

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Ciri-Ciri dan Klasifikasi Jamur

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 selesai, kalian diharapkan mampu

1. Menjelaskan ciri-ciri umum Divisio dalam Kingdom Fungi.
2. Menjelaskan struktur tubuh jamur
3. Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri morfologinya

B. Uraian Materi

Kata jamur berasal dari kata latin yakni fungi. Jamur (fungi) adalah yang sifatnya eukariotik dan tidak berklorofil. jamur (fungi) ini reproduksi dengan secara aseksual yang menghasilkan spora, kuncup, dan fragmentasi. Sedangkan dengan secara seksual dengan zigospora, askospora, dan basidiospora. Jamur (fungi) ini hidupnya ditempat-tempat yang berlembap, air laut, air tawar, ditempat yang asam dan bersimbiosis dengan ganggang yang membentuk lumut (lichenes)

1. Ciri - ciri Jamur (Fungi)

Fungi (jamur) merupakan organisme eukariot, kebanyakan multiseluler, beberapa uniseluler, tidak berklorofil, dinding selnya mengandung kitin dan glukukan. Jamur bersifat heterotrof yaitu sebagai saprofit, parasit, dan hidup bersimbiosis dengan organisme lain. Jamur banyak terdapat dilingkungan, bentuknya macam- macam, ada yang seperti bola, gada, payung, dan sebagainya. Jamur berhabitat ditempat lembab, kurang cahaya, dan mengandung sisa- sisa organik, pada kayu yang lapuk dan tempat buangan sampah.

2. Struktur Tubuh Jamur

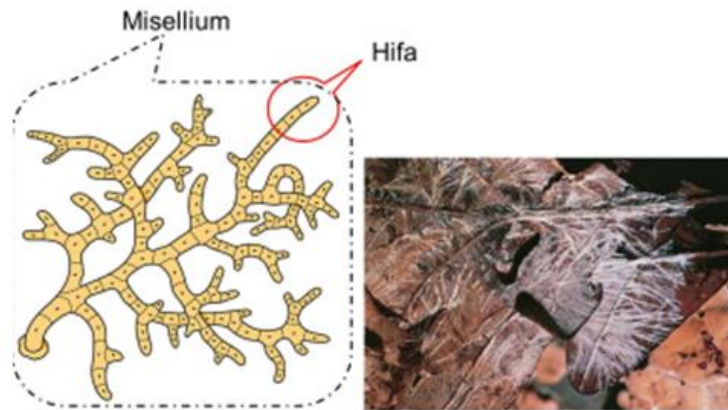
Struktur tubuh jamur tergantung pada jenisnya. Ada jamur yang uniseluler, misalnya khamir, ada pula jamur yang multiseluler membentuk tubuh buah besar yang ukurannya mencapai satu meter, contohnya jamur kayu. Tubuh jamur tersusun dari komponen dasar yang disebut hifa. Hifa membentuk jaringan yang disebut 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 berseptata 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. Pada beberapa jamur, dinding hifa mengandung selulosa, tetapi pada umumnya terutama terdiri atas nitrogen organik, yaitu kitin.

Macam-macam hifa:

- Aseptat, yaitu hifa yang tidak mempunyai sekat atau septum dan biasa disebut senosit.
- Septat uninukleus, yaitu hifa dengan sel beinti tunggal, sekat membagi hifa menjadi ruang-ruang dan setiap ruang berisi satu inti.
- Septat multinukleus, yaitu hifa dengan sel banyak.



Gambar 1. Hifa pada Jamur
<http://mimikologi.blogspot.com/>

3. Klasifikasi Jamur

Berdasarkan cara reproduksi seksualnya, Fungi atau jamur dibagi menjadi empat divisi, yaitu Zygomycotina, Ascomycotina, Basidiomycotina, dan Deuteromycotina

3.1. Zygomycota

Jamur ini dinamakan sebagai Zygomycota karena membentuk spora istirahat berdinding tebal yang disebut dengan zigospora. Zygomycota berhabitat di darat, di tanah, atau pada sisa organisme mati Zygomycota merupakan kelompok utama yang dapat dikatakan penting karena membentuk mikorisa (simbiosis jamur dengan akar tanaman). Anggota Zygomycota yang utama adalah hidup sebagai saprofit.

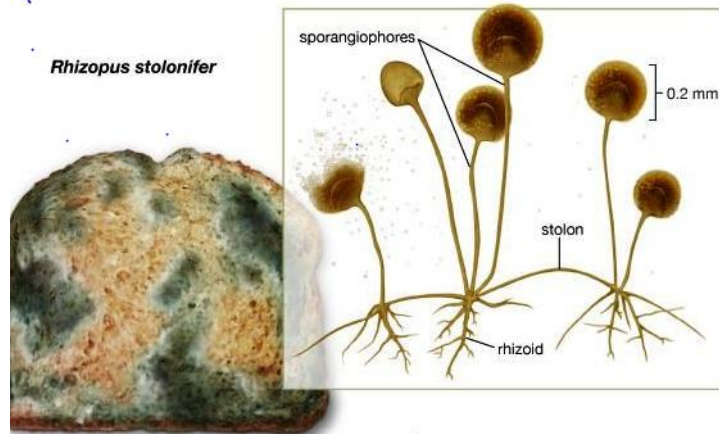
Misliem pada Rhizopus memiliki tiga tipe hifa yaitu sebagai berikut

