- Hifa bersekat
- Dinding sel terbuat dari zat kitin
- Sebagian besar anggota Deuteromycota bersifat merugikan karena merupakan parasit yang dapat menimbulkan penyakit baik pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Contoh anggota Deuteromycota yang merugikan, antara lain *Chiadosporium* penyebab penyakit kulit, *Trichophyton* dan *Epidermophyton* penyebab penyakit kulit dan kuku, serta *Microsporum* penyebab penyakit rambut dan kuku.
- Jamur Deuteromycota bersifat saprofit dibanyak jenis materi organik, sebagai parasit pada tanaman tingkat tinggi , dan perusak tanaman budidaya dan tanaman hias. Jamur Deuteromycota juga menyebabkan penyakit pada manusia , yaitu dermatokinosis (kurap dan panu) dan menimbulkan pelapukan pada kayu.

Mengenai klasifikasi jamur deuteromycota ada hal menarik yaitu pada contoh kasus fase pembiakan secara vegetative pada *monilia* sp. Ditemukan oleh Dodge (1927) sedangkan fase generatifnya ditemukan oleh Dwidjoseputro (1961), setelah diketahui fase generatifnya, kemudian jamur tersebut diklasifikasikan ke dalam klas ascomycota dan diganti namanya menjadi *Neurospora sitophilla* atau *Neurospora crassa*.



Gambar: Struktur tubuh deuteromycota, *Malazzesia furfur*, *Pityriasis versicolor*

Berdasarkan pada kajian teori tersebut, apakah pada tempat yang lembab atau pada pada organ tubuh manusia, hewan maupun tumbuhan terdapat berbagai macam spesies dari basidiomycota dan deuteromycota? Susun hipotesamu, rancanglah prosedur kerja dalam praktikum termasuk alat dan bahan, lakukan juga analisis berdasarkan hasil observasi yang sebelumnya dirancang bahan dan alat serta prosedur praktikumnya.

C. HASIL PENGAMATAN

Gambar dan nama spesies/genus	Karakteristik	Klasifikasi


--	--	--

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 8	LICHENES	
----------------------------------	-----------------	---

A. TUJUAN

1. Mengamati beberapa bentuk lichens.
2. Menggambarkan masing-masing preparat lichens.
3. Merangkum karakteristik preparat berbagai lichens dan membedakan satu dengan lainnya.

B. KAJIAN TEORI

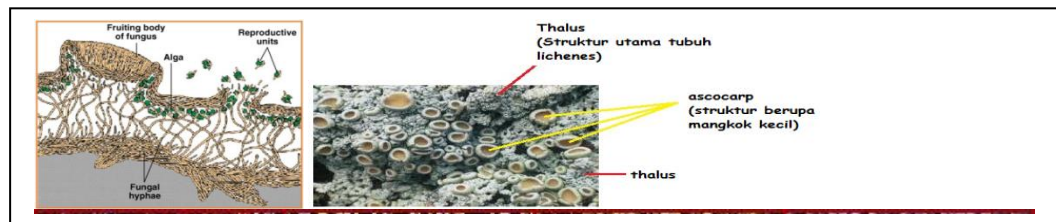
Lichenes adalah organisme yang merupakan asosiasi dari Fungus dan alga, hubungan antara kedua organisme tersebut adalah sedemikian rupa hingga membentuk suatu talus tunggal. Komponen fungi disebut mikobion dan komponen alga disebut fikobion. Mikobionnya sebagian besar adalah Ascomycota hanya beberapa saja yang Basidiomycota atau Deutromycota. Sebagian besar Lichenes yang askomisetik fungsinya adalah dari anak kelas Discomycetes, atau dapat dikatakan mikobion jarang dari anak kelas Hemiasomycetes, Plectomycetes atau Laboulbeniomycetetes. Fikobion umumnya dari Chlorophyceae (biasanya Trebouxia) atau Cyanophyceae (biasanya Nostoc). Kerja sama ini demikian eratnya sehingga morfologinya pun berbeda dari komponen simbiotiknya. Pada beberapa kasus bahkan masing-masing komponen akan mengalami kesulitan hidup apabila ditumbuhkan terpisah. Alga mampu menyediakan makanan untuk fungi, seperti alga biru dapat memfiksasi nitrogen bebas, kemudian menyediakan nitrogen organik untuk fungi. Sementara itu fungi dapat memberikan lingkungan dan perlindungan untuk kehidupan alga. Susunan hifa fungi memungkinkan terjadinya pertukaran udara, menahan air dan garam-garam mineral, serta melindungi alga dari cahaya matahari.

