

BAB II

METODE PEMBELAJARAN *FIELD TRIP* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGI (JAMUR)

A. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid (Sagala, 2014, h. 61). Pembelajaran dapat dikatakan sebagai hasil dari memori, kognisi, dan metakognisi yang berpengaruh terhadap pemahaman. Hal ini yang terjadi ketika seseorang sedang belajar, dan kondisi ini sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, karena belajar merupakan proses alamiah setiap orang (Huda, 2014, h. 2).

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. (M. Ngalim P, 2015, h. 85).

Istilah “pembelajaran” sama dengan “instruction atau “pengajaran”. Pengajaran mempunyai arti cara mengajar atau mengajarkan. (Purwadinata, 1967, h. 22). Dengan demikian pengajaran diartikan sama dengan perbuatan belajar (oleh siswa) dan Mengajar (oleh guru). Kegiatan belajar mengajar adalah satu

kesatuan dari dua kegiatan yang searah. Kegiatan belajar adalah kegiatan primer, sedangkan mengajar adalah kegiatan sekunder yang dimaksudkan agar terjadi kegiatan secara optimal.

Pembelajaran adalah usaha sadar dari guru untuk membuat siswa belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang belajar, dimana perubahan itu dengan didapatkannya kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lama.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan beberapa komponen yaitu diantaranya. Siswa: seorang yang bertindak sebagai pencari, penerima, dan penyimpan isi pelajaran yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan. Guru: Seseorang yang bertindak sebagai pengelola, katalisator, dan peran lainnya yang memungkinkan berlangsungnya kegiatan belajar mengajar yang efektif. Tujuan: Pernyataan tentang perubahan perilaku (kognitif, psikomotorik, afektif) yang diinginkan terjadi pada siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Isi Pelajaran: Segala informasi berupa fakta, prinsip, dan konsep yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Metode: cara yang teratur untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapat informasi yang dibutuhkan mereka untuk mencapai tujuan. Media: bahan pengajaran dengan atau tanpa peralatan yang digunakan untuk menyajikan informasi kepada siswa. Evaluasi: cara tertentu yang digunakan untuk menilai suatu proses dan hasilnya.

Jadi, pembelajaran menurut penulis yaitu kegiatan manusia secara kompleks atau nyata yang tidak sepenuhnya di jabarkan atau dijelaskan oleh

pengajar dan berdasarkan pengalaman. Pembelajaran usaha yang dilakukan pendidik untuk memberikan arahan kepada peserta didiknya dengan memberikan arahan-arahan yang sesuai dengan sumber tertentu. Pembelajaran adalah usaha sadar diri untuk siswa belajar yang merubah tingkah laku peserta didik selama belajar dimana perubahan itu memerlukan waktu yang relatif lama.

B. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah suatu kinerja yang di indikasikan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang telah diperoleh (Reigeluth *dalam* Suprihatiningrum, h. 37). Menurut Gagne dan Briggs (*dalam* Suprihatiningrum, h. 37) hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*Leaner's performance*).

Menurut Suprijono (2014, h. 5) hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.

Merujuk pemikiran Gagne, hasil belajar berupa :

1. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan. Kemampuan merespon secara spesifik. Kemampuan tersebut tidak menimbulkan manipulasi, pemecahan masalah maupun penerapan aturan.
2. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analisis-*analisis* fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip

keilmuan. Keterampilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif sesifat khas.

3. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
4. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan kordinasi sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
5. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penelitian terhadap objek tersebut. Sikap berupa kemampuan meginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai.

Menurut Sukmadinata (2011, h. 102-103) hasil belajar merupakan :

Realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar oleh seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam betuk penugasan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik. Hampir sebagian terbesar dari kegiatan atau perilaku yang diperlihatkan seseorang merupakan hasil belajar. Di sekolah hasil belajar ini dapat dilihat dari penguasaan siswa akan mata-mata pelajaran yang ditempuhnya. Tingkat penguasaan pelajaran atau hasil belajar dalam mata pelajaran tersebut disekolah dilambangkan dengan angka-angka atau huruf, seperti angka 0-10 pada pendidikan dasar dan menengah dengan huruf A, B, C, D pada perguruan tinggi.

Nana Sudjana (2009, h. 3) mendefinisikan, “hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik”.