- Stolon**, hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrak (misalnya roti)
- Rizoid**, hifa yang menembus substrak dan berfungsi sebagai jangkar untuk menyerap makanan
- Sporangiofor**, hifa yang tumbuh dengan tegak pada permukaan substrak dan memiliki sporangium globuler di ujungnya

Ciri – ciri Zygomycota

- Zygomycota habitat didarat, tanah dan hidup dengan saprofit
- Merupakan kelompok utama dalam membentuk mikoriza
- Memiliki miselium yang bercabang banyak dan juga tidak bersekat-sekat
- Zygomycota memiliki hifa yang bersifat senositik
- Dinding sel terdiri dari kitin dan tidak memiliki zoospora sehingga spora memiliki sel-sel yang berdinding
- Bereproduksi secara aseksual dan seksual

- g. Reproduksi secara seksual adalah dilakukan dengan peleburan dua hifa yaitu hifa betina dan jantan. Hifa betina adalah hifa yang memberikan isi selnya. Sedangkan hifa jantan adalah hifa yang menerima isi selnya
- h. Reproduksi secara aseksual adalah dilakukan pada spora yang telah pecah yang berasal dari sporangium, sehingga beberapa hifa akan muncul dengan ujung yang membentuk sporangium berisi spora yang jika terhambur akan membentuk miselium baru
- i. Hifa berfungsi dalam menyerap makanan yang disebut dengan rizoid



Gambar 2. Spora pada Jamur
<http://mimikologi.blogspot.com/>

3.2. Ascomycota

Ascomycota adalah jamur yang berkembang biak dengan membentuk spora di dalam selnya yang disebut askus. Askus berbentuk seperti kantung kecil. Alat reproduksi aseksual berupa hifa. Contoh Ascomycota adalah *Saccharomyces cerevisiae* (fermentasi alkohol) dan *Aspergillus flavus* (penghasil racun aflatoksin)

Ciri – ciri Ascomycota

- a. Dinding selnya tersusun atas zat kitin
- b. Unisel dan multiseluler
- c. Hifa bersekat, membentuk badan buah yang disebut ascokarp
- d. Mengandung inti haploid
- e. Memiliki keturunan diploid lebih singkat
- f. Reproduksi vegetatifnya dengan membentuk konidiospora
- g. Reproduksi generatifnya dengan konjugasi yang menghasilkan askospora



Gambar 3. Ascomycota (Sumber : Google Image)

Contoh Jamur-jamur yang termasuk anggota Ascomycota adalah sebagai berikut.
Uniseluler :

- Saccharomyces sp.*, meliputi *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces sake*, dan *Saccharomyces tuac*.
- Candida sp.*, meliputi *Candida albicans* dan *Candida utilis*

Multiseluler :

- Penicillium sp.* meliputi *Penicillium notatum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium camemberti*, *Penicillium roqueforti*, dan *Penicillium vermiculatum*. Kelompok *Penicillium* ini memiliki askokarp berbentuk bola yang disebut kleistotesium.
- Aspergillus sp.*, meliputi *Aspergillus wentii*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus oryzae*, dan *Aspergillus fumigatus*.
- Neurospora sp.*, meliputi *Neurospora crassa* dan *Neurospora sitophila*. *Neurospora* memiliki spora berwarna oranye, dengan askokarp berbentuk botol berleher. Askokarp ini dilengkapi lubang yang disebut ostiolum sebagai tempat keluarnya askus dan askospora. Bentuk askokarp seperti ini disebut peritesium

3.3. Basidiomycota

Basidiomycota adalah jamur yang berukuran makroskopis, bereproduksi aseksual dengan membentuk spora di atas sel yang disebut basidium. Reproduksi seksual dilakukan dengan membentuk spora konidia

Ciri-ciri Basidiomycota

- Multiseluler
- Hifa bersekat, dibedakan hifa primer (berinti satu) dan sekunder (berinti dua)
- Dinding selnya tersusun atas zat kitin
- Reproduksi vegetatif dg membentuk konidiaspora memiliki satu inti haploid
- Reproduksi generatif dg menghasilkan basidiospora
- Mengandung inti haploid
- Memiliki keturunan diploid lebih singkat
- Memiliki basidiokarp
- Badan buah berbentuk seperti payung atau kuping
- Beberapa jenis dapat dijadikan sumber makanan

Beberapa anggota dari genus *Amanita* mengandung racun yang sangat mematikan. Beberapa jenis Basidiomycota juga dapat membahayakan tumbuhan, misalnya menyebabkan kematian pada tanaman ladang.

Contoh: *Auricularia polytricha* (jamur kuping), *Volvariella volvaceae* (jamur merang), *Puccinia graminis*



Gambar 4. Jamur Basidiomycota (Sumber : Google Image)

3.4. Deuteromycota

Deuteromycotina beranggotakan jamur-jamur yang belum diketahui cara reproduksi seksualnya. Oleh sebab itu, Deuteromycotina disebut juga Fungi imperfecti atau jamur tidak sempurna. Jika suatu jamur dalam penelitian lebih lanjut diketahui cara reproduksi seksualnya, jamur tersebut akan dimasukkan ke dalam divisi yang sudah ada, yaitu Zygomycotina, Ascomycotina, atau Basidiomycotina. Jamur *Monilia* merupakan contoh jamur yang sebelumnya digolongkan ke dalam Deuteromycotina. Akan tetapi, setelah diketahui cara reproduksi seksualnya, jamur ini kemudian dipindahkan ke dalam divisi Ascomycotina. Namanya juga diubah menjadi *Neurospora*.