Struktur talus berdasarkan distribusi sel-sel alga di antara hife fungi terdapat 2 tipe talus, yaitu holomeri dan heteromerik. Bentuk utama dari talus lichenes ada 4 bentuk utama yaitu: crustos, foliose, skuamulose, dan frutikose. Pada lumut kerak sering ditemukan tepung yang merupakan sel ganggang terbungkus hifa yang disebut soredium. Reproduksi lumut kerak secara aseksual yaitu melalui fragmentasi, lumut kerak menggunakan soredia (Soredia adalah kelompok sel-sel ganggang yang sedang membelah diselubungi oleh hifa-hifa Fungi) dan isidia untuk pembiakan secara vegetatif. Reproduksi secara seksual umumnya terjadi pada Basidiolichen. Perkembangbiakan ini melalui spora yang dihasilkan oleh hifa-hifa Fungi yang kemudian bertemu dengan partner alga yang cocok maka akan terjadi sexual fusion dan pembelahan meiosis.

Lumut kerak biasanya ditemukan di tembok, genting, atau pada dahan ber kayu. Menyebarkan sangat luas di muka bumi dan mampu menghuni tempat-tempat ekstrem, seperti tundra, permukaan batu di pegunungan maupun pantai, atau tumpukan sampah beracun. Oleh karenanya, lumut kerak dapat digunakan sebagai pengukur tingkat polusi. Beberapa

lumut kerak digunakan sebagai pewarna, bahan parfum, serta bahan pengobatan contoh: kayu angin (*Usnea dasypoga*)

Klasifikasi lichenes yang paling sederhana ialah berdasarkan pada golongan fungi yang membentuk talus tersebut, yaitu Ascolichenes, Basidiolichenes, dan Deuterolichenes. Sebagian besar lichenes adalah Ascolichenes. Ascolichenes dibagi menjadi 3 kelompok besar sesuai dengan struktur dari askus dan askokarpnya sebagai berikut: Hymenoascolichenes dengan askus yang unitunikat dalam apotesium, Loculoascolichenes dengan askus bitunikat dalam apotecium dan Loculoascolichenes dengan askus bitunikat dalam pseudotecium (askstroma yang unilokuler).



Struktur tubuh lichenes



Parmelia sp



Usnea sp



Peltigera sp



Berdasarkan pada kajian teori tersebut, apakah pada tempat yang lembab atau menempel pada tumbuhan terdapat berbagai macam bentuk talus dari lichens? Susun hipotesamu, rancanglah prosedur kerja dalam praktikum termasuk alat dan bahan, lakukan juga analisis berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya.

C. HASIL PENGAMATAN

Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi

--	--	--

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 9	MIKHORIZA	
----------------------------------	------------------	--

A. TUJUAN

1. Mengamati beberapa bentuk mikhoriza.
2. Menggambarkan masing-masing preparat mikhoriza.
3. Merangkum karakteristik preparat berbagai mikhoriza dan membedakan satu dengan lainnya.

B. KAJIAN TEORI

Mikoriza adalah bentuk simbiosis antara cendawan (fungi) dengan tumbuhan tingkat tinggi (tumbuhan berpembuluh, Tracheophyta), khususnya pada sistem perakaran. Terdapat juga cendawan yang bersimbiosis dengan cendawan lainnya, tetapi sebutan mikoriza biasanya adalah untuk simbiosis cendawan yang menginfeksi akar tumbuhan. Bentuk simbiosis ini terutama adalah simbiosis mutualisme, meskipun pada beberapa kasus dapat berupa simbiosis parasitisme lemah.

Mikoriza merupakan gejala umum pada perakaran tumbuhan. Sekitar 90% suku tumbuhan (mencakup sekitar 80% spesies tumbuhan) memiliki asosiasi simbiotik ini. Catatan fosil menunjukkan asosiasi ini telah ada sejak Zaman Karbon. Nama "mikoriza" adalah serapan dari istilah bahasa Yunani Kuno *mýkēs*, "jamur", dan *rhiza*, "akar".

