

PANDUAN PRAKTIKUM FUNGI
MATA KULIAH BOTANY CRYPTOGRAMAE
(ENI NURAENI, M. Pd)

A. Ciri-ciri

Jamur atau fungi merupakan tumbuhan yang tidak mempunyai klorofil sehingga bersifat heterotrof, tipe sel eukariotik. Jamur ada yang uniseluler dan multiseluler. Tubuhnya terdiri dari benang-benang yang disebut hifa, hifa dapat membentuk anyaman bercabang-cabang yang disebut miselium. Jamur pada umumnya multiseluler (bersel banyak). Ciri-ciri jamur berbeda dengan organisme lainnya dalam hal cara makan, struktur tubuh, pertumbuhan, dan reproduksinya.

B. Struktur Tubuh

Struktur tubuh jamur tergantung pada jenisnya. Ada jamur yang satu sel, misalnya khamir, ada pula jamur yang multiseluler membentuk tubuh buah besar yang ukurannya mencapai satu meter, contohnya jamur kayu. Tubuh jamur tersusun dari komponen dasar yang disebut hifa. Hifa membentuk jaringan yang disebut *miselium*. Miselium menyusun jalinan-jalinan semu menjadi *tubuh buah*.

Hifa adalah struktur menyerupai benang yang tersusun dari dinding berbentuk pipa. Dinding ini menyelubungi membran plasma dan sitoplasma hifa. Sitoplasmanya mengandung organel eukariotik. Kebanyakan hifa dibatasi oleh dinding melintang atau *septa*. Septa mempunyai pori besar yang cukup untuk dilewati ribosom, mitokondria, dan kadangkala inti sel yang mengalir dari sel ke sel. Akan tetapi, adapula hifa yang tidak bersepta atau *hifa senositik*. Struktur hifa senositik dihasilkan oleh pembelahan inti sel berkali-kali yang tidak diikuti dengan pembelahan sitoplasma. Hifa pada jamur yang bersifat parasit biasanya mengalami modifikasi menjadi *haustoria* yang merupakan organ penyerap makanan dari substrat; haustoria dapat menembus jaringan substrat.

C. Habitat

Semua jenis jamur bersifat heterotrof. Namun, berbeda dengan organisme lainnya, jamur tidak memangsa dan mencernakan makanan. Untuk memperoleh makanan, jamur menyerap zat organik dari lingkungan melalui hifa dan miseliumnya, kemudian menyimpannya dalam bentuk glikogen. Oleh karena jamur merupakan konsumen maka jamur bergantung pada substrat yang menyediakan karbohidrat, protein, vitamin, dan senyawa kimia lainnya. Semua zat itu diperoleh dari lingkungannya. Sebagai makhluk heterotrof, jamur dapat bersifat parasit obligat, parasit fakultatif, atau saprofit.

a. *Parasit obligat*

Merupakan sifat jamur yang hanya dapat hidup pada inangnya, sedangkan di luar inangnya tidak dapat hidup. Misalnya, *Pneumonia carinii* (khamir yang menginfeksi paru-paru penderita AIDS).

b. *Parasit fakultatif*

Jamur yang bersifat parasit jika mendapatkan inang yang sesuai, tetapi bersifat saprofit jika tidak mendapatkan inang yang cocok.

c. *Saprofit*

Merupakan jamur pelapuk dan pengubah susunan zat organik yang mati. Jamur saprofit menyerap makanannya dari organisme yang telah mati seperti kayu tumbang dan buah jatuh. Sebagian besar jamur saprofit mengeluarkan enzim hidrolase pada substrat makanan untuk mendekomposisi molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga mudah diserap oleh hifa. Selain itu, hifa dapat juga langsung menyerap bahan organik dalam bentuk sederhana yang dikeluarkan oleh inangnya.

Cara hidup jamur lainnya adalah melakukan simbiosis mutualisme. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiionnya. Simbiosis mutualisme jamur dengan tanaman dapat dilihat pada *mikoriza*, yaitu jamur yang hidup di akar tanaman kacang-kacangan atau pada lichen.

