

# PEDOMAN PRAKTIKUM MIKOLOGI PERTANIAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
SEMESTER GASAL TA. 2021/2022

Oleh:

TRI MUJOKO  
PENTA SURYAMINARSIH  
SRI WIYATININGSIH

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021

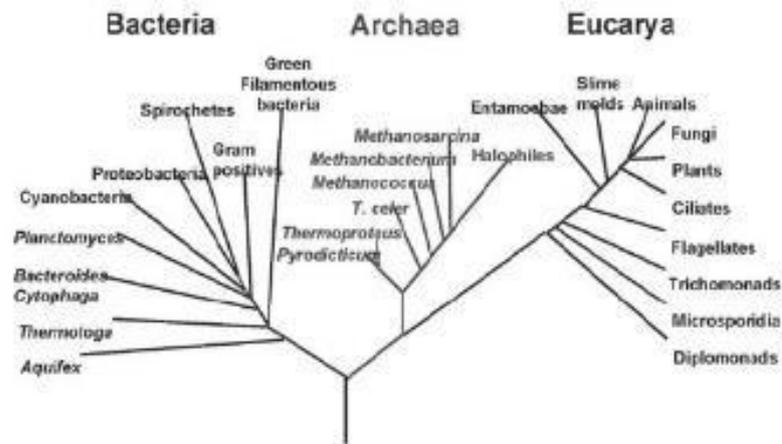
## TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Setiap peserta harus hadir tepat pada **waktu dan Link** yang telah ditentukan. Apabila peserta terlambat lebih dari 10 (sepuluh) menit dari waktu yang telah ditentukan, maka ia tidak diperkenankan mengikuti praktikum online pada hari itu dan diwajibkan mengikuti praktikum pada hari lain (unfulen).
2. Selama mengikuti praktikum daring, peserta harus menyalakan webcam dan menggunakan pakaian dengan rapi
3. Peserta praktikum tidak diperkenankan menyalakan mikrofon kecuali ada ijin dari asisten
4. Setiap peserta wajib membuat laporan praktikum yang formatnya sudah ditentukan dan dikumpulkan pada hari tersebut atau sesuai kesepakatan dengan asisten.
5. Setiap peserta harus menjaga keseriusan dalam praktikum daring, bekerja dengan tertib, tenang dan teratur.
6. Sebelum acara praktikum berlangsung diharapkan membaca panduan materi
7. Bagi mereka yang tidak mengikuti praktikum pada hari yang telah terjadwal, diperbolehkan unfulen apabila memenuhi persyaratan yang ada, dan dengan mengirim surat permohonan praktikum unfulen kepada Kepala Laboratorium.
8. Unfulen tidak dapat lebih dari tiga kali. Apabila unfulen lebih dari tiga kali kegiatan praktikum yang bersangkutan ditunda tahun berikutnya.
9. Butir nomor 9 tidak berlaku bagi mereka yang sakit dan diopname di Rumah Sakit.
10. Apabila peserta praktikum melanggar hal-hal yang telah diatur di atas maka yang bersangkutan dapat dikeluarkan dari laboratorium dan tidak diperkenankan untuk melanjutkan praktikum pada hari itu. Kegiatan praktikum dinyatakan batal dan tidak diijinkan untuk unfulen.
11. Hal-hal yang belum disebutkan di atas dan diperlukan untuk kelancaran praktikum akan diatur kemudian.

# MATERI I. PENDAHULUAN

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menguasai percobaan-percobaan sederhana dari beberapa metode dalam mikologi seperti memiliki kemampuan mengisolasi jamur saprofit dan patogen, (CPMK 4) serta secara profesional menguasai salah satu metode dalam mikologi (CPMK 5) menjelaskan tentang ciri karakteristik tubuh jamur, perkembang biakan*

Dalam sistem klasifikasi menurut Whittaker, jamur (Fungi) dikelompokkan kedalam satu dunia tersendiri, yakni Jamur. Dengan demikian jamur dibedakan dengan kelompok tumbuhan (Plantae). Secara structural, organisme ini mirip dengan tumbuhan, terutama ditandai dengan adanya dinding sel, umumnya non-motil dan bereproduksi dengan spora yang terdapat di dalam tempat yang khas sesuai dengan kelasnya. Namun terdapat perbedaan yang cukup mendasar dari komponen penyusun dinding selnya. Dinding sel tumbuhan tersusun atas selulosa, sementara dinding sel pada jamur tersusun atas khitin. Sehingga berdasarkan perbedaan penyusun dinding sel tersebut, maka secara filogeni, kedudukan jamur lebih dekat dengan hewan daripada tumbuhan. Hal ini dapat dilihat dengan jelas pada pohon filogeni kehidupan seperti yang tertera di bawah ini



Gambar 1. Pohon filogeni kehidupan

Jamur merupakan jasad eukaryotic, dimana satu individu terdiri dari banyak sel yang saling bersinergi. Semua bagian sel mempunyai kemampuan untuk tumbuh, walaupun filament akan umbuh memanjang pada bagian

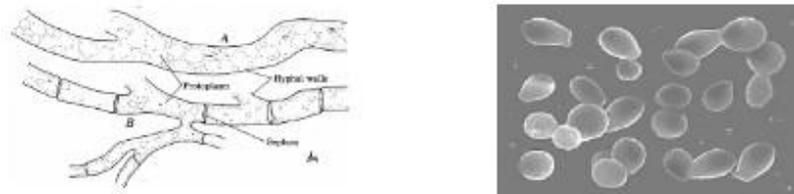
apikalnya. Dibandingkan dengan struktur somatiknya, struktur reproduktif jamur terdifrensiasi dengan lebih baik.