Mikoriza memerlukan akar tumbuhan untuk melengkapi daur hidupnya. Sebaliknya, beberapa tumbuhan bahkan ada yang tergantung pertumbuhannya dengan mikoriza. Beberapa jenis tumbuhan tidak tumbuh atau terhambat pertumbuhannya tanpa kehadiran mikoriza di akarnya. Sebagai misalnya, semaian pinus biasanya gagal tumbuh setelah pemindahan apabila tidak terbentuk jaringan mikoriza di sekitar akarnya. Hanya sedikit kelompok tumbuhan yang tidak menjadi simbion, seperti dari Brassicaceae, Commelinaceae, Juncaceae, Proteaceae, Capparaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Urticaceae, dan Caryophyllales.

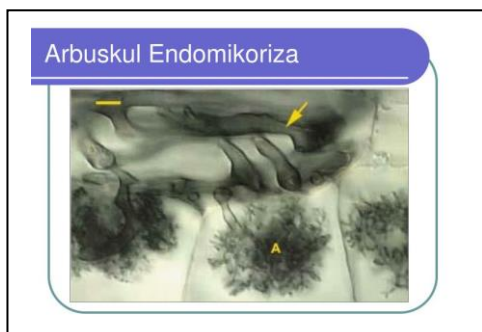
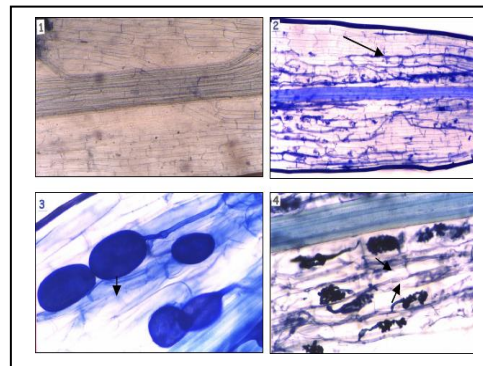
Mikoriza dapat diinokulasi secara buatan. Namun, inokulasi mikoriza asing memerlukan bantuan mikoriza lokal, misalnya dengan menambahkan tanah dari tempat asal tumbuhan.

Dua kelompok mikoriza terbesar adalah ektomikoriza (EcM) dan endomikoriza (EM):

- a. Endomikoriza menginfeksi bagian dalam akar, di dalam dan di antara sel-sel ujung akar (root tip). Hifa masuk ke dalam sel atau mengisi ruang-ruang antarsel. Jenis mikoriza ini banyak ditemukan pada tumbuhan semusim yang merupakan komoditi pertanian penting, seperti kacang-kacangan, padi, jagung, beberapa jenis sayuran dan tanaman hias. Infeksi ini tidak menyebabkan perubahan morfologi akar, tetapi mengubah penampilan sel dan jaringan akar. Berdasarkan tipe infeksinya, dikenal tiga kelompok endomikoriza: ericaceous (Ericales dengan sejumlah Ascomycota), orchidaceous (Orchidaceae dengan

sekelompok Basidiomycota), dan vesikular arbuskular (sejumlah tumbuhan berpembuluh dengan Endogonales, membentuk struktur vesikula (gelembung) dan arbuskula dalam korteks akar) disingkat MVA.

- b. Ektomikoriza menutuipi permukaan bagian tanaman yang tertutup tanah. Ektomikoriza menginfeksi permukaan luar tanaman dan di antara sel-sel ujung akar. Akibat serangannya, terlihat jalinan miselia berwarna putih pada bagian rambut-rambut akar, dikenal sebagai jala Hartig. Serangan ini dapat menyebabkan perubahan morfologi akar. Akar-akar memendek, membengkak, bercabang dikotom, dan dapat membentuk pigmen. Infektivitas tergantung isolat dan kultivar tumbuhan inang. Tumbuhan inangnya biasanya tumbuhan tahunan atau pohon. Beberapa di antaranya merupakan komoditi kehutanan dan pertanian seperti sengon, jati, serta beberapa tanaman buah seperti mangga, rambutan, dan jeruk. Selain itu pohon-pohon anggota Betulaceae, Fagaceae, dan Pinaceae juga menjadi inangnya. Pada umumnya ektomikoriza termasuk dalam filum Basidiomycota dan Ascomycota. Ada sedikit anggota Zygomycota yang juga menjadi cendawan ektomikoriza.



