

Kuliah Fungi

Nur Hidayat dkk
Materi Kuliah Minggu 10
Biologi Umum

CPL - CPMK - Sub CPMK

CPL: Mampu mengidentifikasi, memformulasi, menganalisis, dan memecahkan masalah agroindustri dengan menerapkan ilmu matematika, pengetahuan alam dan bahan, serta teknologi informasi untuk mendapatkan pemahaman komprehensif yang mencakup rekayasa sistem, rekayasa proses, dan manajemen rekayasa

- #**CPMK:** Mampu mengidentifikasi kebutuhan nutrisi, perkembangbiakan dan peran penting organisme di bidang agroindustri
- #**Sub CPMK:** Mampu mengidentifikasi kebutuhan nutrisi, perkembangbiakan dan peran penting organisme (jamur) di bidang agroindustri



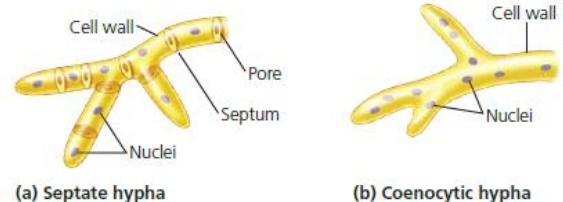
Tiap orang mengenal kapang

- Tanaman yang mati akan ditumbuhinya kapang yang bertindak sebagai dekomposer
- Hasil dekomposisinya, kapang membebaskan nutrien yang dapat diserap oleh tanaman
- Dalam keperluan sehari-hari kita kenal tempe yang merupakan hasil pertumbuhan kapang pada kedelai yang telah dimasak

Fungi

- # Kebanyakan kapang adalah multiselluler
- # Makanan diabsorpsi dari bagian kapang yang disebut miselium
 - Masing-masing filamen disebut hifa dg dinding khitin
 - Dalam hifa terdapat aliran sitoplasma
- # Kapang adl heterotrof menggunakan bahan organic
 - Kebanyakan saproba; mengambil nutrien dari bahan mati dan menyebabkan kerusakan
 - Lainnya parasit; hidup pada jaringan sel inang
- Semua kapang memiliki enzim ekstraseluler

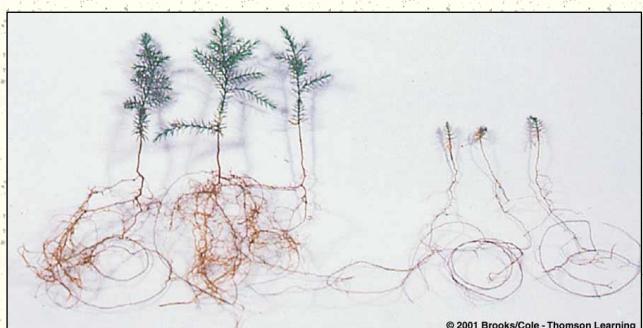
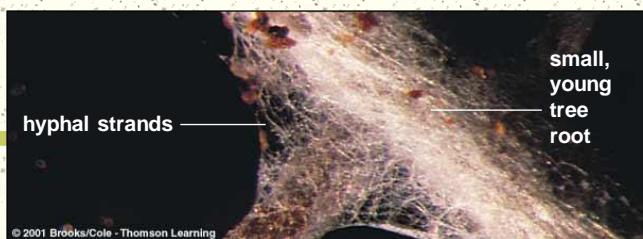
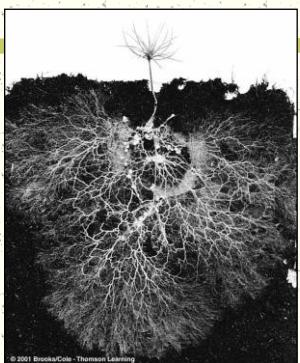
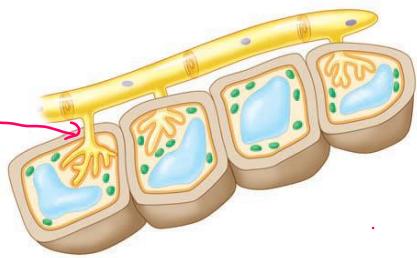
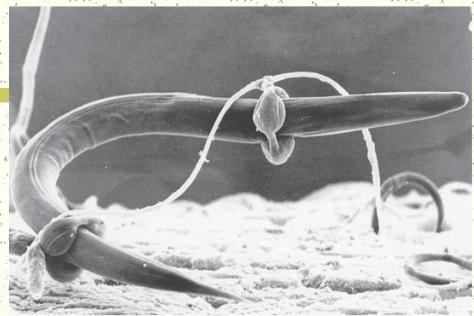
Karakteristik Kapang