Jadi, pengertian hasil belajar menurut penulis, yaitu perubahan tingkah laku yang dapat dilihat dan diukur dari perilakunya baik perilaku dalam aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan.

C. Metode Pembelajaran *Field Trip*

Pengalaman merupakan guru dalam proses pembelajaran secara alami dalam rangka menambah dan mengembangkan pengetahuan. Dengan belajar dari sebuah pengalaman dijadikan sebagai sarana pembelajaran yang menyenangkan yang dapat dilakukan di ruangan terbuka atau tertutup (Mulyasa, 2008).

Pembelajaran di dalam kelas merupakan salah satu bentuk pembelajaran bagi khalayak umum dengan bentuk pembelajaran formal atau sebuah proses pemerolehan ilmu yang ingin diajarkan dengan sebuah metode, sarana dan prasarana yang berbeda dengan suasana pembelajaran di luar kelas (Koeswara, 1995).

Pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas tentunya akan berbeda dengan pembelajaran di luar kelas. Kegiatan *field trip* merupakan salah satu contoh pembelajaran yang dilakukan di luar kelas (*outdoor*). Pembelajaran dengan metode *field trip* adalah kegiatan di alam terbuka sebagai sarana penambah wawasan pengetahuan yang didapat dari serangkaian pengalaman berpetualang

sehingga dapat memacu semangat dan kreativitas seseorang (Sanjaya, 2007, h. 78).

Metode Field trip ialah cara yang dilakukan dengan mengajak siswa ke suatu tempat atau obyek tertentu di luar sekolah untuk mempelajari atau menyelidiki sesuatu seperti meninjau pabrik sepatu, suatu bengkel mobil, toko serba ada, peternakan, perkebunan, lapangan bermain dan sebagainya (Roestiyah, 2001, h. 85). Winarno (1980, h. 115-116) mengatakan bahwa metode karyawisata atau field trip adalah metode belajar dan mengajar dimana siswa dengan bimbingan guru diajak untuk mengunjungi tempat tertentu dengan maksud untuk belajar. Berbeda halnya dengan tamasya dimana seseorang pergi untuk mencari hiburan semata, field trip sebagai metode belajar mengajar lebih terikat oleh tujuan dan tugas belajar. Sedangkan menurut Syaiful Sagara (2006, h. 214) metode field trip ialah pesiar (ekskursi) yang dilakukan oleh para peserta didik untuk melengkapi pengalaman belajar tertentu dan merupakan bagian integral dari kurikulum sekolah.

Dari beberapa pendapat di atas dapat penulis simpulkan bahwa metode field trip merupakan metode penyampaian materi pelajaran dengan cara membawa langsung siswa ke obyek di luar kelas atau di lingkungan yang berdekatan dengan sekolah agar siswa dapat mengamati atau mengalami secara langsung.

Pembelajaran dengan metode field trip merupakan bentuk pembelajaran perilaku kepemimpinan dan manajemen di alam terbuka dengan pendekatan yang unik dan sederhana tetapi efektif karena tidak bersyarat dengan teori-teori

melainkan langsung diterapkan pada elemen-elemen yang mendasar yang bersifat sehari-hari, seperti saling percaya, saling memperhatikan serta sikap proaktif dan komunikatif. Dimensi alam sebagai objek pendidikan bisa menjadi laboratorium sesungguhnya dan tempat bermain yang menyenangkan dengan berbagai metode. (Sanjaya, 2007, h. 72).

Metode field trip merupakan salah satu metode pembelajaran modern yang memanfaatkan keunggulan alam. Para peserta yang mengikuti pembelajaran tidak hanya dihadapkan pada tantangan intelegensia, mealinkan fisik dan mentalnya juga. Sisi menarik dari metode field trip adalah siswa tidak hanya ditantang berpikir cerdas namun juga memiliki kepekaan sosial. Pada alam terbuka peserta tidak hanya dituntut IQ (intellegent quotient) namun dituntut juga untuk mengembangkan kemampuan ESQ (emotional and spiritual quotient) (Indriyani, 2009, h. 76).