Jamur berhabitat pada bermacam-macam lingkungan dan berasosiasi dengan banyak organisme. Meskipun kebanyakan hidup di darat, beberapa jamur ada yang hidup di air dan berasosiasi dengan organisme air. Jamur yang hidup di air biasanya bersifat parasit atau saprofit, dan kebanyakan dari kelas Oomycetes.

D. Klasifikasi

Kingdom fungi dibagi menjadi 6 divisi yang berbeda dalam hal struktur hifa dan struktur penghasil spora, terdiri dari yaitu :

1. Myxomycotina (Jamur lendir)

- Myxomycotina merupakan jamur yang paling sederhana.
- Mempunyai 2 fase hidup, yaitu:
 - fase vegetatif (fase lendir) yang dapat bergerak seperti amuba, disebut plasmodium.
 - fase tubuh buah
- Reproduksi : secara vegetatif dengan spora, yaitu spora kembara yang disebut myxoflagelata. Contoh spesies : *Physarum polycephalum*

2. Oomycotina

- Tubuhnya terdiri atas benang/hifa tidak bersekat,
- Bercabang-cabang dan mengandung banyak inti.
- Reproduksi:
 - Vegetatif : yang hidup di air dengan zoospora yang hidup di darat dengan sporangium dan konidia.
 - Generatif : bersatunya gamet jantan dan betina membentuk oospora yang selanjutnya tumbuh menjadi individu baru.

Contoh spesies:

- a) *Saprolegnia sp.* : hidup saprofit pada bangkai ikan, serangga darat maupun serangga air.

b) *Phytophthora infestans*: penyebab penyakit busuk pada kentang.

1. Zygomycotina

- Tubuh multiseluler.
- Habitat umumnya di darat sebagai saprofit, di tanah yang lembab atau sisa organisme mati.
- Hifanya bercabang banyak tidak bersekat saat masih muda dan bersekat setelah menjadi tua
- Reproduksi:
 - Vegetatif : Dengan spora tak berflagel (aplanospora)
 - Generatif : Dengan gametangiogami dari dua hifa yang kompatibel/ konyugasi hifa (+) dengan hifa (-) akan menghasilkan zigospora yang nantinya akan tumbuh menjadi individu baru.

Contoh spesies:

- a) *Mucor mucedo* : biasa hidup di kotoran ternak dan roti.
- b) *Rhizopus* sp
 - Miseliumnya mempunyai tiga tipe hifa yaitu : stolon (hifa yang membentuk jaringan di permukaan substrat seperti roti), rhizoid (hifa yang menembus substrat dan berfungsi untuk menyerap makanan), sporangiofor (tangkai sporangium)
 - Berkembangbiak dengan cara vegetatif yaitu membuat sporangium yang menghasilkan spora. Generatif yaitu dengan konjugasi dua hifa (-) dan hifa (+).
- c) *Rhizopus oligosporus*: Jamur tempe. *ophora infestans*: penyebab penyakit busuk pada kentang.
- d) *Rhizopus nigricans* Menghasilkan asam fumarat, pemasak buah.
- e) *Rhizopus oryzae* Jamur tempe/untuk membuat tempe.
- f) *Rhizopus nodusus* Menghasilkan asam laktat.
- g) *Plasmopora viticola* Parasit pada anggur.

4. Ascomycotina

- Tubuh ada yang uniseluler dan ada yang multi seluler.
- Ascomycotina, multiseluler, hifanya bersekat dan berinti banyak.
- Hidupnya: ada yang parasit , saprofit di dalam tanah atau hipogean, hidup di kotoran ternak disebut koprofil
- ada yang bersimbiosis dengan ganggang membentuk Lichenes (Lumut kerak).
- Reproduksi:
 - Vegetatif : Dengan cara kalmidospora (spora berdinding tebal), fragmentasi (pemisahan sebagian cabang dari miselium yang selanjutnya tumbuh menjadi individu baru), tunas/kuncup (budding) yaitu pada *Saccharomyces*. Pada jamur uniseluler membentuk tunas-tunas, pada yang multiseluler membentuk spora dari konidia.
 - Generatif: Membentuk askus yang menghasilkan askospora.

