



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI JAMUR
BERBASIS KINERJA SISWA**

**skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

**Oleh
Feri Sa'diyati
4401405042**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, September 2011

Feri Sa'diyati
NIM 4401405042

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Pengembangan Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa

disusun oleh:

Nama : Feri Sa'diyati

NIM : 4401405042

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 3 Oktober 2011.

Panitia:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Wiyanto, M. Si
NIP 19631012 198803 1001

Dra. Aditya Marianti, M.Si.
NIP 19671217 199303 2001

Ketua Penguji,

Andin Irsadi, S.Pd, M.Si
NIP 19740310 200003 1001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama,

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping,

Dra. Chasnah
NIP 19551117 198103 2003

Drs. Ibnul Mubarak
NIP 19630711 199102 1001

ABSTRAK

Sa'diyati, Feri. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dra. Chasnah dan Drs. Ibnul Mubarak.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah kurikulum yang dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi sekolah/daerah, sosial budaya masyarakat setempat, dan karakteristik siswa. Pembelajaran Biologi dalam KTSP menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat bersikap layaknya seorang ilmuwan (*scientist*) yang mempelajari gejala-gejala alam melalui observasi, eksperimen dan analisis yang rasional. Keberadaan bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar sangat diperlukan untuk mendukung kegiatan tersebut. Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Jamur adalah salah satu bidang dalam Biologi yang dalam mempelajarinya diperlukan adanya pengamatan, percobaan dan kajian literatur. Terkait hal tersebut, diperlukan bahan ajar yang membantu siswa untuk mewujudkan aktivitas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang disusun dengan memperhatikan prinsip-prinsip PAKEM.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Uji coba dilaksanakan di kelas X.3, X.4, dan X.6 SMA Negeri 11 Semarang tahun ajaran 2010/2011.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui penilaian pakar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa mencapai kelayakan sebesar 95%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun sangat layak menurut standar penilaian BSNP. Penilaian tersebut didukung dengan pendapat guru dari hasil wawancara yang memberikan penilaian positif terhadap bahan ajar yang disusun. Rata-rata kinerja siswa dalam pembelajaran dari dua kali uji coba menunjukkan nilai 8 dan 9, yang menunjukkan parameter baik dan sangat baik. Tanggapan siswa yang diperoleh melalui angket, bahan ajar dapat membantu dalam memahami materi dan memotivasi belajar, serta membantu mereka belajar bekerja dan berpikir ilmiah dengan adanya kegiatan pengamatan dan percobaan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan penilaian BSNP.

Kata kunci : *bahan ajar, materi jamur, kinerja siswa*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa“.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa hal ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dra. Chasnah dosen pembimbing I dan Drs. Ibnu Mubarak dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberi arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Andin Irsadi, S.Pd, M.Si, dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Kukuh Santosa, dosen wali yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
7. Bapak/Ibu dosen dan karyawan FMIPA khususnya jurusan Biologi atas segala bantuan yang diberikan.
8. Linda Retnowati, S.Pd dan Drs. Prabowo guru Biologi serta Dra Hj. Sri Nurwati, M. Pd, Kepala SMA N 11 Semarang yang telah memberikan ijin, membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Siswa kelas X.3, X.4 dan X.6 SMA N 11 Semarang Tahun Ajaran 2010/2011 yang telah bekerjasama dengan baik dalam pengambilan data penelitian ini.

10. Bapak Salam, Ibu Siti Djariyah (Almh), kakak-kakakku Banu Husni & Ruspeni, Binti Tsaniatul Mualimah & Abdul Kodir, Novi Triyaningsih Salam, dan adikku Apriyana Panca Wardani, yang dengan tulus memberikan kasih sayang, cinta dan semangat dan do'a serta dukungan yang tiada henti-hentinya.
11. Sahabat-sahabatku Dhini, Sekar, Prapti, Arif, Heri, Dhinar, Rubby, Isna, Ari K, Yani, keluarga besar GREEN COMMUNITY, Taman Belajar METAFORMA, dan Wisma Anjani, serta Solichin S. Pd dan Kartika Widyaningrum S. Pd yang telah memberi motivasi dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.
12. Semua pihak dan instansi yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidaklah sempurna, oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan demi membangun sebuah pemahaman dan penulisan karya ilmiah yang lebih baik lagi. Besar harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Semarang, September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR DIAGRAM.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Penegasan Istilah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran Biologi.....	8
B. Materi Jamur	10
C. Bahan Ajar	11
D. Kelayakan Bahan Ajar	15
E. Handout	17
F. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kinerja Siswa.....	22
G. Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Uji Coba	26
B. Populasi dan Sampel	26
C. Rancangan Penelitian.....	26
D. Prosedur Penelitian	26

E. Data dan Cara Pengambilan Data	30
F. Metode Analisis Data	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan.....	40
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Skala 11 kinerja siswa.....	32
2. Hasil penilaian pakar materi dan pakar media terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	33
3. Masukan perbaikan dan perbaikan yang dilakukan pada bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	34
4. Data hasil wawancara guru tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	35
5. Data kinerja siswa uji coba skala kecil dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	36
6. Data tanggapan siswa tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam uji coba skala kecil penggunaan bahan ajar	37
7. Nilai rata-rata hasil prkatikum dan uji kompetensi siswa dalam uji coba skala kecil.....	38
8. Data kinerja siswa uji coba skala besar dalam penggunaan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	38
9. Data tanggapan siswa tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam uji coba skala besar penggunaan bahan ajar	39
10. Nilai rata-rata hasil praktikum dan uji kompetensi siswa dalam uji coba skala besar	40
11. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya revisi tentang penggunaan bentuk huruf.....	48
12. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya revisi tentang penambahan penugasan	49
13. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya revisi tentang petunjuk yang jelas	49
14. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya revisi tentang keterangan gambar	50
15. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya revisi tentang pengaturan layout	50

DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
1. Kerangka berpikir penelitian	25
2. Tahap penelitian <i>Research and Development</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Silabus.....	59
2. Rencana pelaksanaan pembelajaran.....	61
3. Bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	66
4. Kunci jawaban	101
5. Hasil penilaian pakar.....	107
6. Deskripsi butir instrumen penilaian bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa.....	113
7. Rekapitulasi hasil penilaian pakar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	120
8. Perbandingan perubahan bahan ajar sebelum dan sesudah revisi.....	123
9. Hasil wawancara pendapat guru	133
10. Hasil observasi kinerja siswa dalam pembelajaran.....	137
11. Rubrik penilaian kinerja siswa dalam pembelajaran.....	140
12. Rekapitulasi hasil observasi kinerja siswa dalam pembelajaran uji coba skala kecil.....	143
13. Rekapitulasi hasil observasi kinerja siswa dalam pembelajaran uji coba skala besar	145
14. Hasil tanggapan siswa	149
15. Data tanggapan siswa uji coba skala kecil terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	150
16. Data tanggapan siswa uji coba skala besar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa	151
17. Rekapitulasi nilai siswa uji coba skala kecil.....	153
18. Rekapitulasi nilai siswa uji coba skala besar	154
19. Laporan praktikum siswa.....	156
20. Uji kompetensi siswa	161
21. Dokumentasi penelitian.....	162
22. Surat penetapan pembimbing.....	164
23. Surat ijin observasi.....	165
24. Surat ijin penelitian	166
25. Surat keterangan telah melakukan penelitian.....	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum yang berlaku sekarang adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), pelaksanaan pembelajarannya didasarkan pada potensi, perkembangan dan kondisi siswa untuk menguasai kompetensi yang berguna bagi dirinya. Menurut Mulyasa (2006), KTSP adalah kurikulum yang dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi sekolah/daerah, sosial budaya masyarakat setempat, dan karakteristik siswa. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan multistrategi dan multidimensi, sumber belajar dan teknologi yang memadai, dan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. KTSP menawarkan otonomi kepada sekolah untuk menentukan kebijakan sekolah dalam rangka meningkatkan mutu dan efisiensi pendidikan. Tujuan utama KTSP adalah memandirikan dan memberdayakan sekolah dalam rangka mengembangkan kompetensi yang akan disampaikan kepada siswa, sesuai dengan kondisi lingkungan (Susilo, 2007). Dalam kurikulum tersebut siswa dapat belajar menggunakan berbagai sumber belajar baik berupa materi ajar maupun lingkungan di sekitar siswa. Pada hakikatnya semua sumber belajar tersebut berfungsi untuk mendukung siswa agar dapat mengembangkan kemampuan dirinya.

Biologi merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang memiliki kajian pembelajaran menyangkut makhluk hidup dan lingkungannya. Pembelajaran Biologi di sekolah memerlukan adanya interaksi antara siswa

dengan lingkungan sebagai sumber belajar sehingga mampu memberikan pengalaman kepada siswa dalam melakukan penyelidikan tentang fenomena yang berkaitan dengan Biologi. Biologi sebagai salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga Biologi tidak hanya penguasaan kumpulan pengetahuan berupa konsep, fakta dan prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Dengan belajar Biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya. Pembelajaran Biologi lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses agar mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar.

Pembelajaran Biologi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat bersikap layaknya seorang ilmuwan (*scientist*) yang mempelajari gejala-gejala alam melalui observasi, eksperimen dan analisis yang rasional. Pembelajaran menggunakan sikap ilmiah dan metode ilmiah (keterampilan proses sains) yang meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari (*life skills*).

Keberadaan bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar sangat diperlukan untuk mendukung kegiatan tersebut. Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Secara garis besar, bahan ajar atau materi pembelajaran berisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap atau nilai yang harus dipelajari siswa. Semua cabang ilmu pengetahuan dalam pembelajaran sangat memerlukan bahan ajar termasuk Biologi. Selama ini bahan ajar yang ada masih menitikberatkan pada kognitif siswa, belum pada kinerja atau aktivitas siswa dalam pembelajaran.

Masalah penting yang sering dihadapi guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih/menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Pembelajaran harus dapat melibatkan siswa secara aktif. Hal ini sesuai dengan Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan (PAKEM).

Bahan ajar atau materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai. Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Penelitian ini mengembangkan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, bahan ajar ini berupa handout yang berisi materi dan latihan serta petunjuk praktikum. Dengan adanya bahan ajar ini, siswa diharapkan dapat berperan aktif dalam pembelajaran, siswa dapat menerapkan dan mengembangkan sikap ilmiah dalam belajar dan kehidupan sehari-hari. Bahan ajar ini disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai sesuai silabus, sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan lebih optimal dan mampu membantu siswa mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan.

Materi yang diambil dalam penelitian ini adalah materi Jamur, karena materi tersebut merupakan materi yang membutuhkan peran aktif siswa. Hal tersebut terkait dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa, yaitu dengan adanya pengamatan dan percobaan serta kajian literatur. Aktivitas tersebut merupakan kegiatan dalam proses ilmiah, yaitu aktivitas siswa dalam rangka mencari informasi/pengetahuan secara sistematis. Dengan adanya proses ilmiah akan melatih siswa untuk bersikap ilmiah. Selain itu, pengembangan bahan ajar ini mengajak siswa untuk belajar langsung dengan objek yang kongkrit, sehingga siswa lebih mudah menerima pengetahuan. Setiap aktivitas dalam bahan ajar bertujuan agar kinerja siswa dalam proses pembelajaran dapat lebih bermakna untuk memperoleh informasi dan mencapai kompetensi yang telah ditentukan.

Pengembangan bahan ajar ini diharapkan menjadi alternatif bagi guru dalam pelaksanaan pembelajaran khususnya materi Jamur, terkait adanya PAKEM, dengan karakteristik pembelajaran aktif kreatif efektif dan

menyenangkan, sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan lebih optimal (Budimansyah *et all*, 2009). Selain itu proses pembelajaran dapat lebih bervariasi yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kinerja siswa dalam pembelajaran tanpa mengesampingkan guru sebagai fasilitator. Dengan demikian, perlu diketahui bagaimana tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Bahan ajar dikembangkan dengan memperhatikan prinsip PAKEM, yang meliputi: (1) proses interaksi (interaksi secara aktif dengan guru, siswa, multimedia, referensi, lingkungan); (2) proses komunikasi (mengkomunikasikan pengalaman belajar melalui cerita, dialog maupun laporan); (3) proses refleksi (memikirkan kembali tentang kebermaknaan apa yang telah dipelajari dan telah dilakukan); (4) proses eksplorasi (pengalaman langsung dengan menggunakan alat indra melalui pengamatan, percobaan, penyelidikan , maupun wawancara). Prinsip-prinsip tersebut digunakan sebagai upaya agar bahan ajar yang disusun dapat mendukung kinerja siswa dalam pembelajaran, PAKEM merupakan proses aktif siswa dalam membangun pengetahuannya, bukan proses pasif yang hanya menerima pengetahuan dari guru. Selain siswa aktif dalam pembelajaran, guru juga bertugas menjabarkan materi-materi pokok yang terdapat dalam silabus menjadi bahan ajar yang lengkap, sehingga dapat mengaktifkan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Untuk mengatasi masalah tersebut, seorang guru dituntut untuk lebih kreatif dalam menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar agar tercipta suasana pembelajaran yang menarik, salah satunya dengan penyusunan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan karakteristik siswa.

Dengan adanya pengembangan bahan ajar ini diharapkan materi pelajaran dapat tersampaikan dengan baik, siswa dapat lebih aktif, dan belajar dapat lebih bermakna.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diajukan adalah bagaimana tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam pembelajaran?

C. Penegasan Istilah

Batasan istilah mengenai hal-hal yang berkaitan dalam penelitian ini perlu diberikan untuk mempermudah pemahaman dan menghindari terjadinya kesalahpahaman dalam mengartikan istilah. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kinerja Siswa

Pengembangan bahan ajar yang dimaksud adalah pengemasan kembali informasi terkait materi jamur dalam bentuk handout. Handout berisi materi, latihan dan petunjuk praktikum, disesuaikan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam Kurikulum. Bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar materi jamur berupa handout yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip PAKEM untuk meningkatkan kinerja siswa dalam pembelajaran sehingga belajar lebih bermakna. Bahan ajar tersusun atas materi, latihan, dan petunjuk praktikum terkait materi jamur.

Kinerja siswa yang dimaksud adalah setiap aktivitas siswa dalam pembelajaran, baik berupa aktivitas mengerjakan latihan, diskusi kelompok, praktikum, maupun kajian literatur.

2. Materi Jamur

Materi jamur adalah materi Pelajaran Biologi yang diberikan di kelas X dengan standar kompetensi memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup, dan kompetensi dasar mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur, serta peranannya bagi kehidupan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam pembelajaran.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi siswa

Memberikan suasana baru dalam mempelajari Biologi, siswa dapat berperan aktif dalam belajar, serta dapat belajar bersikap ilmiah dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari

2. Bagi guru

Sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran Biologi

3. Bagi sekolah

Menambah variasi bahan ajar dalam pembelajaran Biologi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Biologi

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku peserta didik berubah ke arah yang lebih baik (Darsono 2000). Ciri-ciri pembelajaran adalah:

- a. Pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis.
- b. Pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian dan motivasi peserta didik belajar.
- c. Pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik dan menantang bagi peserta didik.
- d. Pembelajaran dapat menggunakan alat bantu belajar yang tepat dan menarik.
- e. Pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi peserta didik.
- f. Pembelajaran dapat membuat peserta didik siap menerima pelajaran, baik secara fisik maupun psikologis.

Tujuan pembelajaran adalah membantu peserta didik agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku siswa bertambah baik. Tingkah laku yang dimaksud meliputi pengetahuan, keterampilan dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sifat dan perilaku peserta didik.

Biologi berdasarkan Standar Isi KTSP masuk dalam rumpun mata pelajaran IPA dan kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) memiliki karakteristik (KTSP, 2006):

- a. Mata pelajaran biologi mempelajari permasalahan yang berkait dengan fenomena alam. Baik secara kualitatif maupun kuantitatif, dan berbagai permasalahan yang berkait dengan penerapannya untuk membangun teknologi guna mengatasi permasalahan dalam kehidupan masyarakat. Fenomena alam dalam mata pelajaran biologi dapat ditinjau dari objek, persoalan, tema, dan tempat kejadian.
- b. Struktur keilmuan Biologi menurut *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), Biologi memiliki objek berupa kerajaan/kingdom Plantae (tumbuhan), Animalium (Hewan), Fungi (Jamur), Protista, Monera yang dikaji dari tingkat molekul, sel, jaringan dan organ, individu, populasi, komunitas, sampai tingkat bioma. Persoalan yang dikaji meliputi Sembilan tema dasar, yaitu: biologi sebagai proses penemuan (*inquiry*) , sejarah konsep biologi, evolusi, keanekaragaman dan keseragaman, genetik dan kelangsungan hidup, organisme dan lingkungan, perilaku, struktur dan fungsi, regulasi
- c. Pembelajaran Biologi memerlukan kegiatan penyelidikan/eksperimen sebagai bagian dari kerja ilmiah yang melibatkan keterampilan proses yang dilandasi sikap ilmiah. Pembelajaran Biologi mengembangkan rasa ingin tahu melalui penemuan/inkuiri berdasarkan pengalaman langsung yang dilakukan melalui kerja ilmiah untuk memanfaatkan fakta, membangun konsep, prinsip, teori, dan hukum. Melalui kerja ilmiah, peserta didik dilatih untuk berpikir kreatif, kritis, analitis, dan divergen. Pembelajaran Biologi diharapkan dapat membentuk sikap peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga mereka

akhirnya menyadari keindahan, keteraturan alam dan meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan.

- d. Keterampilan proses dalam Biologi mencakup keterampilan dasar dan keterampilan terpadu. Keterampilan dasar meliputi keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, melakukan pengukuran metrik, memprediksi, menyimpulkan, dan menafsirkan. Keterampilan terpadu mencakup mengidentifikasi variabel, menentukan variabel operasional, menjelaskan hubungan antarvariabel, menyusun hipotesis, merancang prosedur dan melaksanakan penyelidikan/eksperimen untuk pengumpulan data, memproses/menganalisis data, menyajikan hasil penyelidikan/eksperimen dalam bentuk tabel/grafik, serta membahas, menyimpulkan, dan mengomunikasikan secara tertulis maupun lisan.

B. Materi Jamur

Materi Jamur dalam KTSP dipelajari di kelas X. Materi ini masuk dalam standar kompetensi memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup dengan kompetensi dasar yang harus dicapai adalah mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan. Adanya kompetensi dasar tersebut menuntut siswa untuk lebih aktif, kreatif dan terampil, siswa harus melakukan pengamatan, percobaan dan mengkaji literatur untuk dapat memahami materi yang dipelajari yaitu materi jamur.

Materi Jamur yang masuk dalam kompetensi dasar silabus KTSP SMAN 11 Semarang yaitu mempelajari ciri-ciri jamur, pengelompokan jamur, reproduksi

jamur dan peranan jamur dalam kehidupan sehari-hari. Jamur sering disebut pula dengan fungi. Menurut Alexopoulos (1958), *Fungi are organisms that have, without a doubt, true nuclei in their cells, and that they have no chlorophyll. Most fungi possess some sort of sexual mechanism, that they have thread-like bodies which usually branch, and that this tubular threads have cell walls. And also some true fungi are not filamentous, and the filaments of a few others have no cell walls.* Hal ini senada dengan pengertian jamur menurut Darnetty (2006), jamur adalah organisme eukariotik (mempunyai inti sejati), tidak mempunyai klorofil, mempunyai spora untuk berkembangbiak, struktur somatik atau talus berupa sel tunggal (uniseluler) dan umumnya berupa filamen atau benang-benang bercabang (multiseluler), berkembangbiak secara aseksual dan seksual, dan dinding sel umumnya terdiri dari kitin dan selulosa atau keduanya. Organisme-organisme yang dipelajari dalam kingdom fungi (jamur) meliputi 4 divisi, meliputi Zygomycota membentuk zygospora hasil pembiakan secara generatif; Ascomycota membentuk spora generatif di dalam askus; Basidiomycota membentuk spora generatif pada basidium dan umumnya memiliki tubuh buah berukuran besar; Deuteromycota membentuk spora secara vegetatif dan belum diketahui reproduksi seksualnya.

C. Bahan Ajar

1. Pengertian bahan ajar

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Selain itu dapat pula diartikan sebagai informasi maupun alat yang diperlukan oleh guru untuk merencanakan

dan penelaahan implementasi pembelajaran (Suprawoto, 2009). Dengan demikian, bahan ajar dapat disimpulkan sebagai seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Departemen Pendidikan Nasional (2006) menyatakan bahwa bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai.

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, bahan ajar dapat diartikan sebagai seperangkat materi yang dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran untuk mempermudah dalam memahami isi materi baik berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap atau nilai. Dalam hal ini, siswa dapat belajar lebih bermakna meskipun guru hanya sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Hal tersebut terjadi jika bahan ajar yang ada menarik minat siswa untuk belajar secara mandiri, dan siswa dapat memahami dengan mudah isi dan tujuan pembelajaran. Dengan adanya pemahaman siswa tentang tujuan pembelajaran, diharapkan siswa dapat termotivasi untuk dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

2. Bentuk bahan ajar

Suprawoto (2009) menyampaikan, terdapat beberapa bentuk bahan ajar. Adapun bentuk bahan ajar tersebut meliputi:

- a. Bahan ajar dalam bentuk cetak misalnya; lembar kerja siswa (LKS), handout, buku, modul, brosur, leaflet.
- b. Bahan ajar berbentuk audio visual misalnya; film/video dan VCD
- c. Bahan ajar berbentuk audio visual misalnya; kaset, radio, CD audio
- d. Visual misalnya; CD interaktif, *computer based learning*, internet.

Penyusunan bahan ajar merupakan karakteristik dari sistem pembelajaran, baik dalam sistem belajar jarak jauh maupun dalam sistem belajar tatap muka. Bahan ajar disusun berdasarkan tujuan yang hendak dicapai, kebutuhan siswa, dan rancangan pelaksanaan pembelajaran.

3. Strategi pemanfaatan bahan ajar

Secara garis besar, dalam memanfaatkan bahan ajar terdapat dua strategi (Sudrajat, 2009), yaitu:

- a. Strategi penyampaian bahan ajar oleh Guru, meliputi:
 - 1) Strategi urutan penyampaian simultan yaitu jika guru harus menyampaikan materi pembelajaran lebih daripada satu, maka menurut strategi urutan penyampaian simultan, materi secara keseluruhan disajikan secara serentak, baru kemudian diperdalam satu demi satu (Metode global);
 - 2) Strategi urutan penyampaian suksesif, jika guru harus menyampaikan materi pembelajaran lebih daripada satu, maka menurut strategi urutan penyampaian suksesif, sebuah materi satu demi satu disajikan secara mendalam baru kemudian secara berurutan menyajikan materi berikutnya secara mendalam pula.

- 3) Strategi penyampaian fakta, jika guru harus menyajikan materi pembelajaran termasuk jenis fakta (nama-nama benda, nama tempat, peristiwa sejarah, nama orang, nama lambang atau simbol.),
 - 4) Strategi penyampaian konsep, materi pembelajaran jenis konsep adalah materi berupa definisi atau pengertian. Tujuan mempelajari konsep adalah agar siswa paham, dapat menunjukkan ciri-ciri, unsur, membedakan, membandingkan, menggeneralisasi. Langkah-langkah mengajarkan konsep: Pertama sajikan konsep, kedua berikan bantuan (berupa inti isi, ciri-ciri pokok, contoh dan bukan contoh), ketiga berikan latihan (*exercise*) misalnya berupa tugas untuk mencari contoh lain, keempat berikan umpan balik, dan kelima berikan tes;
 - 5) Strategi penyampaian materi pembelajaran prinsip, termasuk materi pembelajaran jenis prinsip adalah dalil, rumus, hukum (*law*), postulat, teorema.
 - 6) Strategi penyampaian prosedur, tujuan mempelajari prosedur adalah agar siswa dapat melakukan atau mempraktekkan prosedur tersebut, bukan sekedar paham atau hafal. Termasuk materi pembelajaran jenis prosedur adalah langkah-langkah mengerjakan suatu tugas secara urut
- b. Strategi mempelajari bahan ajar oleh siswa, meliputi:
- 1) Menghafal (*verbal paraphrase*). Ada dua jenis menghafal, yaitu menghafal verbal (*remember verbatim*) dan menghafal parafrase (*remember paraphrase*). Menghafal verbal adalah menghafal persis seperti apa adanya. Ada pula materi pembelajaran yang tidak harus dihafal persis seperti apa adanya tetapi dapat diungkapkan dengan bahasa atau kalimat sendiri (hafal parafrase).