Kegiatan belajar di alam terbuka sangat bermanfaat unmtuk meningkatkan keberanian dalam bertindak maupun berpendapat. Dengan kegiatan field trip dapat membentuk pola pikir yang kreatif, serta meningkatkan kecerdasan emosional dan spiritual dalam berinteraksi. Kegiatan ini akan menambahkan pengalaman hidup seseorang menuju sebuah pendewasaan diri. Pengalaman dalam kegiatan field trip memberikan masukan yang positif dalam perkembangan kedewasaan seseorang. Pengalaman itu mulai dari pembentukan kelompok, kemudian setiap kelompok akan menghadapi bagaimana cara bekerja, mengambil

keputusan bersama dan keberanian untuk mengambil resiko (Rahmat, 2011, h. 172).

Kegiatan yang dilakukan dalam metode field trip terdiri dari empat tahapan umum. Pertama adalah experience, yaitu para peserta diajak terlibat dalam suatu permainan/kegiatan tertentu. Hal ini digunakan untuk mensimulasi permasalahan yang sehari-hari terjadi di lingkungan sekitar. Dalam kegiatan ini fasilitator tidak hanya mengajarkan sebuah konsep, keahlian, ataupun sebuah nilai, namun juga mengarahkan para siswa untuk memahami beberapa hal melalui pengalaman langsung. Kemudian siswa dapat mendiskusikan manfaat kegiatan tersebut dalam kelompok kecil (processing), menyimpulkan dari hal yang kecil ke hal-hal yang besar (generalizing), dan terakhir, siswa dapat menerapkan pengalaman tersebut dalam sistem kerja kehidupan. (reflection) (Rahmat, 2011, h. 174).

Menurut Purwanto, (2004) seseorang yang belajar mendapat sebesar 10 persen dari membaca, 20 persen dari mendengar, 30 persen dari melihat, 50 persen dari melihat dan mendengar, 70 persen dari melakukan dan 90 persen dari mendengar dan melakukan. Sehingga dengan seluruh pendekatan pembelajaran melalui metode field trip, nilai setiap persen yang disampaikan akan bisa langsung ditangkap, tanpa ada paksaan, santai dan dengan suasana yang penuh tantangan.

Menurut Rahmat, (2011) manfaat menggunakan metode field trip diantaranya :

1. Meningkatkan kualitas pembelajaran, ditandai dengan timbulnya keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

2. Mengefektifkan siswa dalam pembelajaran (aktif bertanya, maupun memberikan tanggapan).
3. Memudahkan siswa untuk menuangkan ide-ide ke dalam bentuk tulisan.
4. Siswa dapat memperoleh pengalaman langsung dari obyek yang dilihatnya. Dengan melihat obyek secara langsung, daya imajinasi siswa juga akan berkembang.
5. Siswa lebih nyaman dan senang ketika pembelajaran berlangsung.

Adapun kelemahan dari metode field trip menurut Syaiful Bahri Djamarah (2006, h. 94), yaitu :

- a. Fasilitas yang diperlukan dan biaya yang dipergunakan sulit untuk disediakan oleh siswa atau sekolah.
- b. Memerlukan persiapan dan perencanaan yang matang.
- c. Memerlukan koordinasi dengan guru agar tidak terjadi tumpang tindih waktu selama kegiatan field trip.
- d. Dalam kegiatan field trip unsur rekreasi lebih prioritas, sehingga kegiatan studi menjadi terabaikan.
- e. Sulitnya mengatur dan mengarahkan siswa dengan jumlah banyak ketika pembelajaran.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode field trip mempunyai beberapa kekurangan, yaitu :

1. Biaya yang dipakai dalam kegiatan field trip relatif mahal.

2. Sering terjadi kesulitan dalam mengkondisikan siswa sehingga tujuan pembelajaran tidak tersampaikan karena tujuan untuk rekreasi lebih diprioritaskan.
3. Memerlukan persiapan yang matang agar tidak terjadi gangguan selama kegiatan field trip berlangsung.

Jadi, metode pembelajaran field trip menurut penulis yaitu suatu pembelajaran yang dilakukan di luar kelas, dan mengajak siswa kesuatu tempat untuk mengamati dan mempelajari suatu objek secara langsung.

D. Fungi (Jamur)

1. Ciri-ciri Jamur

Jamur merupakan makhluk hidup yang sudah mempunyai membran inti (eukariot), tetapi tidak dapat membuat makanan sendiri karena tidak mengandung klorofil. Jamur memperoleh makanan dari lingkungan di sekitarnya.