Contoh spesies:

- 1) *Sacharomyces cerevisiae*: sehari-hari dikenal sebagai ragi.
 - Berguna untuk membuat bir,
 - Membuat tape roti maupun alkohol.
 - Mampu mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO₂ dengan proses fermentasi.
- 2) *Neurospora sitophila* : jamur oncom.
- 3) *Penicillium noJaJum* dan *Penicillium chrysogenum* penghasil antibiotika penisilin.
- 4) *Penicillium camemberti* dan *Penicillium roqueforti* berguna untuk mengharumkan keju.
- 5) *Aspergillus oryzae* untuk membuat tape.
- 6) *Aspergillus wentii* untuk membuat kecap
- 7) *Aspergillus flavus* menghasilkan racun aflatoksin, hidup pada biji-bijian. flatoksin salah satu penyebab kanker hati.
- 8) *Aspergillus fumigatus* parasit paru-paru burung
- 9) *Aspergillus Nidulans* penyebab automikosis/penyakittelinga
- 10) *Claviceps purpurea* hidup sebagai parasit pada bakal buah Gramineae.
- 11) *Reosellina arcuata* hidup pada potongan akar

12) *Nectria cinabarina* parasit pada kayu manis

13) *Laboulbenia* parasit pada serangga.

2. Basidiomycotina

- Ciri khasnya alat reproduksi generatifnya berupa basidium sebagai badan penghasil spora.
- Kebanyakan anggota spesies berukuran makroskopik atau mudah dilihat dengan mata telanjang

Miseliumnya bersekat dan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu: miselium primer (miselium yang sel-selnya berinti satu, umumnya berasal dari perkembangan basidiospora) dan miselium sekunder (miselium yang sel penyusunnya berinti dua, miselium ini merupakan hasil konjugasi dua miselium primer atau persatuan dua basidiospora).

Cara reproduksi :

- vegetatif (dengan membentuk tunas, dengan konidia, dan fragmentasi miselium)
- Secara generatif : Dengan alat yang disebut basidium, basidium berkumpul dalam badan yang disebut basidiokarp, yang menghasilkan spora yang disebut basidiospora

Contoh spesies:

1. *Volvariella volvacea* : jamur merang, dapat dimakan dan sudah dibudidayakan
2. *Auricularia polytricha* : jamur kuping, dapat dimakan dan sudah dibudidayakan
3. *Exobasidium vexans* : parasit pada pohon teh penyebab penyakit cacar daun teh atau blister blight.
4. *Amanita muscaria* dan *Amanita phalloides*: jamur beracun, habitat di daerah subtropik
5. *Amanita phalloides* : menghasilkan racun falin yang merusak darah
6. *Amanita muscaria* : menghasilkan racun muskarin yang dapat membunuh lalat

7. *Ustilago maydis* :
jamur api, parasit pada jagung.
8. *Ustilago compestris* : jamur kaleng.
9. *Ustilago vireus* : parasit pada padi.
10. *Puccinia graminis* : jamur karat, parasit pada gandum, rumput-rumputan
11. *Pleurotes* (jamur tiram) : enak dimakan
12. *Corticium salmonella* : jamur upas, parasit pada pohon buah-buahan dan karet

6. Deuteromycotina

Nama lainnya *Fungi Imperfecti* (jamur tidak sempurna) dinamakan demikian karena pada jamur ini belum diketahui dengan pasti cara pembiakan secara generatif . Contoh : Jamur Oncom sebelum diketahui pembiakan generatifnya dinamakan *Monilia sitophila* jamur ini masuk Deuteromycotina tetapi setelah diketahui pembiakan generatif oleh Dodge (1927) dan Dwijosoepuro (1961), alat pembiakan nya berupa askus namanya diganti menjadi *Neurospora sitophila* dimasukkan ke dalam Ascomycotina. *Epidermophyton floccosum* penyebab penyakit kaki atlet

Microsporum sp, *Trichophyton sp.* penyebab penyakit kurap. *Helminthosporium oryzae* parasit pada padi. *Sclerotium rolfsii* parasit pada bawang merah *Monilia sitophila* jamur oncom, enak dimakan. *Tinea versicolor* jamur panu, *Epidermophyton floccosum* jamur kulit, parasit pada kaki atlet *Verticillium* penyebab layu pada bibit-bibit tanaman *Curvularia* parasit pada rerumputan