- 2) Menggunakan/mengaplikasikan (*Use*). Materi pembelajaran setelah dihafal atau dipahami kemudian digunakan atau diaplikasikan. Dalam proses pembelajaran siswa perlu memiliki kemampuan untuk menggunakan, menerapkan atau mengaplikasikan materi yang telah dipelajari. Penggunaan fakta atau data adalah untuk dijadikan bukti dalam rangka pengambilan keputusan. Penggunaan materi konsep adalah untuk menyusun proposisi, dalil, atau rumus. Selain itu, penguasaan atas suatu konsep digunakan untuk menggeneralisasi dan membedakan. Penerapan atau penggunaan prinsip adalah untuk memecahkan masalah pada kasus-kasus lain. Penggunaan materi prosedur adalah untuk dikerjakan atau dipraktekkan. Penggunaan materi sikap adalah berperilaku sesuai nilai atau sikap yang telah dipelajari.
- 3) Menemukan. Maksud dari penemuan (*finding*), yaitu menemukan cara memecahkan masalah baru dengan menggunakan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang telah dipelajari.
- 4) Memilih aspek afektif atau sikap. Yang dimaksud dengan memilih adalah memilih untuk berbuat atau tidak berbuat sesuatu.

D. Kelayakan Bahan Ajar

Buku teks pelajaran/bahan ajar memiliki peran penting dalam sistem pendidikan nasional, karena buku tersebut merupakan salah satu komponen dalam proses pembelajaran. Dengan buku teks yang baik, yang isinya mencakup semua standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) sesuai tuntutan standar isi, penyajiannya menarik, bahasanya baku, dan ilustrasinya menarik dan tepat, maka

diharapkan proses belajar pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa bisa optimal mencapai standar kompetensi lulusan (SKL).

Kelayakan bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini mengacu pada Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan). Instrumen Penilaian tersebut terdapat tiga butir komponen penilaian yaitu kelayakan isi, bahasa, dan penyajian. Kelayakan isi meliputi: cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, merangsang keingintahuan (*curiosity*), mengembangkan kecakapan hidup (*Life Skills*), mengembangkan wawasan kebhinekaan (*sense of diversity*), dan mengandung wawasan kontekstual.

Kelayakan kebahasaan meliputi: sesuai perkembangan siswa, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, penggunaan istilah dan simbol/lambang. Kelayakan penyajian adalah teknik penyajian, pendukung penyajian materi, dan penyajian pembelajaran. Selain mengacu pada Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA dari BSNP bahan ajar dikatakan layak apabila indikator keberhasilan dalam penelitian dapat tercapai.

Kelayakan bahan ajar ditentukan dari persentase total hasil penilaian pakar, dari tiga komponen kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Tingkat kelayakan ditentukan dengan adanya rentang nilai dari masing-masing tingkatan, yang meliputi sangat layak, layak, cukup layak, dan tidak layak. Rentang nilai ditentukan dari jumlah skor minimal dan skor maksimal pada instrumen penilaian yang telah ditentukan (BSNP, 2009).

Tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang disusun ditentukan berdasarkan hasil penilaian pakar menggunakan instrumen penilaian dari BSNP yang di dukung dengan tanggapan guru dan siswa tentang bahan ajar.

E. Handout

1. Pengertian handout

Handout merupakan uraian bahan ajar yang ada dalam kurikulum atau persiapan mengajar (silabus, RPP), berupa ringkasan materi yang ada dalam buku teks. Handout berupa bahan dasar bagi guru maupun siswa yang kemudian diperdalam dan diperluas baik dalam pembelajaran di kelas, kegiatan laboratorium, kegiatan lapangan maupun kajian buku sumber wajib dan referensi (Hernawan, 2009).

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Handout biasanya diambilkan dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/ KD dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik (Abidin, 2009).

Berdasarkan beberapa pendapat tentang pengertian handout, dapat ditarik sebuah definisi handout yaitu bahan ajar tertulis berupa ringkasan materi dari beberapa sumber sebagai bahan dasar dan media penyampaian materi yang disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam kurikulum.

2. Bentuk handout

Bentuk handout dapat bervariasi, menurut Nurtain dalam Chairil (2009) handout ada tiga bentuk yaitu:

- a. Bentuk catatan, yakni menyajikan konsep-konsep, prinsip, gagasan pokok tentang suatu topik yang akan dibahas
- b. Bentuk diagram, yakni merupakan suatu bagan, sketsa atau gambar, baik yang dilukis secara lengkap maupun yang belum lengkap
- c. Bentuk catatan dan diagram, yakni merupakan gabungan dari keduanya berupa catatan dan diagram atau gambar.

3. Komponen handout

Komponen handout menurut Hernawan (2009), pada umumnya terdiri dari tiga hal, meliputi:

a. Bagian pendahuluan

Bagian pendahuluan merupakan pembukaan (*set induction*) yang berfungsi memberikan pemahaman awal dan gambaran umum mengenai topik/tema dari bahan ajar yang akan diuraikan. Adapun isi dari bagian pendahuluan adalah:

- 1) Uraian singkat atau prolog mengenai topik atau tema yang bersangkutan
- 2) Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari bahan ajar
- 3) Gambaran mengenai perilaku awal (*entry behavior*) baik pengetahuan, sikap maupun keterampilan yang diperkirakan sebelumnya sudah dimiliki siswa, sebagai pijakan dalam pembahasan topik/tema bahan ajar
- 4) Kegunaan atau pentingnya mempelajari topik/tema bahan ajar
- 5) Urutan pembahasan dari topik/tema bahan ajar yang disusun secara logis
- 6) Petunjuk belajar yang berisi mengenai panduan teknis mempelajari bahan ajar agar dipahami, dikuasai dan dipraktikkan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

b. Bagian teks atau isi handout

Bagian ini berisi tentang bahan pelajaran atau materi utama yang harus dipelajari siswa. Bentuk dari uraian yang ada dalam isi dapat berisi garis-garis besar materi maupun materi yang disampaikan secara rinci. Sedangkan sistematika penulisannya dapat berpatokan pada kurikulum maupun sama sekali tidak berdasarkan kurikulum. Dalam hal ini pengembang bahan ajar dapat menentukan sistematika sendiri namun isi tetap sesuai dengan apa yang ada dalam kurikulum.

c. Bagian pelengkap

Bagian ini secara umum dapat berupa:

1) Ilustrasi dan contoh

Ilustrasi dan contoh digunakan untuk memantapkan pemahaman siswa terhadap isi topik/tema bahan ajar. Ilustrasi/contoh dapat berupa gambar kartun, foto objek, grafik, diagram, dan bentuk lainnya yang relevan dengan topic/tema bahan ajar, memiliki tingkat konsistensi dengan sifat-sifat topic/tema bahan ajar (istilah, teori/hukum, konsep, keterampilan), seimbang dalam jumlah dan jenisnya, logis/masuk akal yang sesuai kenyataan dan tidak mengada-ada, memiliki tingkat kebermakanaan yang tinggi, dan penggunaan warna yang tepat (*full colour*).

2) Tugas dan latihan

Tugas dan latihan merupakan bentuk-bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan dan sikap

yang dituntut oleh tujuan pembelajaran dan topik/tema bahan ajar. Bentuk tugas dan latihan dapat berupa kegiatan observasi/pengamatan, eksperimen sederhana, diskusi/pemecahan masalah, penelaahan, merangkum/membuat ikhtisar, maupun bentuk lainnya yang disajikan secara kreatif dan sesuai dengan karakteristik topik/tema bahan ajar yang disajikan. Selain itu disesuaikan pula dengan kemampuan siswa dan dapat menantang siswa untuk berpikir dan bersikap kritis.

3) Daftar rujukan

Daftar rujukan merupakan daftar sumber-sumber yang dirujuk dalam penyusunan bahan ajar.

4. Kriteria penyusunan handout

Dalam penyusunan handout, harus memenuhi criteria sebagai berikut:

- a. Sesuai dan dijabarkan dari silabus dan RPP
- b. Singkat tetapi komprehensif
- c. Diperkaya dengan berbagai rujukan
- d. Dilengkapi dengan gambar dan bagan
- e. Dilengkapi dengan pertanyaan/latihan dan tugas

5. Manfaat dan keuntungan handout

Menurut Davies dalam Chairil (2009), kegunaan handout dapat membantu siswa untuk:

- a. Memperoleh informasi tambahan yang belum tentu mudah diperoleh secara cepat dari tempat lain
- b. Memberikan rincian prosedur atau teknik pelaksanaan yang terlalu kompleks bila menggunakan audiovisual.

- c. Materi yang terlalu panjang/kompleks yang telah diringkas dalam bentuk catatan yang mudah dipahami

Keuntungan penggunaan media handout bagi siswa, yaitu:

- a. Menghemat waktu
- b. Dapat menggantikan catatan siswa
- c. Memelihara kekonsistenan penyampaian materi di kelas oleh guru
- d. Siswa dapat mengikuti struktur pelajaran dengan baik
- e. Siswa akan mengetahui pokok bahasan yang diberikan guru.

Keuntungan lain dengan menggunakan media handout sebagai bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar adalah merangsang rasa ingin tahu dalam mengikuti pelajaran, meningkatkan kreativitas siswa, serta memelihara kekonsistenan penyampaian materi pelajaran di kelas oleh guru sesuai rancangan pengajaran.

Penggunaan handout dalam proses pembelajaran dapat memberi keuntungan, antara lain:

- a. Untuk memperkenalkan informasi atau teknologi baru
- b. Untuk dapat memeriksa hasil belajar siswa
- c. Untuk mendorong keberanian siswa berprestasi
- d. Untuk membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan.

F. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kinerja Siswa

Pengembangan bahan ajar adalah pengemasan kembali informasi dengan memanfaatkan buku-buku teks SMA maupun perguruan tinggi yang telah beredar dipasaran. Selain dari buku-buku teks informasi juga dapat diperoleh dari internet,

majalah ilmiah maupun lingkungan sekitar tempat tinggal yang berhubungan dengan materi. Informasi-informasi tersebut kemudian dikemas dalam bentuk handout yang relevan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam kurikulum 2006. Diharapkan handout yang berisi materi, info web dan tugas-tugas ini lebih sempurna dan memenuhi karakteristik bahan ajar yang baik dari sekedar buku teks biasa karena lebih melibatkan lingkungan sekitar sebagai objek belajar peserta didik dan lebih memperhatikan aktivitas siswa dalam pembelajaran.

Kinerja dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003) adalah sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, kemampuan kerja. Menurut Ilyas, dalam Indrawati (2006), kinerja adalah penampilan hasil karya seseorang baik kualitas maupun kuantitas dalam suatu organisasi dan merupakan penampilan individu maupun kelompok. Deskripsi dari kinerja menyangkut 3 komponen penting, yaitu: (1) tujuan, penentuan tujuan dari setiap unit organisasi merupakan strategi yang digunakan untuk meningkatkan kerja; (2) ukuran, dibutuhkan ukuran apakah seseorang telah mencapai kinerja yang diharapkan, untuk itu kuantitatif dan kualitatif standar kinerja untuk setiap tugas dan jabatan seseorang memegang peranan penting; (3) penilaian, penilaian kinerja secara reguler yang dikaitkan dengan proses pencapaian tujuan kinerja setiap individu. Kinerja dengan komponen-komponen tersebut memiliki peranan penting dalam mempertahankan dan meningkatkan motivasi personil.

Berdasarkan deskripsi di atas, kinerja dapat diartikan sebagai segala aktivitas yang dilakukan dengan adanya tujuan, tolak ukur dan adanya penilaian

aktivitas terkait proses untuk dapat memperoleh hasil lebih baik. Dengan demikian, kinerja siswa dalam pembelajaran dapat diartikan sebagai setiap aktivitas siswa dalam proses pembelajaran terkait adanya tujuan, pengukuran dan penilaian proses yang berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Sehingga proses pembelajaran yang berlangsung dapat lebih bermakna sebagai proses sains.

Sains menurut Mariana (2009) adalah ilmu pengetahuan atau kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dibentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui inkuiri yang dilanjutkan dengan proses observasi (empiris) secara terus menerus; merupakan suatu upaya manusia meliputi operasi mental, keterampilan, dan strategi memanipulasi dan menghitung, yang dapat diuji kembali kebenarannya yang dilandasi dengan sikap keingintahuan (*curiosity*), keteguhan hati (*courage*), ketekunan (*persistence*) yang dilakukan oleh individu untuk menyingkap rahasia alam semesta. Dengan demikian, terdapat tiga komponen batasan sains, yaitu: (1) kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori, (2) proses ilmiah dapat fisik dan mental dalam mencermati fenomena alam, termasuk juga penerapannya, dan (3) sikap keteguhan hati, keingintahuan, dan ketekunan dalam menyikapi rahasia alam. Dalam mempelajari maupun pengembangan sains diperlukan suatu proses ilmiah/proses sains.

Biologi sebagai bagian dari sains, diperlukan suatu proses ilmiah/proses sains untuk mempelajarinya. Proses sains dapat terwujud melalui kegiatan ilmiah/metode ilmiah yang terdiri dari keterampilan proses ilmiah. Adapun keterampilan proses ilmiah meliputi: observasi, klasifikasi, prediksi, inferensi,

membuat hipotesis, mendesain dan melakukan percobaan, menggunakan alat ukur/pengamatan, identifikasi variabel, mengontrol variabel, mengumpulkan data, mengorganisasi data (tabel, grafik), memaknakan data (tabel, grafik), menyusun kesimpulan, mengkomunikasikan hasil/ide secara tertulis maupun lisan (KBK, 2003). Dengan demikian perlu adanya bahan ajar yang mendukung siswa untuk dapat mengembangkan proses ilmiah. Salah satu solusinya adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbasis kinerja siswa, sehingga siswa dapat lebih aktif, dan belajar dapat lebih bermakna.

G. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

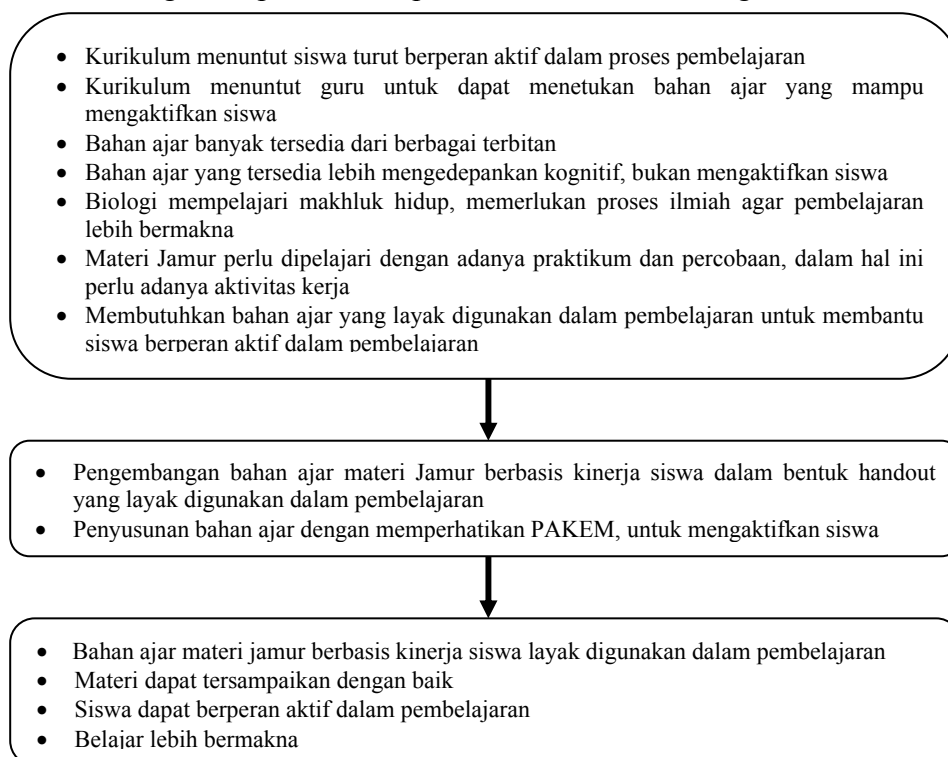


Diagram 1. Kerangka berpikir penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Uji Coba

Uji coba dilaksanakan pada tahun ajaran 2010 – 2011, di SMAN 11 Semarang.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam uji coba yaitu seluruh siswa kelas X SMAN 11 Semarang, dan diambil sampel 3 kelas dari 10 kelas yang ada di SMAN 11 Semarang.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). Penelitian pengembangan adalah penelitian untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2006).

Sukmadinata (2006) mendefinisikan riset dan pengembangan sebagai suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan tidak mengurangi validitas proses dalam penelitian ini, *Research and Development* yang sudah ada diadaptasi dan diadakan sedikit modifikasi dalam tahapannya.

D. Prosedur Penelitian

Langkah penelitian pengembangan bahan ajar materi jamur baerbasis kinerja siswa menggunakan metode *Research and Development* adalah sebagai berikut.

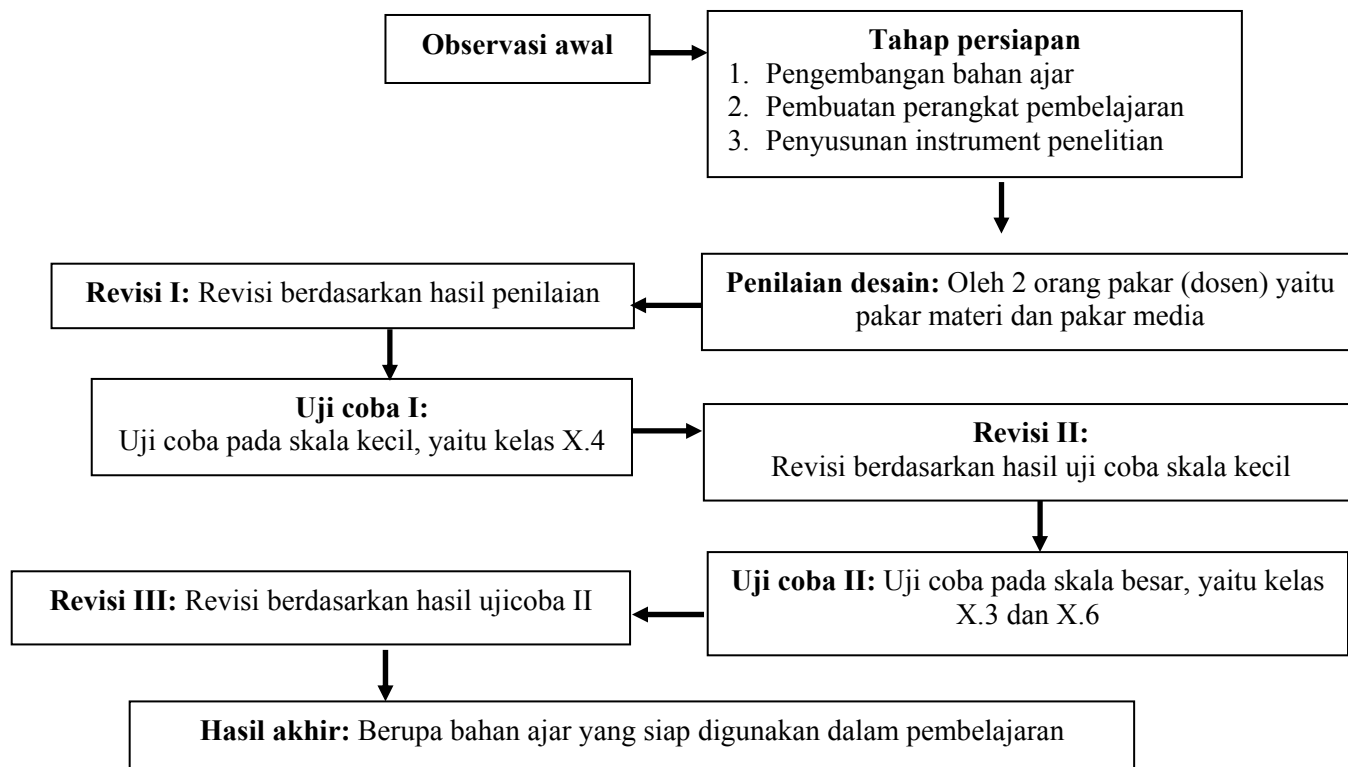


Diagram 2. Tahap penelitian *Research and Development* dengan perubahan sesuai kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2006)

1. Observasi awal

Observasi awal dilakukan untuk menentukan tujuan penelitian yang akan dicapai, yaitu observasi di sekolah tempat pelaksanaan uji coba.

2. Persiapan

Persiapan penelitian meliputi:

a. Pengembangan bahan ajar

Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengembangkan bahan ajar adalah sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum meliputi, analisis standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator

2) Menentukan materi pelajaran

Materi yang dipilih adalah materi yang lebih menekankan pada kinerja siswa dalam pembelajaran. Materi yang dipilih yaitu materi Jamur

3) Mengembangkan bahan ajar

Bahan ajar dikembangkan berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam kurikulum, menyesuaikan dengan pembelajaran aktif kreatif efektif menyenangkan, serta syarat kelayakan bahan ajar menurut BSNP.

b. Pembuatan perangkat pembelajaran

Pembuatan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran, meliputi:

1) Silabus

Silabus digunakan untuk memudahkan dalam pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran. Silabus ini dibuat sesuai dengan standar kompetensi yang terdapat pada buku pedoman kurikulum 2006 (KTSP).

2) Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

RPP dibuat sesuai dengan silabus yang telah dibuat, dan digunakan sebagai acuan bagi guru dalam uji coba.

c. Penyusunan instrumen penelitian

Instrumen dalam penelitian ini meliputi:

1) Lembar penilaian bahan ajar oleh pakar

Lembar penilaian ini diperuntukkan bagi pakar yang akan menilai bahan ajar jamur berbasis kinerja siswa. Pakar yang dimaksud adalah dosen atau orang yang ahli pada bidang yang berhubungan dengan penelitian.

2) Pedoman wawancara tanggapan guru

Pedoman wawancara ini sebagai pedoman melakukan wawancara dengan guru untuk mengetahui tanggapan guru tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang digunakan dalam proses pembelajaran.

3) Angket tanggapan siswa

Angket ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang digunakan dalam proses pembelajaran.

4) Lembar observasi kinerja siswa

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati kinerja atau aktivitas siswa saat proses pembelajaran. Observasi dilakukan oleh 2 observer dengan lembar observasi yang sama pada masing-masing observer.

3. Pelaksanaan Penelitian

a. Penilaian pakar

Penilaian bahan ajar materi Jamur menggunakan angket yang diisi oleh 2 pakar yaitu pakar materi dan pakar media. Angket disusun berdasarkan poin-poin kelayakan bahan ajar menurut BSNP.

b. Revisi I

Hasil penilaian pakar dianalisis, kemudian hasil analisis tersebut digunakan untuk dasar revisi bahan ajar yang disusun.

c. Uji coba I

Uji coba dilakukan setelah revisi I, yaitu dengan menerapkan bahan ajar dalam skala kecil pada pembelajaran Jamur di kelas X.4 SMAN 11 Semarang.

d. Revisi II

Hasil uji coba I dianalisis, kemudian dilakukan revisi yang kedua berdasarkan hasil analisis uji coba I

e. Uji coba II

Uji coba II dilakukan setelah revisi II, yaitu dengan menerapkan bahan ajar dalam skala besar pada pembelajaran jamur pada kelas X.3 dan X.6 SMAN 11 Semarang.

f. Revisi III

Hasil uji coba II dianalisis dan dijadikan dasar revisi yang ketiga sehingga diperoleh hasil akhir.

g. Hasil akhir

Hasil akhir ini adalah bahan ajar hasil revisi III dan siap diterapkan dalam pembelajaran.

E. Data dan Cara Pengambilan Data

Dalam penelitian ini, data dan cara pengambilan datanya adalah sebagai berikut:

1. Data tentang penilaian pakar, yaitu diperoleh dengan menggunakan lembar penilaian pakar
2. Data keaktifan siswa selama pembelajaran, yaitu diperoleh dengan menggunakan lembar observasi keaktifan siswa.
3. Data tanggapan guru dan siswa tentang bahan ajar yang dikembangkan, diperoleh dari wawancara dengan guru dan angket tanggapan siswa.

F. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan secara diskriptif kuantitatif, yaitu;

1. Data penilaian pakar

Skor penilaian pakar terhadap bahan ajar disusun dalam tabulasi data, kemudian dikualifikasikan dengan mencari rata-rata prosentase seluruh aspek dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \quad (\text{Sudijono, 2006})$$

Keterangan:

P : persentase kelayakan bahan ajar

f : \sum skor seluruh komponen

n : skor total

Hasil perhitungan dimasukkan dalam prosentase sesuai kriteria penerapan.

Cara menentukan kriteria penerapan dengan menghitung prosentase tertinggi dan prosentase terendah terlebih dahulu menggunakan rumus:

$$\text{Prosentase tertinggi} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor tertinggi}}{\sum \text{item} \times \text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase terendah} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor terendah}}{\sum \text{item} \times \text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh kriteria kelayakan sebagai berikut.

81,26% - 100% : Sangat Layak

62,51% - 81,25% : Layak

43,76% - 62,50% : Cukup Layak

25,00% - 43,75% : Tidak Layak

2. Data tanggapan guru tentang pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis kinerja siswa

Data ini diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan dua Guru Biologi di SMA Negeri 11 Semarang.

3. Data tanggapan siswa

Data tanggapan siswa diperoleh dari angket yang harus diisi siswa berupa pendapat terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar materi Jamur, yang dikembangkan berbasis kinerja siswa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \quad (\text{Sudijono, 2006})$$

Keterangan:

P : prosentase

f : banyaknya responden yang menjawab 'ya'

N : banyaknya siswa yang mengisi angket

4. Data kinerja siswa

Analisis data kinerja siswa dilakukan dengan pemberian skor pada setiap item. Jumlah skor pada seluruh item diubah dalam bentuk nilai. Penentuan nilai menggunakan skala 11 untuk mengetahui batas atas dan batas bawah keaktifan siswa.

Tabel 1. Skala 11 (Sudjana, 2002)

No	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai
1	95% - 100%	100% x SMI	95% x SMI	10
2	85% - 94%	94% x SMI	85% x SMI	9
3	75% - 84%	84% x SMI	75% x SMI	8
4	65% - 74%	74% x SMI	65% x SMI	7
5	55% - 64%	64% x SMI	55% x SMI	6
6	45% - 54%	54% x SMI	45% x SMI	5
7	35% - 44%	44% x SMI	35% x SMI	4
8	25% - 34%	34% x SMI	25% x SMI	3
9	15% - 24%	24% x SMI	15% x SMI	2
10	5% - 14%	14% x SMI	5% x SMI	1
11	0% - 4%	4% x SMI	0% x SMI	0

Keterangan : SMI = skor maksimal ideal

Parameter yang digunakan:

9 – 10 : sangat baik

5 – 6 : cukup

2 – 0 : sangat kurang

7 – 8 : baik

3 – 4 : kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa meliputi hasil penilaian bahan ajar oleh pakar, tanggapan siswa dan guru tentang bahan ajar dan kinerja siswa dalam pembelajaran. Hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Penilaian Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa

Penilaian bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dinilai oleh dua pakar yaitu Ir. Pramesti Dewi, M.Si sebagai pakar materi dan Parmin, S.Pd, M.Pd sebagai pakar media. Kedua pakar tersebut adalah dosen Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang. Komponen penilaian dari kedua pakar berbeda namun merupakan satu kesatuan. Pakar menilai berdasarkan lembar penilaian bahan ajar mengacu pada penilaian BSNP. Berikut hasil penilaian pakar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian pakar materi dan pakar media terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa.

No	Komponen	Skor
1	Komponen Kelayakan Isi	81
2	Komponen Kebahasaan	38
3	Komponen Penyajian	59
Σ SKOR		178
SKOR TOTAL		188
% KELAYAKAN		95%
KRITERIA		Sangat layak

*Data selengkapnya disajikan pada lampiran 7

Dari hasil penilaian oleh kedua pakar menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun memiliki persentase kelayakan 95% yaitu memiliki kriteria kelayakan sangat layak. Selain nilai diperoleh pula masukan untuk memperbaiki bahan ajar yang disusun. Adapun masukan dari kedua pakar tercantum dalam lembar penilaian bahan ajar (lampiran 5), yang telah dirangkum dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Masukan perbaikan dan perbaikan yang dilakukan pada bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

Masukan	Perbaikan
Jangan terlalu banyak variasi bentuk huruf	Mengurangi variasi huruf terutama pada isi (ulasan materi)
Menambah tugas siswa untuk membuat skema cara memperoleh makanan	menambahkn tugas bagi siswa untuk membuat skema cara memperoleh makana
Memperjelas instruksi pada latihan siswa untuk menjodohkan	Menambah petunjuk pada tabel isian yang harus diisi siswa
Jangan terlalu banyak ruang kosong pada halaman	Menata kembali layout dan menambah isi agar tidak terlalu banyak ruang kosong
Perjelas keterangan pada contoh gambar mikoriza	Menunjukkan spesifikasi contoh gambar endomikoriza

Berdasarkan tabel 3, diketahui beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki dalam bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dan masukan tersebut digunakan untuk merevisi bahan ajar yang telah disusun sehingga di dapatkan produk yang optimal.

Hasil wawancara pada guru Biologi SMA Negeri 11 Semarang, yaitu Drs. Prabowo dan Linda Retnowati, S.Pd mengenai pendapat tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang disusun dijadikan sebagai pendukung selain penilaian dari pakar dengan lembar penilaian yang mengacu pada penilaian BSNP. Dari hasil wawancara diperoleh pendapat positif dari guru tentang bahan ajar materi jamur yang dikembangkan berbasis kinerja siswa. Dari 13 pertanyaan yang diajukan, semua disetujui oleh kedua Guru Biologi SMA Negeri 11

Semarang yang terangkum dalam tabel 4 dan selengkapnya disajikan pada lampiran 9.

Tabel 4. Data hasil wawancara guru tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

No	Pernyataan	Pendapat	
		Dr. Prabowo	Linda Retnowati, S. Pd
1	Materi dalam bahan ajar sudah memenuhi SK dan KD	Materi sudah sesuai dengan SK dan KD yang telah ditentukan dalam kurikulum	Materi sudah sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan
2	Materi pelajaran sesuai dengan perkembangan iptek	Materi sudah sesuai dengan perkembangan iptek, yaitu dengan mengajak siswa memanfaatkan hasil perkembangan iptek seperti internet	Materi sesuai perkembangan iptek, dengan mengajak siswa memanfaatkan perkembangan iptek seperti internet
3	Materi dalam bahan ajar sesuai karakteristik lingkungan mengajar guru	Bahan ajar sesuai dengan lingkungan mengajar saya terkait fasilitas sekolah yang ada yaitu laboratorium dan internet	Bahan ajar sesuai dengan lingkungan mengajar saya terkait fasilitas sekolah yaitu laboratorium dan internet
4	Evaluasi (soal-soal) dan kunci jawaban diperlukan untuk mencapai tujuan	Evaluasi dan kunci jawaban penting untuk mengetahui sejauh mana pencapaian tujuan pembelajaran	Evaluasi dan kunci jawaban penting untuk mengetahui sejauh mana pencapaian tujuan pembelajaran
5	Tujuan pembelajaran dalam bahan ajar dirumuskan dengan jelas dan sesuai kompetensi yang dikembangkan	Tujuan pembelajaran sudah dirumuskan dengan jelas dan sesuai kompetensi yang ditentukan	Tujuan pembelajaran sudah dirumuskan dengan jelas dan sesuai dengan kompetensi yang ditentukan
6	Penyajian materi dalam bahan ajar dapat mengaktifkan siswa	Bahan ajar dapat mengaktifkan siswa karena banyak aktivitas yang menuntut siswa berperan aktif	Ya, dapat mengaktifkan siswa karena banyak aktivitas yang menuntut peran aktif siswa
7	Penyajian materi memuat pengetahuan prasyarat untuk mempersiapkan siswa menerima konsep baru	Bahan ajar ini memberikan prasyarat untuk menerima konsep baru, karena mereka sudah berlatih untuk menemukan konsep sendiri pada materi ini	Bahan ajar ini memberikan prasyarat untuk menerima konsep baru, karena mereka sudah berlatih untuk menemukan konsep sendiri pada materi ini, sehingga itu akan mudah diingat dan sulit hilang
8	Konsep dalam bahan ajar disajikan secara sistematis	Konsep sudah disajikan secara sistematis, mengenalkan dari yang umum ke yang lebih spesifik	Konsep disajikan secara sistematis, dengan penyajian dari konsep paling umum dan mengerucut ke bagian lebih spesifik
9	Bahan ajar ini menuntun siswa untuk melakukan refleksi, yaitu menyusun rangkuman dan melakukan evaluasi mandiri	Siswa dituntut melakukan refleksi dengan adanya peta konsep dan target membaca yang harus diisi di awal/sebelum membaca dan setelah membaca dan menyelesaikan latihan pada bahan ajar ini	Bahan ajar ini mampu menuntun siswa melakukan refleksi, karena dalam bahan ajar ada latihan yang bisa siswa lakukan sendiri apalagi bahan ajar ini dilengkapi adanya lembar 'target membaca' dimana di dalamnya siswa menunjukkan pemahamannya sebelum dan setelah membaca dan menggunakan bahan ajar
10	Bahan ajar ini memungkinkan siswa untuk bekerjasama dengan teman, guru dan sumber belajar lain	Siswa dapat berinteraksi dengan siswa lain dalam kelompok, dengan guru saat dibimbing, dan dengan sumber lain saat mendapat tugas atau anjuran untuk melihat/merujuk sumber belajar lain	Ya, bahan ajar ini memungkinkan siswa berinteraksi dengan siswa lain, guru dan sumber belajar lain, yaitu didukung dengan adanya kerja kelompok, penyusunan eksperimen dengan panduan guru, serta adanya informasi rujukan tentang materi di sumber belajar yang lain
11	Penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan guru dan tidak membuat guru dominan	Siswa lebih dominan aktivitasnya dengan menggunakan bahan ajar ini, guru hanya berperan sebagai fasilitator	Ya, dengan bahan ajar ini guru tidak lagi dominan karena di dalamnya banyak aktivitas yang membutuhkan kerja aktif dari siswa. Selain itu siswa juga dapat mengungkapkan pendapatnya

No	Pernyataan	Pendapat	
		Drs. Prabowo	Linda Retnowati, S. Pd
12	Penyajian bahan ajar ini memberikan variasi bagi siswa dengan beberapa permainan tertulis, serta dapat membantu siswa lebih aktif dan lebih mudah memahami	Variasi bisa mereka dapatkan karena bahan ajar ini banyak warna dan banyak latihan dalam bentuk permainan tertulis, sehingga dapat menarik minat mereka	Ya, permainan kata, teka-teki silang dan isian lain memberikan variasi bagi siswa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar bagi siswa
13	Bahan ajar ini melatih keterampilan siswa dalam berkegiatan di laboratorium, dan melatih siswa berpikir dan bekerja ilmiah	Keterampilan dilatih dengan kebiasaan, dengan bahan ajar ini siswa dikenalkan dengan aktivitas laboratorium. Sehingga bisa menjadi bekal untuk melakukan aktivitas laboratorium berikutnya. Selain itu ada manfaat lain yaitu siswa dapat belajar untuk bekerja ilmiah	Ya, siswa dapat melatih keterampilannya dalam berkegiatan di laboratorium, karena pada bahan ajar ini ada dua aktivitas laboratorium yaitu pengamatan dan eksperimen. Keduanya bisa menjadi modal siswa untuk lebih terampil lagi dengan praktikum selanjutnya serta melatih siswa untuk berpikir dan bersikap ilmiah

*Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9

2. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan di kelas X.4. Hasil dari uji coba skala kecil ini yaitu data kinerja siswa dalam pembelajaran dan data tanggapan siswa terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa. Data kinerja siswa ditampilkan pada tabel 5, dan data tanggapan siswa terhadap bahan ajar pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 5. Data kinerja siswa uji coba skala kecil dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

No	Parameter	Jumlah	Persentase
1	Sangat baik	16	44%
2	Baik	16	44%
3	Cukup	4	11%
4	Kurang	0	0%
5	Sangat kurang	0	0%
Rata-rata kinerja siswa			
	Tingkat penguasaan	=	81%
	Hasil konversi skala 11	=	8
	Parameter	=	Baik

*Data selengkapnya dapat disajikan pada lampiran 12

Berdasarkan data kinerja siswa tersebut diketahui bahwa penggunaan bahan ajar materi Jamur berbasis kinerja siswa dalam pembelajaran dapat

membantu siswa untuk aktif dalam pembelajaran, yaitu ditunjukkan dengan rata-rata kinerja siswa di kelas menunjukkan parameter baik.

Data kinerja siswa diambil selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan data tanggapan siswa diambil setelah semua proses pembelajaran selesai.

Tabel 6. Data tanggapan siswa tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam uji coba skala kecil penggunaan bahan ajar

No	Aspek yang ditanyakan	Ya		Tidak	
		Σ	%	Σ	%
1	Isi bahan ajar sesuai dengan materi yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar	36	100%	0	0%
2	Bahan ajar membantu dalam memahami materi pelajaran	36	100%	0	0%
3	Tidak ditemukan salah ketik pada bahan ajar	36	100%	0	0%
4	Bahan ajar membantu untuk dapat aktif dalam pembelajaran	36	100%	0	0%
5	Bahan ajar dapat memotivasi untuk belajar lebih lanjut	32	89%	4	11%
6	Isi bahan ajar disajikan secara menarik sehingga membantu dalam memahami materi	35	97%	1	3%
7	Bahan ajar dilengkapi ilustrasi (gambar) pendukung materi	36	100%	0	0%
8	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif, sehingga mempermudah dalam memahami isinya	35	97%	1	3%
9	Bahan ajar dilengkapi beberapa permainan terkait materi sehingga tidak merasa bosan dan memudahkan memahami materi	32	89%	4	11%
10	Bahan ajar dilengkapi peta konsep yang harus dilengkapi, sehingga memfasilitasi untuk lebih aktif dan mempermudah dalam memahami materi	36	100%	0	0%
11	Bahan ajar dilengkapi aktivitas laboratorium sehingga membantu dalam memahami materi dan melatih keterampilan dalam berkegiatan di laboratorium.	36	100%	0	0%
12	Bahan ajar dilengkapi proyek eksperimen sehingga membantu dalam memahami konsep materi dan melatih untuk dapat bekerja dan berpikir ilmiah	36	100%	0	0%
13	Bahan ajar dilengkapi latihan soal untuk mengukur pemahaman terhadap materi.	33	92%	3	8%

*Data selengkapnya disajikan pada lampiran 15

Berdasarkan data tanggapan siswa tersebut dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat membantu siswa lebih aktif pada proses pembelajaran dan lebih mudah dalam memahami materi.

Data pendukung yang diperoleh berupa nilai rata-rata hasil pengamatan, eksperimen dan uji kompetensi siswa. Nilai rata-rata praktikum dan uji kompetensi siswa ditampilkan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Nilai rata-rata hasil praktikum dan uji kompetensi siswa dalam uji coba skala kecil

No	Aktivitas	Nilai Rata-rata
1	Observasi	90.89
2	Eksperimen	85.11
3	Uji Kompetensi	83.06

*)Data selengkapnya pada lampiran 17

Nilai rata-rata siswa dalam melaksanakan praktikum yaitu observasi dan eksperimen serta nilai rata-rata uji kompetensi menunjukkan nilai di atas nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM).

3. Hasil Uji Coba Skala Besar

Uji coba skala besar dilakukan menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak, yaitu kelas X.3 dan kelas X.6. Data yang diperoleh adalah data kinerja siswa dalam pembelajaran, dan data tanggapan siswa yang ditampilkan pada tabel 8 dan tabel 9 berikut.

Tabel 8. Data kinerja siswa uji coba skala besar dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

No	Parameter	Jumlah	Persentase
1	Sangat Baik	56	78%
2	Baik	16	22%
3	Cukup	0	0%
4	Kurang	0	0%
5	Sangat kurang	0	0%
Rata-rata kinerja siswa			
	Tingkat penguasaan	:	86%
	Hasil konversi skala 11	:	9
	Parameter	:	Sangat Baik

*Data selengkapnya disajikan pada lampiran 13

Berdasarkan data kinerja siswa tersebut diketahui bahwa penggunaan bahan ajar materi Jamur berbasis kinerja siswa dalam pembelajaran dapat membantu siswa untuk aktif dalam pembelajaran, yaitu ditunjukkan dengan rata-rata kinerja siswa di kelas menunjukkan parameter sangat baik.

Tabel 9. Data tanggapan siswa tentang bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam uji coba skala besar penggunaan bahan ajar

No	Aspek yang Ditanyakan	Ya		Tidak	
		Σ	%	Σ	%
1	Isi bahan ajar sesuai dengan materi yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar	72	100%	0	0%
2	Bahan ajar membantu dalam memahami materi pelajaran	71	99%	1	1%
3	Tidak ditemukan salah ketik pada bahan ajar	71	99%	1	1%
4	Bahan ajar membantu untuk dapat aktif dalam pembelajaran	67	93%	5	7%
5	Bahan ajar dapat memotivasi untuk belajar lebih lanjut	66	92%	6	8%
6	Isi bahan ajar disajikan secara menarik sehingga membantu dalam memahami materi	66	92%	6	8%
7	Bahan ajar dilengkapi ilustrasi (gambar) pendukung materi	65	90%	7	10%
8	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif, sehingga mempermudah dalam memahami isinya	64	89%	8	11%
9	Bahan ajar dilengkapi beberapa permainan terkait materi sehingga tidak merasa bosan dan memudahkan memahami materi	68	94%	3	4%
10	Bahan ajar dilengkapi peta konsep yang harus dilengkapi, sehingga memfasilitasi untuk lebih aktif dan mempermudah dalam memahami materi	69	96%	5	7%
11	Bahan ajar dilengkapi aktivitas laboratorium sehingga membantu dalam memahami materi dan melatih keterampilan dalam berkegiatan di laboratorium.	72	100%	0	0%
12	Bahan ajar dilengkapi proyek eksperimen sehingga membantu dalam memahami konsep materi dan melatih untuk dapat bekerja dan berpikir ilmiah	72	100%	0	0%
13	Bahan ajar dilengkapi latihan soal untuk mengukur pemahaman terhadap materi.	68	94%	4	6%

*Data selengkapnya disajikan pada lampiran 16

Berdasarkan data tanggapan siswa tersebut dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat membantu siswa lebih aktif pada proses pembelajaran dan lebih mudah dalam memahami materi.

Nilai Rata-rata hasil praktikum dan nilai hasil uji kompetensi yang diperoleh siswa dalam uji coba skala besar menunjukkan nilai di atas nilai KKM.

Data tersebut disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Nilai rata-rata hasil praktikum dan uji kompetensi siswa dalam uji coba skala besar.

No	Aktivitas	Nilai Rata-rata
1	Observasi	93.89
2	Eksperimen	86.44
3	Uji Kompetensi	85.10

*)Data selengkapnya pada lampiran 18

B. Pembahasan

Pembelajaran Biologi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat bersikap layaknya seorang ilmuwan (*scientist*) yang mempelajari gejala-gejala alam melalui observasi, eksperimen dan analisis yang rasional. Di sisi lain, guru harus mampu memilih/menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Pembelajaran harus dapat melibatkan siswa secara aktif sesuai prinsip Pembelajaran Aktif Kreatif Efektif dan Menyenangkan (PAKEM).

Bahan ajar yang digunakan hendaknya memenuhi kriteria-kriteria tertentu agar dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran untuk membantu siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga siswa lebih mudah memahami materi dan pembelajaran lebih bermakna. Ini merupakan alasan penyusunan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam pembelajaran. Setelah melalui proses penyusunan, bahan ajar materi jamur ini dinilai oleh pakar serta diujicobakan.

Bahan ajar disusun dalam bentuk handout, yaitu ringkasan materi dari beberapa sumber sebagai bahan dasar dan media penyampaian materi yang disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam kurikulum. Handout yang disusun berbentuk tertulis, berdasarkan jenis handout yang disampaikan oleh Nurtain dalam Chairil (2009), digolongkan menjadi handout bentuk catatan dan diagram, karena penyampaian materi di dalamnya berupa catatan dan diagram atau gambar. Komponen handout meliputi tiga bagian, yaitu bagian pendahuluan, bagian teks atau isi, dan bagian pelengkap (Hernawan, 2009). Demikian pula dengan handout materi jamur yang disusun, memiliki tiga bagian tersebut. Bagian pendahuluan, terdiri dari judul, standar kompetensi dan kompetensi dasar, garis besar materi yang dibahas, target membaca yang harus dikuasai siswa, uraian umum tentang materi sebagai apersepsi dan pendahuluan, indikator/tujuan yang harus dicapai siswa dan alasan mengapa materi tersebut dipelajari pada awal setiap bahasan, dan petunjuk teknis pada setiap latihan. Bagian teks atau isi berupa materi pokok yang harus dipelajari siswa yaitu materi jamur. Bagian pelengkap berupa contoh-contoh dalam bentuk diagram maupun gambar, penugasan dan latihan (uji kompetensi), serta daftar rujukan dan glosarium.

Penyusunan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dalam bentuk handout sudah memenuhi kriteria yang disampaikan Hernawan (2009), yaitu sesuai dan dijabarkan dari silabus dan RPP, singkat dan komprehensif, diperkaya dari berbagai rujukan, dilengkapi gambar dan bagan, dilengkapi pertanyaan, latihan dan tugas, serta terdapat manfaat dan keuntungan menggunakan handout.

Keuntungan yang diperoleh dengan adanya handout ini yaitu informasi yang mudah diperoleh dan dipahami siswa dengan penyampaian materi berupa ringkasan, terdapat rincian prosedur atau teknik pelaksanaan proses belajar baik latihan dan petunjuk pelaksanaan praktikum, siswa tidak perlu mencatat lagi karena bahan ajar tersebut dapat digunakan sebagai catatan. Selain itu penyampaian materi pada bahan ajar dapat merangsang rasa ingin tahu dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, meningkatkan kreativitas siswa karena bahan ajar ini disusun berbasis kinerja siswa dan hasilnya akan diketahui dari data kinerja siswa dalam pembelajaran materi jamur yang dilakukan dalam uji coba penggunaan bahan ajar. Keuntungan tersebut sesuai dengan keuntungan handout yang disampaikan Davies dalam Chairil (2009).

Penyusunan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa dengan memperhatikan strategi pemanfaatan bahan ajar baik bagi guru maupun siswa. Terdapat beberapa strategi penyampaian materi oleh guru terkait pemanfaatan bahan ajar yang digunakan sebagai pertimbangan penyusunan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yaitu strategi penyampaian suksesif, strategi penyampaian konsep, dan strategi penyampaian prosedur. Ketiga strategi ini dijadikan pertimbangan karena dalam materi jamur lebih menekankan pada pemahaman konsep dan sikap ilmiah. Strategi pemanfaatan bahan ajar yang lain mempertimbangkan kepentingan siswa, terkait strategi mempelajari bahan ajar. Strategi yang dijadikan pertimbangan yaitu strategi menggunakan/mengaplikasikan, strategi menemukan, serta strategi memilih. Strategi-strategi tersebut sebagai pertimbangan dimana bahan ajar yang disusun

akan lebih terfokus pada siswa, yaitu agar siswa lebih mudah memahami materi dan lebih aktif dalam pembelajaran sehingga siswa mencapai kompetensi yang diharapkan dan belajar lebih bermakna.

Penilaian dilakukan melalui metode angket, pakar memberikan penilaian dengan mengisi angket penilaian yang disusun mengacu pada instrumen penilaian bahan ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Hasil penilaian kedua pakar menunjukkan hasil yang baik, yaitu bahan ajar yang disusun sudah memenuhi kriteria kelayakan dengan persentase kelayakan mencapai 95%. Nilai persentase tersebut berdasarkan penilaian BSNP menunjukkan kriteria sangat layak. Penilaian dilakukan meliputi tiga komponen penyusun bahan ajar yaitu komponen kelayakan isi, komponen kelayakan bahasa dan komponen kelayakan penyajian. Dari hasil penilaian, masing-masing komponen memiliki nilai yang berbeda seperti ditunjukkan pada data penelitian tabel 2 tentang hasil penilaian pakar.