- # Kapang umumnya memiliki struktur sel filamen (multiseluler) atau sel tunggal (khamir).
- # Khamir sering ada pada lingkungan yang lembab, pada tanaman, jaringan hewan yang menyediakan kebutuhan gula dan asam aminonya.
- # Tubuh jamur ini biasanya membentuk jaringan filamen kecil yang disebut hifa (singular, hipha). Hifa terdiri dari dinding sel tubular yang mengelilingi membran plasma dan sitoplasma sel.
- # Dinding sel diperkuat oleh chitin, polisakarida yang kuat namun fleksibel.

Hifa

- # Beberapa jamur memiliki hifa khusus yang memungkinkan mereka untuk mengambil nutrisi pada hewan yang hidup
- # Spesies jamur lainnya memiliki hifa khusus yang disebut Haustoria (tunggal, haustorium), yang digunakan jamur untuk mengekstrak nutrisi dari, atau bertukar nutrisi dengan, inang tanaman mereka. (mis Mycorrhizae)



■ Karena ekstensivnya luas permukaan, kapang dpt mengabsorb ion-ion mineral ions dan memasukkannya ke tanaman.

Spora



© 2011 Brooks/Cole, a division of Cengage Learning

#Kapang adalah penghasil spora

- Spora dpt sexual, asexual, atau keduanya
- Ukuran kecil, kering, dan mudah ditebarkan udara
- Tiap spora akan berkecambang dg membentuk hifa dan miselium

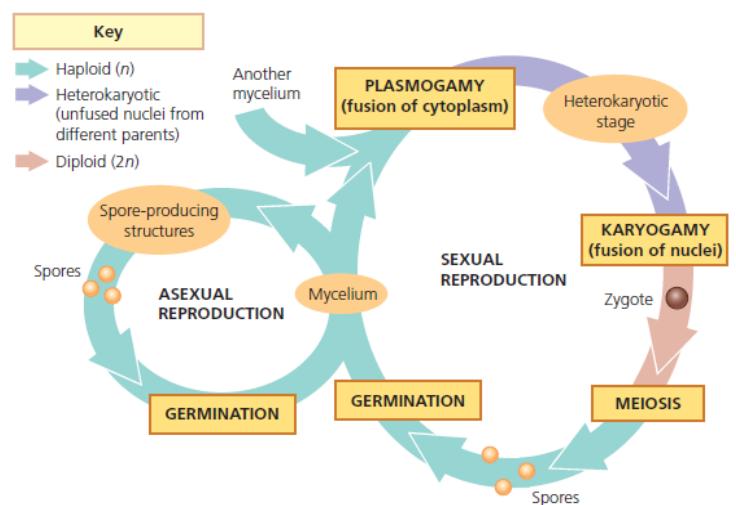
#Produksi Ascospora

- Kantung kapang bentuk spora sexual disebut ascospora
- dalam kantung dapat berisi lebih dari satu spora
- Ascomycetes sel tunggal adalah ragi roti yg digunakan pada pembuatan roti (produksi CO_2 unt membuat roti mengembang) dan unt produksi minuman beralkohol

Siklus Hidup kapang

#Reproduksi

- Asexual melalui spora yang dihasilkan sporangia
- Sexual melalui pembentukan gamet dlm gametangia dan dihasilkan spora