## Karakteristik Morfologi Jamur

### A. Karakteristik Jamur

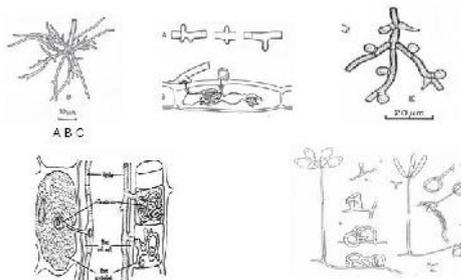
#### 1. Bentuk Tubuh

Tubuh Jamur secara umum tersusun atas hifa, yaitu suatu struktur berupa filamen tunggal, tipis, dan transparan, bercabang atau tidak bercabang dengan atau tanpa sekat. Namun ada pula yang berbentuk bulat atau batang pendek, contohnya khamir (yeast)



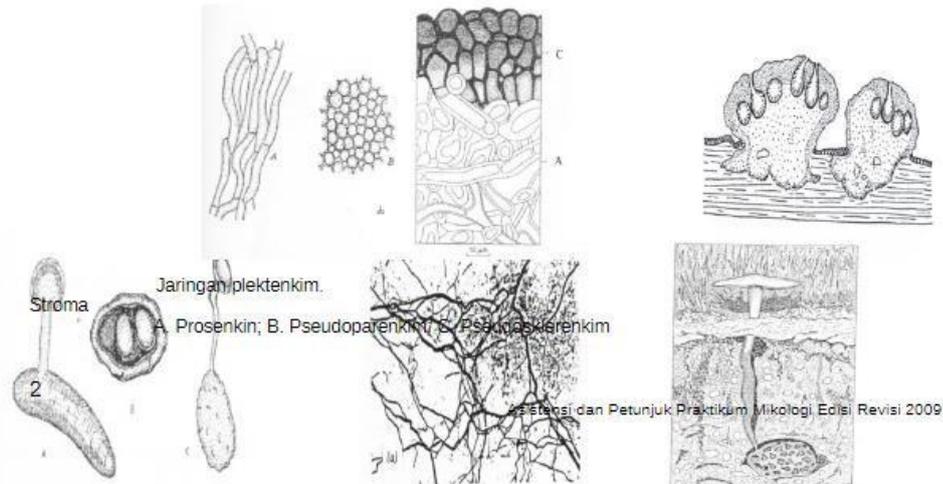
Gambar 2. A. Hifa senositik (non-septa), B. Hifa bersepta, C. Khamir

Pada golongan Deuteromycota dan Ascomycota terdapat septa sederhana yang membentuk septa dolipore, sedangkan pada golongan Basidiomycota ditemukan septa yang kompleks yang membentuk badan woronin yang berfungsi untuk menjaga terjadinya pergerakan bebas protoplasma antar segmen. Selain itu, hifa pada golongan Basidiomycota mampu melakukan anastomosis. Hal ini dapat terjadi apabila kedua hifa bersifat kompatibel. Pada beberapa jamur ditemukan adanya modifikasi hifa seperti rhizoid, appresorium, hiphopodia, haustoria, dan alat pengait/penangkap. Percabangan hifa dapat bersifat monopodial atau simpodial. Pada hifa yang bersekat, terdapat septa yang memisahkan protoplasma dan membagi hifa menjadi sel-sel. Hifa yang tidak bersekat disebut hifa senositik.



Gambar 3. Beberapa modifikasi hifa A. Rhizoid; B. Appresorium; C. Hiphopodia; D. Haustoria; E. Alat pengait/penangkap

Selain adanya modifikasi, hifa pada sebagian Jamur juga dapat mengalami agregasi membentuk struktur plektenkim, rhizomorf, sklerotia, pseudorhiza, atau badan buah.



Jaringan plektenkim. Stroma A. Prosenkin; B. Pseudoparenkim; C. Pseudosklerenkim

Jumlah nukleus pada setiap sel Jamur bervariasi. Pada beberapa jenis Jamur jumlah nukleusnya hanya satu untuk tiap sel, tetapi pada sebagian besar Jamur jumlahnya bervariasi

## 2. Perkembangbiakan Jamur

Ada dua macam fase perkembangbiakan Jamur, yaitu fase vegetatif (aseksual) dan fase generatif (seksual).

### a. Fase vegetatif (aseksual)

Fase ini terjadi tanpa melalui proses perkawinan yang dapat berlangsung dengan berbagai cara, diantaranya:

- 1) Fragmentasi : pemotongan hifa/miselium
- 2) Membelah diri : pada jamur bersel tunggal (contoh: Khamir)
- 3) Bertunas : pada golongan Khamir

4) Spora kembara (zoospora): pada jamur lendir

5) Konidia/konidiospora : bangunan bulat telur/persegi di ujung hifa

**b. Fase generatif (seksual)**

Fase generatif terjadi apabila dua jenis hifa yang berbeda bertemu. Peleburan antara kedua jenis sel hifa menghasilkan badan-badan pembentuk spora. Spora dapat diartikan sebagai unit-unit reproduktif yang dapat tumbuh menjadi individu baru. Spora dapat mengandung satu atau lebih inti yang berasal dari pembelahan atau penggabungan inti. Spora pada setiap jenis Jamur berbeda-beda. Pada umumnya spora bersifat uniseluler, tetapi pada beberapa jenis Jamur, spora dapat terbagi oleh septa ke dalam sejumlah sel. Pembentukan spora terjadi pada suatu kotak spora. Tipe badan penghasil spora dari hasil peleburan dua jenis hifa yang berbeda, ada beberapa macam, yaitu:

- 1) Askus, berupa kantung diujung hifa, biasanya mengandung 4-8 spora (askospora) di dalamnya.
- 2) Basidium, berupa sel panjang dan menggembung, dan di bagian ujungnya terdapat 2-4 spora (basidiospora), dan jenis basidiumnya ada yang bersekat, ada juga yang tidak.
- 3) Sporangium, berupa bola, yang di dalamnya mengandung banyak spora (sporangiospora). Sporangium ini memiliki tangkai pendukung yang disebut sporangiofor.
- 4) Sporangiola, sporangium kecil umumnya berisi 3 spora.