Kelayakan isi dapat tercapai apabila bahan ajar memiliki keterkaitan antara materi dengan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, serta memiliki keajegan antara bahan ajar dan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai siswa (Sudrajat, 2009). Komponen kelayakan isi, pengembangan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa selain keakuratan dan kebenaran konsep dalam materi adalah kesesuaian bahan ajar yang dikembangkan dengan prinsip PAKEM, dengan adanya prinsip-prinsip tersebut dapat membantu siswa belajar lebih bermakna.

PAKEM memiliki prinsip interaksi, komunikasi, refleksi, dan eksplorasi, yang diharapkan mampu membantu siswa mengembangkan potensi dirinya dengan interaksi, berkomunikasi efektif, memaknai apa yang diperoleh, dan eksplorasi lingkungan sekitar. Prinsip-prinsip tersebut mendasari pengembangan bahan ajar ini terkait dengan pengembangan keterampilan proses dalam pembelajaran Biologi, baik kemampuan dasar maupun kemampuan terpadu untuk dapat mengembangkan sikap dan metode ilmiah dalam belajar maupun dalam kehidupan sehari-hari (*life skill*). Prinsip-prinsip tersebut diwujudkan dalam bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, yaitu dengan adanya kegiatan praktikum. Praktikum tersebut meliputi dua aktivitas yaitu kegiatan pengamatan dan percobaan. Kegiatan pengamatan dilaksanakan untuk mengamati morfologi jamur dengan preparat asli. Kegiatan praktikum lain yaitu siswa melakukan percobaan dengan sebelumnya menentukan variabel, membuat hipotesis dari percobaan yang akan dilaksanakan dan membuat kesimpulan setelah memperoleh data hasil percobaan. Percobaan yang direkomendasikan dalam bahan ajar adalah keterkaitan antara suhu dengan pertumbuhan jamur, karena konsep itu yang dapat dengan mudah siswa dapatkan contoh konkritnya, yaitu jamur dapat tumbuh optimal pada suhu yang tidak ekstrim sehingga siswa dapat melakukan percobaan dengan aman dan nyaman. Sesuai dengan hasil penelitian Darma (2000) tentang budi daya jamur kuping dan hasil penelitian Parlindungan (2003) tentang karakteristik pertumbuhan dan produksi jamur tiram, yaitu jamur dapat berkembang optimal pada suhu kisaran 25°C - 28°C (suhu ruang).

Kegiatan pengamatan dan percobaan akan melatih siswa belajar bersikap dan berfikir ilmiah untuk menemukan suatu konsep. Sesuai dengan hasil penelitian Supalal (2009) bahwa kegiatan praktikum menuntut siswa lebih aktif, sehingga aktivitas pun akan meningkat sebagai upaya pencapaian kompetensi siswa, dengan adanya aktivitas belajar akan lebih bermakna. Sesuai dengan pendapat White (1996), proses belajar mengajar Biologi tentu akan semakin berhasil dengan ditunjang kegiatan laboratorium, siswa mempelajari Biologi melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses biologi, dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah dan dapat mengembangkan sikap ilmiah serta menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah. Oleh karena itu, kegiatan laboratorium sangat melekat dalam praktek pengajaran ilmu pengetahuan, termasuk di dalamnya Biologi.

Keterkinian informasi juga perlu diperhatikan agar siswa tidak tertinggal informasi. Kebutuhan tersebut dapat dipenuhi dalam bahan ajar materi jamur yang disusun berbasis kinerja siswa, yaitu adanya rujukan-rujukan terbaru tentang informasi-informasi terkait materi jamur. Dengan adanya rujukan tersebut, siswa dapat mengeksplor sendiri dengan alamat rujukan yang telah diberikan dalam bahan ajar, atau bahkan siswa dapat berinisiatif mengeksplor lebih luas lagi dengan diawali dari rujukan yang telah ditunjukkan dalam bahan ajar. Adanya komponen-komponen tersebut mendukung penilaian pakar yang telah memberi nilai kelayakan isi bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa sebesar 96% .

Pakar menilai kelayakan Komponen kebahasaan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa sebesar 95%. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar

sudah sesuai dengan perkembangan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar dan penggunaan istilah/symbol sudah baik. Pemilihan bahan ajar dan metode mengajar hendaknya memperhatikan prinsip perkembangan, dan prinsip perbedaan individu (Ibrahim & Syaodih 2003). Dalam komponen kebahasaan, tidak kalah penting pula poin dialogis dan interaktif, poin ini harus ada dalam bahan ajar karena poin ini mendukung siswa untuk tetap termotivasi untuk membaca dan mempelajari isinya serta membantu siswa lebih mudah memahami karena seolah-olah siswa dapat berinteraksi walau bahan ajar tersebut digunakan tanpa adanya panduan guru.

Komponen penyajian bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa mendapat nilai 92% dari penilaian kedua pakar. Komponen ini berisi tentang bagaimana materi disampaikan, konsistensi sistematika, keruntutan dan kelogisan konsep, penyampaian gambar dan informasi lain pendukung pemahaman siswa terhadap materi. Perwujudan dari nilai tersebut yaitu adanya penugasan yang disajikan dalam bentuk melengkapi diagram, menjodohkan pernyataan dengan istilah, permainan kata, mengisi teka-teki silang, dan melengkapi peta pikiran, sehingga siswa lebih interaktif dan tidak bosan sehingga tetap termotivasi dengan adanya beberapa variasi penyajian. Selain itu, penyajian konsep meminta siswa untuk membuat kalimat dengan kata-kata mereka sendiri. Hal tersebut bertujuan agar siswa lebih memahami konsep yang dipelajari.

Sobur (2003) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi belajar yaitu faktor perhatian murid. Dalam hal ini disebutkan bahwa seseorang yang menaruh minat pada suatu bidang akan lebih mudah mempelajari bidang tersebut. Oleh

karena itu, penyusunan bahan ajar ini selalu mengupayakan untuk bisa menarik perhatian siswa, sehingga siswa tertarik untuk membaca dan mempelajarinya. Upaya tersebut diterapkan dengan menggunakan variasi warna dan huruf serta bentuk penyajiannya baik dalam bentuk tulisan, diagram maupun gambar untuk menarik perhatian dan minat siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat guru yang menyampaikan bahwa bahan ajar ini menarik minat siswa untuk membaca dan mempelajarinya dengan penyajian bahan ajar yang menggunakan banyak warna dan permainan tertulis di dalamnya. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya pernyataan Slameto (1995), bahan pelajaran yang menarik minat siswa, lebih mudah dipelajari dan disimpan karena minat menambah kegiatan belajar.

Sudjana dan Rivai (2005), menyampaikan bahwa Bahan ajar yang memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar bermutu dan layak pakai akan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Hal tersebut yang diinginkan penyusun dalam menyusun bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa ini.

Guru menyampaikan bahwa materi yang disampaikan sudah memenuhi Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran sudah disampaikan secara jelas pada bahan ajar. Materi dalam bahan ajar disampaikan dengan beberapa bentuk untuk dapat mengaktifkan siswa, dan menemukan konsep sehingga pembelajaran lebih bermakna, selain itu siswa melakukan refleksi secara mandiri dengan adanya lembar target membaca pada bahan ajar yang harus diisi siswa sebelum dan sesudah membaca dan mengerjakan latihan dalam bahan ajar serta adanya peta pikiran yang harus dilengkapi siswa di akhir pembelajaran. Adanya soal uji kompetensi juga digunakan sebagai media refleksi oleh siswa.

Guru menyampaikan pendapat bahwa dengan bahan ajar ini siswa dapat melatih keterampilan mereka dalam berkegiatan di laboratorium yaitu adanya dua bentuk kegiatan laboratorium pengamatan dan percobaan. Kegiatan ini sebagai bekal awal bagi siswa untuk lebih mengembangkan keterampilan mereka saat ada kegiatan laboratorium berikutnya serta melatih siswa untuk berpikir dan bekerja ilmiah. Sehubungan dengan pendapat guru, aktivitas-aktivitas tersebut lebih ditekankan oleh penyusun terkait dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa, yaitu adanya pengamatan, percobaan dan kajian literatur agar lebih memahami materi yang dipelajari. Hal ini didukung dengan pendapat Hofstein (2007), yaitu tentang kegiatan praktikum yang telah diterapkan dari dulu dalam pembelajaran siswa. Banyak orang belajar dan melakukan riset untuk menentukan variabel tertentu. Penelitian dilakukan dengan seksama dan terperinci untuk mendapatkan hasil yang maksimum. Oleh karena itu, perlu adanya instruksi baik dari guru atau panduan praktikum dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Dengan demikian proses belajar dapat berjalan lancar dan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Pendapat tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun sudah mendukung karakteristik pelaksanaan pembelajaran Biologi yang memerlukan kegiatan penyelidikan/eksperimen sebagai bagian dari kerja ilmiah dan mengembangkan keterampilan proses Biologi yang mencakup keterampilan dasar dan keterampilan terpadu, yang di dalamnya terdapat keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, melakukan pengukuran, memprediksi, menafsirkan dan menyimpulkan (KTSP, 2006).

Penyusunan bahan ajar ini merupakan upaya pengembangan bahan ajar materi biologi khususnya materi jamur yang dikembangkan berbasis kinerja siswa. Dalam upaya pengembangan ini, tidak hanya diperlukan data yang menyatakan kelayakan dari pakar dan pendapat guru, namun diperlukan pula data hasil uji coba yang akan menguatkan bahwa bahan ajar yang disusun benar-benar layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sesuai dengan pendapat Sukmadinata (2006) yang menyatakan bahwa riset dan pengembangan sebagai suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggungjawabkan.

Bahan ajar materi jamur yang sudah ada selama ini lebih menekankan pada segi kognitifnya, yaitu materi hanya menekankan pada konsep-konsepnya saja tanpa memperhatikan aktivitas yang seharusnya dapat dilaksanakan siswa dalam proses pembelajaran agar belajar lebih bermakna. Sedangkan dalam kurikulum ditekankan bahwa dalam kompetensi dasar materi jamur harus ada aktivitas mengamati, melakukan percobaan dan kajian literatur. Bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa bertujuan untuk melengkapi bahan ajar yang sudah ada, dengan lebih menekankan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran agar siswa mencapai kompetensi yang diharapkan dan belajar lebih bermakna. Selain itu, diperlukan bahan ajar dalam kegiatan praktikum, di mana instruksi turut menentukan keberhasilan pelaksanaan praktikum. Sesuai dengan pendapat Khalfan (2005), rincian instruksi bagi siswa sangat berguna dalam membantu mereka untuk fokus dan mencapai tujuan-tujuan praktis, tanpa instruksi siswa akan mudah menyerah atau membuang-buang waktu. Dengan demikian

diperlukan adanya petunjuk dengan instruksi yang jelas, sehingga kegiatan belajar dapat berjalan lancar, efektif dan efisien.

Koreksi dan masukan sangat diperlukan dalam penyusunan bahan ajar agar tersusun dengan baik. Terdapat beberapa masukan dari pakar untuk perbaikan bahan ajar yang disusun, yaitu tentang penggunaan huruf, penambahan penugasan untuk lebih mengaktifkan siswa, kejelasan petunjuk pada latihan, kejelasan keterangan pada gambar contoh, serta pengaturan *layout*. Perbaikan sebenarnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Masukkan tentang penggunaan huruf disampaikan oleh pakar media dalam lembar penilaian bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, yaitu tidak perlu menggunakan terlalu banyak variasi bentuk huruf. Revisi yang dilakukan yaitu mengurangi penggunaan banyak bentuk huruf, misalnya pada tabel 11 berikut ini.

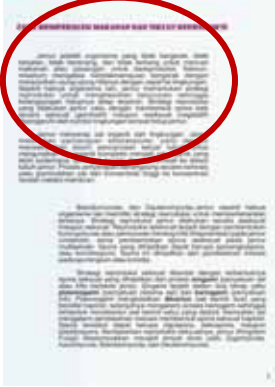

Tabel 11. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya masukan tentang penggunaan bentuk huruf

Sebelum	Revisi
	

Pada tampilan awal, digunakan lima jenis bentuk huruf pada bagian yang dilingkari, setelah revisi, hanya digunakan tiga jenis bentuk huruf. Masukan berikutnya adalah penambahan penugasan membuat bagan untuk dapat lebih


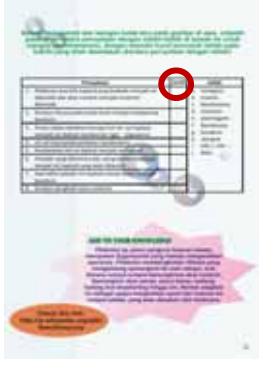
mengaktifkan siswa sebagai bentuk pengembangan bahan ajar berbasis kinerja siswa. Perubahan ditunjukkan pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya masukan tentang penambahan penugasan

Sebelum	Revisi
	

Masukan yang lain adalah pemberian petunjuk yang jelas pada latihan dan keterangan penunjuk gambar lebih jelas dan pengaturan *layout* agar tidak terlalu banyak ruang kosong. Pemberian petunjuk yang jelas yaitu kejelasan dimana siswa dapat menuliskan jawaban latihan yang dikerjakan. Berikut revisi yang dilakukan.

Tabel 13. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya masukan tentang petunjuk yang jelas

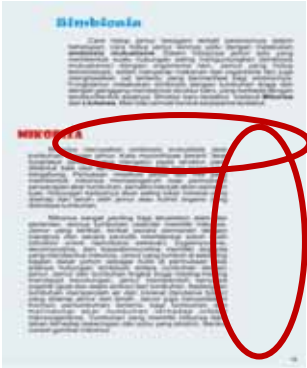

Sebelum	Revisi
	

Kejelasan keterangan penunjuk gambar dalam hal ini merupakan penjelasan lebih spesifik tentang contoh gambar yang disajikan. Perubahan tersebut yaitu keterangan gambar mikoriza diganti menjadi gambar ektomikoriza, yang ditunjukkan pada tabel 14. Sedangkan perubahan mengenai penataan *layout* adalah agar tidak terlalu banyak ruang kosong pada beberapa bagian bahan ajar. Untuk mengurangi ruang kosong yang ada, dilakukan pengurangan jarak antar paragraf dan menambahkan informasi yang berkaitan, dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 14. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan sesudah adanya masukan tentang keterangan gambar.

Sebelum	Revisi
	

Tabel 15. Perbandingan bagian bahan ajar sebelum dan setelah adanya masukan tentang pengaturan layout.

Sebelum	Revisi
	

Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar yang telah disusun setelah diujicobakan untuk mendukung kelayakan bahan ajar hasil penilaian pakar yang mengacu pada standar penilaian BSNP.

Uji coba skala kecil dilakukan pada satu kelas. Data yang diharapkan dari uji coba ini adalah kinerja siswa dan tanggapan siswa dalam proses pembelajaran. Dari hasil observasi dapat diketahui rata-rata kinerja siswa di kelas mencapai tingkat penguasaan 81% yang jika dikonversikan dalam skala 11 akan diperoleh nilai 8, yang artinya menunjukkan parameter kinerja siswa dalam pembelajaran adalah baik. Demikian pula yang terjadi pada uji coba skala besar, dengan 72 siswa sebagai sampel. Rata-rata kinerja siswa mencapai tingkat penguasaan hingga 86% yang jika dikonversikan dengan skala 11 diperoleh nilai 9 yang menunjukkan parameter sangat baik untuk kinerja siswa dalam pembelajaran.

Berdasarkan data, terdapat empat siswa yang mencapai tingkat kinerja siswa dengan parameter cukup dalam uji coba skala kecil. Dari keempat siswa tersebut, jika dilihat hasil uji kompetensi yang telah dilakukan, keempat siswa

juga mendapat nilai lebih rendah dari siswa yang yang lain. Hal ini dapat terjadi karena faktor internal siswa itu sendiri. Blanchard menyatakan bahwa belajar itu terjadi hanya ketika peserta didik memproses pengetahuan dan informasi baru sedemikian rupa, sehingga dapat dipertimbangkan dalam kerangka acuan mereka sendiri (memori mereka sendiri, pengalaman, dan tanggapan), dan fokus belajar kontekstual itu sendiri adalah pada berbagai aspek yang ada di lingkungan belajar. Sejalan dengan itu, pendapat Bruner bahwa belajar adalah sebuah proses aktif di mana peserta didik menyusun dan membangun ide atau konsep berdasarkan struktur pengetahuan yang dimilikinya (Hamzah, 2008). Dengan demikian, menurut teori konstruktif proses pembelajaran yang bermakna harus bermula dari pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik. Siswa akan sukses dalam belajar jika ia mau meningkatkan kemampuan dan mengembangkan lagi pengetahuan yang telah dimiliki.

Data tanggapan siswa tentang bahan ajar pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, sebagian besar siswa sepakat memberikan tanggapan positif tentang bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa. Siswa setuju bahwa bahan ajar yang disusun membantu dalam memahami materi dan aktif dalam pembelajaran, memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut penyajian yang menarik dalam bahan ajar, bahasa dan ilustrasi gambar yang mudah dipahami, permainan edukatif dan peta konsep dalam bahan ajar membantu siswa lebih memahami materi, soal-soal uji kompetensi untuk mengukur pengetahuan siswa, serta adanya proyek kegiatan laboratorium yang melatih siswa terampil dalam berkegiatan di laboratorium dan belajar bekerja

ilmiah. Meskipun demikian, terdapat beberapa siswa yang berpendapat bahwa bahan ajar dan permainan yang disajikan di dalam bahan ajar tidak memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap pribadi memiliki karakter, perhatian, kesiapan belajar dan kesenangan masing-masing. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Hamalik (2004), bahwa anak-anak yang masuk dalam sekolah, masing-masing memiliki tingkat kecerdasan, perhatian, dan pengetahuan yang berbeda-beda. Dengan demikian tidak dapat disamakan antara siswa yang satu dengan yang lain hanya saja dapat disimpulkan secara umum.

Hasil pelaksanaan uji coba penggunaan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa tidak hanya kinerja siswa dalam pembelajaran dan tanggapan siswa terhadap bahan ajar, namun diperoleh juga nilai hasil praktikum dan nilai hasil uji kompetensi siswa. Nilai rata-rata hasil observasi, percobaan dan uji kompetensi siswa dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa menunjukkan nilai di atas 70 sebagai kriteria ketuntasan minimum (KKM) sekolah. Nilai tersebut secara berurutan pada uji coba skala kecil yaitu 90.89, 85.11, dan 83.06. sedangkan dalam uji coba skala besar secara berurutan yaitu 93.89, 86.44, 85.10. Nilai hasil praktikum dan uji kompetensi ini tidak digunakan sebagai bahan untuk menilai tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang seperti yang dituliskan dalam tinjauan pustaka, namun data ini sebagai pendukung kelayakan bahan ajar yang disusun dengan mengetahui hasil belajar siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar materi jamur yang disusun berbasis kinerja siswa sangat layak digunakan dalam pembelajaran sesuai hasil penilaian pakar, pendapat guru dan siswa, serta didukung dengan hasil belajar siswa. Meskipun demikian akan lebih baik lagi jika ada perbaikan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat kelayakan bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa adalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan standar penilaian kelayakan Badan Standar Nasional Pendidikan.

B. Saran

Saran yang disampaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Adanya penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dengan cakupan sampel yang lebih luas.
2. Bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa yang telah disusun dapat digunakan sebagai alternatif acuan dalam penyusunan bahan ajar materi biologi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M.Z. 2009. *Bahan Ajar dan Pengembangan Bahan Ajar*. On line at <http://meetabied.wordpress.com> [Accessed 7 Juli 2010].
- Alexopaulus, John. 1958. *Intruductory Mycology*. New York: John Wiley & Sons.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- BSNP. 2009. *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. On line at www.bsnp-indonesia.org [Accessed 31 Mei 2010].
- Budimansyah, D et all. 2009. *PAKEM – Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*. Bandung: Ganesindo.
- Chairil. 2009. *Media Handout*. On Line at <http://chai-chairil.blogspot.com> [Accessed 18 Agustus 2010]
- Darma, I.G.K. Tapa. 2000. *Budidaya Jamur Kuping (Auricularia auricularia [Hook] Undrew) dalam Tegakan Hutan pada Substrat Log Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl.)*.Jurnal Manajemen Hutan Tropik Vol.6 No.9 On line at <http://journal.ipb.ac.id> [Accessed 28 Agustus 2011]
- Darnetty. 2006. *Pengantar Mikologi*. Padang: Andalas University Press.
- Darsono, Sugandhi, Martensi, Rusda, & Nugroho. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Depdiknas. 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. On Line at <http://ktsp.diknas.go.id> [Accessed 26 Agustus 2009].
- 2009. *Pengembangan Bahan Ajar*. On Line at <http://ktsp.diknas.go.id> [Accessed 26 Agustus 2009]
- Depdiknas Dirjen Dikdasmen. 2003. *Kurikulum 2004 SMA. Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Hamalik, O. 2004. *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Hamzah, Sukri. 2008. *Pengembangan Model Bahan Ajar Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Lokal dalam Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. FKIP Universitas Bengkulu On line at <http://www.puslitjaknov.org> [Accessed 28 Agustus 2011]

- Hernawan, AH. 2009. *Penyusunan Handout*. On line at <http://file.upi.edu> [Accessed 1 Juli 2010]
- Hofstein, A & Mamlok, R. 2007. *The Laboratory in Science & Practice*. International Journal of Science Education Vol 18 105-107. On line at <http://www.rsc.org> [Accessed 31 Oktober 2011]
- Ibrahim dan Syaodih. 2003. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Indrawati, Y. 2006. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Guru Matematika dalam Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) pada Sekolah Menengah Atas Kota Palembang*. Jurnal Manajemen dan Bisnis Sriwijaya Vol.4, no 7. On line at <http://scribd.com> [Accessed 31 Agustus 2009]
- KBK. 2003. *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Depdiknas
- Khalfan, A & Tairab H.H. 2005. *The Role of Laboratory Work in School Science: Educators' and Students' Perspective*. Journal of Faculty of Education UAEU Vol 18 No 22. On line at www.fedu.uaeu.ac.ae [Accessed 31 Oktober 2011]
- KTSP. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Depdiknas
- Mariana, I. M. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Jakarta: PPPPTKIPA BERMUTU. On line at <http://www.p4tkipa.org/data/hakikatipasmp.pdf> [Accessed 13 Juli 2010]
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum Yang Disempurnakan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Parlindungan, Abdul Krim. 2003. *Karakteristik Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Tiram Kelabu (*Pleurotus sajor Caju*) pada Baglog Alang-alang*. Jurnal Natur Indonesia Vol. 5 No. 2. On line at <http://www.unri.ac.id> [Accessed 28 Agustus 2011]
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Mahasatya.