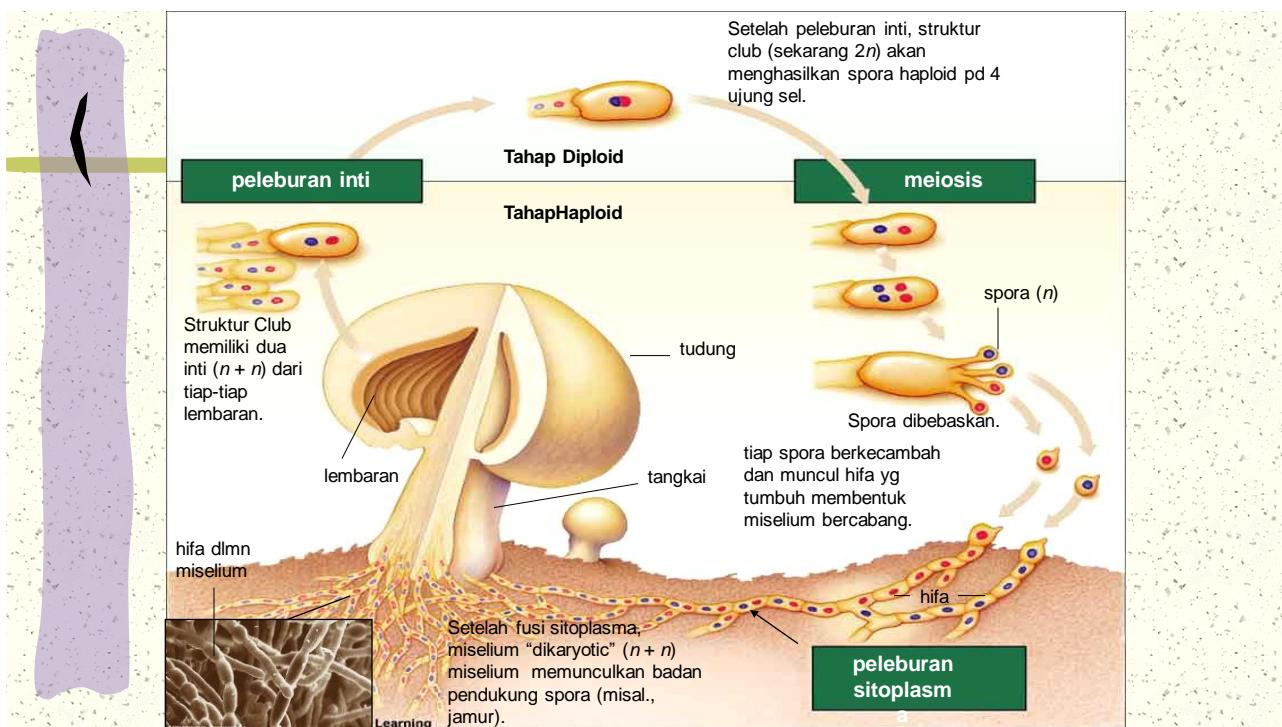
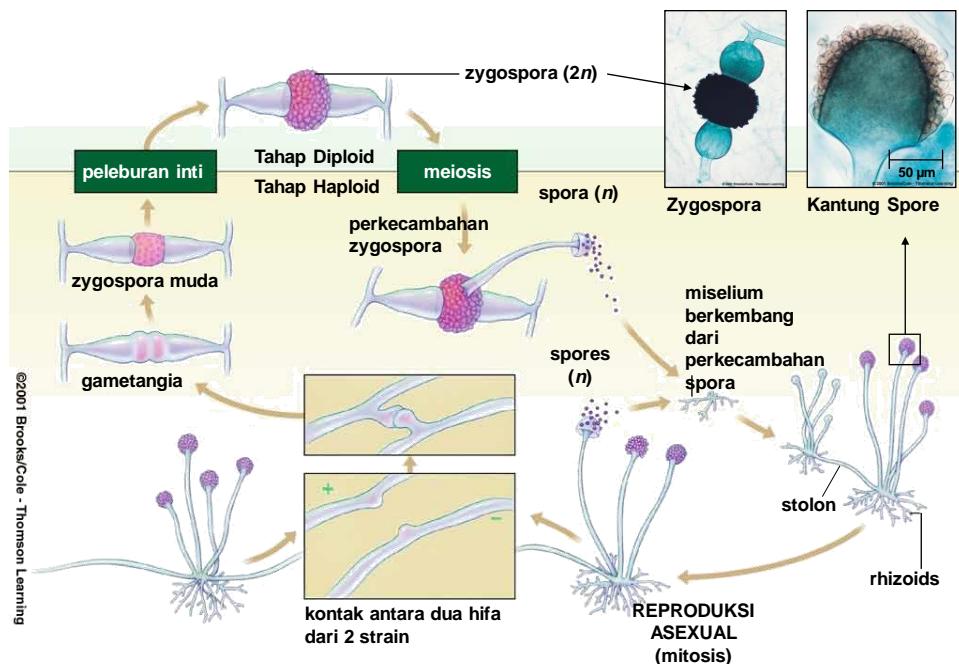


Reproduksi secara seksual

- # Reproduksi seksual sering dimulai ketika hifa dari dua miselia melepaskan molekul pensinyalan seksual yang disebut feromon.
- # Jika miselia memiliki jenis yang berbeda, feromon dari masing-masing pasangan mengikat reseptor pada yang lain, dan hifa meluas ke sumber feromon.
- # Ketika hifa bertemu maka terjadi fusi
- # Persatuan sitoplasma dua induk Mycelia dikenal sebagai plasmogami.