Berdasarkan pada kajian teori tersebut, apakah pada setiap akar tanaman terdapat mikhoriza? Susun hipotesamu, rancanglah prosedur kerja dalam praktikum termasuk alat dan bahan, lakukan juga analisis berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya.

C. HASIL PENGAMATAN


Gambar dan Nama Spesies/Genus	Karakteristik	Klasifikasi

Cirebon,

20

Asisten Praktikum,

(.....)

ACARA PRAKTIKUM 10	FIELDTRIP, PEMBUATAN PREPARAT AWETAN (HERBARIUM) DAN BIOPLASTIK	
-----------------------------------	--	--

A. Tujuan

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan menggolongkan keanekaragaman jenis alga, fungi maupun lichenes pada habitatnya.
2. Mahasiswa terampil dalam membuat preparat awetan (herbarium) baik secara kering maupun basah, beserta dengan identitas pelabelannya.

B. Kajian Teori

Protista dalam hal ini adalah alga, fungi, maupun lichenes memiliki tingkat biodiversitas yang berlimpah, baik yang berada di lingkungan terrestrial maupun akuatik. Berdasarkan struktur dan bentuknya juga beragam dari yang mikroskopis sampai makroskopis yang disertai dengan karakteristiknya masing-masing. Oleh karena itu untuk mempelajari keragaman masing-masing divisi maka dapat dipelajari secara langsung dilingkungan yang sesungguhnya.

Kuliah lapangan pada mata kuliah protista dan fungi, selain melihat langsung berbagai protista khususnya pada alga umumnya pada fungi dan juga lichenes juga dimanfaatkan untuk menambah koleksi berbagai spesies di laboratorium, serta menambah pemahaman mahasiswa mengenai materi yang telah dipelajarinya di perkuliahan.

1. Preparat Awetan

Pembuatan preparat awetan merupakan salah satu cara mengawetkan yang dapat dijadikan koleksi di laboratorium maupun koleksi pribadi. Preparat awetan ada yang berupa awetan basah dan awetan kering. Herbarium adalah koleksi spesimen yang telah dikeringkan, biasanya disusun berdasarkan sistim klasifikasi. Persiapan koleksi yang baik di lapangan merupakan aspek penting dalam praktek pembuatan preparat awetan.

Suatu koleksi awetan harus mempunyai seluruh bagian tubuh protista makroskopis dan harus ada keterangan yang memberikan seluruh informasi yang tidak nampak pada spesimen awetan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengkoleksi protista antara lain:

- a. Perlengkapan
- b. Obyek yang dikoleksi harus menyeluruh dari organ tubuh protista.
- c. Catatan lapangan

Catatan lapangan segera dibuat setelah mengkoleksi tumbuhan, berisi keteranganketerangan tentang ciri-ciri protista tersebut yang tidak terlihat setelah specimen kering. Beberapa keterangan yang harus dicantumkan antara lain: lokasi, habitat, struktur tubuh protista, warna talus/tubuh, bau, pemanfaatan secara lokal, nama daerah dan sebagainya.

- d. Penanganan spesimen di lapangan

Setiap spesimen diberi label (etiket gantung), Kemudian spesimen dimasukkan ke dalam lipatan kertas koran dan selanjutnya spesimen dimasukkan ke kantong plastik dan disiram dengan alkohol 70 % hingga basah. Tutup kantong plastik dengan isolative yang rapat.

e. Pengeringan specimen

Pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: panas matahari, menggunakan kayu bakar, arang dan dengan listrik. Saat proses pengeringan seluruh spesimen dari lapangan dikeluarkan dari plastik dan kertas koran .

2. Bioplastik

Bioplastik merupakan pengawetan spesimen hewan , tumbuhan ataupun protista dalam blok resin untuk digunakan sebagai media/alat, baik itu untuk kepentingan pendidikan atau komersial tertentu ataupun tujuan tertentu. Teknik pengawetan hewan/tumbuhan/protista dengan Bioplastik ini memiliki beberapa keunggulan antara lain : Kuat dan tahan lama, murah, menarik dan praktis dalam penyimpanan. Tapi teknik ini juga memiliki kelemahan yaitu objek asli tidak bisa disentuh/diraba (karena observasi hanya mengandalkan penglihatan saja). Pengawetan dengan menggunakan poliester resin ini dapat dilakukan pada bahan segar, awetan kering, dan atau awetan basah.