Ciri-ciri lain dari jamur Deuteromycotina adalah sebagai berikut

- Memiliki hifa bersekat dengan dinding sel dari bahan kitin
- Multiseluler dan uniseluler
- Reproduksi vegetatif dg membentuk konidiospora
- Jarang membentuk tubuh buah
- Sebagian besar bersifat mikroskopis.
- Hidup sebagai saprofit atau parasit

4. Lichenes

Fungi jenis tertentu dapat bersimbiosis dengan algae uniseluler membentuk lichen (lumut kerak). Simbiosis ini bersifat menguntungkan. Biasanya antara anggota dari jamur ascomycota dan basidiomycota dengan alga hijau dan cyanophyta



Gambar 5. Lichenes (<https://biologigonz.blogspot.com>)

Lumut kerak merupakan organisme perintis karena dapat hidup di tempat dimana organisme lain tidak dapat hidup. Reproduksi secara aseksual, yaitu dengan fragmentasi dan membentuk soredia/soredium. Lumut kerak umumnya berbentuk talus kecil. Berdasarkan bentuk talusnya, lumut kerak dibedakan menjadi 3, yaitu :

- Talus Crustose (seperti kerak), yaitu talus yang menutupi seluruh permukaan substratnya. Contohnya *Gyrophys*, melekat pada batang pohon seperti coret-coretan
- Talus Fructicose (seperti semak), yaitu talus yang dibentuk oleh suatu jaringan berbentuk bulatan kecil seperti jalinan jala yang tidak rapat.
Contoh : *Usnea longissima*, melekat pada pucuk pohon *Cladonia*, hidup di kutub utara
- Talus Foliose (seperti daun), yaitu talus yang berbentuk seperti daun dua lapis (atas dan bawah) serta memiliki bentuk dan warna berbeda
Contoh : *Parmelia* melekat pada batu-batuan

5. Mikoriza

Mikoriza merupakan simbiosis antara fungi dengan akar tanaman.

Simbiosis ini menguntungkan bagi keduanya.

- Bagi tanaman : meningkatkan penyerapan air dan mineral.
- Bagi fungi : mendapatkan nutrisi dari tanaman.

Mikoriza dibedakan menjadi 2, yaitu

- a. Ektomikoriza, yaitu jika hifa jamur hanya hidup di daerah permukaan akar tanaman, yakni pada jaringan epidermis. Misalnya pada akar Pinus. Dengan adanya ektomikoriza, tumbuhan Pinus tahan kekeringan dan tahan pada penyakit akar
- b. Endomikoriza, yaitu jika hifa jamur menembus akar hingga masuk ke jaringan korteks. Misalnya jamur yang hidup di akar anggrek dan sayuran.

C. Rangkuman

Jamur (fungi) tersusun hifa, bersifat eukariotik dan tidak berklorofil. jamur (fungi) ini reproduksi dengan secara asexual yang menghasilkan spora, kuncup, dan fragmentasi. Sedangkan dengan secara seksual dengan zigospore, askospore, dan basidiospore. Jamur (fungi) ini hidupnya ditempat-tempat yang berlembap, air laut, air tawar, ditempat yang asam dan bersimbiosis dengan ganggang yang membentuk lumut (lichenes).

Klasifikasi jamur berdasarkan cara reproduksi secara generatif (seksual), yaitu:

- a. Divisi Zygomycota
- b. Divisi Ascomycota
- c. Divisi Basidimycota
- d. Divisi Deuteromycota

D. Penugasan Mandiri

Karakteristik Jamur Makroskopis

Dalam kegiatan ini, kalian diminta untuk mencari informasi sebanyak mungkin tentang berbagai jenis jamur makroskopis kemudian menuliskannya di dalam tabel. Dengan kegiatan ini diharapkan kalian dapat menjelaskan berbagai jenis makroskopis dan memprediksi jenis jamur makroskopis berdasarkan ciri yang teramati, hasilnya silahkan diisikan kedalam table berikut

Nama Jamur	Ciri Umum Tubuh buah	Bentuk sel	Devisio

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Reproduksi dan Peranan Jamur

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 selesai, kalian diharapkan mampu

1. Mengetahui cara hidup jamur
2. Menjelaskan perkembangbiakan jamur
3. Mengetahui peranan jamur dalam kehidupan manusia

B. Uraian Materi

1. Cara hidup Jamur

Seperti halnya hewan, jamur merupakan organisme heterotrof. Jamur bertahan hidup dengan menyerap nutrisi dari lingkungan atau tubuh hewan yang telah mati. Jamur lainnya mendapat nutrisi dari organisme yang masih hidup dan merupakan parasit penyebab penyakit. Ada pula jenis jamur yang melakukan simbiosis **mutualisme** dengan organisme lain, termasuk Lichenes dan mikoriza.