Reproduksi secara seksual

- # Di sebagian besar jamur, nuklei haploid disumbangkan oleh masing-masing induk tidak langsung fusi. Bagian-bagian miselium yang menyatu mengandung nukleus yang berbeda secara genetik. Miselium semacam itu dikatakan sebagai heterokaryon (artinya "nuklei yang berbeda").
- # Tahap berikutnya adalah Kariogami yaitu terjadinya fusi antara dua nuclei haploid yang berbeda dan dihasilkan sel diploid yang disebut Zygote.
- # Meiosis kemudian mengembalikan kondisi haploid, pada akhirnya mengarah pada pembentukan spora yang beragam secara genetis. Meiosis adalah langkah utama dalam reproduksi seksual, sehingga spora yang diproduksi dengan cara ini kadang-kadang disebut sebagai "spora seksual."



Contoh Siklus Hidup Kapang

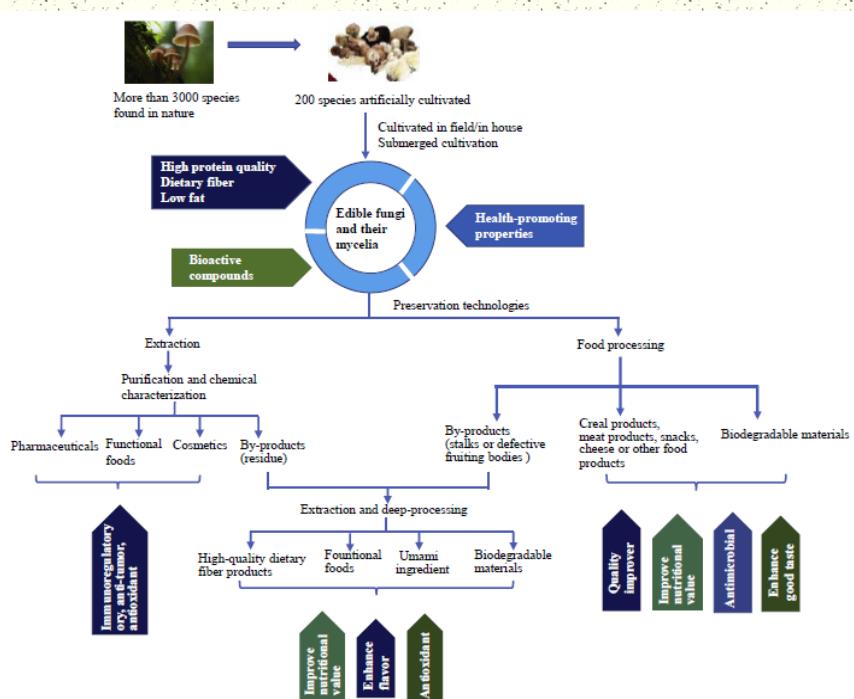
- # Bagian badan buah kapang ada di atas tanah/media mis jamur yang terdiri dari tangkai dan tudung
 - Basidiospora dihasilkan dari struktur club pada permukaan luar tudung
 - Jika spora jatuh pada tanah yg cocok, akan berkecambah menghasilkan miselia di dalam tanah kemudian melakukan reproduksi seksual, menghasilkan tahap dikariot
- # Reproduksi Sexual jika dua strain yg kompatibel kontak
 - Peleburan sitoplasma menghasilkan miselium dikariot
 - Inti akan melebur membentuk zygote, yg kemudian mengalami meiosis unt membentuk spora haploid yg akan ditebarkan oleh angin

Reproduksi secara aseksual

- # Meskipun banyak jamur dapat mereproduksi secara seksual dan aseksual, sekitar 20.000 spesies yang diketahui hanya bereproduksi secara aseksual.
- # Seperti halnya reproduksi seksual, proses reproduksi aseksual sangat bervariasi di antara jamur.
- # Banyak jamur bereproduksi secara aseksual dengan tumbuh sebagai jamur filamen yang menghasilkan spora (haploid) dengan mitosis; spesies seperti itu secara informal disebut sebagai **mold** jika mereka membentuk miselia yang terlihat
- # Contoh: *Penicillium*, spesies yg terkenal untuk produksi antibiotic

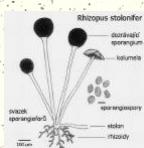
Basidiomycetes

- # Tersebar di alam dg berbagai bentuk
 - Meliputi jamur pada tanah dan pohon mati
 - Beberapa spesies adalah saproba yg penting dalam dekomposer tanaman mati
 - Lainnya simbion, hidup berasosiasi dg akar tanaman
 - Jamur yg dapat dimakan bernilai ekonomi tinggi
 - Miselium dari kapang tunggal yg sedang tumbuh dapat menutupi areal seluas 15 hektar