Tekanan serta pengaruh lingkungan saat perkembangan spora dapat menimbulkan adanya perubahan bentuk dan ornamentasi spora. Beberapa ornamentasi dinding spora diantaranya adalah:

- 1) Echinate, dengan duri-duri atau ujung yang runcing
- 2) Verucosa, dengan kulit yang membulat kecil atau meruncing
- 3) Reticulate, dengan garis-garis beranastomosis membentuk jaringan permukaan
- 4) Striate, dengan garis, saluran panjang yang parallel satu sama lain

- 5) Alveolate, dengan lubang-lubang di bagian permukaan sehingga tampak berpori-pori
- 6) Punctate, dengan tanda-tanda kecil di permukaan.

### **3. Sifat Hidup Jamur**

Jamur tidak memiliki klorofil, maka tidak dapat melakukan proses asimilasi (fotosintesis). Jamur hidup sebagai heterotroph baik saprofit, yang memperoleh nutrisi dari zat-zat organik dari organisme yang sudah mati maupun parasite pada organisme lain. Untuk dapat tumbuh dengan baik, Jamur memerlukan kondisi lingkungan yang lembab dan kurang cahaya matahari. Jamur bersifat fototropisme negatif, artinya tidak menyukai cahaya. Berdasarkan toleransinya terhadap faktor suhu lingkungan, Jamur ada yang dapat tumbuh baik pada suhu dingin (15-20°C), dan ada pula yang menyukai suhu yang lebih panas (30-33°C). Jamur memiliki peranan yang besar bagi kehidupan manusia, baik itu sebagai pengurai dalam ekosistem, sebagai agen dalam pembuatan makanan, sebagai bahan makanan, juga sebagai patogen terhadap organisme lain.

## MATERI II . MORFOLOGI JAMUR DIVISI OOMYCOTA DAN ZYGOMYCOTA

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan ciri tentang morfologi jamur dari oomycotadan zygomycota*

Dalam klasifikasi tradisional, Jamur tergolong ke dalam Divisi Thallophyta berdasarkan struktur tubuhnya yang masih sederhana. Dalam klasifikasi modern, Jamur memiliki klasifikasi tersendiri, yaitu Mycota. Dalam klasifikasi yang lebih modern lagi, kelompok Jamur yang dahulu dikenal sebagai kelas, diangkat menjadi divisi tersendiri. Oomycota, divisi Jamur yang secara taksonomi berada di luar Eumycota (true Jamur) memiliki struktur, sifat biokimia, dan analisis sekuens DNA-nya sekerabat dengan kelompok Chromista. Pada kelompok ini ditemukan spora berflagela serta cadangan makanan berupa mycolaminarin. Kelompok ini dimasukkan ke dalam Jamur karena talusnya tumbuh memanjang dan cara hidupnya yang saprofitik. Struktur tubuhnya berupa talus/hifa sederhana, bercabang dan berfilamen. Hifa bersifat senositik, tetapi terkadang dijumpai hifa pada bagian yang memisahkan hifa dengan struktur reproduksinya. Sebagian besar anggotanya hidup parasit, baik obligat maupun fakultatif pada tumbuhan dan tumbuhan serta saprofit pada tumbuhan yang telah mati. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembentukan zoospora dan sporangium atau pembentukan gemma. Sedangkan reproduksi seksual terjadi melalui kontak antara gametangia dan menghasilkan spora berdinding tebal yang disebut oospora. Spora yang jatuh di tempat lembab dapat tumbuh menjadi amuba lendir dan spora kembara. Spora kembara dapat pula menjadi amuba lendir. Jika keadaan kurang air, amuba lendir dapat menjadi kista, dan berubah kembali setelah keadaan membaik. Perpaduan antara dua sel kembara berlangsung pada ujung yang tidak berflagel, kemudian menjadi amuba lendir. Plasmodium yang terjadi dapat berasal dari satu zigot atau beberapa zigot. Zigot tumbuh menjadi massa lendir atau plasmodium yang menjalar kemana-mana. Kemudian plasmodium mengering an membentuk tubuh-tubuh buah yang bertangkai untuk menghasilkan spora-spora kembali.

Divisi Oomycota dibagi menjadi satu kelas yaitu Oomycetes yang kemudian dibagilagi menjadi 4 ordo: Lagenidiales dan Leptomitales (hidup di lingkungan akuatik atauparasit pada alga dan hewan kecil di air),

Saprolegniales (anggotanya merupakan saprofit di tanah dan parasit pada hewan dan tanaman), serta Peronosporales (sebagian besar anggotanya merupakan jamur penyebab penyakit pada tanaman).

Divisi Zygomycota dibagi menjadi 2 kelas, yaitu Zygomycetes dan Trichomycetes. Jamur yang tergolong kelas Zygomycetes mempunyai dinding sel yang terdiri dari kitin dan kitosan. Pada kelompok ini tidak ditemukan lagi adanya sel motil. Hifa senositik atau pada beberapa jenis masih ditemukan adanya septa. Reproduksi seksual dengan membentuk zygospora yang berkembang dari zygosporangium sebagai hasil fusi dua gamet yang sama atau tidak sama. Reproduksi aseksual dengan membentuk sporangiospora yang dibentuk di dalam sporangium atau klamidospora. Sebagian besar kelompok ini hidup sebagai saprofit atau parasit pada tanaman dan hewan. Beberapa spesies dari kelompok ini telah digunakan oleh manusia dalam proses fermentasi makanan, produksi enzim, asam organik, dan lain-lain. Namun beberapa spesies juga ditemukan merusak makanan dan patogen pada tumbuhan. Kelas Zygomycetes dibagi menjadi 7 ordo, yaitu: Mucorales (anggotanya hidup sebagai parasit atau saprofit), Entomophthorales (anggotanya hidup sebagai parasit atau saprofit pada insekta), Zoopagales (anggotanya merupakan Jamur predator obligat, dapat ditemukan di tanah, material yang mati dan air, bersifat endoparasit atau ektoparasit pada Amoeba, Rhizopoda, dan Nematoda), Endogonales (anggotanya mempunyai spora dalam tanah atau dalam sporokarp yang mengandung zygospora, sporangia, atau klamidospora, berasosiasi mutualistik dengan akar tumbuhan tingkat tinggi membentuk mikorhiza). Glomales (anggotanya bersifat obligat simbiosis pada akar tanaman, membentuk mikorhiza), Di margaritales (anggotanya parasit terhadap Jamur lain), Kickxellales (sebagian besar hidup di tanah atau kotoran hewan sebagai saprofit atau mikoparasit)

#### A. Tujuan

1. Mengetahui jenis-jenis Jamur anggota kelas Oomycetes
2. Mengetahui jenis-jenis Jamur anggota kelas Zygomycetes
3. Mengamati karakteristik morfologi Jamur kelas Oomycetes dan Zygomycetes
4. Membedakan morfologi Jamur kelas Oomycetes dan Zygomycetes.