Berdasarkan cara memperoleh nutrisinya, jamur dibedakan menjadi jamur saprofit dan jamur parasit,

- a. Jamur saprofit adalah jamur yang memperoleh nutrisi dengan cara menguraikan tubuh organisme yang telah mati atau bahan organik lainnya. Jamur jenis ini banyak ditemukan pada tumpukan sampah organik yang basah, bahan makanan, batang tumbuhan, pakaian, atau benda-benda yang terbuat dari kulit. Di alam, jamur saprofit berperan sebagai pengurai (dekomposer) yang menguraikan kembali sisa-sisa tubuh organisme menjadi zat-zat hara dalam tanah.
- b. Jamur parasit adalah jamur yang memperoleh makanan dengan cara menyerap nutrisi dari organisme inangnya. Jamur ini dapat menimbulkan penyakit pada organisme yang ditumpanginya.

Ada dua jenis jamur parasit, yaitu jamur parasit obligat dan jamur parasit fakultatif.

- a. Jamur parasit obligat adalah jamur yang hanya dapat hidup sebagai parasit. Jika ia berada di luar inangnya, jamur tersebut akan mati.
- b. Jamur parasit fakultatif adalah jamur yang dapat hidup sebagai parasit dan juga sebagai saprofit. Jamur tersebut bersifat parasit hanya ketika mendapatkan hospes yang sesuai

2. Perkembangbiakan Jamur

a. Daur Hidup Zygomycota

Zygomycota mengalami dua macam cara bereproduksi. Reproduksi yang dilakukan secara aseksual terjadi bila kondisi lingkungan baik dan mendukung, sedangkan pada reproduksi yang dilakukan secara seksual terjadi pada kondisi lingkungan yang kering dan tidak menguntungkan.

Reproduksi Zygomycota

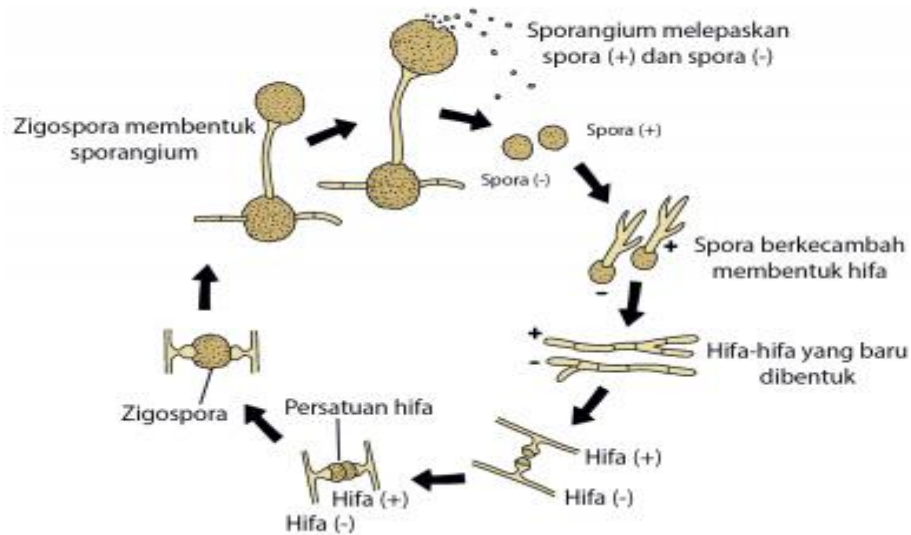
1) Reproduksi Aseksual

Reproduksi secara aseksual Zygomycota adalah dilakukan dengan cara fragmentasi hifa dan pembentukan spora aseksual (sporangiospora). Hifa dewasa yang terputus dan juga terpisah dapat tumbuh menjadi sebuah hifa jamur baru. Pada bagian hifa tertentu yang sudah dewasa akan

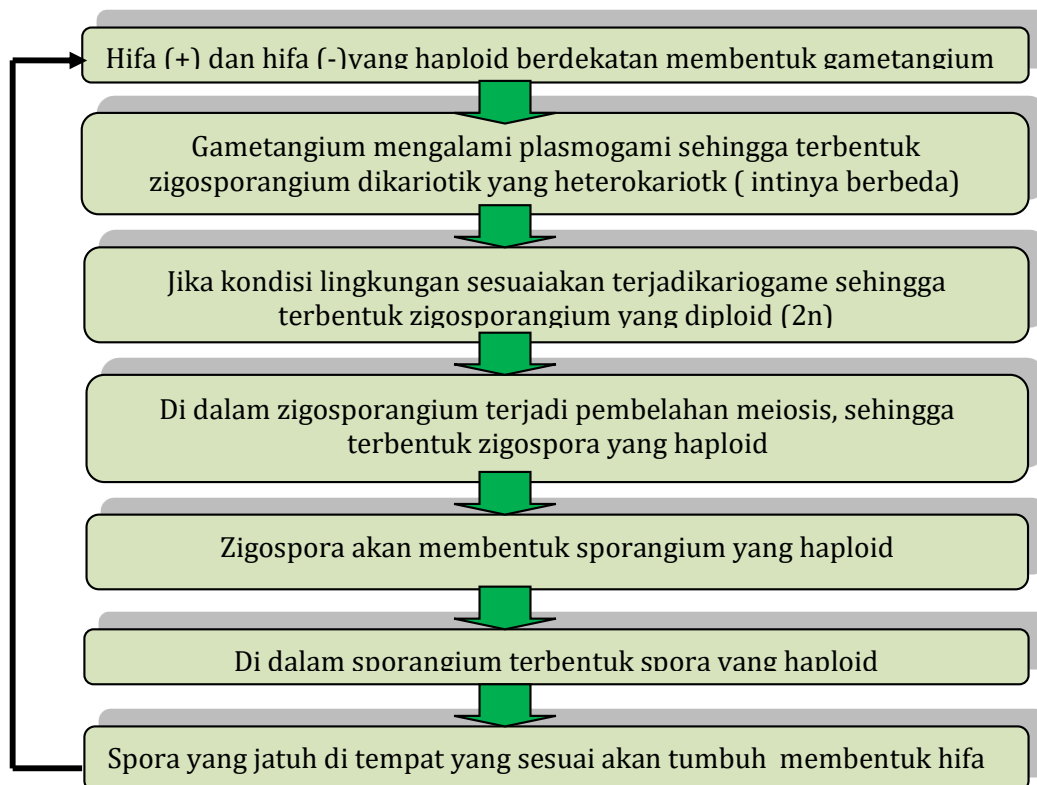
terbentuk sporangiofor yang ujungnya terdapat sporangium (kotak spora). Didalam sporangium terjadi pembelahan secara mitosis dengan menghasilkan sporangiospora yang berkromosom haploid (n).