- Sobur, A. 2003. *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia
- Sudjana, N dan Rivai, A. 2005. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Sudjana. 2002. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito
- Sudijono, A. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja grafindo Persada.
- Sudrajat, A. 2009. *Konsep Pengembangan Bahan Ajar*. On Line at <http://dikdasmn.org> [Accessed 15 Mei 2010]
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, N.S. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya
- Suprawoto, N.A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar Dengan Menyusun Modul*. On line at www.scribd.com [Accessed 26 Agustus 2009].
- Supalal. 2009. Peningkatan Ketuntasan Pembelajaran Topik Jamur Melalui Metode eksperimen secara Kelompok yang dikombinasikan dengan Tutor Sebaya. *Jurnal DIDAKTIKA* Vol.1 No. 4. On line at <http://isjd.pdii.lipi.go.id> [Accessed 28 Agustus 2011)
- Susilo, M. J. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Tim Penyusun. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Wahidin, D. 2008. *Pembelajaran PAKEM II*. On line at <http://www.scribd.com> [Accessed 13 Juli 2010]
- White, RT et all. 1996. *The Link Between The Laboratory and Learning*. *International Journal Science Education* Vol 18 (7) 761-744. On line at <http://www.rsc.org> [Accessed 31 Oktober : 2011]

Lampiran 1. Silabus

Nama sekolah : SMA Negeri 11 Semarang

Mata Pelajaran : Biologi


Kelas/Semester: X (Sepuluh) / Gasal

Standar Kompetensi : **2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokkan makhluk hidup**

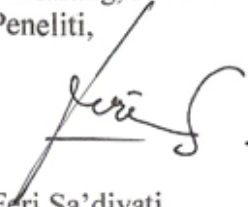
KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	WAKTU	SUMBER/ ALAT DAN BAHAN
2.4 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> o Ciri-ciri jamur, o Pengelompokan jamur, menjadi 4 golongan, yaitu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zygomycota ▪ Ascomycota ▪ Basidiomycota ▪ Deuteromycota o Reproduksi jamur Jamur berkembang-biak secara seksual dan aseksual Spora yang di-hasilkan jamur meliputi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spora seksual ▪ Spora aseksual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengamatan terhadap struktur tubuh jamur ▪ Mengidentifikasi struktur tubuh jamur dari berbagai golongan ▪ Melakukan diskusi tentang cara perkembangbiakan jamur dari masing-masing divisi ▪ Melakukan percobaan (keterkaitan suhu dengan pertumbuhan jamur) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendeskripsikan ciri-ciri jamur berdasarkan hasil pengamatan dan penelusuran literatur ▪ Menggambarkan morfologi jamur yang diamati (<i>Saccharomyces sp.</i> dan <i>Rhizopus sp.</i>) ▪ Mendeskripsikan ciri masing-masing divisi ▪ Menyebutkan bentuk simbiosis jamur ▪ Menjelaskan cara perkembangbiakan/siklus reproduksi masing-masing kelompok jamur dan menyebutkan perbedaannya ▪ Menjelaskan keterkaitan suhu terhadap pertumbuhan jamur 	<p>Jenis tagihan: Tugas individu, Tugas kelompok,</p> <p>Bentuk tagihan: Lembar hasil pengamatan (laporan ringkas)</p> <p>Jenis tagihan: Tugas individu, tugas kelompok,</p> <p>Bentuk tagihan: Ringkasan, Laporan hasil percobaan,</p>	<p>2 x 45 menit</p> <p>4 x 45 menit</p>	<p>Sumber: Bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, bahan ajar lain yang relevan</p> <p>Alat dan Bahan Mikroskop, kaca objek, pipet tetes, ose, contoh-contoh jamur, Lembar pengamatan</p> <p>Sumber: Bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa, bahan ajar lain yang relevan</p> <p>Alat dan Bahan: Kantong plastik, pendingin, pemanas, jamur tempe</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peranan jamur dalam kehidupan berperan dalam keseimbangan lingkungan, dalam fermentasi makanan dan obat-obatan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi melalui literatur dan buku-buku acuan tentang berbagai peranan jamur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan peranan jamur dalam kehidupan. ▪ Memberi contoh jenis-jenis jamur beserta peranannya 			
--	--	--	---	--	--	--

Guru Mata Pelajaran Biologi


Linda Retnowati, S. Pd
NIP 1979011120072006

Semarang, Mei 2011
Peneliti,


Feri Sa'diyati
NIM 4401405042

Lampiran 2. Rencana pelaksanaan pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 11 Semarang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/Gasal
Standar Kompetensi : 2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokkan makhluk hidup
Kompetensi Dasar : 2.4 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan

Indikator :

- Mendeskripsikan ciri-ciri jamur berdasarkan hasil pengamatan dan penelusuran literatur
- Menggambarkan morfologi jamur *Saccharomyces sp.* Dan *Rhizopus sp.*
- Mendeskripsikan ciri jamur pada masing-masing divisi
- Menyebutkan bentuk simbiosis jamur
- Menjelaskan dan cara perkembangbiakan/siklus reproduksi masing-masing divisi dan menyebutkan perbedaannya
- Menjelaskan keterkaitan suhu terhadap pertumbuhan jamur
- Menjelaskan peranan jamur dalam kehidupan beserta contohnya

Materi Pokok : Jamur (*Fungi*)**Alokasi Waktu** : 6 x 45 menit**A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah melakukan pembelajaran, diharapkan siswa dapat:

1. Mendeskripsikan ciri-ciri jamur berdasarkan hasil pengamatan dan penelusuran literatur
2. Menggambarkan morfologi jamur *Saccharomyces sp.* dan *Rhizopus sp.*
3. Mendeskripsikan ciri-ciri jamur pada masing-masing divisi
4. Menyebutkan bentuk simbiosis jamur
5. Menjelaskan dan cara perkembangbiakan/siklus reproduksi masing-masing divisi dan menyebutkan perbedaannya
6. Menjelaskan keterkaitan suhu terhadap pertumbuhan jamur
7. Menjelaskan peranan jamur dalam kehidupan beserta contohnya

B. MATERI PEMBELAJARAN

- Ciri-ciri jamur
- Pengelompokan jamur
- Reproduksi jamur
- Peranan jamur dalam kehidupan

C. METODE PEMBELAJARAN

- Pengamatan - Diskusi
- Percobaan

D. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN

Pertemuan 1

- a. Kegiatan awal (10 menit)
 - Guru mengawali dengan salam pembuka.
 - Apersepsi oleh guru, dengan menggali pengetahuan awal siswa dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan ciri-ciri jamur, misalnya dengan pertanyaan “Apakah kalian pernah mengamati jamur? Dimanakah kalian dapat menemukan jamur? Bagaimana bentuk jamur yang kalian amati?”
 - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
 - Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan
- b. Kegiatan inti (70 menit)
 - Siswa berkelompok sesuai dengan kelompoknya (tiap kelompok beranggotakan 4-5 orang). Kelompok sudah dibentuk sebelum pelajaran dimulai.
 - Guru membahas sekilas tentang ciri umum dan struktur dasar jamur. karena siswa sudah membaca “bahan ajar materi jamur” sebelum pembelajaran.
 - Guru memberi waktu untuk bertanya kepada siswa dan menjawab pertanyaan jika ada yang belum jelas, dengan sebelumnya member kesempatan siswa lain untuk mencoba menjawab.
 - Guru mempersilahkan siswa untuk memulai kegiatan pengamatan
 - Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengamatan morfologi jamur.
 - Siswa melakukan pengamatan terhadap larutan fermipan dan jamur tempe
 - Guru membimbing jalannya pengamatan
 - Siswa menggambar hasil pengamatan secara individu
 - Siswa mendeskripsikan ciri-ciri jamur yang telah diamatinya secara berkelompok,
 - Setelah siswa selesai melakukan pengamatan dan menyelesaikan pertanyaan pada lembar pengamatan hingga diperoleh kesimpulan, guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil pengamatannya di depan kelas
 - Guru menanggapi hasil pengamatan siswa dan mendiskusikannya dengan kelompok lain, serta menekankan pada konsep-konsep yang benar.
- c. Kegiatan penutup (10 menit)
 - Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan
 - Guru memberitahukan siswa untuk mempelajari “bahan ajar materi jamur” pada bagian kenali lebih dekat.
 - Guru menutup pertemuan dengan salam penutup.

Pertemuan 2

- a. Kegiatan awal (10 menit)
 - Guru mengawali pertemuan dengan salam pembuka.

- Apersepsi oleh guru, menggali pengetahuan siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang cara reproduksi pada jamur
 - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
 - Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.
- b. Kegiatan inti (70 menit)
- Siswa sudah berkumpul sesuai dengan kelompoknya masing-masing, dan tiap kelompok memiliki “bahan ajar berbasis kinerja siswa”
 - Guru mengajar menggunakan “bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa”
 - Guru mengingatkan kembali tentang ciri umum jamur, kemudian menghubungkannya dengan ciri dari tiap divisi jamur.
 - Setelah paham dengan ciri masing-masing divisi, guru mengaitkannya dengan cara reproduksi masing-masing divisi yang menjadi dasar pengelompokkan jamur.
 - Sesuai dengan bahan ajar untuk menjelaskan cara atau siklus reproduksi divisi jamur, guru menugaskan tiap kelompok menjelaskan tahap-tahap siklus reproduksi. Tiap kelompok satu divisi, pembagian menggunakan lotre.
 - Guru memberi waktu untuk diskusi kelompok, dan membimbing siswa dalam diskusi kelompok.
 - Setelah selesai, guru mempersilakan perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya. Hasil yang disampaikan ditanggapi oleh kelompok lain. Guru memfasilitasi diskusi kelas dan menegaskan konsep yang benar.
 - Setelah diskusi tentang cara reproduksi, guru menjelaskan tentang simbiosis jamur.
 - Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang sebelumnya ditawarkan kepada siswa lain untuk mencoba menjawab.
 - Setelah tidak lagi ada pertanyaan, guru memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan permainan dalam bahan ajar.
- c. Kegiatan penutup (10 menit)
- Guru memberi penugasan untuk membaca bahan ajar bagian ‘kawan atau lawan’ serta mencari contoh jenis-jenis jamur berikut manfaat atau kerugiannya dan menugaskan siswa membuat rancangan percobaan dengan ketentuan yang tercantum dalam bahan ajar. Rancangan harus dikonsultasikan dan mendapat persetujuan guru sebelum pelaksanaan percobaan (di luar jam pelajaran). Pelaksanaan percobaan sebagai tugas rumah tiap kelompok, kemudian dibuat laporan.
 - Guru menutup pertemuan dengan salam penutup.

Pertemuan 3

- a. Kegiatan awal (10 menit)
- Guru mengawali dengan salam pembuka
 - Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan peranan jamur

Misalnya dengan pertanyaan “Apakah jamur selalu merugikan kita? Tahukah kalian makanan yang dibuat dengan melibatkan bantuan jamur?”

- Guru mengaitkan jawaban siswa dengan materi yang akan dibahas di kegiatan inti
 - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
 - Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan
- b. Kegiatan inti (70 menit)
- Siswa duduk sesuai kelompoknya
 - Guru meminta beberapa siswa untuk menyampaikan hasil membacanya tentang peranan jamur bagi kehidupan dan memberikan contoh peranan suatu jenis jamur, kemudian siswa lain menanggapi pendapat teman yang menyampaikan di depan kelas.
 - Guru memfasilitasi diskusi kelas, dan memberi penegasan pada konsep yang benar.
 - Guru memberi waktu pada siswa untuk melengkapi peta konsep yang ada di bahan ajar, dan kemudian dibahas bersama.
 - Setelah menyelesaikan peta konsep, guru memandu siswa untuk melaksanakan percobaan yang telah dirancang.
 - Siswa menyiapkan alat dan bahan, perlakuan telah dilakukan sebelumnya, di kelas hanya melanjutkan yaitu tahap pengamatan, pembahasan (analisis data) dan mengambil kesimpulan.
 - Siswa melakukan pengamatan kemudian menganalisis hasilnya dengan bimbingan guru.
 - Setelah selesai, guru meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasilnya di kelas, dan ditanggapi oleh kelompok lain.
 - Guru membimbing diskusi dan menarik kesimpulan serta memberi penegasan pada konsep yang benar.
- c. Kegiatan penutup (10 menit)
- Guru membantu siswa menyimpulkan pelajaran pertemuan ini.
 - Guru meminta siswa merapikan dan mengumpulkan laporan hasil percobaan di kemudian hari.
 - Guru meminta siswa mengisi lembar angket tanggapan siswa selama proses pembelajaran

E. SUMBER BELAJAR

Bahan Ajar Materi Jamur Berbasis Kinerja Siswa

F. ALAT DAN BAHAN

- Mikroskop
- Alkohol 70%
- Gelas benda
- Fermipan
- Ose/jarum
- jamur tempe
- Cawan petri
- Pipet tetes
- Kantong plastik

G. EVALUASI

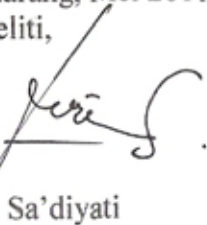
1. Teknik Penilaian
 - Tes Tertulis
 - Laporan Pengamatan (“Lets Observe”)
 - Laporan Percobaan (“Let’s Make Experiment”)
2. Bentuk Instrumen
 - Latihan dalam bahan ajar, soal uji kompetensi dalam bahan ajar
 - Lembar observasi aktivitas siswa
3. Instrumen
 - Terlampir

Guru Mata Pelajaran Biologi



Linda Retnowati, S. Pd
NIP 1979011120072006

Semarang, Mei 2011
Peneliti,



Feri Sa'diyati
NIM 4401405042



JAMUR

Untuk Kelas X Semester I SMA/MA

Standar Kompetensi:
2. Memahami prinsip pengelompokan makhluk hidup

Kompetensi Dasar:
2. 4. Mendeskripsikan ciri-ciri jamur dan jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan

IDENTITAS PEMILIK

NAMA :

KELAS :

SEKOLAH :

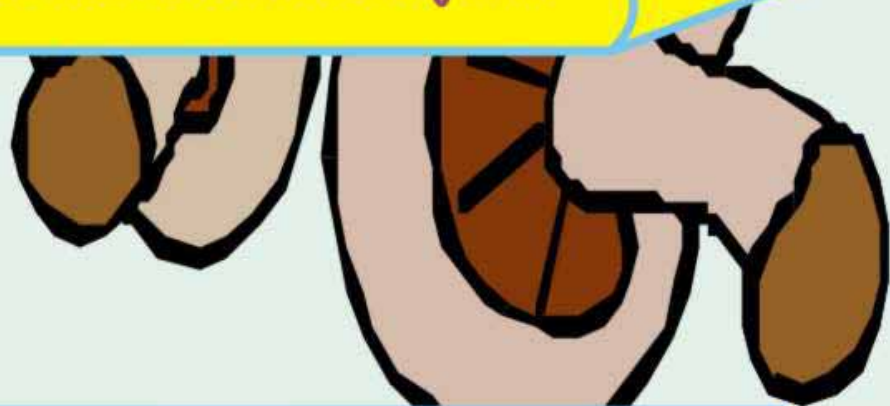
Oleh : Feri Sa'diyati

MENGENAL JAMUR LEBIH DEKAT

- A. WAJAH**
- ⊙ mendeskripsikan ciri-ciri jamur
 - ⊙ menggambarkan morfologi jamur

B. KENALI LEBIH DEKAT

- ⊙ mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri
- ⊙ menyebutkan daur hidup/reproduksi masing-masing kelompok jamur
- ⊙ menyebutkan bentuk simbiosis jamur



C. KAWAN ATAU LAWAN

- ⊙ menyebutkan peranan jamur bagi kehidupan

Target Membaca

Tentukan target membacamu, untuk dapat memfokuskan apa saja yang akan diperoleh setelah membaca buku ini.

- ☺ **Sebelum Membaca** materi ini, berilah tanggapanmu akan pernyataan-pernyataan dalam tabel di bawah ini, pada kolom yang telah disediakan
- cantumkan S jika sepakat
 - cantumkan TS jika tidak sepakat
- ☺ **Setelah Membaca** materi ini, lihat kembali halaman ini jika mungkin ada perubahan tanggapan untuk pernyataan. berikan pendapatmu setelah membaca pada kolom yang telah disediakan.
- jika ada perubahan, berikan alasanmu
 - ubah pernyataan yang salah menjadi pernyataan yang benar
 - gunakan hasil koreksimu sebagai acuan untuk belajar

Sebelum S/TS	Pernyataan	Sesudah S/TS
	Struktur dasar jamur adalah hifa	
	Semua hifa jamur tidak bersekat dan senositik	
	Semua jamur bersifat parasit	
	Jamur menghasilkan spora seksual dan aseksual	
	Penggolongan/pengelompokkan jamur berdasarkan reproduksi seksual dalam menghasilkan spora	
	Zygomycotina dan ascomyca menghasilkan spora aseksual dengan konidium	
	<i>Saccharomyces</i> sp. merupakan contoh ascomycotina uniseluler	
	Basidiomycotina dikenal pula dengan jamur kantung	
	Jamur yang belum diketahui siklus reproduksi seksualnya digolongkan dalam divisi deuteromyco	
	Suhu tidak mempengaruhi pertumbuhan jamur	
	Mikoriza merupakan bentuk simbiosis jamur dengan alga	
	<i>Parmelia caperata</i> merupakan contoh lichen berbentuk foliosa	
	Jamur disebut juga sebagai saprobe terkait peranannya dalam ekosistem	
	Selain bersifat patogen, jamur dimanfaatkan pula sebagai penghasil antibiotik	
	Jamur banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan membantu pengolahan makanan	

Preface

Jamur atau fungi selama ini memberikan kesan negatif dalam pemikiran kita. Berbagai hal-hal yang merugikan akibat jamur sering kita jumpai. Lapuknya kayu, rusaknya tanaman, dan penyebab penyakit kulit. Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa kehidupan kita memerlukan peranan jamur. Akan ada banyak sekali sampah jika jamur tidak menguraikan organisme yang mati, daun yang gugur, maupun feses organisme lain. Dengan adanya peran jamur dan bakteri sebagai **pengurai**, unsur-unsur kimia bahan organik dapat kembali ke lingkungan dalam bentuk yang dapat diasimilasi oleh organisme lain. Selain peranan itu ada beberapa tumbuhan yang memerlukan peran jamur sebagai **simbion** untuk memperoleh nutrisi dari lingkungan sehingga dapat menjaga kelangsungan hidupnya. Manusia pun telah memanfaatkannya baik untuk dikonsumsi sebagai bahan makanan maupun sebagai produk abiotik.

Jamur sangat dekat dengan kehidupan kita, mengapa kita tidak berusaha mengenalnya lebih dekat??? Mari kita mengenalnya dengan tahu ciri-ciri, cara memperoleh makanan, strategi reproduksi, dan pengelompoknya, serta peranan lain bagi kehidupan baik sebagai lawan maupun kawan.





DAFTAR ISI

Target Membaca	ii
Preface	iii
Daftar Isi	iv
Wajah	1
Struktur dasar jamur	1
Cara memperoleh makanan	2
Strategi Reproduksi	3
Let's Observe	4
Kenali Lebih Dekat	5
Divisi Zygomycota	5
Divisi Ascomycota	8
Divisi Basidiomycota	10
Divisi Deuteromycota	13
Kawan atau Lawan	15
Simbiosis	17
Let's Make Experiment	21
What's on Your Mind	22
Bio Info	24
Tahukah Kamu	25
Uji Kompetensi	26
Daftar Pustaka.....	30
Glosarium	31

Indikator

- siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur
- siswa mampu menggunakan alat-alat laboratorium dan melakukan pengamatan dengan benar
- siswa mampu menggambarkan struktur jamur

Apa yang Dipelajari?

- Kenali struktur dasar jamur
- sebutkan cara jamur memperoleh makanan
- jelaskan siklus hidup jamur secara umum

Mengapa Penting?

Dengan mengetahui struktur dasar, cara memperoleh makanan dan siklus hidup jamur akan lebih mudah mengenali jamur

Istilah

- hifa
- miselium
- senositik
- heterotrof
- haustorium
- saprofit
- parasit
- simbiosis
- singami
- dikarion
- plasmogami
- kariogami
- saproba

WAJAH

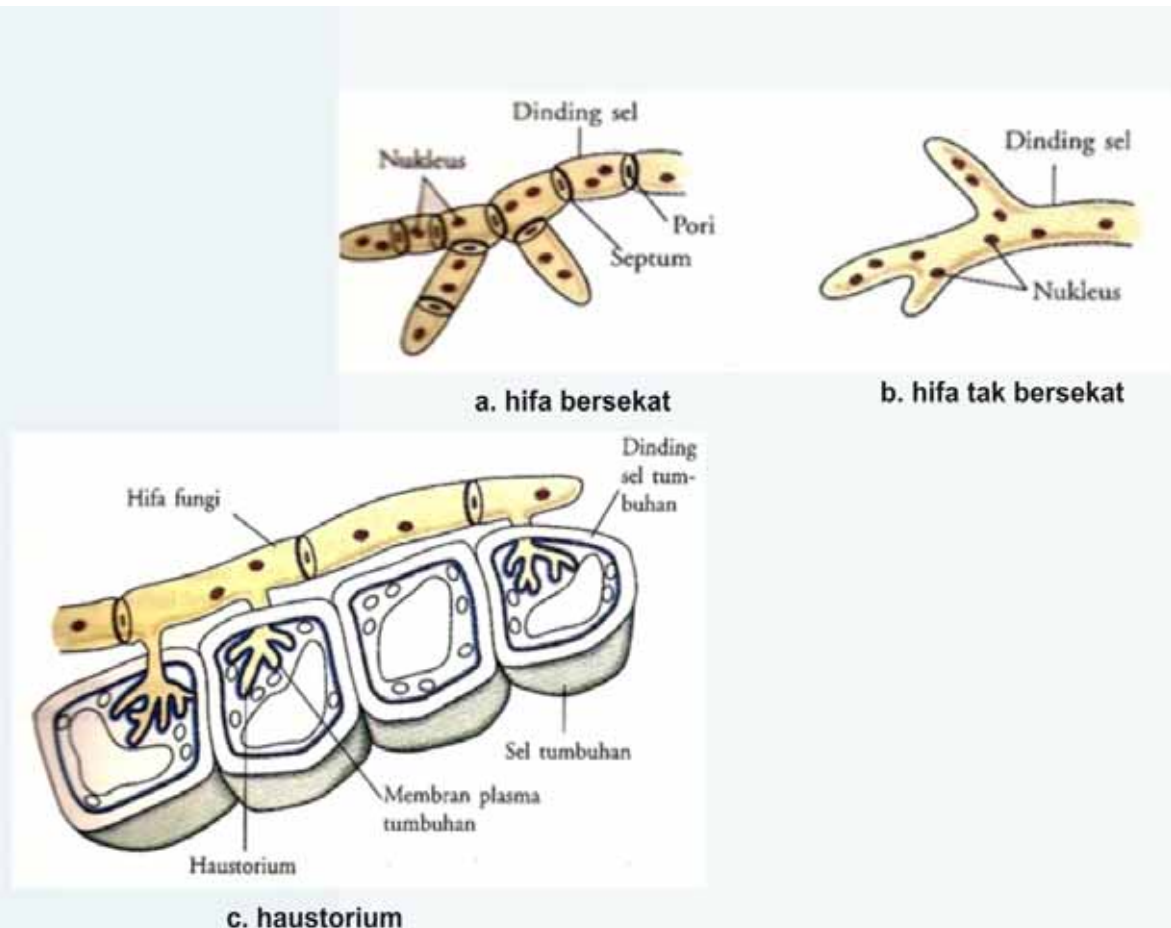
Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang jamur disebut mikologi. Jamur (fungi) banyak kita temukan di lingkungan sekitar kita. Jamur tumbuh subur terutama di musim hujan karena jamur menyukai habitat yang lembab. Akan tetapi, jamur juga dapat ditemukan hampir di semua tempat dimana ada materi organik. Jika lingkungan di sekitar mengering, jamur akan menjalani tahapan hidup istirahat atau menghasilkan spora.

Jamur termasuk dalam kelompok kapang dan juga termasuk dalam kelompok yeast. Tubuh vegetatif kapang berbentuk seperti benang yang panjang dan bercabang-cabang, yang disebut hifa. Hifa akan memanjang dan menyerap makanan dari permukaan substrat (tempat hidup jamur). Hifa-hifa membentuk jaring-jaring benang kusut disebut miselium. Jamur memiliki peranan penting bagi kehidupan, mulai dari pembuatan makanan dan minuman, obat-obatan sampai menguraikan sampah-sampah organik di lingkungan.

STRUKTUR DASAR JAMUR

Jamur memiliki ciri khusus yaitu eukariotik yang memiliki dinding sel, namun tidak memiliki klorofil, dan dinding sel yang tersusun atas kitin. Jamur tidak dapat menghasilkan makanan sendiri karena tidak memiliki klorofil, sehingga bahan organik yang dibutuhkan sebagai bahan makanan diperoleh dari makhluk hidup lain atau sisa makhluk hidup. Karena ciri tersebut pula jamur tidak dikelompokkan dalam kingdom plantae/tumbuhan, namun dikelompokkan dalam kingdom tersendiri yaitu kingdom Fungi. Jamur dapat uniseluler atau multiseluler, namun sebagian besar jamur adalah multiseluler. Jamur uniseluler yaitu yang tersusun atas satu sel dan berukuran mikroskopis, contohnya adalah *Saccharomyces cerevisiae*/khamir. Sedangkan jamur multiseluler tersusun atas banyak sel baik mikroskopis maupun makroskopis.

Struktur dasar tubuh jamur multiseluler tersusun atas rangkaian sel-sel berbentuk filamen yang disebut **hifa**. Hifa-hifa tersebut ada yang bersekat (berseptata) ada pula yang tidak bersekat (asepta) sehingga terdapat banyak inti sel dalam hifa (**senositik**). Septa pada hifa memiliki pori-pori/celah sehingga sitoplasma antar sel dapat berhubungan. Hifa bercabang-cabang saling berangkaian membentuk miselium. miselium terdiferensiasi menjadi miselia vegetatif dan miselia generatif. **Miselium vegetatif** berfungsi untuk menyerap makanan, pada jamur tertentu miselium ini disebut dengan **haustorium** yang dapat menembus sel inang. **Miselium generatif** merupakan miselium yang berdiferensiasi membentuk alat reproduksi untuk menghasilkan spora.