## **B. Alat dan Bahan**

1. Gelas objek, kaca penutup, jarum enten (jarum pentul), mikroskop
2. Tempe, roti, dan oncom yang sudah ditumbuhi jamur; akuades
3. Preparat jamur *Phytophthora* sp., *Phytium* sp., *Rhizopus* sp., *Mucor*

## **C. Cara Kerja**

1. Sediakan spesimen yang akan diamati.
2. Ambillah jamur dari bahan makanan tersebut dan letakkan pada gelas objek yang telah diberi lactophenol atau air.
3. Uraikan benang-benang halus jamur tersebut dengan menggunakan dua jarum enten supaya tidak menumpuk.
4. Amati di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah untuk melihat struktur secara keseluruhan
5. Gunakan perbesaran kuat untuk pengamatan yang lebih teliti mengenai bentuk kolumela, bentuk sporangiospora, konidiospora dan warnanya serta bentuk hifanya (bersekat atau tidak), dan sebagainya.
6. Gambarlah hasil pengamatanmu dan sebutkan bagian-bagiannya serta klasifikasi untuk setiap spesimen

Sumber :

<https://www.youtube.com/watch?v=cFuDWA9wC4M&list=TLPQMDkxMDIwMjACjCZy4hm8nQ&index=1>

### MATERI III. MORFOLOGI JAMUR KELAS ASCOMYCETES

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan tentang ciri morfologi jamur kelas Ascomycetes*

Divisi Ascomycota dikenal sebagai kelompok Jamur yang memiliki kelas terbesar (Ascomycetes) dengan jumlah genus sekitar 2000 dan tidak kurang dari 16.000 spesies. Kelas Jamur ini menghasilkan tubuh buah dengan badan-badan sel pembentuk spora berupa kantung-kantung yang disebut askus. Di dalam askus dihasilkan spora yang disebut askospora sebanyak 4-8 askospora. Askus ini terjadi dengan pembiakan generatif. Pada kelompok ini hifanya berseptata dan bercabang, meskipun ada juga yang uniseluler (contoh *Saccharomyces*). Tidak membentuk spora berflagel. Pada Jamur uniseluler pembiakan vegetatifnya membentuk tunas, pembelahan, atau fragmentasi. Sedangkan pada Jamur yang membentuk hifa menghasilkan konidio spora atau klamidospora. Konidia muncul dari hifa soatik atau dari konidiofor. Pembiakan seksualnya dengan persatuan gametangia, kontak gametangia, spermatisasi, dan somatogami. Hifa berseptata dengan dinding yang tersusun atas kitin. Hifa multiseluler atau uniseluler yang multinukleat atau uninukleat. Terbentuknya septa secara transversal dari pinggir ke tengah dimana pada bagian tengah terdapat lubang yang berfungsi sebagai aliran sitoplasma dan nucleus antar segmen hifa. Badan woronin dapat dijumpai di dekat lubang septa. Pada kelas ini, miseliumnya dapat tumbuh dengan lebat dan dapat mengalami agregasi menjadi jaringan plektenkim (prosenkim dan pseudoparenkim). Kedua jaringan ini akan bersatu menyusun tubuh buah Jamur. Khamir termasuk Jamur uniseluler yang beberapa selnya mampu membentuk rantai sel seperti hifa sehingga disebut pseudohifa atau pseudomiselium.

#### A. Tujuan

1. Mengetahui beberapa Jamur anggota Ascomycetes
2. Mengamati beberapa Jamur anggota Ascomycetes dan membedakan karakteristik morfologinya.

## B. Alat dan Bahan

1. Fermipan atau ragi, larutan gula 5-10%, akuades
2. Roti yang sudah ditumbuhi jamur
3. Kultur murni *Aspergillus* sp, dan *Penicilium* sp.
4. Gelas objek, gelas penutup, jarum enten, bunsen, mikroskop dan laktopenol
5. Preparat jamur: *Penicilium* sp., *Aspergillus* sp.,

## C. Cara Kerja

1. Buatlah larutan yeast 2-10% ditambahkan satu sendok kecil gula untuk setiap 100 ml kultur
2. Biarkanlah biakan ini selama satu minggu.
3. Amati biakan setiap hari dan catat perubahan yang terjadi. Setelah satu minggu, jamur ini dapat berkonjugasi membentuk askus (ukurannya menjadi lebih besar) dan bertunas.
4. Amati jamur di bawah mikroskop dari perbesaran lemah hingga perbesaran kuat.
5. Gambarkan jamur yang diamati dan berilah keterangan bagian - bagiannya.
6. Buatlah klasifikasinya

### Referensi:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=5qMx3mCh01w>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ffP5guiELY0>

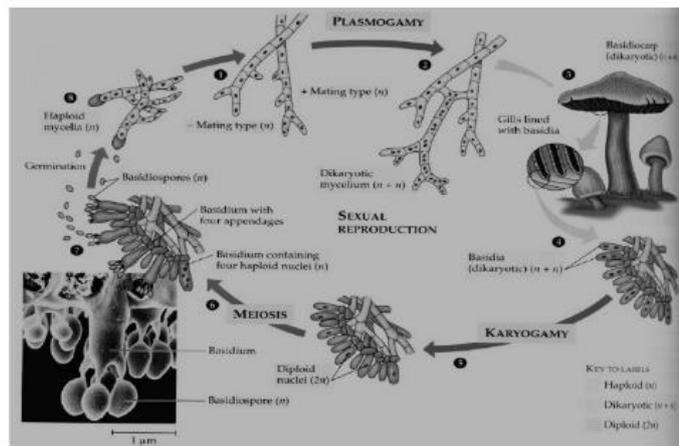
#### **MATERI IV. MORFOLOGI JAMUR KELAS BASIDIOMYCETES**

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan tentang ciri morfologi jamur kelas Basidiomycetes*