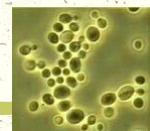


Contoh kapang yang penting dalam industri

- # *Aspergillus niger*
- # *Aspergillus oryzae*
- # *Ganoderma sp*
- # *Monascus purpureus*
- # *Monilia sitophila*
- # *Penicillium sp*
- # *Rhizopus oryzae*

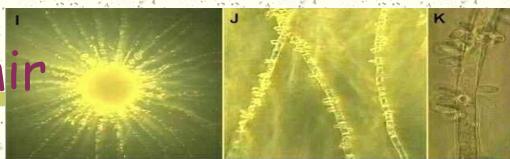


Khamir



- # Termasuk kapang, namun berbentuk sel tunggal/uniseluler. Dari kelompok *Ascomycetes* dan *Basidiomycetes*
- # Tersebar luas di alam. Ada yang bermanfaat adapula yg merugikan bagi manusia.
- # Manfaat: untuk pembuatan roti, bir, wine, vinegar dsb.
- # Merusak sauerkraut, juice buah, sirups, molasè, madu

Karakteristik Khamir



- # Bentuk sperical sampai ovoid kadang membentuk miselium semu. Ukuran bervariasi
- # Reproduksi secara aseksual melalui pembentukan tunas, pembelahan sel, spora aseksual.
- # Secara seksual menghasilkan askospora dg cara konyugasi: isogami, heterogami, askospora
- # Membentuk lapisan film di atas medium cair.

Morfologi

- # *Saccharomyces cerevisiae*: membentuk tunas, satu askus dg 4 akospora
- # *Candida* sp: membentuk pseudomiselium, sel-sel yang memanjang
- # *Scizosaccharomyces*: pembelahan sel
- # *Hansenula*: askospora berbentuk seperti topi
- # Bentuk-bentuk lain.

Fragmentasi

- #Pembentukan tunas
- #Blastospora: Terbentuknya tunas pada miselium kemudian tumbuh menjadi spora.
Misal *Candida* sp
- #Arthrospora/oidium: terjadi segmentasi pada ujung hifa. Misal *Geotrichum* sp
- #Khlamidospora: terjadi pembulatan dan penebalan dinding sel pada hifa vegetatif.
Misal *Geotrichum* sp.



Sifat Fisiologi

- #Konsentrasi solute [gula/garam] lebih tinggi daripada bakteri
- #Kelembaban yg dibutuhkan lebih rendah daripada bakteri dan lebih tinggi daripada kapang
- # A_w pertumbuhan secara umum 0,88 - 0,94. A_w minimal unt khamir dari susu kental 0,90; khamir roti: 0,905. Khamir osmotik: 0,62 - 0,65
- #Suhu optimal: 25 - 30 C, maksimum 35 - 47 C.
- #Tidak tumbuh pada pH basa dg optimal pada 4,0 - 4,5.
- #Gula merupakan sumber energi yang paling baik

Khamir yang penting dalam industri

1. Genus *Saccharomyces*

- # *S. cerevisiae*: pembuatan roti, wine, alkohol, gliserol, enzim invertase, PST.
- # *S. Carlbergensis*: pembuatan bir
- # *S. fragilis* & *S. lactis*: fermentasi laktosa pada produk-produk susu.
- # *S. rouxii*: osmofilik pada fermentasi kecap

2. Genus *Torulopsis*

- # *T. sphaerica*: fermentasi laktosa, menyebabkan:
 - Kerusakan produk susu
 - Kerusakan susu kental manis
 - Kerusakan konsentrat juice buah
 - Kerusakan makanan yg asam

3. Genus Candida

- #Penyebab kerusakan makanan yang asam dan bergaram
- #*C. utilis*: sebagai PST
- #*C. lipolytica*: merusak margarin

Khamir pembentuk lapisan film

- #*Pichia*, *Hansenula*, *Debaryomyces*, *Candida*, *Trichosporon*.
- #Tumbuh di permukaan produk-produk yang asam
- #Mengoksidasi asam dan menyebabkan kerusakan produk

Khamir osmofilik

- # Tumbuh pada tekanan osmosis tinggi: gula, garam, dsb
- # Penyebab kerusakan pada buah kering, juice, madu, sirup
- # Penting pada produksi kecap

Produk fermentasi khamir

- # Minuman: wine - beer - brem bali
- # Makanan: Roti, tape, brem padat
- # Sumber lemak
- # Bahan bakar: alkohol, metanol