Gb.1 Karakteristik hifa jamur (Campbell,2003)

CARA MEMPEROLEH MAKANAN

Jamur adalah organisme yang tidak bergerak, tidak berjalan, tidak berenang, dan tidak terbang untuk mencari makanan atau pasangan untuk bereproduksi. Namun, miselium mengatasi ketidakmampuan bergerak dengan menjulurkan ujung-ujung hifanya dengan cepat ke lingkungan. Seperti halnya organisme lain, jamur memerlukan strategi reproduksi untuk menghasilkan keturunan sehingga kelangsungan hidupnya tetap terjamin. Strategi reproduksi yang dilakukan jamur yaitu dengan membentuk spora baik secara seksual (generatif) maupun aseksual (vegetatif) dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidup jamur.

Jamur menyerap zat organik dari lingkungan. Jamur melakukan penyerapan ekstraseluler, yaitu dengan mensekresikan enzim pencernaan keluar tubuh untuk menguraikan zat organik kompleks menjadi zat organik yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap kembali ke dalam tubuh jamur. Proses penyerapan berlangsung secara osmosis yaitu pemindahan zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah melalui membran.

**SETELAH MEMBACA
URAIAN TERSEBUT,
BUATLAH SKEMA
CARA JAMUR
MEMPEROLEH
MAKANAN**

STRATEGI REPRODUKSI

Jamur seperti halnya organisme lain memiliki strategi reproduksi untuk mempertahankan jenisnya. Strategi reproduksi jamur dilakukan secara aseksual maupun seksual.

Reproduksi aseksual jamur dapat terjadi dalam tiga cara, yaitu:

1. Pembentukan spora aseksual

Yaitu melalui spora yang dihasilkan oleh hifa tertentu. Spora tersebut merupakan sebuah sel reproduksi yang dapat tumbuh langsung menjadi organisme baru. Spora aseksual dapat berupa **sporangiospora atau konidiospora**.

2. Fragmentasi

Yaitu terjadi pemisahan hifa dari miselium. Selanjutnya, hifa tersebut akan tumbuh dengan sendirinya menjadi miselium baru. Pada kondisi tertentu, hifa akan terdiferensiasi menjadi sporangia (penghasil spora aseksual)

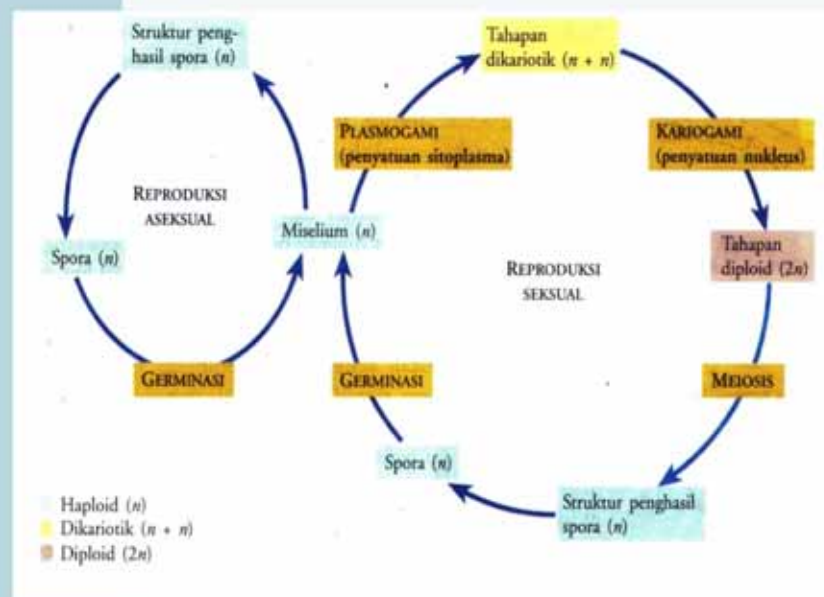
3. Pembentukan tunas

Yaitu terbentuknya sel berukuran kecil yang kemudian tumbuh dalam ukuran sempurna. Cara reproduksi tersebut biasa terjadi pada jamur uniseluler, misalnya ragi (*Saccharomyces sp.*). Pertumbuhan tunas yang terus-terusan akan menghasilkan bentuk seperti hifa dan sering disebut sebagai **pseudohifa**.

Reproduksi Seksual

Reproduksi seksual dilakukan ketika terjadi perubahan lingkungan, karena keturunan dari hasil reproduksi ini akan menghasilkan keanekaragaman genetik yang lebih banyak. Variasi keturunan ini dapat membantu mereka beradaptasi pada lingkungan yang berubah. Reproduksi seksual terjadi dalam **dua tahapan**, yaitu **plasmogami** dan **kariogami**. Plasmogami adalah penyatuan sitoplasma yang terjadi di dalam hifa. Setelah terjadi plasmogami, terdapat dua sel inti (karion) di dalam hifa yang haploid (n). Kedua inti sel ini akan menyatu membentuk satu sel diploid ($2n$), peristiwa ini disebut dengan kariogami. Sel diploid akan mengalami pembelahan meiosis dan menghasilkan spora (n) yang tersimpan di dalam struktur penghasil spora. Struktur penghasil spora ini dapat berupa sporangium, askus, atau basidium. Apabila spora jatuh pada tempat yang lembab dan memiliki cukup nutrisi, maka spora tersebut akan bergerminasi (berkecambah) membentuk miselium baru.

Berdasarkan reproduksi seksualnya, jamur (Kingdom Fungi) dikelompokkan menjadi empat divisi yaitu Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deuteromycota.



Gb. 2 Siklus reproduksi jamur secara umum (Campbell, 2003)

Let's Observe !

Judul : Mengenal Morfologi Jamur

Tujuan :

1. Mengamati morfologi jamur uniseluler dan multiseluler
2. Menggambar morfologi jamur uniseluler dan multiseluler
3. Mengamati bagian-bagian jamur dan alat perkembangan aseksualnya.

Alat dan bahan:

1. Kelengkapan pelindung diri (jas praktikum)
2. Mikroskop
3. kaca benda
4. Pipet tetes
5. Ose/jarum pentul
6. Cawan petri
7. Fermipan
8. Jamur tempe
9. Alkohol 70%
10. Air hangat, laktofenol
11. laktofenol

Langkah kerja:

1. Gunakan perlengkapan pelindung diri
2. Bersihkan gelas benda dan gelas penutup dengan alkohol 70%
3. Larutkan fermipan dengan air hangat pada cawan petri
4. Teteskan larutan fermipan pada kaca benda
5. Ambil beberapa miselium jamur tempe dengan ose/jarum pentul, letakkan pada kaca benda, tetesi laktofenol
6. Amati keduanya dengan mikroskop pada perbesaran rendah kemudian pada perbesaran sedang
7. Gambar yang teramati pada lembar pengamatan, kemudian beri keterangan
8. Jawab pertanyaan untuk membantu dalam memahami hasil pengamatan.

Pertanyaan :

1. Bagaimana morfologi jamur pada larutan fermipan dan jamur tempe? Termasuk uniseluler atau multiseluler?
2. Bagian-bagian apa yang dapat teramati pada keduanya?

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil pengamatan, susun suatu kesimpulan berdasarkan tujuan pengamatan. Lakukan pengamatan secara berkelompok dan susun laporannya secara sederhana, kemudian sampaikan hasilnya di kelas.

Contoh tabel pengamatan:

No.	Bahan	Hasil Pengamatan	Keterangan
			Perbesaran: Keterangan gambar: a. b. c. d.

Indikator

- siswa mampu mengelompokkan jamur berdasarkan Ciri-ciri
- siswa mampu menyebutkan siklus hidup tiap kelompok
- siswa mampu melakukan percobaan tentang pengaruh suhu terhadap pertumbuhan jamur

Apa yang Dipelajari?

- sebutkan dasar pengelompokkan jamur
- sebutkan kelompok-kelompok jamur
- jelaskan siklus hidup tiap kelompok

Mengapa Penting?

Dasar pengelompokkan perlu dipahami untuk dapat membedakan kelompok satu dengan yang lain

Istilah

- stolon
- sporangiofor
- rizoid
- sporangium
- aseksual
- seksual
- Zigosporangia
- askus
- askospora
- basidium
- basidiokarp
- basidiospora
- konidium

KENALI LEBIH DEKAT

Jamur memiliki keanekaragaman lebih dari 100.000 spesies yang telah diketahui oleh para ahli mikologi. Jamur digolongkan menjadi empat division, yaitu: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota (Campbell, 2003). Apakah perbedaan dari masing2 divisi? mari cermati uraian berikut ini.

PENGELompokKAN

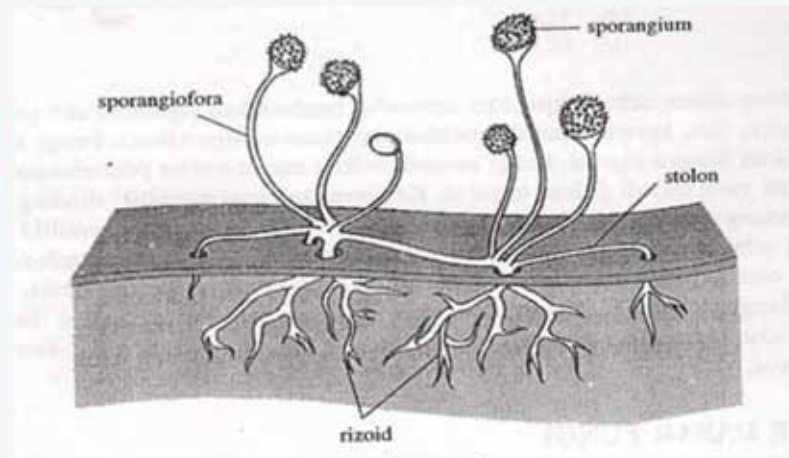
Berbagai jenis jamur yang kita jumpai dengan bentuk dan warna yang berbeda, terangkum dalam empat kelompok jamur. Pengelompokkan jamur menjadi empat divisi berdasarkan reproduksi seksual untuk menghasilkan spora. Kelompok-kelompok tersebut meliputi Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deuteromycota. Selain bentuk tersebut, ada pula jamur yang berperan sebagai simbiosis membentuk struktur tersendiri.

Divisi Zygomycota

STRUKTUR

Nama zygomycota berasal dari nama alat reproduksinya yaitu zigospora, yang merupakan hasil peleburan menyeluruh antara dua gametangium yang berbeda. Zygomycota sebagian besar hidup di tanah, biasanya pada bagian tumbuhan atau hewan yang membusuk. Ada juga yang bersimbiosis mutualistik dengan akar tumbuhan membentuk mikoriza. Zygomycota memiliki hifa senositik, dengan septa yang hanya ditemukan di tempat sel reproduksi terbentuk. Miselium zygomycota terdiri dari sporangium, sporangiofor, stolon dan rhizoid. Sporangium merupakan tempat spora yang terletak pada ujung sporangiofor. Stolon yaitu hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat (contohnya roti), sedangkan rhizoid merupakan hifa yang menembus substrat dan berfungsi untuk menyerap makanan. Berikut gambar dari spesifikasi-spesifikasi tersebut.

Divisi zygomycofa:
jamur zigot
membentuk
struktur dikariotik
yang resisten
selama reproduksi
seksual



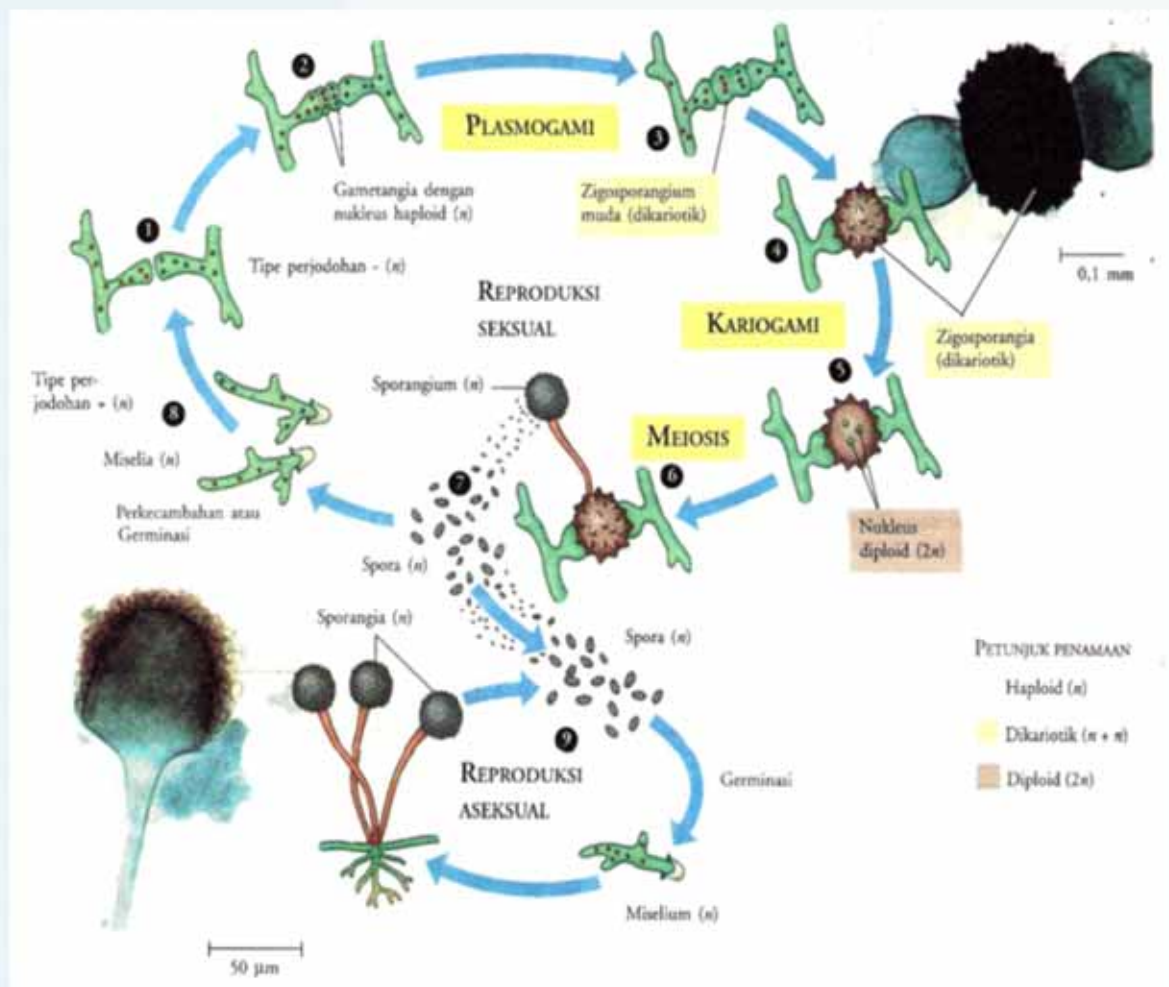
Gb.3 Struktur *Rhizopus* sp. (Fried, 2005)

Zygomycota terdiri dari 2 kelas: **Trichomycetes** dan **Zygomycetes**, Trichomycetes adalah simbiosis di dalam usus, atau kadang-kadang di sekitar daerah anal dari Arthropoda. Salah satu contoh jamur dari divisi zygomycota adalah *Rhizopus* sp yang dikenal sebagai jamur tempe. Reproduksi jamur ini terjadi secara seksual dan aseksual.

STRATEGI REPRODUKSI

Jamur memiliki dua strategi reproduksi, yaitu reproduksi aseksual (vegetatif) dan reproduksi seksual (generatif). **Reproduksi aseksual** menggunakan spora aseksual, dimana pada masa itu sporangium berwarna hitam, di dalamnya terdapat ratusan spora haploid yang dapat tersebar dengan perantara udara jika sporangium pecah. Spora yang jatuh pada substrat yang lembab akan berkecambah, tumbuh menjadi miselium baru.

Reproduksi seksual, terjadi ketika hifa yang memiliki sel gamet positif dan sel gamet negatif bertemu pada ujungnya (fase haploid). Setelah bertemu akan terjadi **plasmogami** membentuk zigosporangium, fase dimana kedua sel gamet belum menyatu dinamakan **fase dikariotik**. Di dalam zigosporangium terjadi kariogami membentuk zigospora yang tersimpan di dalam zigosporangium dewasa, fase ini disebut **fase diploid**. Zigospora merupakan struktur yang resisten terhadap kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti kekeringan, pembekuan, atau habisnya persediaan nutrisi di lingkungan. Jika kondisi ini terjadi, zigospora mengalami dormansi dan segera tumbuh saat kondisi lingkungan membaik. Zigospora akan tumbuh membentuk hifa, seiring dengan pertumbuhan ini zigospora melakukan pembelahan meiosis dan menghasilkan spora yang tersimpan di dalam ujung hifa (sporangium). Spora-spora ini akan melakukan reproduksi secara aseksual, yaitu jika spora jatuh pada tempat yang memiliki cukup makanan akan tumbuh.



Gb. 4 Siklus reproduksi *Rhizopus* sp. (Campbell, 2003)

LOOK AT THE PICTURE !

Describe the picture with your own words, and then present in front of the class.

check this link:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Zygomycota>

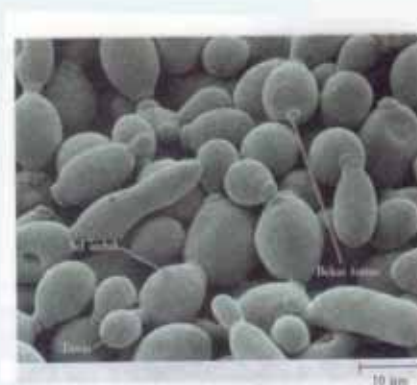
Divisi Ascomycota

Divisi ascomycota:
jamur kantung,
menghasilkan spora
seksual dalam askus
yang mirip kantung

STRUKTUR

Tubuh jamur ini tersusun atas miselium dengan hifa **bersepta**. Pada umumnya jamur dari divisi ini hidup pada habitat air laut, air tawar dan darat, bersifat sebagai **saproba** dan **patogen** pada tumbuhan. Namun, tidak sedikit pula yang hidup **bersimbiosis** dengan ganggang membentuk lichenes (lumut kerak). Ciri yang mendefinisikan Ascomycota adalah menghasilkan spora seksual (basidiospora) dalam **askus** yang mirip kantung. Askus dibentuk di dalam tubuh buah (fruiting body) yang disebut askokarp.

Sebagian besar anggota Ascomycota adalah **multiseluler** dengan hifa bersekat. Beberapa anggota membentuk badan buah dengan bentuk yang beragam, yaitu bentuk seperti mangkuk, bulat, ataupun bulat panjang, misalnya *Morchella esculenta*, *Tuber melanosporum*, dan *Nectaria cinnabarina*. Namun, ada pula anggota yang tidak membentuk badan buah, misalnya *Neurospora crassa* (jamur oncom) jamur dengan struktur/morfologi berupa filamen. Berikut struktur tubuh kelompok Ascomycota, yang digambarkan dengan struktur tubuh *Aspergillus sp* yang memiliki struktur multiseluler (filamen) dan *Saccharomyces cerevisiae* yang memiliki struktur **uniseluler** (satu sel).



(a).



(b).

Gb. 5 (a). Struktur tubuh *Saccharomyces sp.* (b) Struktur tubuh *Aspergillus sp.* (Campbell, 2003)

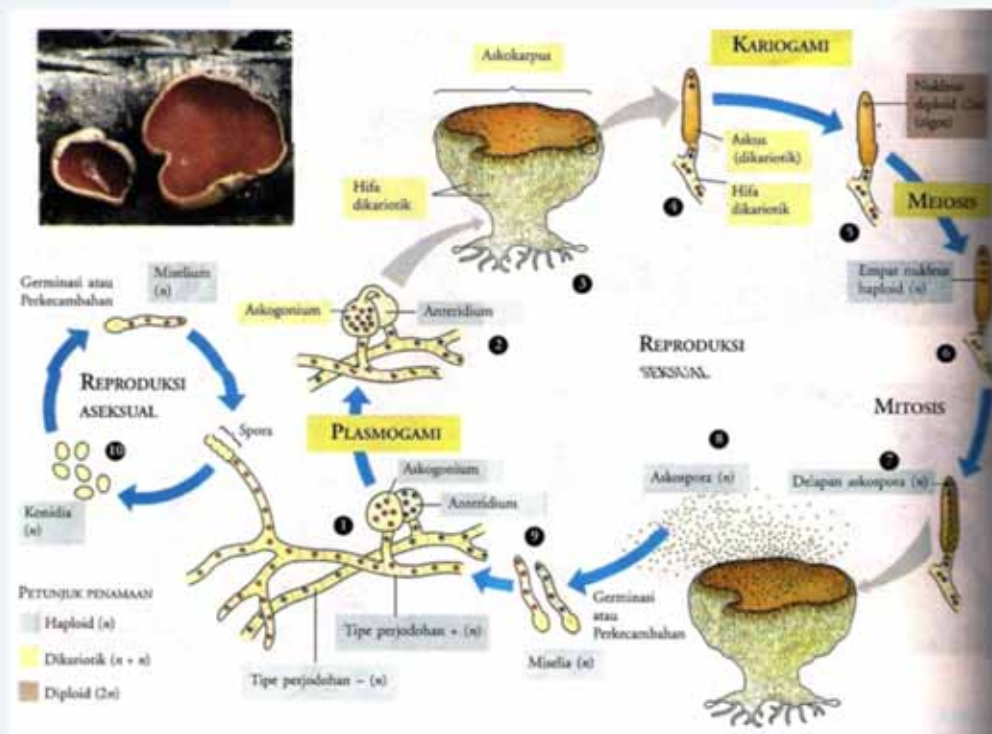
Ascomycota dibagi dalam **tiga kelas**, yaitu **Hemiascomycetes**, **Plectomycetes**, dan **Pyrenomycetes**. Hemiascomycetes tidak membentuk askokarp dan tidak memiliki hifa. Tubuhnya terdiri dari sel bulat atau oval yang dapat bertunas atau berkuncup sehingga terbentuk rantai sel atau hifa semu (**pseudohifa**) contohnya adalah *Saccharomyces sp.* Plectomycetes memiliki askokarp berbentuk bola yang disebut **kleistotesium**. Jamur yang termasuk kelas ini adalah *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp.* Pyrenomycetes memiliki **askoma** yang dilengkapi dengan **ostiolum** (lubang untuk melepas askus dan askospora), tubuh buah seperti ini disebut peritesium. Contoh anggota kelas ini yaitu *Neurospora sitophila*.

check this link:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Ascomycota#Rujukan>

STRATEGI REPRODUKSI

Reproduksi aseksual Ascomycota **multiseluler** dibantu dengan adanya konidia. Konidia (konidiospora) merupakan **spora vegetatif** pada ujung konidiofor, bentuk diferensiasi hifa penyusun tubuh jamur. Konidiospora tersusun dalam bentuk bergerombol bulat atau bentuk seperti kuas. Sedangkan pada jamur **uniseluler** reproduksi aseksualnya dengan membentuk **tunas/kuncup ('bud')** yang akhirnya akan terlepas dari induknya.

Reproduksi seksual Ascomycota **uniseluler** dengan **konjugasi** dua sel haploid berbeda jenis yang berfungsi sebagai gamet. Penyatuan tersebut menghasilkan zigot yang kemudian berkembang menjadi askus. Di dalam askus terjadi pembelahan mitosis sehingga terbentuk 4 askospora haploid. Siklus reproduksi seksual Ascomycota **multiseluler** diawali dengan terbentuknya **askogonium** dan **antheridium**, kemudian terbentuk **trikogen** yang menghubungkan askogonium dengan antheridium sehingga inti-inti pada keduanya berpasangan. Setelah berpasangan terbentuk struktur dikariotik dan membentuk badan buah, kemudian kedua inti tersebut melebur dan mengalami pembelahan meiosis sehingga dihasilkan askospora haploid. sebagai contoh, dapat dilihat pada gambar di bawah ini, yaitu siklus reproduksi *Morchella esculenta*.



Gb. 6 Daur reproduksi Ascomycota (Campbell, 2003)

Gambar di atas menunjukkan siklus reproduksi kelompok Ascomycota. Setelah mengamati, jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini untuk menguji pemahamanmu!