Jamur yang tergolong ke dalam divisi ini umumnya menghasilkan basidiospora di luar basidiana. Jamur jenis ini mempunyai hifa bersekat (septa) dengan adanya lubang di tengah (septum dolipore) dan tubuh buahnya mudah dilihat mata. Anggota kelompok ini tidak membentuk sel yang berflagella. Hidup di tanah lembab dan banyak terdapat serasah tumbuhan atau bahan organik lain. Bersifat parasit atau patogen pada berbagai tanaman, merusak komponen kayu atau membentuk asosiasi mikorhiza. Beberapa jenis kelompok Jamur ini dapat menghasilkan toksin yang mematikan, namun banyak juga diantaranya dapat dikonsumsi sebagai bahan makanan yang bergizi. Basidiokarp (badan buah) memiliki bentuk dan warna yang bervariasi, tetapi secara struktural hampir mirip dengan askokarp pada kelompok Ascomycetes. Sebagian besar anggota Basidiomycetes membentuk basidiokarp kecuali Ordo Uredinales dan Ustilaginales. Basidium dibentuk dalam suatu lapisan yang disebut hymenium. Hymenium merupakan satu lapisan yang tersusun atas basidia bersama-sama dengan badan-badan steril yang disebut cystidium (jamak: cystidia) atau basidiola. Basidiola inisekara struktural mirip dengan basidium tetapi tidak membentuk basidiospora. Cystidia merupakan struktur yang ukurannya lebih besar daripada basidium dan menonjol. Pada tiap sel jumlahnya bervariasi dan berfungsi untuk menyerap air. Hymenium ini berkembang menjadi lamella (gill). Adanya struktur hymenium ini dapat menutupi seluruh atau sebagian permukaan basidiokarp. Hymenium yang menutupi seluruh permukaan basidiokarp disebut gleba. Basidium merupakan struktur yang membawa spora di permukaan, berbentuk seperti tabung yang berasal dari sel ujung hifa binukleat. Pada setiap basidium umumnya mendukung 4 spora (basidiospora) meskipun pada beberapa spesies hanya mendukung 2 atau lebih dari 4 spora. Secara struktural, basidiospora merupakan sel haploid dan uniseluler, berbentuk variatif dari bulat hingga memanjang, ber dinding halus dan berornamentasi, dengan berbagai macam warna. Tipe basidium yang dihasilkan oleh tubuh buah jamur ini ada dua macam, yaitu basidium tidak bersekat (Subdivisio: Homobasidiomycetes) contohnya pada

*Volvoriella volvacea* dan basidium bersekat (Subdivisio: Heterobasidiomycetes) misalnya pada *Auricularia auricula*

Reproduksi seksual jarang ditemukan, bila ada maka dilakukan dengan fragmentasi hifa, pembentukan tunas, atau menghasilkan konidia, arthrospora, atau oidia (segmen hifa yang terpecah dan berdinging tipis). Basidiospora dibentuk melalui reproduksi seksual dalam basidium yang mengalami karyogami dan meiosis. Plasmogami antara dua nukleus daribasidiospora yang kompatibel terjadi melalui proses somatogami danspermatisasi. Dari proses ini dihasilkan miselium yang dikaryotik. Miselium yang berinti ganda ini membuat hubungan ketam, menghasilkan percabangan hifa yang banyak untuk menyusun basidiokarp.



Siklus reproduksi fungi basidiomycota

#### A. Tujuan

1. Mengetahui beberapa jenis Jamur anggota kelas Basidiomycetes
2. Mengetahui ciri-ciri badan buah Jamur anggota kelas Basidiomycetes.

#### B. Alat dan Bahan

1. Gelas objek, gelas penutup, akuades, silet tajam, wortel, mikroskop.
2. Badan buah dari *Volvoriella volvacea*, *Auricularia auricula*, *Polyporus* sp., *Pleurotus* sp., *Agaricus* sp.

### C. Cara Kerja

#### 1. Pengamatan penampang lintang badan buah

Amati preparat awetan penampang lintang badan buah Jamur di bawah mikroskop. Tunjukkanlah bagian-bagian yang disebut cap, gill, stalk, basidium, basidiospora. Gambar bagian-bagiannya dan beri keterangan lengkap.

#### 2. Pengamatan macam-macam badan buah Basidiomycetes

- a. Amati setiap spesimen yang tersedia
- b. Gambar dan beri keterangan setiap bagiannya secara keseluruhan baik pada penampang ventral maupun dorsal.
- c. Irislah secara vertikal pada bagian badan buah yang lunak, lalu amati keadaan tepi carp, bentuk perlekatan gill pada batang dan tepi gill.
- d. Tulislah klasifikasi untuk masing-masing spesimen yang diamati.