Jamur ada yang bersel satu, tapi umumnya bersel banyak. Struktur tubuh jamur bersel banyak terdiri atas miselium dan spora. Jamur bersel banyak (multiseluler) terdiri atas benang-benang halus disebut *hifa*. Pada jamur tempe dan jamur oncom, hifa-hifa ini terlihat seperti kapas. Miselium merupakan kumpulan beberapa filamen (hifa). Hifa jamur ada yang bersekat dan tiap sekat mengandung satu sel, tetapi ada juga yang tidak bersekat dengan banyak inti sel.

Berdasarkan cara memperoleh makannnya, jamur dibedakan menjadi jamur *saprofit* dan jamur *parasit*. Jamur saprofit dapat ditemukan di atas tanah,

kayu lapuk, dan bangkai hewan, misalnya, jamur kuping, jamur merang, dan jamur kayu.

Contoh jamur bersel satu adalah jamur ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan jamur bersel banyak adalah jamur penisilin (*Penicillium notatum*), jamur tempe (*Rhizopus oryzae*), dan jamur merang (*Volvariella volvacea*). Bentuk dan ukuran jamur sangat bervariasi, ada yang berbentuk seperti lembaran, misalnya jamur kuping, dan ada yang berbentuk seperti payung, misalnya jamur merang.

2. Reproduksi Jamur

Jamur dapat berkembang biak dengan cara aseksual dan seksual. Perkembangan secara aseksual dilakukan dengan pembelahan sel (fragmentasi) dan pembentukan spora. Pembentukan spora berfungsi untuk menyebarkan spesies dalam jumlah besar.

Spora jamur dibedakan menjadi dua, yaitu spora aseksual dan spora seksual. Spora aseksual membelah secara mitosis dan spora seksual membelah dengan cara meiosis. Contoh spora aseksual adalah zoospora, endospora, dan konidia.

Perkembangbiakan secara seksual dilakukan dengan peleburan, dua sel inti yaitu melalui kontak gametangium dan konjugasi. Kontak gametangium menyebabkan terjadinya *Singami*, yaitu penyatuan sel dari dua individu.

Singami terjadi dalam tiga tahap, yaitu *plasmogami*, *kariogami*, dan *meiosis*. Pada tahap plasmogami, terjadi dua protoplas membentuk sel yang

mengandung dua inti yang tidak menyatukan diri selama pembelahan sel (stadium dikariot). Pada saat bersamaan, terjadi pula pembelahan inti bersama. Setelah pembentukan benda buah, terjadilah peleburan sel haploid (kariogami) inti zigot yang diploid. Setelah ini, baru terjadi meiosis, yaitu pembelahan sel dan pengurangan jumlah kromosom menjadi haploid kembali.

Beberapa tipe spora seksual adalah askospora, basidiospora, zigospora, dan oospora. Perkawinan jamur *Ascomycota* menghasilkan askospora. Basidiospora adalah spora yang dihasilkan oleh jamur *Basidiomycota*. Askospora terdapat di dalam askus dan berjumlah 8 spora, sedangkan basidiospora terdapat di dalam basidium dan berjumlah 4 spora.

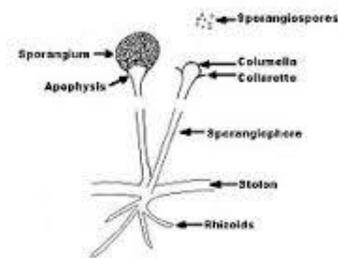
3. Klasifikasi Jamur

a. Zygomycota

Nama *Zygomycota* berasal dari jenis perbanyakan diri seksual, terutama pada pembentukan zigospora. Zigospora terjadi karena peleburan dan gametangium yang menghubungkan kedua hifa induk seperti jembatan penghubung. Ciri-ciri jamur yang termasuk dalam divisi *Zygomycota* adalah :

1. Biasa hidup sebagai saprofit
2. Miselium bercabang banyak dan hifa tidak bersekat sehingga terlihat seperti pipa atau buluh.
3. Dinding sel terdiri atas kitin, tidak memiliki zoospora sehingga sporanya merupakan sel-sel yang berdinding. Spora inilah yang tersebar ke mana-mana.