2) Reproduksi Seksual Zygomycota

Zygomycota bereproduksi secara seksual adalah dilakukan dengan cara pembentuk spora seksual (zigospora) melalui peleburan antara hifa yang berbeda jenis.



Gambar 6. Daur hidup Zygomycota (<https://www.quipper.com/id/blog>)



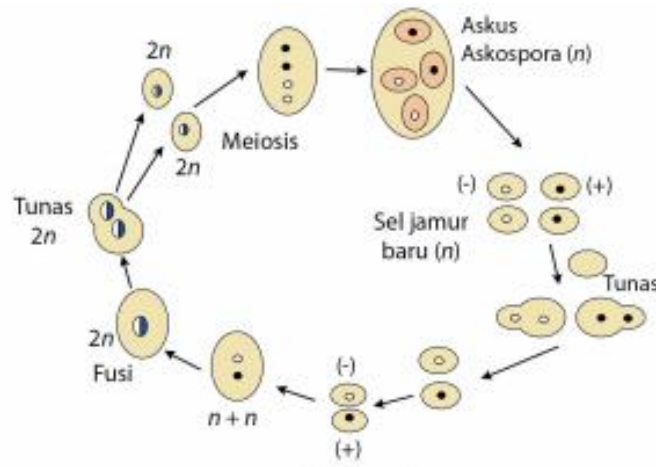
Bagan Daur hidup Zygomycota

b. Daur Hidup Ascomycota atau Reproduksi

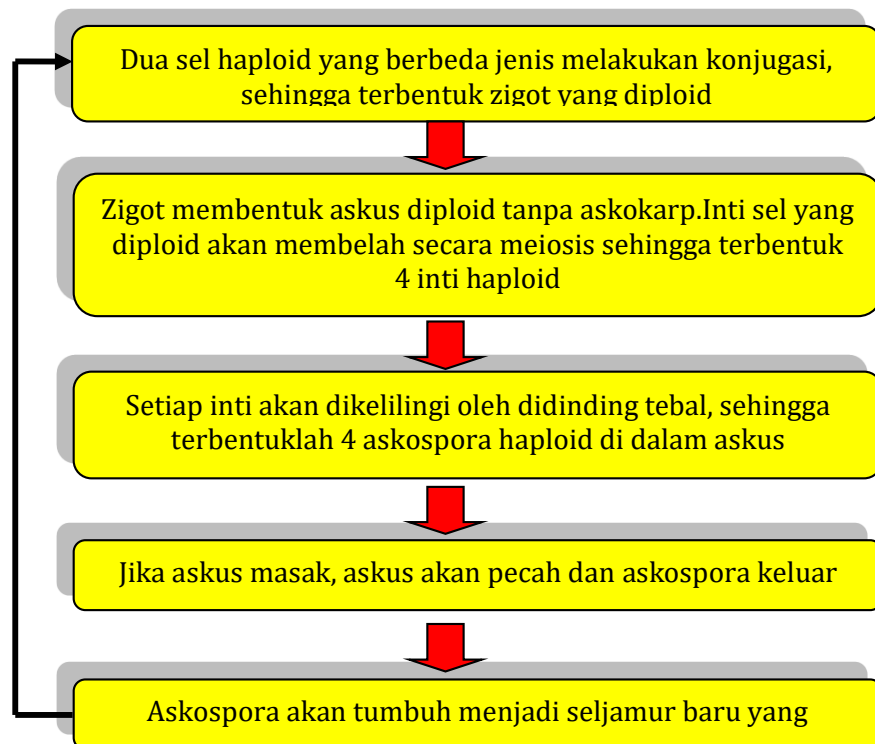
Didalam daur hidupnya, Ascomycota uniseluler ataupun multiseluler yang dapat bereproduksi dengan secara aseksual (vegetatif) serta juga reproduksi demham secara seksual (generatif). Berikut ini adalah uraian reproduksi secara aseksual serta juga seksual

Reproduksi aseksual dan seksual Ascomycota

Untuk lebih jelasnya, perhatikan siklus reproduksi seksual pada Ascomycotina uniseluler berikut ini :