1. Bagaimana siklus reproduksi aseksual Ascomycota?
2. Proses apa saja yang terjadi dalam reproduksi seksual Ascomycota?
3. Organ apa yang berfungsi menghasilkan spora aseksual, dan organ apa yang menghasilkan spora seksual?

Setelah semua pertanyaan terjawab, buatlah Catatan dengan Kata-katamu sendiri tentang daur hidup ascomycotina, meliputi 10 tahap pada gambar di atas!!

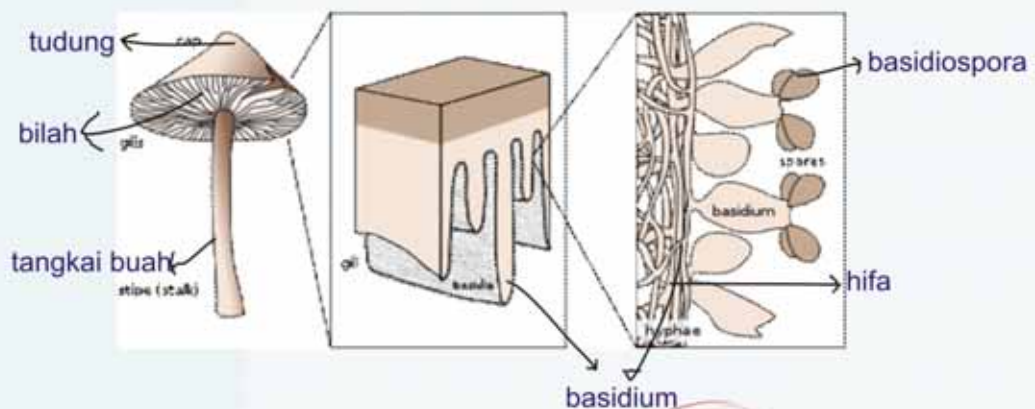
Divisi Basidiomycota

Jamur gada, memiliki miselia dikariotik berumur panjang dan suatu tahapan diploid sementara

STRUKTUR

Divisi ini disebut basidiomycotina karena memiliki struktur berupa basidium, yaitu tahapan diploid dalam siklus hidupnya. Terkait dengan bentuk basidium yang menyerupai gada juga menjadikan kelompok ini dikenal dengan nama jamur gada/fungi gada/"club fungi".

Anggota dari divisi ini lebih mudah diamati karena umumnya anggota kelompok ini berukuran makroskopis. Struktur hifanya bersekat, kemudian membentuk struktur badan buah yang secara umum terdiri dari 4 bagian, yaitu tangkai buah (stipe/stem), tudung (pileus/cup), volva (pembungkus buah saat muda), dan bilah (lamella, gill). Visualisasi dari keempat bagian tersebut dapat dilihat pada Gambar 7. Struktur ini berlaku untuk jamur basidiomycota dengan bentuk seperti payung. Namun struktur utama pada basidiomycota adalah adanya basidium dengan hifa penyusun tubuhnya bersekat. Basidium terdapat dalam badan basidiokarp (badan buah) yang makroskopis. Basidiokarp kelompok ini dapat bermacam-macam, ada yang berbentuk payung, kuping, atau setengah lingkaran. Basidium akan menghasilkan spora basidium (basidiospora). Tidak semua anggota basidiomycota membentuk badan buah, misalnya *Ustilago maydis* jamur parasit pada jagung.



Gb. 7 Struktur tubuh Basidiomycotina (Campbell, 2003)

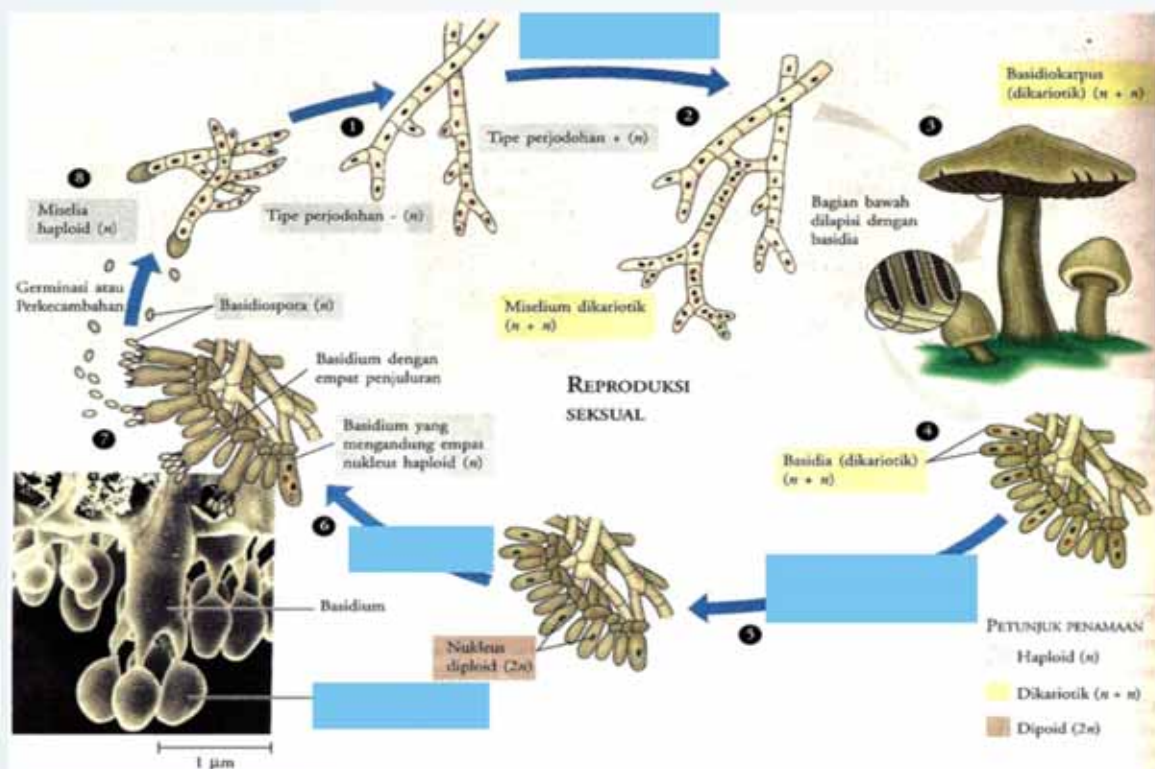
Basidiomycota terdiri dari beberapa kelas, satu diantaranya adalah kelas **Hymenomyces**, ordo Agaricales, family Agaricaceae, yang mencakup jamur-jamur berlamela atau memiliki keping lipatan berupa bilah-bilah. Ciri-ciri jamur ini antara lain berdaging, bersifat saproba, basidiokarp seperti payung. Contoh terkenal dari **Agaricaceae** adalah ***Volvariella volvacea*** (jamur merang).

STRATEGI REPRODUKSI

Reproduksi Basidiomycota terjadi secara aseksual maupun seksual. **Reproduksi aseksual** dengan membentuk **spora konidia (konidiospora)**. Reproduksi seksualnya tidak jauh berbeda dengan zygomycota dan ascomycota, yaitu dengan adanya perkawinan hifa berbeda jenis hingga dihasilkan struktur penghasil spora. Struktur penghasil spora seksual pada basidiomycota adalah basidium, yang akhirnya akan menghasilkan spora basidia (basidiospora). Adapun siklus/daur reproduksi kelompok ini dapat dilihat pada Gambar 8 yang dicontohkan dengan siklus/daur reproduksi jamur payung.

Setelah memperhatikan dan mendeskripsikan siklus reproduksi divisi Zygomycota dan Ascomycota, tentu kalian sudah paham dengan alur siklus reproduksi jamur. Coba lengkapi siklus reproduksi divisi Basidiomycota berikut!

Observe the picture below, and fill the blue box with the right words!!!



Gb. 8 Siklus Reproduksi Basidiomycota (Campbell, 2003)

Setelah mengamati dan mengisi kotak biru pada gambar di atas, cobalah pasangkan antara pernyataan dengan istilah-istilah di bawah ini untuk menguji pemahamanmu, dengan menulis huruf penunjuk istilah pada kolom yang telah disediakan diantara pernyataan dengan istilah!

Pernyataan	Jawab	Istilah
1. Peleburan dua hifa haploid yang berbeda menjadi sel dikariotik dan akan tumbuh menjadi miselium dikariotik		a. kariogami b. meiosis c. Basidiospora d. miselium e. plasmogami f. Basidiocarp g. konidium h. sterigma i. hifa +, hifa - j. Bilah
2. Struktur khusus pada tubuh buah tempat terdapatnya basidium		
3. Proses dalam basidium berupa fusi sel-sel haploid menjadi sel diploid membentuk zigot (zigospora)		
4. sel-sel hasil perkecambahan basidiospora		
5. Pembelahan inti sel diploid menjadi sel haploid		
6. Tonjolan yang dibentuk pada ujung basidium sebagai tempat inti haploid yang telah dibentuk		
7. Hasil akhir setelah inti haploid masuk dalam tonjolan basidium		
8. Struktur penghasil spora aseksual		

ADD TO YOUR KNOWLEDGE

Pilobolus sp., jamur pengurai kotoran hewan, merupakan Zygomycota yang mampu mengarahkan sporanya. *Pilobolus* membengkokkan hifanya yang mengandung sporangium ke arah cahaya, arah dimana rumput-rumput kemungkinan akan tumbuh.

Sporangium akan pecah, spora keluar, kadang-kadang ikut terpelanting hingga 2m. Bentuk adaptasi ini sebagai upaya menjauhkan spora dari kotoran ke rumput sekitar, yang akan dimakan oleh herbivore.

Check this link:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Basidiomycota>

Divisi Deuteromycota

Semua jamur yang belum ditemukan fase seksualnya dikelompokkan sebagai jamur **anamorfik** yaitu jamur yang tidak menghasilkan askospora atau basidiospora atau conidial fungi, biasanya adalah jamur yang bersporulasi secara aseksual atau secara mitosis (mitosporic fungi).

Divisi Deuteromycota memiliki struktur hifa bersekat, dengan sebagian besar anggotanya bersifat parasit. Mari mengingat kembali beberapa istilah yang telah kalian temui sebelumnya untuk mengetahui pengklasifikasian Deuteromycota.

Enjoy This Game !!

CRYPTOGRAM WORKSHEET OF FUNGI

INSTRUCTION: Tuliskan istilah pada kolom yang disediakan dari huruf yang diacak di atas kolom. Rangkai huruf yang ditunjuk angka sesuai urutan, untuk mendapatkan istilah baru tentang pengklasifikasian Deuteromycota.

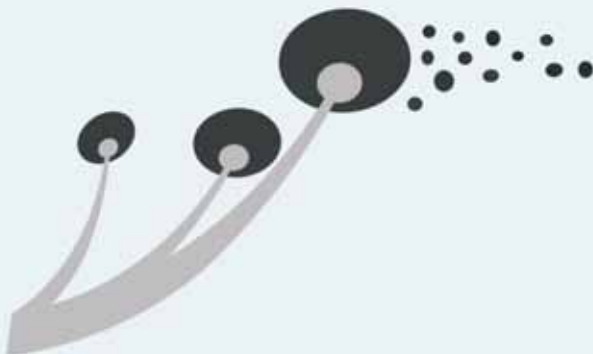
zphorius	immelius
<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2
opras	ulepis
<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	4
igorimaka	ifah
<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	6
isemosi	dinumoki
<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	8
tikin	gotiz
<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	10
<input type="text"/>	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

Setelah mengisi kolom dengan huruf, istilah apa yang di dapat???
Istilah itu yang membuat divisi deuteromycota menjadi istimewa, dimana dalam hidupnya **tidak diketahui reproduksi seksualnya** sehingga dikenal dengan **jamur tidak sempurna**.

LET'S MAKE EXPERIMENT!



1. Rancanglah sebuah eksperimen, tentang keterkaitan suhu dengan pertumbuhan jamur,
2. Gunakan jamur tempe dengan perlakuan suhu lingkungan yang berbeda pada suhu rendah (di bawah 0°C), suhu ruangan (27°C – 30°C), dan suhu tinggi (lebih dari 30°C)
3. Terapkan langkah-langkah metode ilmiah dalam eksperimen ini, yang meliputi:
 - a. Membuat rumusan masalah (masalah yang mendasari eksperimen)
 - b. Menentukan variabel (perlakuan yang diberikan untuk memecahkan masalah berupa variabel bebas dan variabel terikat)
 - c. Menyusun hipotesis (dugaan awal tentang hasil penelitian)
 - d. Mengumpulkan data (pengambilan data dari eksperimen dan data pendukung berupa literatur maupun pendukung yang lain)
 - e. Menganalisis data (analisis data yang diperoleh dari eksperimen dan data pendukung yang dikumpulkan)
 - f. Menarik kesimpulan (kesimpulan akhir berdasarkan data dan analisis data)
4. Buatlah laporan secara tertulis dan sampaikan hasil eksperimen kalian di kelas.
5. Gunakanlah kelengkapan diri untuk melindungi kalian saat melakukan percobaan.



BIOFACT

CYTRIDIOMYCOTA diduga merupakan nenek moyang langsung dari kelompok fungi tingkat tinggi. Diantara anggota fungi, hanya kelompok Cytridiomycota yang memiliki flagella. Divisi ini sering dianggap sebagai bentuk peralihan antara Kingdom Protista dengan Kingdom Jamur (Fungi). Akan tetapi, para ahli molekuler akhirnya memasukkan divisi ini ke dalam Kingdom Jamur, karena urutan protein dan urutan asam nukleat Cytridiomycota lebih mengarah ke Jamur.



Sumber: <http://www.ucmp.berkeley.edu>

Sebagian besar Cytridiomycota merupakan organisme akuatik, beberapa diantaranya bersifat saprofitik dan parasitik pada invertebrata akuatik. Tubuh Cytridiomycota tersusun atas hifa dengan dinding sel yang tersusun atas senyawa kitin dan bersifat senositik. Hifa berfungsi untuk mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan dan untuk bereproduksi. Hifa yang digunakan untuk reproduksi akan membentuk zoospore berflagel. Divisi ini hanya mempunyai satu kelas, yaitu Cytridiomycetes. Salah satu contohnya adalah *Cytridium sp* dari Genus *Cytridium* dan Ordo *Cytridiales*.



Armillaria ostoyae

Organisme Terbesar di Dunia

Armillaria ostoyae atau jamur madu merupakan organisme hidup yang paling besar yang pernah ditemukan. Jamur raksasa Oregon memiliki ukuran panjang hingga 5,6 kilometer. Jamur jenis ini ditemukan di taman nasional Malheur hidup sekitar 1 meter di bawah tanah dan memiliki luas 890 hektar.

Jamur ini diketahui telah berumur lebih dari 2400 tahun. Banyak orang menyangka ini merupakan kumpulan jamur yang sangat banyak, tetapi setelah diteliti semua miseliumnya berhubungan dan dari DNA-nya juga menunjukkan bahwa jamur ini merupakan satu organisme. Penemuan ini muncul setelah Catherine Parks, seorang ilmuwan di Pacific Northwest Research Station di La Grande, Oregon yang mendengar kematian pohon besar yang terus berlanjut dari akar ke akar di sebelah timur hutan kota Prairie.

Dengan menggunakan foto udara, Parks melihat bahwa area dipenuhi dengan pepohonan yang sekarat. Dia kemudian mengidentifikasi jenis jamur dalam tes DNA. Ia membandingkan unsur dari 12 jamur dan dia melihat bahwa 61 sampel berasal dari organisme yang sama. Ini berarti telah ada satu jamur yang berkembang begitu besar dari apa yang pernah dibayangkan manusia. Satu-satunya bukti di permukaan dari jamur ini adalah munculnya bulatan berwarna keemasan saat musim gugur yang disertai hujan. "Mereka bisa dimakan namun bukan jenis makanan yang terbaik," kata Tina Dreisbach, seorang biotani dan ahli ilmu jamur di US Forest Service in Corvallis, Oregon. Jika menggali ke dalam akar dari pepohonan yang telah mati, maka akan tampak seperti lukisan karet putih. Ini merupakan lapisan dari mycelium yang menggambarkan cairan dan karbohidrat dari pepohonan yang memberi makan jamur. "Kami memutuskan untuk mencari salah satu yang lebih besar dari pada klaim sebelumnya," kata Gregory Flip, profesor asosiasi proteksi hutan terintegrasi di Oregon State University, serta ahli *Armillaria*. "Belum ada ukuran sebelumnya dengan teknik ilmiah apapun yang menunjukkan tumbuhan atau hewan lebih besar dari benda ini."

Sumber: <http://info-faktaunik.blogspot.com>, <http://floradanfauna.wordpress.com>

Indikator

- siswa mampu menyebutkan contoh peranan jamur dalam kehidupan
- siswa mampu menyebutkan bentuk simbiosis jamur

Apa yang Dipelajari?

- sebutkan bentuk peranan jamur dalam kehidupan
- sebutkan bentuk simbiosis jamur

Mengapa Penting?

Peranan jamur dalam kehidupan perlu diketahui sehingga kita memahami betapa pentingnya jamur ada di alam ini.

Istilah

- saproba
- patogen
- antibiotik
- mikoriza
- lichen

KAWAN ATAU LAWAN

Setiap individu di alam ini memiliki peranan masing-masing sesuai dengan kondisi dan kompetensinya. Demikian pula dengan keberadaan jamur yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap kehidupan kita. Mari kita lihat seberapa penting jamur dalam kehidupan kita, baik sebagai kawan ataupun lawan.

JAMUR SEBAGAI SAPROBA DALAM EKOSISTEM

Jamur dan bakteri merupakan pengurai utama yang menjaga ketersediaan nutrisi organik yang penting bagi pertumbuhan tumbuhan di ekosistem. Tanpa pengurai, karbon, nitrogen, dan unsur lain akan terakumulasi dalam bahan organik. Tumbuhan dan hewan yang memperoleh makanan dari pengurai akan kelaparan, karena unsur-unsur yang diperoleh dari tanah tidak akan kembali lagi. Jamur beradaptasi dengan baik sebagai pengurai tumbuhan, hifanya memasuki jaringan dan sel bahan organik yang mati kemudian menghidrolisis polimer, termasuk selulosa dan lignin dinding sel tumbuhan. Banyaknya daun tumbuhan yang gugur akan segera terurai karena beberapa saat setelah gugur daun-daun akan diselimuti oleh spora jamur yang telah diproduksi sedemikian banyaknya, kemudian spora tumbuh menjadi miselium dan peran saprobik dimulai.

JAMUR SEBAGAI BAHAN MAKANAN

Peranan jamur sebagai bahan makanan rasanya tidak asing lagi bagi kita. Sudah banyak kita temui produk-produk makanan berbahan dasar jamur ataupun olahan makanan yang memanfaatkan jamur dalam pembuatannya. Beberapa contoh mudah yang kita temui yaitu jamur merang (*Volvariella volvaceae*) dan jamur kuping (*Auricularia polytricha*), sebagai pelengkap menu makan sehari-hari. Dan ada pula yang dimanfaatkan dalam pengolahan makanan, antara lain dalam pembuatan tempe (*Rhizopus oligosporus*), pembuatan oncom (*Neurospora sitophilla*), pembuatan sake (*Rhizopus oryzae*), pembuatan roti (*Saccharomyces cerevisiae*), serta masih banyak lagi yang bisa kalian tambahkan sebagai contoh.

JAMUR SEBAGAI PATOGEN

Jamur selain sebagai saproba, juga tidak sedikit yang bersifat patogen atau menyebabkan penyakit baik pada manusia atau hewan maupun tumbuhan. Beberapa penyakit jamur yang disebabkan oleh jamur pada manusia adalah penyakit gatal-gatal kaki atlet/kutu air (*Epidermophyton floccosum*)/kurap (*Microsporum sp.*), infeksi pada vagina (*Candida sp.*), ketombe (*Trichophyton tonsurans*), dan panu (*Melazia fur-fur*).

Tumbuhan sangat rentan terhadap infeksi jamur. Beberapa jamur yang menyerang tanaman penghasil pangan bersifat toksik bagi manusia, misalnya *Aspergillus sp.* yang mengkontaminasi biji-bijian yang tidak tersimpan dengan baik akan mensekresikan senyawa aflatoxin yang bersifat karsinogenik. Contoh lain yaitu *Claviceps purpurea* yang mengkontaminasi gandum hitam. Mengonsumsi gandum yang telah terkontaminasi *Claviceps sp* dapat mengakibatkan kejang syaraf, rasa terbakar, halusinasi, dan kegilaan temporer. Ada pula jamur yang parasit pada tanaman kentang (*Altenaria sp.*), pada tanaman tomat (*Fusarium sp.*), dan masih banyak contoh lain yang bisa kalian tambahkan.

JAMUR UNTUK PRODUKSI ANTIBIOTIK

Jamur pada satu sisi bersifat pathogen, namun ada pula jamur yang dimanfaatkan untuk menghasilkan antibiotik. Jamur yang paling dikenal untuk pembuatan antibiotik yaitu *Penicillium notatum*. Selain itu toksin yang dihasilkan ergot dapat pula dijadikan obat menurunkan tekanan darah tinggi dan menghentikan pendarahan pada ibu melahirkan dengan dosis yang ringan.

Let's Explore....

<http://www.fungionline.org.uk>
<http://www.takdangaralin.com/science/biology-science/taxonomy-kingdom-mycetae-fungi/>
<http://kentsimmons.uwinnipeg.ca/16cm05/1116/16fungi.htm>
<http://www.tolweb.org/Zygomycota/20518>
<http://www.tolweb.org/Basidiomycota/20520>
<http://www.tolweb.org/Ascomycota/20521>

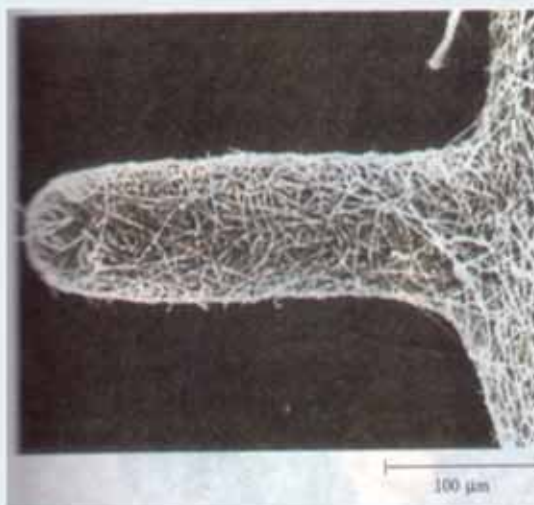
SIMBIOSIS

Cara hidup jamur beragam terkait peranannya dalam kehidupan, cara hidup jamur lainnya yaitu dengan melakukan **simbiosis mutualisme**. Dalam hidupnya jamur ada yang membentuk suatu hubungan saling menguntungkan (simbiosis mutualisme) dengan organisme lain. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiionnya. Fungi/jamur melakukan simbiosis dengan tumbuhan tinggi dan dengan ganggang membentuk struktur baru, yang berbeda dengan struktur/bentuk awalnya. Struktur baru tersebut meliputi **Mikoriza** dan **Lichenes**. Mari kita cermati bentuk kerjasama tersebut.

MIKORIZA

Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik akar tumbuhan dengan jamur. Kata mycorrhizae berarti "akar fungi/akar jamur", yang mengacu pada struktur yang dibentuk baik oleh sel-sel akar dan hifa dari jamur yang bergabung. Perluasan miselium jamur dari hifa yang membentuk mikoriza mempengaruhi luas permukaan penyerapan akar tumbuhan, semakin banyak akan semakin luas. Hubungan keduanya akan saling tukar mineral yang diserap dari tanah oleh jamur atau nutrisi organik yang disintesis tumbuhan.

Mikoriza sangat penting bagi ekosistem alam dan pertanian, semua tumbuhan vaskuler memiliki mikoriza. Jamur yang terlibat, terikat secara permanen dengan inangnya dan secara periodik membentuk tubuh buah (struktur untuk reproduksi seksual). Zygomycotina, ascomycotina, dan basidiomycotina memiliki anggota yang membentuk mikoriza. Jamur yang tumbuh di sekeliling bagian dasar pohon sebagai bukti di permukaan atas adanya hubungan simbiosis antara tumbuhan dengan jamur. Jamur dan tumbuhan tingkat tinggi masing-masing mendapat keuntungan, jamur memperoleh senyawa organik (gula dan asam amino) dari tumbuhan. Sedangkan tumbuhan memperoleh air dan mineral (terutama fosfor) yang diserap jamur dari tanah. Jamur juga menyediakan hormon pertumbuhan tertentu bagi tumbuhan dan melindungi akar tumbuhan terhadap infeksi mikroorganisme. Tumbuhan yang memiliki mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dan suhu yang ekstrim. Berikut contoh gambar mikoriza.