4. Perkembangbiakan secara aseksual dilakukan dengan spora yang berasal dari sporangium yang telah pecah. Beberapa hifa akan tumbuh dan ujungnya membentuk *sporangium*. Sporangium berisi spora. Spora yang terhambur inilah yang akan tumbuh menjadi miselium baru.
5. Perkembangbiakan secara seksual dilakukan dengan peleburan dua hifa, yaitu hifa betina dan hifa jantan. Hifa jantan adalah hifa yang memberikan isi selnya.



Gambar 2.1 Struktur *Zygomycota*.

Sumber : www.google.com

Hifa betina adalah hifa yang menerima isi selnya. Perkembangbiakan ini dilakukan dengan gametangium yang sama bentuknya (hifa jantan dan hifa betina) yang mengandung kopulasi.

Beberapa contoh jamur yang termasuk dalam divisi *Zygomycota* adalah sebagai berikut :

- a. *Murcor mucedo*, hidup sebagai saprofit pada sisa tumbuhan dan hewan, misalnya, kotoran hewan dan roti busuk. Dari miselium pada substratnya muncul benang-benang tegak dengan sporangium pada ujungnya. Sporangium ini berisi spora. Jika sporangium sudah matang, akan pecah sehingga spora akan tersebar keluar. Spora akan tumbuh menjadi miselium baru. Perkembangbiakan secara seksual dilakukan dengan gametangium.

- b. *Murcor javanikus*, berperan dalam pembuatan tapai karena jamur ini terdapat dalam ragi tapai. Jamur ini termasuk makhluk hidup yang mempunyai daya untuk mengubah tepung menjadi gula.
- c. *Rhizopus* sp., yang terdapat pada ragi tempe ini mempunyai daya untuk memecah putih telur dan lemak. Oleh karena itu, ia berperan dalam pembuatan tempe dan oncom putih. Jamur tempe mempunyai hifa yang berguna untuk menyerap makanan dari kacang kedelai. Dalam waktu satu dua sampai tiga hari, kumpulan hifa tersebut akan membungkus kedelai yang kemudian disebut tempe. Selain pada tempe, jamur ini juga dapat tumbuh di tempat-tempat yang lembap.

b. Ascomycota

Ascomycota adalah kelompok jamur yang berkembangbiak dengan membentuk spora di dalam selnya (kantong kecil) yang disebut askus. Pembentukan askus inilah yang menjadi ciri *Ascomycota*. Perkembangbiakan secara seksual dilakukan dengan pembentukan askospora melalui beberapa tahap, yaitu :

1. Perkawinan (kopulasi) antara gametangium jantan dan gametangium betina,
2. Bersatunya plasma kedua gametangium yang disebut dengan plasmolisis
3. Bersatunya inti yang berasal dari gametangium yang disebut dengan kariogami,
dan

4. Kariogami yang menyebabkan terjadinya pembelahan reduksi, dilanjutkan dengan pembentukan askospora secara endogen menurut pembentukan sel bebas.

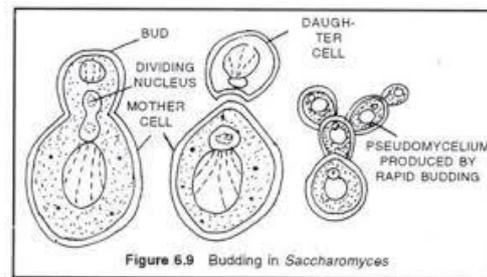
Perkembangbiakan secara aseksual dapat dilakukan dengan pembentukan konidium, fragmentasi, dan pertunasan.

Kelompok jamur ini dapat ditemui di permukaan roti, nasi, dan makanan yang sudah basi. Warnanya merah, cokelat, atau hijau.

Contoh jamur *Ascomycota* yang hidup sebagai saprofit, antara lain, *Saccharomyces cerevisiae* (khamir, bir, roti dan alkohol), *Saccharomyces tuac* (khamir tuak), *Saccharomyces ellipsodeus* (khamir anggur), *Penicillium sp.* (makanan dan roti busuk), dan *Neurospora crassa* (pembuatan oncom). Contoh jamur yang tumbuh sebagai parasit adalah jamur *Saccharomyces* yang menyerang pada epitel mulut anak-anak. Jamur dapat bersimbiosis dengan ganggang hijau membentuk *Lichenes* (*lumut kerak*).