#### 3. Pengamatan bentuk Basidium (tubuh buah)

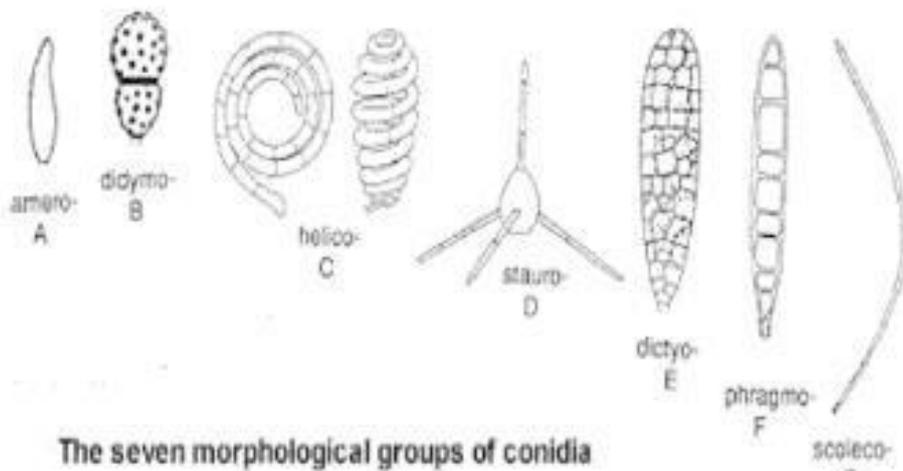
- a. Pilih jamur merang yang sudah mekar tubuh buahnya.
- b. Sediakan silet baru yang tajam untuk menyayat bagian lamelanya.
- c. Sediakan pula umbi wortel sebagai alat pemegang bahan yang akan disayat, yaitu bagian lamela jamur merang tersebut.
- d. Potonglah bagian tudung atau payung jamur berukuran  $\frac{1}{2}$  - 1 cm.
- e. Simpan potongan jamur tersebut pada belahan umbi wortel dengan posisi bagian lamela ke arah samping. Lakukan penyayatan dengan silet baru dan tajam, ke arah mendatar dengan tipis-tipis agar terlihat tidak menumpuk dibawah mikroskop. Tandanya sayatan sangat tipis, terlihat sangat transparan hasil sayatannya.
- f. Sediakan gelas objek yang telah ditetesi air, lalu simpan hasil sayatan padat tetesan air ini dengan bantuan jarum pentul/enten sebanyak 2-4 sayatan.
- g. Amati di bawah mikroskop jaringan pada lamela tersebut, terutama bagian lapisan pinggirnya. Perhatikan bentuk-bentuk sel yang ada di pinggir lamela:- Sel-sel yang bentuknya menyerupai botol dengan membawa spora 2-4, itulah basidiu- Sel-sel berbentuk menyerupai botol tetapi tidak ada spora disebut sistidium.
- h. Gambar hasil pengamatan berikut dengan keterangan lengkap

**Referensi :** <https://slideplayer.com/slide/734242/>

## MATERI V. MORFOLOGI JAMUR KELAS DEUTEROMYCETES

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan tentang ciri morfologi jamur kelas Deuteromycetes*

Jamur yang dimasukkan ke dalam kelompok Deuteromycota adalah jamur yang belum diketahui siklus reproduksi seksualnya. Oleh karena itu kelompok Deuteromycota disebut juga sebagai jamur tak sempurna (Jamur imperfecti). Pengelompokan jamur ke dalam divisi ini bersifat sementara, karena masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Salah satu alasan yang mendasari ini adalah bahwa pada beberapa jenis jamur untuk dapat kawin memerlukan kondisi khusus. Dengan demikian jika suatu jamur yang semula dikelompokkan ke dalam anggota Deuteromycota, dan kemudian diketahui mampu menghasilkan spora dari proses perkawinan hifa-hifanya, maka klasifikasinya dapat berubah. Beberapa ahli mikologi berpendapat bahwa pada kelompok jamur ini, tahapan reproduksi seksualnya telah hilang, sedangkan beberapa ahli lainnya menyatakan bahwa tahapan seksual ini memang tidak ada sama sekali. Anggota kelompok ini berjumlah sekitar 2000 genus dengan sekitar 15.000 spesies. Sifat hidupnya saprofit atau parasit pada tanaman. Hifa telah berkembang sempurna, berseptum dan bercabang. Secara struktural, septum yang terdapat pada hifa mirip dengan Ascomycota dengan sel-sel pada hifa bersifat uninukleat atau multinukleat. Reproduksi aseksualnya menghasilkan konidia, kecuali kelompok Agonomycetaceae (misalnya *Mycelia sterilia*). Konidia merupakan sel non-motil yang tumbuh dan dihasilkan oleh konidiofor tunggal atau dalam struktur khusus yaitu pycnidia, synnema, sporodochia, atau acervulus. Dalam satu konidiofor dapat ditemukan adanya satu atau lebih konidia. Bentuk konidia ini bervariasi, terdiri dari satu sel atau lebih dengan septum transversal dan atau longitudinal dengan warna yang variatif pula (biasanya hyaline hingga hitam). Banyak Deuteromycota yang parasit pada tumbuhan. Misalnya *Marsonia*, yang mempunyai konidia bentuk sabit bersekat. Epidermophyton yang mempunyai konidiofor bercabang dan konidianya bersekat, dikenal sebagai penyebab panu pada kulit manusia



The seven morphological groups of conidia

Berdasarkan ada tidaknya atau jarangya stadium seksual, Deutromycota dibagi menjadi tiga kelompok: Agonomycetes (steril, klamidospora, sklerotia), Coelomycetes (konidia dalam konidiomata), Hyphomycetes (konidia padahifa/segregasi hifa)

A. Tujuan

1. Mengetahui beberapa jamur anggota Deuteromycetes
2. Mengamati beberapa jamur anggota Deuteromycetes dan membedakan karakteristik morfologinya.

B. Alat dan Bahan

1. Gelas objek, gelas penutup, jarum enten, bunsen, mikroskop dan laktopenol
5. Preparat jamur: *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp.,

C. Cara Kerja

1. Amati jamur di bawah mikroskop dari perbesaran lemah hingga perbesaran kuat.
2. Gambarkan jamur yang diamati dan berilah keterangan bagian-bagiannya.
3. Buatlah klasifikasinya

Referensi : <https://www.youtube.com/watch?v=Guw4NDsCug0>

## **MATERI VI-VIII. ISOLASI, PEMBIAKAN DAN PERHITUNGAN JAMUR PATOGEN**

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan tentang cara isolasi, pembiakan dan menghitung kerapatan spora jamur*

Berbagai macam penyakit tumbuhan dapat didiagnosis melalui pengamatan mikroskopis maupun dengan mata telanjang. Tetapi, banyak penyakit tanaman yang disebabkan oleh satu jenis jamur saja, sehingga isolasi menjadi sesuatu yang penting untuk dilakukan. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan isolasi jamur yang menyerang tumbuhan diantaranya adalah :

A. Jika infeksi pada daun masih berkembang dalam bentuk bercak atau hawar daun dan jika sporanya terdapat pada permukaan daun, maka isolasi dapat dilakukan dengan menggoyang daun sehingga spora jatuh ke cawan petri yang mengandung medium biakan atau dapat diambil dengan ujung jarum atau scalpel dan diletakkan kepermukaan medium biakan,

B. Isolasi pathogen dari bercak daun yang disebabkan oleh jamur dapat dilakukan dengan mensterilkan permukaan daun dengan larutan Clorox atau Sodium Hypochlorite, diambil sebagian kecil jaringan yang terinfeksi dengan gunting steril atau dipotong-potong segi empat dengan ukuran 5-10 mm lalu diletakkan pada cawan petri yang telah mengandung medium biakan.