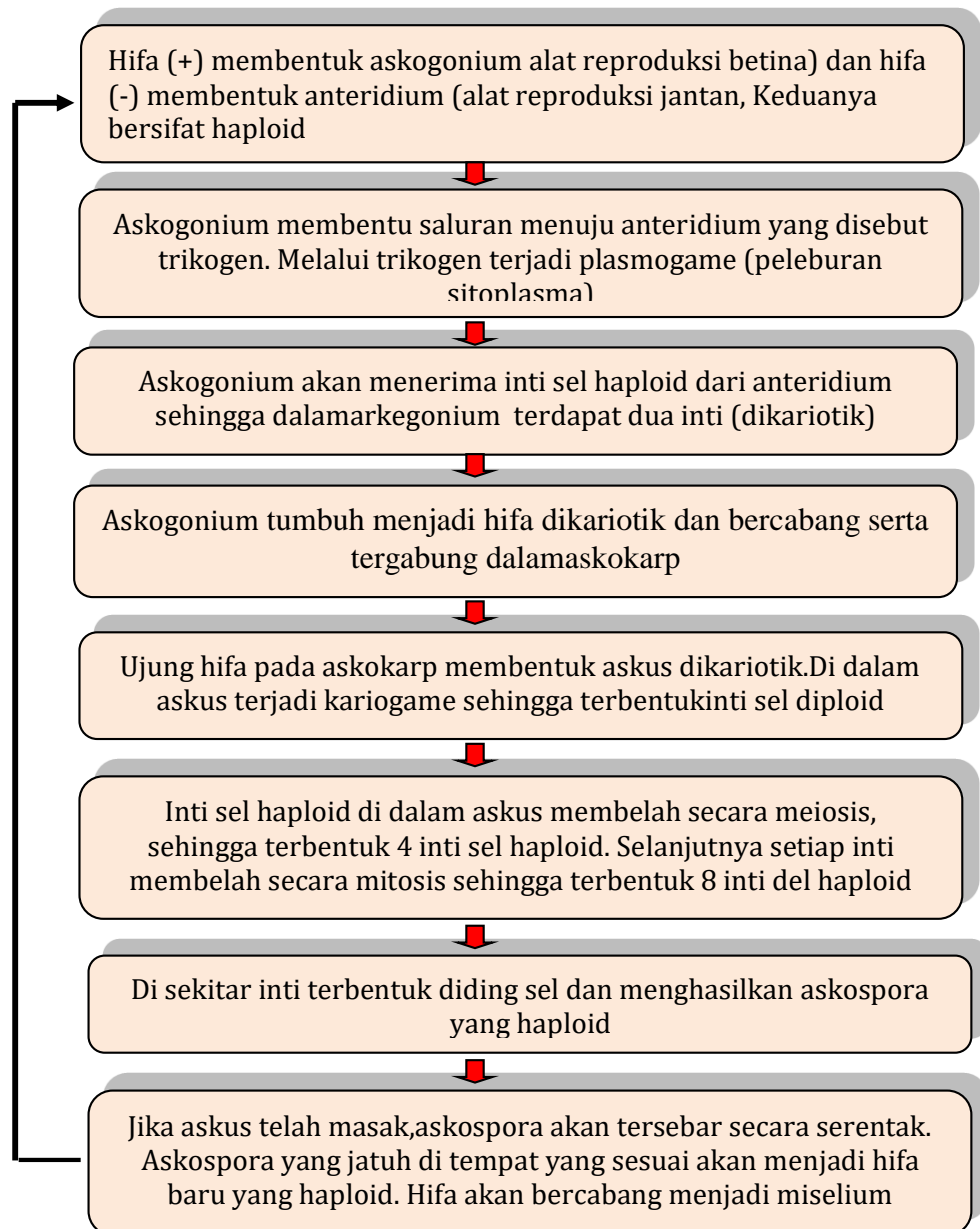


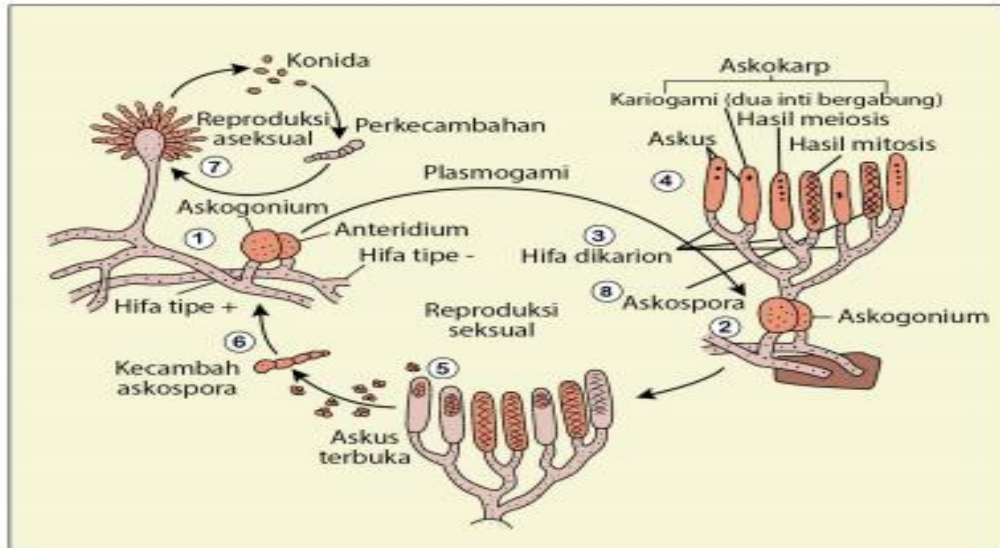
Gambar 7. Reproduksi Ascomicotina Uniseluler (<https://www.quipper.com/id/blog>)