1. Saccharomycota

Saccharomycota dianggap sebagai penjelmaan dari *Endomycota*. Jamur ini hidup sebagai saprofit dan sering dimanfaatkan untuk pembuatan kue, tapai, alkohol, roti, atau bir, bersifat uniseluler, sel berbentuk bulat, tidak berhifa, dan berkembangbiak dengan pertunasan. Sebagian ada uamh tubuh di makanan tertentu yang mempunyai hifa, tetapi tidak tetap dan berputus-putus menjadi sel yang terpisah-pisah. Dinding selnya mengandung fosfor glikoprotein.



Gambar 2.1 Struktur *Sacharomycota*.

Sumber : www.google.com

Ragi atau *Sacharomyces cereviceae* dimanfaatkan untuk mengembangkan adonan roti dan pembuatan alkohol. Ragi dikelompokkan ke dalam *Ascomycota* karena pembiakan seksualnya dilakukan dengan membentuk askospora. Jika keadaan lingkungan memungkinkan untuk tumbuh, ragi berkembangbiak secara aseksual dengan membentuk tunas, kemudian tunas ini memisahkan diri. Sering kali tunas tersebut tetap melekat pada induk dan bertunas lagi sehingga membentuk koloni.

Pada perkembangbiakan seksual, dinding sel ragi berfungsi sebagai askus. Inti selnya yang diploid ($2n$) membelah secara meiosis menghasilkan 4 sel haploid yang akan berkembang menjadi askospora. Setelah askospora keluar dari askus, masing-masing akan bertunas dan membentuk askospora baru. Selanjutnya, terjadi peleburan antara dua askospora baru membentuk sel ragi yang diploid ($2n$).

Saccharomyces yang dimasukkan ke dalam cairan yang mengandung gula dapat menyebabkan pengkhamiran, yaitu perubahan gula menjadi alkohol. Sel-sel khamir yang mengendap pada pembuatan bir, disebut *faexmedicinalis* dan berguna pada pembuatan vitamin B-kompleks. *Saccharomyces cereviciae* (khamir roti) dan alkohol (khamir bir) berguna untuk pembuatan roti dan alkohol. *Saccharomyces*

tuac dapat merubah nira menjadi tuak. *Saccharomyces ellipsoideus* adalah khamir yang dapat mengubah cairan buah anggur menjadi minuman anggur.

2. *Penicillium* sp

Penicillium sp. Merupakan jamur yang berkembang biak secara aseksual dengan membentuk konidium yang berada di ujung hifa. Setiap konidium akan tumbuh menjadi jamur baru. Konidium berwarna kehijauan dan dapat hidup di makanan, roti, buah-buahan busuk, kain atau kulit.

Penicillium caseicolum dapat memberi cita rasa yang khas untuk keju *rokefort* dan *kamembert*, sedangkan *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum* adalah pembuatan penisilin karena bersifat racun yang dapat menghasilkan zat mematikan, yaitu *antibiotika*. Sekarang ini antibiotika banyak dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit yang disebabkan oleh infeksi mikroba pada manusia. Pemakaian penisilin harus sesuai dengan anjuran dokter. Jika tidak (berlebihan), pasien akan mengalami kekebalan.

3. *Neurospora crassa*

Neurospora crassa merupakan jamur yang dimanfaatkan untuk pembuatan oncom. Jamur ini berwarna oranye dan sering tumbuh di kayu yang telah terbakar.

c. **Basidiomycota**

Ciri jamur *Basidiomycota* adalah memiliki basidium. Kelompok ini dikenal karena tubuh buahnya tampak jelas di permukaan tanah atau substrat lainnya. Tubuh buah bentuknya bermacam-macam, ada yang seperti payung, bola

atau papan. Misalnya, jamur merang (*Volvariella volvacea*) dengan tubuh buah berbentuk payung. Secara umum, tubuh tubuh buah mempunyai 4 bagian, yaitu tangkai tubuh buah (*stipe*), tudung (*pileus*), volva, dan bilah (*lamella*). Stipe merupakan suatu masa miselium yang tumbuh tegak. Pileus merupakan bagian yang ditopang oleh stipe. Sewaktu muda, stipe dibungkus oleh selaput yang disebut *velum universale* yang akan pecah menjelang dewasa. *Volva* adalah sisa pembungkus yang terdapat di dasar tangkai. *Lamella* merupakan bagian bawah dari tudung, berbentuk helaian, dan tersusun atas lembaran.