Mikorhiza

Mikoriza bukan takson dalam kingdom jamur. Mikorhiza adalah simbiosis antara jamur dengan tumbuhan tingkat tinggi, jamur yang dari Divisio Zygomycotina, Ascomycotina dan Basidiomycotina. Berdasarkan kedalaman jaringan yang digunakannya mikoriza dapat digolongkan menjadi dua tipe mikoriza, yaitu:

Ektomikoriza

Yaitu jika hifa jamur hanya hidup di daerah permukaan akar, yakni pada jaringan epidermis. Dari tumbuhan inangnya memperoleh bahan makanan seperti vitamin, gula, asam amino. Sedangkan inangnya mendapatkan air dan unsur-unsur dari tanah lebih banyak. Contohnya jamur ektomikoriza bersimbiosis dengan tanaman pinus, bentuknya seperti payung.

Endomikoriza

Yaitu hifa jamur menembus akar hingga masuk ke jaringan korteks. Endomikoriza tidak mempunyai inang khusus. Contohnya jamur yang hidup pada akar anggrek, sayuran, dan berbagai pohon.

Lichenes

Lichenes adalah simbiosis antara ganggang dengan jamur dari golongan Ascomycotina atau Basidiomycotina (mikobion), ganggangnya berasal dari ganggang hijau (Chlorophyta) atau ganggang biru (Cyanophyta). Likenes tergolong tumbuhan pionir/vegetasi perintis karena mampu hidup di tempat-tempat yang ekstrim. Menurut bentuk pertumbuhannya, lumut kerak terbagi menjadi tiga tipe yaitu:

- a. Krustos, jika talus terbentuk seperti kerak (kulit keras) dan melekat erat pada substratnya. Contohnya : *Physcia*
- b. Folios, jika talus berbentuk seperti daun. Contohnya : *Umbilicaria*, *Parmelia*
- c. Fruktikos, jika talus tegak seperti semak atau menggantung seperti jumbai atau pita. Contohnya *Usnea longissima*

Reproduksi generatif yaitu berdiri sendiri antara jamur dan ganggang yang bersimbiosis, dan vegetatif dengan cara fragmentasi. Manfaat lumut kerak bagi kehidupan manusia diantaranya:

- a. Dapat dibuat obat.
- b. Dapat digunakan sebagai penambah rasa dan aroma.
- c. Pigmen yang dihasilkan dapat dibuat kertas lakmus celup indikator pH.
- d. Pada daerah bebatuan, lumut kerak dapat melapukan bebatuan dan menambah kandungan zat-zat yang dimilikinya. Dapat digunakan sebagai indikator pencemaran.

E. Reproduksi

Reproduksi jamur dapat secara seksual (generatif) dan aseksual (vegetatif). Secara aseksual, jamur menghasilkan spora. Spora jamur berbeda-beda bentuk dan ukurannya dan biasanya uniseluler, tetapi adapula yang multiseluler. Apabila kondisi habitat sesuai, jamur memperbanyak diri dengan memproduksi sejumlah besar spora aseksual. Spora aseksual dapat terbawa air atau angin. Bila mendapatkan tempat yang cocok, maka spora akan berkecambah dan tumbuh menjadi jamur dewasa.

Reproduksi secara seksual pada jamur melalui *kontak gametangium* dan *konjugasi*. Kontak gametangium mengakibatkan terjadinya singami, yaitu persatuan sel dari dua individu. Singami terjadi dalam dua tahap, tahap pertama adalah *plasmogami* (peleburan sitoplasma) dan tahap kedua adalah *kariogami* (peleburan inti). Setelah plasmogami terjadi, inti sel dari masing-masing induk bersatu tetapi tidak melebur dan membentuk *dikarion*. Pasangan inti dalam sel dikarion atau miselium akan membelah dalam waktu beberapa bulan hingga beberapa tahun. Akhirnya inti sel melebur membentuk sel diploid yang segera melakukan pembelahan meiosis.