### A. Alat dan Bahan

#### 1. Alat

- a. Tabung reaksi
- b. Cawan Petri
- c. Jarum Ose
- d. Pipet
- e. Vortex
- f. Laminairy air flow
- g. Lampu Bunsen
- h. Hand counter
- i. Colony counter

## .2 Bahan

- a. Sampel tanah dan daun yang sakit
- b. Air steril
- c. Medium PDA dan NA
- d. Alkohol 95 %

### **Dari jaringan daun**

1. Siapkan spesimen tanaman terinfeksi (daun, buah).
2. Potong-potong tanaman terinfeksi pada posisi  $\frac{1}{2}$  bagian sakit dan  $\frac{1}{2}$  bagian sehat dengan ukuran  $\varnothing$  2 mm, rendam dalam larutan Natrium Hipoclorit (Na OCl) 1 % pada wadah gelas arloji selama 1-2 menit
3. Keluarkan dan cuci potongan spesimen tersebut dengan aquadest steril,
4. Kering anginkan dan tempatkan dalam gelas arloji
5. Masukkan potongan spesimen ke dalam laminar flow, kemudian lakukan penanaman potongan spesimen (5 buah) ke dalam media PDA dan simpan dalam kotak inkubator.
6. Amati pertumbuhan jamur pada setiap potongan dan isolasikan kembali pada media PDA secara terus menerus hingga didapatkan biakan murni
7. Amati ciri-ciri struktur tubuh jamur dan spesifikasinya untuk identifikasi
8. Beri label nama jamur, tanggal, bagian organ tanaman yang terinfeksi
9. Simpan hasil isolasi biakan murni (isolat murni) pada tempat yang telah tersedia

### **Dari rizosfer tanaman**

1. Menimbang 1 gram tanah dan memasukkannya ke dalam erlenmeyer berisi 100ml air steril kemudian digojog sampai terbentuk suspensi yang homogeny. Selanjutnya mendinginkan dan mengambil 1 ml bagian yang jernih dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml air steril. Melakukan perlakuan di atas sebanyak 3 kali atau pengenceran  $10^3$ .

2. Mengisolasi jamur, mengambil 100µml pada hasil pengenceran  $10^3$  (1:1000), menuangkannya dalam cawan petri steril yang telah berisi asam asetat sebanyak tiga tetes. Menuangkan medium PDA bersuhu  $45 - 50^\circ \text{C}$  ke dalam cawan petri.
3. Mengisolasi bakteri, mengambil 100 µml pada hasil pengenceran  $10^3$  (1:1000), menuangkannya dalam cawan petri steril yang telah berisi asam asetat sebanyak tiga tetes. Menuangkan medium NA bersuhu  $45 - 50^\circ \text{C}$  ke dalam cawan petri.
4. Menggoyang – goyangkan cawan petri dengan tujuan agar tercampur rata dan menginkubasikan pada suhu ruang selama 24 – 72 jam.
5. Melakukan pengamatan dan penghitungan jumlah koloni yang tumbuh dengan colony counter.

**Referensi : <https://www.youtube.com/watch?v=zjqNOpClo1E>**

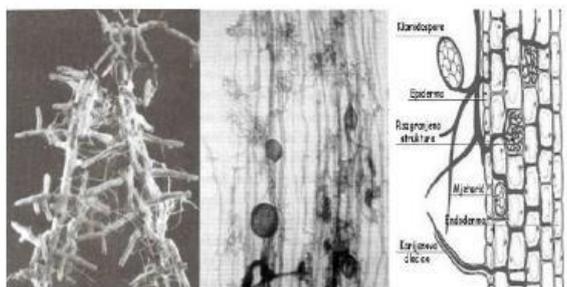
## X. MIKORHIZA

*Capaian Pembelajaran Praktikum : Pada akhir praktikum mahasiswa mampu menjelaskan tentang simbiosis antara jamur dan tanaman*

Beberapa kelompok Jamur dapat berasosiasi dengan organisme lain membentuk simbiosis yang saling menguntungkan satu sama lain (mutualisme). Simbiosis ini umumnya terjadi dalam hal perolehan nutrisi. Dalam proses ini, hifa jamur berfungsi sebagai alat untuk memperoleh nutrisi karena kemampuannya untuk menembus jaringan tanaman, atau dapat tumbuh di antara jaringan tanpa masuk ke dalam sel. Kehadiran jamur dapat menuntungkan beberapa tanaman untuk pertumbuhannya karena dapat mempercepat proses pertumbuhan. Asosiasi antara jamur dengan akar tanaman ini dikenal sebagai mikorhiza. Dalam simbiosis ini, jamur dapat memperoleh senyawa karbon sederhana dari tanaman inang dan jamur itu sendiri memberikan nutrisi penting pada tanaman. Dengan adanya asosiasi ini pada tanaman bermanfaat untuk meningkatkan absorpsi nutrisi seperti fosfor (P) dan nitrogen (N) dari tanah. Manfaat akan semakin nyata bila nutrisi tersebut berada dalam konsentrasi rendah atau tidak larut. Di samping itu, tanaman yang mengandung mikorhiza dapat digunakan untuk merehabilitasi hutan kering atau terbakar, terutama pada tanaman berkayu. Adanya mikorhiza juga dapat menghambat pertumbuhan organisme patogen disekitar akar sehingga infeksi dapat dikurangi.