Tubuh buahnya disebut *bisidiokarp*, terdiri atas jalinan hifa bersekat dan dikariotik (setiap sel intinya berpasangan). Pada saat pembentukan basidiospora, ujung-ujung hifa mengembung membentuk basidium yang di dalamnya terjadi peleburan dua inti haploid menjadi satu inti diploid, disusul dengan pembelahan meiosis yang menghasilkan 4 inti haploid. Selanjutnya, basidium membentuk empat tonjolan (*sterigma*) dan berisi protoplasma dan keempat inti haploid tadi masing-masing akan mengisi tiap tonjolan dan terbentuk empat buah basidiospora haploid.



Gambar 2.1 Struktur *Basidiomycota*.

Sumber : www.google.com

Perkembangan aseksual *Basidiomycotina* dilakukan dengan pembentukan konidia dan secara seksual dengan konjugasi. Pertemuan dua hifa berbeda, hifa (+) dan hifa (-), terjadi di dalam tanah, menghasilkan hifa dikariotik yang dengan cepat tumbuh menjadi tubuh buah (basidiokarp). Perkembangna basidiokarp terjadi dia atas permukaan tanah sampai dengan dihasilkannya basidiospora. Pembentukan basidiospora terjadi di dalam basidium yang terletak di permukaan bawah tudung basidiokarp.

Basidiomycota merupakan kelompok jamur yang pembentukan sporanya terjadi di atas sel yang disebut dengan *basidium*. Bentuk jamurnya ada yang seperti payung dan seperti kuping. Contoh jamur yang termasuk dalam *Basidiomycota* adalah jamur merang (*Volvariella volvacea*) yang dapat dimakan dan dikembangkan jamur kuping (*Auricularia polytricha*) yang hidup di kayu lapuk, dapat dimakan dan dikembangkan; jamur tiram (*Pleurotes*) dapat dimakan; jamur api yang dapat merusak tanaman tebu; jamur beracun (*Amanita phalloides*) berwarna putih dan merah, hidup di tanah; serta jamur upas (*Corticium salmonella*) yang hidup parasite di batang pohon karet atau buah.

d. Deuteromycota (Jamur Imperfeksi)

Jamur *Deuteromycetes* adalah jamur yang berkembang biak dengan konidia dan belum diketahui tahap seksualnya. Tidak ditemukan askus maupun basidium sehingga tidak termasuk dalam kelas jamur *Ascomycota* atau *Basidiomycota*. Oleh karena itu, jamur ini merupakan jamur yang tidak sempurna (jamur imperfeksi)

Jamur yang tergolong pada jamur *imperfeksi* banyak yang menimbulkan penyakit, misalnya, jamur *Helminthosporium oryzae*, dapat merusak kecambah, terutama menyerang buah dan menimbulkan noda-noda hitam pada daun inang; *Sclerotium rolfsii* merupakan penyakit busuk pada berbagai tanaman. Jenis jamur dalam kelompok ini yang menguntungkan adalah jamur oncom (*Monilia sitophila* atau sekarang bernama *Neurospora sitophila*).

4. Peranan Jamur bagi Kehidupan Manusia

Peranan jamur dalam kehidupan manusia sangat banyak, ada yang merugikan dan ada yang menguntungkan. Jamur yang menguntungkan antara lain, sebagai berikut.

1. Khamir *Saccharomyces* berguna sebagai fermentor dalam industri keju, roti dan bir.
2. *Penicillium notatum* berguna sebagai penghasil antibiotik.
3. *Higroporus* dan *Lycoperdon perlatum* berguna sebagai dekomposer.
4. *Volvariella volvacea* (jamur merang) berguna sebagai bahan pangan berprotein tinggi.
5. *Rhizopus* dan *Mucor* berguna dalam industri bahan makanan, yaitu dalam pembuatan tempe dan oncom.

Sementara itu jamur yang merugikan, antara lain, sebagai berikut.

- a. *Pneumonia carinii* merupakan penyakit pneumonia pada paru-paru manusia.
- b. *Albugo* merupakan parasite pada tanaman pertanian.
- c. *Candida sp.* penyebab keputihan dan sariawan pada manusia.