C. Metode

1. Alat dan Bahan yang diperlukan dalam kegiatan fieldtrip

4 buah botol selai/toples, 20 plastik bening ukuran 1 kg, karet gelang , alat tulis, sarung tangan, Alkohol 70 %.

2. Alat dan Bahan yang diperlukan dalam pembuatan preparat awetan dan bioplastik

Pisau, kantong plastik, botol kaca dengan tutupnya (besarnya sesuaikan dengan ukuran spesimen), kertas label, steroform, cetakan. Bahan speseimen yang dibutuhkan adalah berbagai jenis Alga, fungi, dan lichenes yang makroskopis. Dibutuhkan juga gliserin, resin, alkohol.

3. Cara Kerja

a. Pada saat fieldtrip

- 1) Siapkan alat yang akan digunakan untuk praktikum lapangan
- 2) Berjalan ke lokasi pengambilan specimen dengan hati-hati secara berkelompok
- 3) Ambillah specimen alga, fungi atau lichens dengan hati-hati menggunakan pisau.
- 4) Masukkan specimen yang ditemukan dalam toples plastik dan diberi alkohol 70%
- 5) Beri label tertentu dan mencatat ciri-cirinya pada specimen yang tidak diketahui namanya.
- 6) Lakukan identifikasi terhadap specimen yang ditemukan.
- 7) Kelompokkan specimen tersebut dan susunlah klasifikasi dalam taksonnominya.

b. Cara Kerja Pembuatan preparat awetan dan bioplastik

- 1) Ambillah tanaman (alga, lumut dan paku-pakuan) dengan hati-hati, usahakan beserta dengan bagian tubuhnya yang menjadi karakteristiknya masing-masing.
- 2) Masukkan kedalam kantong plastic atau stoples.
- 3) Cuci bersih kemudian tiriskan, setelah itu celupkan pada air panas kemudian tiriskan kembali.
- 4) Letakkan 5-10 spesimen diapit dengan penekan atau sasak ukuran 50 x 35 cm. Untuk specimen yang banyak, bisa digunakan karton atau aluminium berombak/beralur untuk mengapit specimen sehingga tidak perlu mengganti-ganti kertas Koran. Dibalik-balik secara teratur, kertas diganti beberapa kali terutama hari pertama, kalau specimen sudah kaku lebih ditekan lagi 1,5-2 hari specimen akan kering. Apabila dengan menggunakan oven maka suhu pengovenan $\pm 65^{\circ}\text{C}$, \pm selama 4 hari.
- 5) Spesimen yang sudah kering dijahit atau dilem di atas kertas karton. Gunakan kertas yang kuat atau tidak cepat rusak dan kaku, ukuran 29 x 43 cm.
- 6) Beri label (di sisi luar kotak) yang memuat catatan khusus lainnya. memberi label di luar kotak yang memuat : nama kolektor, nomor koleksi, tanggal pembuatan, nama objek (ilmiah, daerah), nama suku/famili, dan catatan khusus lainnya.
- 7) Untuk pembuatan preparat bioplastik, Siapkan cairan resin dan katalis, serta cetakan plastik.
- 8) Masukkan cairan resin sebanyak setengah dari volume cetakan, kemudian tumbuhan dimasukkan kedalam cetakan yang berisi resin tersebut. Tuangkan kembali cairan katalis resin untuk menutup bagian tubuh tumbuhan dan sampai memenuhi cetakan. Biarkan kering dan mengeras, kemudian bioplastik yang telah jadi dihaluskan dengan ampelas dan siap dikoleksi.



Gambar . Contoh herbarium dan bioplastik

D. Jurnal Praktikum**Tabel data protista yang ditemukan**

No.	Jenis protista	Karakteristik	Habitat

Jurnal Praktikum untuk kegiatan fieldtrip dibuat berdasarkan hasil observasi kemudian lakukan identifikasi dan pengelompokkan kemudian lakukan juga analisis keanekaragaman pada protista. Untuk preparat awetan perhatikan cara pelabelannya sebagai berikut:

- a. Nomer Specimen :
- b. Tanggal /bulan/tahun pembuatan spesimen :
- c. Nama Spesies :
- d. Klasifikasi :
- e. Ciri-ciri umum spesies tanaman :