Bereproduksi aseksual dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu fragmentasi hifa serta pembentukan spora aseksual konidiospora. Hifa dewasa yang terputus menjadi hifa

jamur baru. Hifa haploid (n) yang sudah dewasa akan menghasilkan konidiofor (tangkai konidia). Pada ujung konidiofor terbentuk spora yang diterbangkan oleh angin yang disebut konidia. Konidia mempunyai jumlah kromosom yang haploid (n). Hifa akan bercabang-cabang membentuk miselium yang haploid (n)
 Jamur uniseluler bereproduksi secara seksual dengan membentuk askospora dapat dilihat pada bagan berikut.

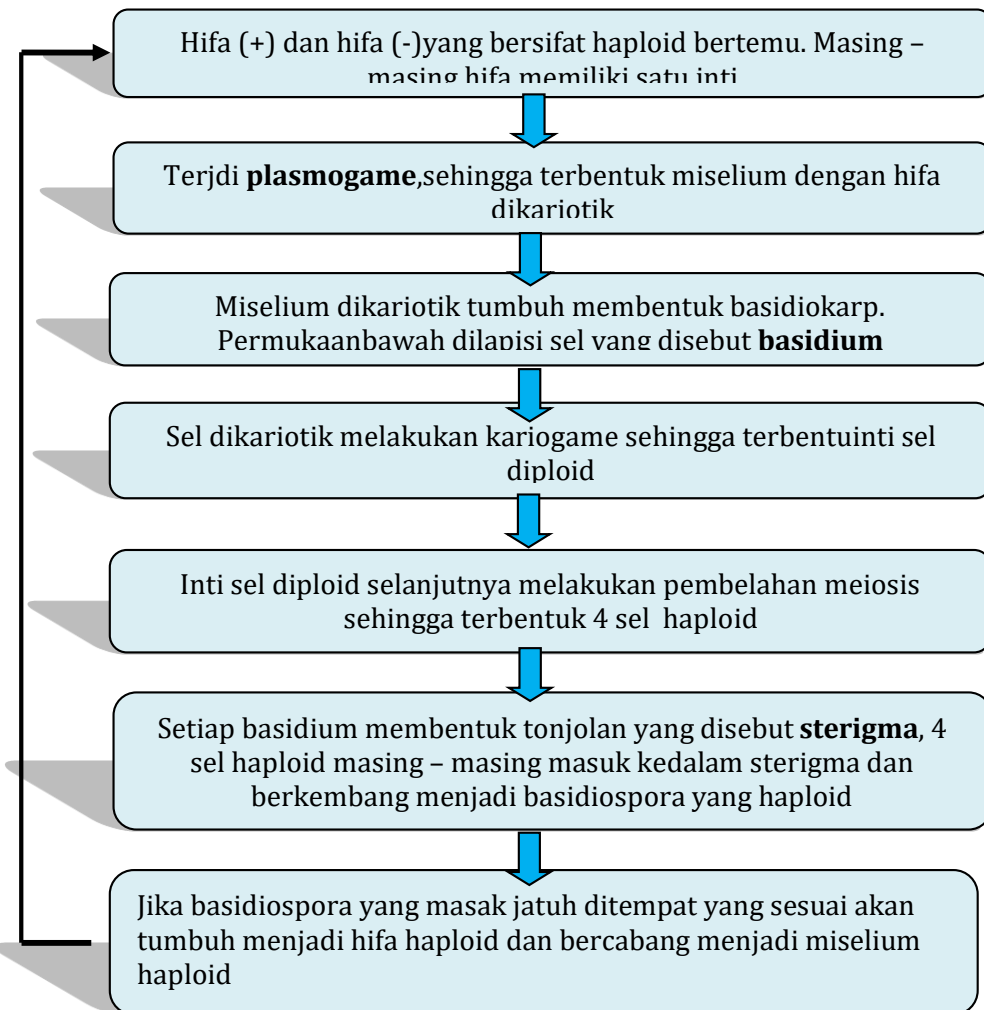




Gambar 8. Siklus Reproduksi Seksual pada Ascomycotina Multiseluler (<https://www.quipper.com/id/blog>)

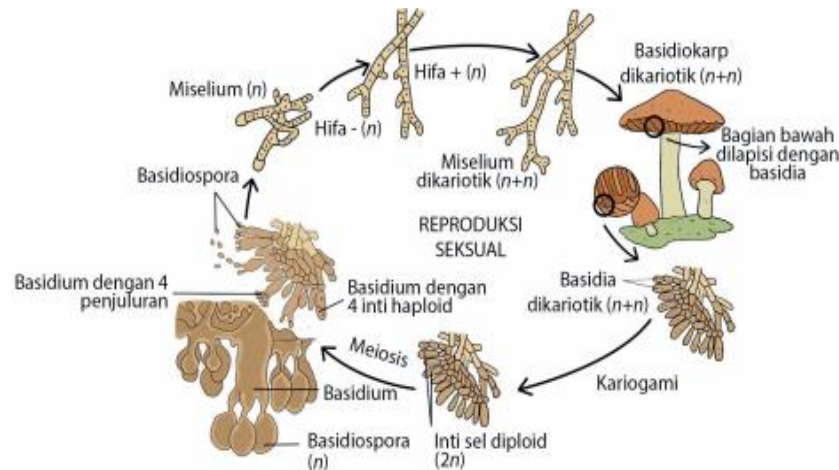
c. Reproduksi Basidiomycotina

Cara pembentukan basidiospora adalah sebagai berikut



Basidiomycotina dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual.