Terdapat beberapa tipe asosiasi mikorhiza, diantaranya adalah:

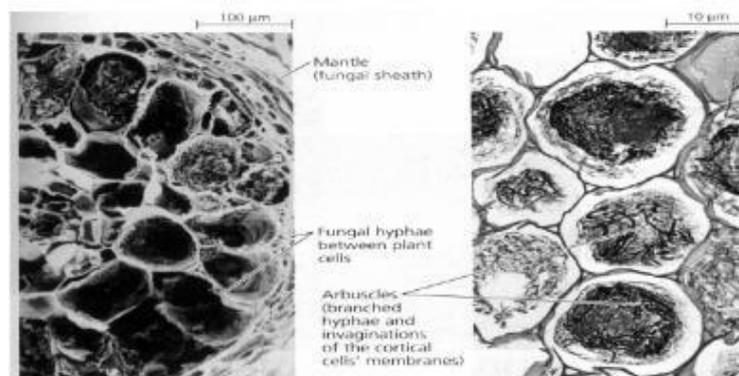
1. Ektomikorhiza. Mikorhiza tipe ini biasanya ditemukan pada tanaman berkayu seperti pinus, meranti, jati, dan eukaliptus. Dalam asosiasi ini, jamur yang berperan berasal dari kelas Basidiomycetes (Agaricales, Hymenogasterales) dan kelas Ascomycetes (Eurotiales, Pezizales). Karakteristik khas ektomikorhiza adalah adanya mantel hifa (hartig net) yang berkembang di dasar sel epidermis akar sehingga akar tertutup oleh hifa



Hifa jamur masuk (mempenetrasi) di antara sel-sel epidermis dan kadang-kadang di antara sel korteks membentuk jaringan hifa interseluler yang tidak masuk ke dalam sel. Karakterisasi mantel merupakan salah satu cara untuk mengetahui jenis jamur penginfeksi. Hifa yang masuk ke dalam akar akan mendesak jaringan epidermis sehingga bentuknya menjadi panjang atau membulat. Oleh karena itu akar yang terinfeksi oleh mikorhiza mempunyai ukuran yang relatif lebih besar dibandingkan dengan akar biasa.

## 2. Vesikula Arbuskula Mikorhiza (VAM)/Endomikorhiza

Pada asosiasi tipe ini, tanaman inang adalah tumbuhan tingkat tinggi membentuk mikorhiza, misalnya kubis, beberapa jenis rerumputan, dan kelompok tumbuhan golongan Cruciferae. Jamur yang berperan dalam asosiasi ini adalah dari Ordo Glomales (Gigaspora, Glomus, Acaulospora, Ehtroposphora, Scutellospora, dan Sclerocystis).



Proses infeksi berlangsung pada saat hifa eksternal jamur menginfeksi akar, lalu masuk ke dalam sel dengan membentuk appressorium. Hifa yang masuk akan membentuk arbuskula (struktur yang menyerupai pohon) yang berfungsi untuk mentransformasi mineral fosfor dari tanah ke dalam akar atau sebaliknya, dan vesikula (struktur seperti gelembung) yang berfungsi untuk proteksi atau pertahanan diri. Pada golongan Orchidaceae, akarnya terinfeksi mikorhiza yang membentuk struktur yang disebut Orchid Mikorhiza

## **Pewarnaan Akar**

### Alat dan bahan

#### 1. Alat

- Jarum
- Objek glass dan cover glass
- Mikroskop
- Botol vial
- Water bath

#### 2. Bahan

- Akar tanaman legume yang telah terinfeksi MVA
- Bahan untuk clearing dan staining, antara lain : akuades KOH 10%, HCl 1 M, Trypan Blue Lactofenol 0,05%, dan Lactofenol.

### C. Prosedur kerja

#### 1. Pewarnaan clearing dan staining :

- a) Mengambil serabut akar lalu dipotong kurang lebih 1 cm.
- b) Mencuci serabut akar dengan menggunakan akuades.
- c) Memanaskan KOH 10% pada suhu 90° C selama 10 menit dalam water bath.
- d) Mengeluarkan serabut akar dari dalam wadah kemudian dibilas dengan akuades dan dicuci dengan HCl 1 M.
- e) Serabut akar dipanaskan dalam larutan Trypan Blue Lactofenol 0,05% pada suhu 80-90° C selama 5 menit dalam water bath.
- f) Kelebihan Trypan Blue Lactofenol dibuang dan akar yang telah diwarnai disimpan dalam botol vial dengan rendaman Lactofenol.

2. Pengamatan infeksi MVA pada mikroskop.
  - a) Mengambil sehelai serabut akar tanaman legume yang telah terinfeksi MVA dan telah diwarnai dari botol vial dengan menggunakan jarum.
  - b) Mengamati vesikel dan arbuskular dari serabut akar dengan menggunakan mikroskop.

### **PEMBUATAN BIBIT JAMUR TIRAM**

**Alat:**

- |                                |                           |             |
|--------------------------------|---------------------------|-------------|
| 1. Scalpel                     | 2. Lampu spirtus/bunsen   | 3. Sprayer  |
| 4. Jarum ent                   | 5. Encas/laminar air flow | 6. Lampu UV |
| 7. Korek api atau pemantik api |                           |             |

**Bahan :**

- |                |            |            |
|----------------|------------|------------|
| 1. Agar PDA    | 2. Spirtus | 3. Alkohol |
| 4. Jamur tiram |            |            |

**Prosedur:**

1. Semprot dengan alqohol 70%, sebaiknya gunakan sarung tangan lalu semprot dengan alkohol.
2. Bakarlah ujung scalpel diatas bunsen sampai memerah, dinginkan.
3. Ambil sebuah jamur dengan vigor yang baik
4. Sayatah sedikit jaringan luar jamur (tangkai atau tudung) dengan scalpel dan ambil bagian yang tengah
5. Masukkan kedalam petri steril sayatan jamur tiram,
6. Isolasikan ke dalam cawan petri yang telah diisi media PDA tepat di tengah.
7. Inkubasikan dan murnikan jamur tiram yang tumbuh