5. Simbiosis Jamur

Jamur dapat bersimbiosis dengan makhluk hidup lain, seperti ganggang hijau. Simbiosis ini biasa disebut dengan lumut kerak. Selain lumut kerak, simbiosis jamur pun dapat menghasilkan Mikoriza.

1. Lumut Kerak (*Lichenes*)

Lumut kerak meruokan simbiosis antara jamur dan ganggang. Lumut kerak hidup sebagai epifit pada peohonan. Lumut ini juga tumbuh di atas tanah, terutama di daerah tundra di sekitar Kutub Utara. Selain itu, lumut kerak dapat hidup di berbagai ketinggian di atas batu cadas, di tepi pantai, sampai di gunung-gunung yang tinggi.

Lumut kerak dapat berperan dalam pembentukan tanah dan mengancurkan batuan-batuan yang cadas sehingga lumut jenis ini disebut juga sebagai *tumbuhan perintis*.

a. Ciri-ciri Lumut Kerak

Lumut kerak adalah makhluk hidup yang tahan terhadap kekeringan dalam waktu yang lama. Pada saat kekeringan dan tersengat matahari secara terus-menerus, lumut ini akan kering, tetapi tidak mati. Pada saat turun hujan, lumut kerak tumbuh kembali. Ciri lain lumut ini adalah pertumbuhan talusnya yang lambat. Dalam satu tahun, pertumbuhan talusnya kurang dari 1 cm.

Lumut kerak terdiri atas lumut dan ganggang. Ganggang yang bersimbiosis mutualisme dengan lumut disebut dengan *gonidium*. Ada yang bersel satu dan ada

yang berkoloni. Umumnya, gonidium ini adalah ganggang biru (*Cyanophyta*), seperti *Chroococcus* dan *Nostoc*, tetapi ada juga yang bersimbiosis dengan ganggang hijau (*Chlorophyta*), seperti *Cystococcus* dan *Trentepohlia*.

Dari simbiosis ini, jamur memperoleh makanan hasil fotosintesis ganggang karena ganggang bersifat autotrof. Sementara itu, jamur yang heterotrof dapat menyediakan air, mineral, dan dapat melakukan pertukaran gas serta melindungi ganggang. Selain itu, lumut kerak ini juga dapat mengikat nitrogen udara.

b. Reproduksi lumut kerak

Reproduksi lumut kerak secara aseksual dilakukan dengan fragmentasi. Pelepasan potongan lumut kerak di tempat yang sesuai dapat tumbuh menjadi tumbuhan lumut kerak baru. Selain itu, reproduksi aseksual dapat dilakukan dengan jatuhnya *soredia* (sel ganggang yang terbungkus hifa dan berwarna putih) di tempat yang sesuai maka sel tersebut akan tumbuh menjadi lumut kerak baru.

Reproduksi seksual lumut kerak dilakukan oleh tiap-tiap makhluk hidup. Jamur dan ganggang melakukan reproduksi seksual sendiri-sendiri. Jika spora jamur jatuh di atas ganggang, kemungkinan akan terjadi simbiosis lagi dan akan tumbuh lumut kerak baru.

c. Peranan Lumut Kerak bagi Kehidupan Manusia

Lumut kerak dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pembuat obat, penambah rasa dan aroma, indikator pencemaran udara, pigmennya dapat digunakan sebagai bahan kertas lakmus celup atau indikator pH, dan di daerah batuan-batuan lumut kerak dapat melapukan batuan sebagai awal pembentukan tanah.

2. Mikoriza

Mikoriza adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyebut jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman, beberapa anggota jamur *Zygomycota*, *Ascomycota*, dan *Basidiomycota* ada yang menjadi anggota *Mikoriza*. Simbiosis antara jamur dan akar tanaman ini merupakan simbiosis mutualisme. Jamur diuntungkan karena mendapat zat organik, sedangkan tanaman mendapatkan air dan unsur hara. Keduanya saling bergantung. Jika salah satu mati, yang lain tidak dapat hidup.

Mikoriza terbagi antara dua golongan, yaitu endomikoriza dan ektomikoriza. Endomikoriza adalah *Mikoriza* yang hifa jamur nya menembus akar hingga masuk jaringan kortek, misalnya, jamur yang hidup pada akar sayuran. Ektomikoriza adalah *Mikoriza* hifanya hanya hidup di permukaan akar, yaitu pada jaringan epidermis, misalnya, pada kulit akar pinus.