- 1) Reproduksi aseksual Reproduksi aseksual Basidiomycotina dilakukan dengan membentuk konidiospora (spora konidia) yang terdapat di ujung konidiofor. Konidiofor dibentuk oleh hifa haploid. Oleh karena itu, konidiospora merupakan spora yang haploid (n). Selain itu, ada juga yang membentuk kuncup dan melakukan fragmentasi miselium.
- 2) Reproduksi seksual Reproduksi seksual Basidiomycotina dilakukan dengan membentuk basidiospora.



Gambar 9. Reproduksi Seksual pada Basidiomycotina
(<https://www.quipper.com/id/blog>)

d. Reproduksi Deuteomycota

Fase pembiakan pada *Monilia* sp., yaitu secara vegetative kemudian diteliti ternyata juga terdapat fase generatif. Setelah diketahui fase generatifnya, kemudian jamur ini dimasukkan golongan ascomycocetes dan diganti namanya menjadi *Neurospora sitophilla* atau *Neurospora crassa*.

Reproduksi generative *Monilia* sp., dengan menghasilkan askospora. Askus-askus yang tumbuh pada tubuh buah dinamakan peritesium, tiap askus mengandung delapan spora. Contoh lain jamur yang tidak diketahui alat reproduksi seksualnya antara lain : *Chalado sporium*, *curvularia*, *gleosporium*, dan *diploria*

3. Peranan Jamur dalam kehidupan manusia

Penggunaan manusia jamur untuk persiapan makanan atau pelestarian dan keperluan lainnya sangat luas dan memiliki sejarah panjang. Jamur pertanian dan mengumpulkan jamur merupakan industri besar di banyak negara. Studi tentang dampak menggunakan historis dan sosiologis dari jamur ini dikenal sebagai ethnomycology.

Karena kapasitas kelompok ini untuk menghasilkan berbagai besar produk alami dengan antimikroba aktivitas biologis atau lainnya, banyak spesies telah lama digunakan atau sedang dikembangkan untuk industri produksi antibiotik, vitamin, dan anti-kanker dan kolesterol-menurunkan obat.

Baru-baru ini, metode telah dikembangkan untuk rekayasa genetika jamur, yang memungkinkan rekayasa metabolik spesies jamur. Sebagai contoh, modifikasi genetik dari spesies ragi yang mudah tumbuh pada tingkat yang cepat dalam fermentasi besar kapal-telah membuka cara farmasi produksi yang berpotensi lebih efisien daripada produksi oleh organisme sumber asli

Peran jamur bagi kehidupan :

- a. Peranan Menguntungkan
 - ✓ Sebagai pengurai.
 - ✓ Dapat dikonsumsi.
 - ✓ Menghasilkan obat-obatan.
 - ✓ Dapat meningkatkan kesuburan tanaman.
- b. Peran Merugikan
 - ✓ Menyebabkan penyakit pada manusia.
 - ✓ Menyebabkan kerusakan pada tanaman

C. Rangkuman

1. Seperti halnya hewan, jamur merupakan organisme heterotrof. Jamur bertahan hidup dengan menyerap nutrisi dari lingkungan atau tubuh hewan yang telah mati.
2. Reproduksi secara aseksual Zygomycota adalah dilakukan dengan cara fragmentasi hifa dan pembentukan spora aseksual (sporangiospora),
3. Bereproduksi aseksual dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu fragmentasi hifa serta pembentukan spora aseksual konidiospora, bereproduksi secara seksual dengan membentuk askospora
4. Basidiomycota bereproduksi secara seksual dengan membentuk askospora, seksual Basidiomycotina dilakukan dengan membentuk basidiospora.
5. Deuteromycota pembiakan fase generative belum diketahui.
6. Peran jamur bagi kehidupan dapat menguntungkan dan merugikan dalam kehidupan manusia

D. Latihan Soal

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar adalah
 - A. anteridium mengandung dua inti
 - B. askogonium mengandung dua inti
 - C. inti askogonium berpindah tempat ke anteridium
 - D. askus dapat terbentuk dari hifa haploid
 - E. anteridium mengandung inti yang haploid
2. Jamur dapat berkembang biak secara aseksual dengan membentuk
 - A. Konidium
 - B. Sporangium
 - C. Gemma
 - D. Sorus
 - E. Hifa
3. Dengan adanya Mikoriza pada akar, tumbuhan pinus akan mendapatkan
 - A. karbon dioksida
 - B. bahan-bahan organik
 - C. enzim pencernaan makanan
 - D. air dan bahan organik
 - E. toksin untuk mengusir hama
4. Meskipun tidak sedang bersimbiosis dengan lumut, ganggang tetap dapat hidup mandiri. Hal ini terjadi karena ganggang mampu
 - A. Berfotosintesis
 - B. hidup secara saprofit
 - C. hidup secara fotoautotrof
 - D. berkembang biak dengan membelah diri
 - E. hidup secara heterotrof