Gb. 10 Ektomikoriza (Campbell, 2003)

Bentuk simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan tinggi terdapat **dua tipe** yaitu:

1. **Ektomikoriza** : hifa tidak menembus dalam akar (korteks), hanya sampai epidermis
Contoh: ektomikoriza pada *Pinus merkusii* (pinus)
2. **Endomikoriza** : hifa menembus akar sampai bagian korteks
Contoh: endomikoriza pada anggrek dan kol.

LICHENES

Lichen merupakan simbiosis dari berjuta-juta mikroorganisme fotosintetik yang disatukan dalam jaringan hifa jamur. Komponen jamur umumnya dari divisi ascomycotina. Pasangan fotosintetik jamur dalam membentuk lichen umumnya adalah alga hijau uniseluler/berfilamen atau sianobakteri. Penyatuan keduanya sedemikian sempurna sehingga lichen terlihat seperti organisme tunggal.

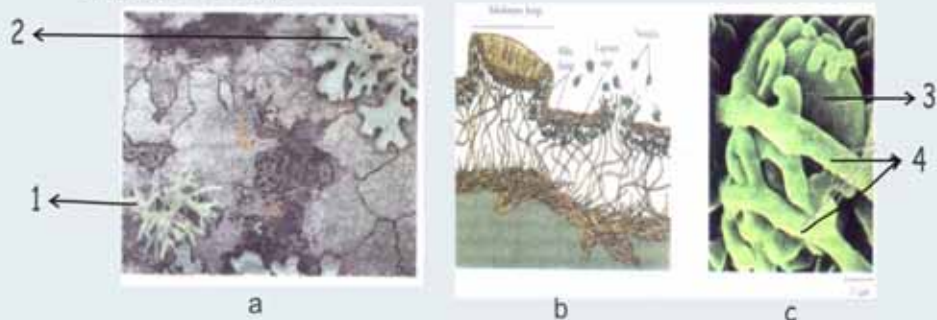
Jamur umumnya memberikan keseluruhan bentuk dan struktur lichen tersebut, komponen alga ditemukan pada lapisan bagian dalam di bawah permukaan lichen. Masing-masing komponen saling melengkapi untuk kebutuhan hidup keduanya, alga menyediakan nutrisi bagi jamur, sianobakteri memfiksasi nitrogen dan menyediakan nitrogen organik, sedangkan jamur menyediakan lingkungan fisik yang sesuai untuk pertumbuhan simbiotnya. Lichen menyerap sebagian besar mineral yang diperlukan baik dari debu, udara, maupun hujan. Susunan fisik hifa berperan dalam menahan air dan mineral, memungkinkan terjadinya pertukaran gas, dan melindungi alga. Pigmen jamur membantu melindungi alga dari sinar matahari yang terlalu kuat, dan beberapa senyawa fungi bersifat toksik sehingga mencegah termakan oleh konsumen.

Jamur pada sebagian besar lichen bereproduksi seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp. Alga bereproduksi secara independen melalui pembelahan secara asexual. Layaknya "organisme ganda" (tersusun dari dua organisme), reproduksi asexual sebagai suatu unit simbiotik umum terjadi fragmentasi induk atau melalui pembentukan struktur khusus yang disebut **soredia**. Soredia merupakan kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalam.

Lichen merupakan pionir penting pada permukaan tanah dan batuan yang baru dirambah, misalnya hutan yang dibakar atau bekas aliran lahar gunung berapi. Lichen juga dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim baik kekeringan maupun pada suhu yang sangat rendah. Namun, sebagian besar lichen tidak dapat bertahan terhadap polusi udara, terutama terhadap sulfur dioksida.

Lichen terdapat dalam **tiga tipe** pertumbuhan yang menggambarkan bentuk talusnya, yaitu:

1. **Krustosa** : talus berbentuk seperti kerak (kulit keras) dan melekat erat pada substratnya.
Contoh: *Physcia* sp.
2. **Foliosa** : talus berbentuk seperti daun/lembaran. Contoh: *Parmelia* sp.
3. **Frutikosa** : talus tegak seperti semak atau menggantung seperti jumbai atau pita.
Contoh: *Usnea* sp.



Gb. 11 Lichen dan soredia (Campbell, 2003)

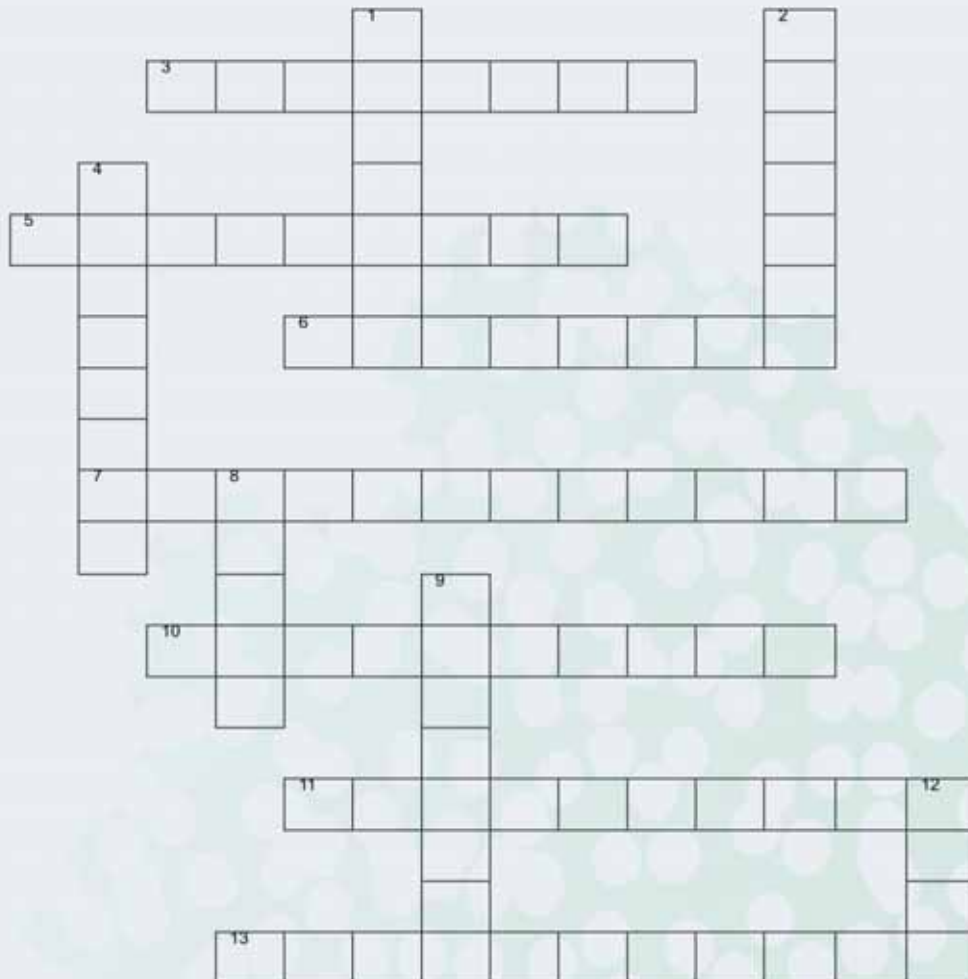
- a. Bentuk lichen: 1. Frutikosa (seperti semak), 2. Foliosa (bentuk lembaran);
b. struktur lichen dengan alga di dalam susunan hifa; c. soredia: 3. alga, 4. hifa

ADD TO YOUR KNOWLEDGE

Lichens berfungsi sebagai indikator pencemaran udara, yaitu jika warnanya hijau/cerah berarti udara sekitar bersih. Jika warna lichens kusam berarti udara sekitar tercemar.

ENJOY THIS GAME

Solve the crossword puzzle !!



Across:

- 3 bentuk hubungan jamur dengan tumbuhan tinggi
 5 hubungan kerjasama dua individu
 6 contoh spesies bentuk hubungan jamur dengan alga
 7 salah satu tipe mikoriza
 10 hubungan kerjasama saling menguntungkan
 11 kelompok jamur pembentuk mikoriza
 13 cara perkembangbiakan liken

Down:

- 1 salah satu tipe pertumbuhan liken
 2 struktur khusus perkembangbiakan liken
 4 bentuk kerjasama jamur dengan alga
 8 struktur bentuk tubuh liken
 9 simbiosis jamur dalam membentuk liken
 12 bentuk jamak askus

WHAT'S ON YOUR MIND??

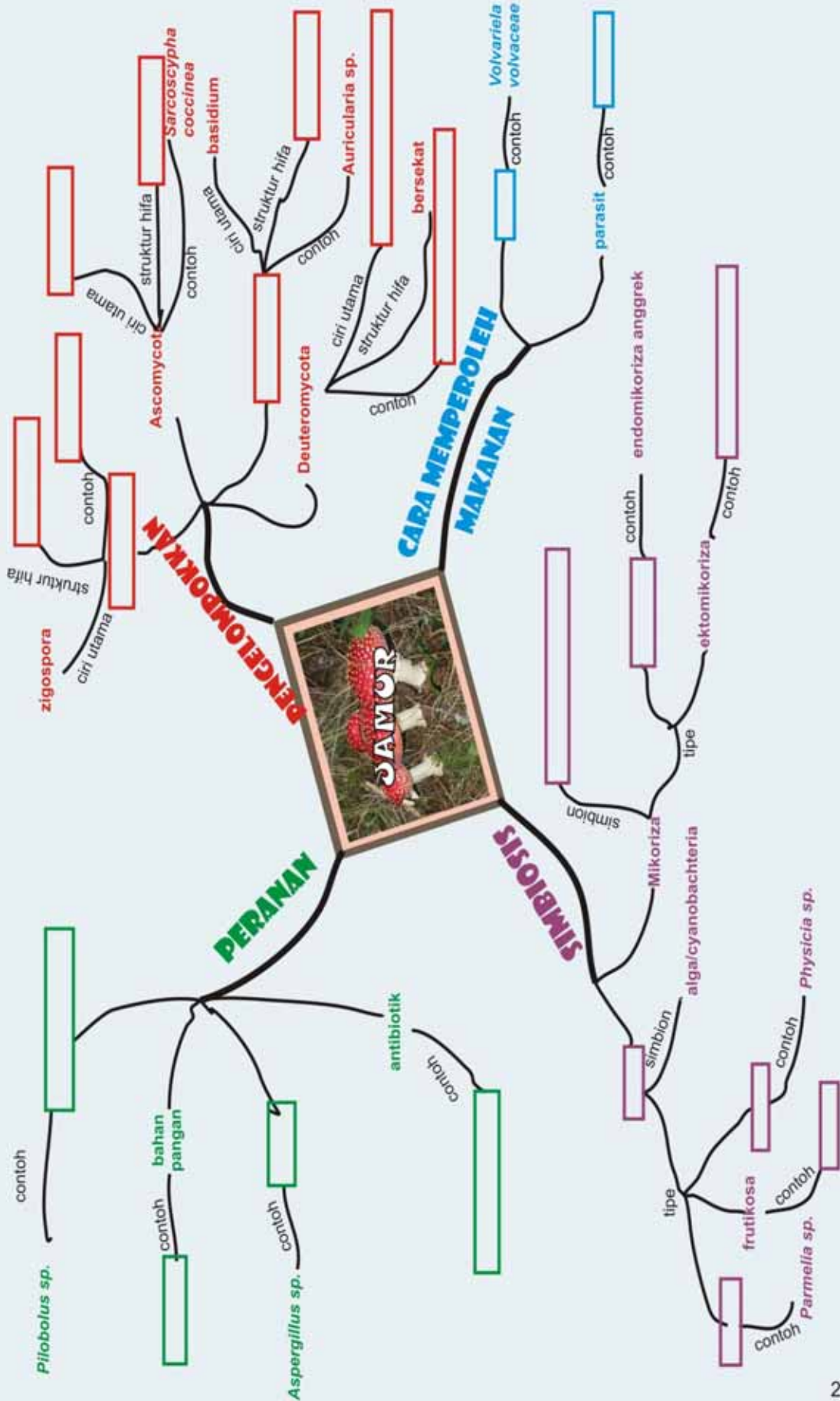
Setelah membaca, bermain kata, melakukan pengamatan, serta melakukan suatu eksperimen, apa yang kalian peroleh? Adakah perubahan pandanganmu terhadap jamur setelah berusaha mengenal jamur lebih dekat? Cek lagi isian pendapatmu pada tabel "Target Membaca" di awal!

Apa yang dapat kalian rekam dari materi pada buku ini? buatlah ringkasan, dengan melengkapi "mind map" berikut. Lengkapi bagian-bagian yang kurang dari "mind map" tersebut sehingga kamu dapat memahami materi yang ada secara utuh.

Apakah kalian merasa termotivasi dengan adanya buku ini??? semoga dengan buku ini kalian dapat belajar mandiri, dan lebih bermakna.



MINDMAP OF FUNGI





Apa itu *Ganoderma lucidum*?

Ganoderma lucidum mendapat penghargaan khusus di Asia, karena digunakan sebagai salah satu bahan pokok obat herbal Cina sejak lebih dari 4,000 tahun lalu. *Ganoderma lucidum* adalah jamur paling tua yang digunakan dalam pengobatan. *Ganoderma lucidum* dikenal dengan kata lingzhi, dalam bahasa Cina berarti "tanaman/jamu spiritual" dan juga digambarkan sebagai "jamur dari keabadian".

Lingzhi adalah jenis jamur Polipore yang lembut (ketika segar), dan rata, selubung berbentuk ginjal (tergantung pada umur spesimen), berwarna putih pada pori-pori coklat yang tumpul di bawah. *Ganoderma lucidum* secara umum terdapat dua macam, yang pertama, ditemukan di Amerika Utara, adalah sessile dan cukup besar dengan hanya satu tangkai kecil atau tidak ada tangkainya sama sekali, sementara lainnya lebih kecil dan panjang, tangkai sempit, dan bentuknya garis balik.

Ganoderma tumbuh di lingkungan yang hangat dan lembab dengan suhu sekitar 260C – 270C, oleh karena itu *Ganoderma* tumbuh dengan subur di hutan-hutan di Malaysia. Dalam sejarah pengobatan China dan Jepang, di dalam buku Pengobatan Tradisional China yang paling terkenal yaitu "Herbal Pharmacopoeia", seorang ahli tumbuhan obat tradisional China yang hidup pada zaman dinasti Han bernama Shen Nong, sudah mengklasifikasikan Ling Zhi ke dalam golongan tumbuhan obat superior, dengan alasan:

1. Tidak beracun dan dapat dikonsumsi harian.
2. Bila dikonsumsi secara teratur dapat mengembalikan kesehatan tubuh dan memulihkan fungsi organ tubuh.
3. Mengatur dan mengoptimalkan sistem kekebalan tubuh.

Kandungan *Ganoderma lucidum*

Ganoderma Lucidum mempunyai senyawa-senyawa aktif yang bermanfaat untuk kesehatan, antara lain: Polisakarida (1,3-D- glucans dan Beta-1,6-D- glucans), Triterpenoid (Asam Ganoderic), Adenosin, Protein (Ling Zhi-8 protein), Mineral (K, Ca, Mg), Germanium Organik, Senyawa-senyawa lain (Ergosterol, Coumarin, Mannitol).

Manfaat *Ganoderma* untuk kesehatan dan pengobatan

Penelitian modern telah berhasil mengungkap berbagai kandungan zat aktif *Ganoderma lucidum*, lebih kurang 200 zat aktif telah berhasil diidentifikasi yang secara garis besar dapat digolongkan sebagai Polisakarida, Germanium Organic, Triterpenoid, Adenosin dan sederetan asam amino selain berbagai macam mineral dengan manfaat utama sbb :

1. Mendeteksi penyakit-penyakit dalam tubuh & membersihkan zat racun dalam tubuh (detoksifikasi).
2. Menyeimbangkan dan memulihkan fungsi organ-organ tubuh, serta memperkuat sistem kekebalan tubuh.
3. Memperbaiki fungsi pankreas dalam produksi insulin dan menurunkan kadar gula darah bagi penderita kencing manis/Diabetes.
4. Membantu penyembuhan penderita hepatitis/hati, pengerasan hati (sirosis).
5. Mencegah dan membantu mengatasi kanker, tumor, kista, mioma dan mengendalikan pertumbuhan sel-sel tumor.
6. Mengatasi kasus alergi dengan menetralkan racun yang masuk dalam tubuh.

Kebanyakan gangguan kesehatan/penyakit timbul akibat adanya ketidakseimbangan dalam fungsi organ-organ tubuh. Dengan mengkonsumsi *ganoderma lucidum* secara teratur, fungsi organ-organ tubuh akan diseimbangkan dan sistem kekebalan tubuh akan meningkat, sehingga tubuh akan dapat mengatasi penyakit dan gangguan kesehatan secara alami.

Saat ini sudah tersedia produk-produk *Ganoderma* untuk dapat dikonsumsi, seperti kapsul *ganoderma* yang dikombinasi dengan bahan herbal lain, serta ada pula yang dipadu dalam olahan teh maupun kopi.



(Sumber: <http://www.wootekhindonesia.com/apa-itu-ganoderma-lucidum/>, <http://dokter-herbal.com/manfaat-ganoderma-lucidum.html>)

TAHUKAH KAMU?

WHO IS HEINRICH ANTON DE BARRY??

Heinrich Anton de Barry (1831-1888)

Hederich Anton de Barry adalah seorang ahli bedah, sekaligus ahli botani, mikrobiologi, dan mikologi berkebangsaan Jerman. Ia terutama mempelajari sistematika dan fisiologi.

De Barry melakukan penelitian siklus jamur dan dianggap sebagai bapak mikologi modern. Ia membuktikan bahwa jamur ada yang bersifat patogenik (penyebab penyakit) bukan dihasilkan dari sel dan hasil sekresi tumbuhan yang terserang. Ia juga melakukan serangkaian pengamatan terhadap bermacam-macam jamur penyebab penyakit pada tumbuhan.

Selain itu, De Barry juga mempelajari pembentukan lumut kerak yang merupakan gabungan antara jamur dan alga. Ia juga yang mencetuskan istilah "simbiosis" pertama kalinya. Ia menerbitkan karya pertamanya tentang jamur.



**German Mycologists:
Heinrich Anton de Bary,
Rolf Singer, Georg Forster,
Christian Gottfried
Ehrenberg, Carl Friedrich
Philipp Von Martius**



Books LLC



Tambah referensimu untuk lebih mengenal Heinrich Anton De Barry,
http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Anton_de_Bary
<http://www.nndb.com/people/142/000096851/>
http://en.wikisource.org/wiki/Author:Heinrich_Anton_de_Bary

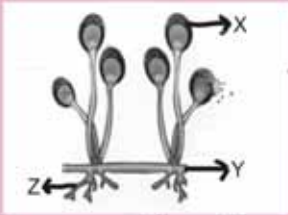
UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih satu dari lima pilihan jawaban yang disediakan dan berilah tanda silang (X) pada huruf di depan pilihan jawaban yang anda pilih!

- Cabang Biologi yang khusus mempelajari jamur/fungi adalah.....
 - Farmakologi
 - Mikrobiologi
 - Mikologi
 - Organologi
 - Sitologi
 - rizoid
 - miselium
 - sporangiofor
 - haustorium
 - stolon
- Pernyataan di bawah ini tentang sifat-sifat jamur, pernyataan yang benar adalah.....
 - tidak berklorofil dan prokariotik
 - tidak berklorofil dan eukariotik
 - tidak berklorofil dan autotrof
 - berklorofil dan eukariotik
 - berklorofil dan heterotrof
- Jamur dalam klasifikasi dua kingdom, digolongkan dalam dunia tumbuhan. Hal ini disebabkan jamur dan tumbuhan memiliki kesamaan dalam hal-hal berikut, *kecuali*....
 - memiliki dinding sel
 - memiliki membran sel
 - tidak bisa bergerak aktif
 - memperoleh makanan secara autotrof
 - eukariotik
- Dinding sel jamur tersusun atas....
 - kitin
 - ion-ion anorganik
 - polisakarida
 - lipid
 - selulosa
- Berikut adalah ciri-ciri organisme.

1. uniseluler	4. berklorofil
2. dinding sel selulosa	5. eukariotik
3. menghasilkan spora	6. memiliki hifa

 Ciri-ciri yang menunjukkan jamur adalah....
 - 1-2-3
 - 2-4-5
 - 3-5-6
 - 3-4-5
 - 2-4-6
- Spesifikasi hifa berupa filamen tebal yang tumbuh di sepanjang permukaan substrat dengan pola lurus, yaitu....
 - rizoid
 - miselium
 - sporangiofor
 - haustorium
 - stolon
- Bagian tubuh jamur yang berfungsi untuk menyerap makanan adalah....
 - spora
 - miselium generatif
 - miselium vegetatif
 - badan buah
 - septum
- Struktur penghasil spora pada kelompok basidiomycota terletak pada tubuh bagian...
 - stipe
 - pileus
 - volva
 - bilah
 - cup
- Jamur memperoleh nutrisi dengan cara berikut, *kecuali*
 - membusukkan materi organik
 - parasit pada tumbuhan atau hewan
 - mensekresi enzim hingga makanan rusak
 - menyebarkan toksin hingga makanan beracun
 - bersimbiosis dengan organisme lain
- Jamur dengan ciri hifa bersekat dan belum diketahui perkembangan seksualnya adalah termasuk dalam kelompok....
 - zygomycotina
 - deuteromycotina
 - mikoriza
 - basidiomycotina
 - ascomycotina
- Dalam siklus reproduksi jamur, spora yang jatuh di tempat lembab akan membentuk....
 - protalium
 - protonema
 - miselium
 - arkegonium
 - antheridium
- Pembuatan tape singkong dengan bantuan ragi merupakan proses....
 - fragmentasi
 - fermentasi
 - degradasi
 - fosforilasi
 - hidrolisis

13. *Rhizopus orizae* adalah jamur yang dimanfaatkan dalam pembuatan tempe. Spora hasil pembiakan generatifnya adalah....
 a. rhizospora d. ascospora
 b. sporangiospora e. basidiospora
 c. zygospora
14. *Saccharomyces* sp. adalah jamur bersel satu yang dapat berkembangbiak secara vegetatif dengan cara.....
 a. membentuk spora
 b. membentuk askospora
 c. membentuk tunas
 d. membelah diri
 e. membentuk konidiospora
15. Jamur dapat tumbuh baik jika lingkungannya mendukung. Kondisi yang dapat mendukung pertumbuhan jamur adalah....
 a. suhu tinggi d. lembab
 b. suhu rendah e. banyak cahaya
 c. berair
16. Jamur yang biasa ditemukan pada roti berjamur adalah....
 a. *Rhizopus nigricans*
 b. *Rhizopus stolonifer*
 c. *Penicillium chrysogenum*
 d. *Saccharomyces cereviceae*
 e. *Aspergillus oryzae*
17. Perhatikan gambar!
- 
- Dari gambar *Rhizopus* sp. di samping, bagian X, Y, Z menunjukkan.....
 a. sporangiofor, stolon, sporangium
 b. rizoid, sporangiofor, stolon
 c. stolon, rizoid, sporangium
 d. sporangium, stolon, rizoid
 e. semua pernyataan salah.
18. Mikoriza adalah.....
 a. simbiosis jamur dengan ganggang
 b. simbiosis jamur pada buah
 c. simbiosis jamur pada batang
 d. simbiosis jamur dengan lumut
 e. simbiosis jamur dengan akar tumbuhan
19. Berikut yang bukan Keuntungan tumbuhan simbion dengan adanya mikoriza adalah.....
 a. mendapatkan senyawa organik
 b. mendapatkan mineral untuk pertumbuhan
 c. terlindung dari patogen dan infeksi
 d. membantu perkembangan tumbuhan
 e. mendapatkan karbondioksida
20. Perhatikan jenis-jenis jamur di bawah ini!
 1. *Volvariela volvaceae*
 2. *Rhizopus stolonifer*
 3. *Pleurotus ostreatus*
 4. *Auricularia politricha*
 5. *Amanita caesarina*
 Jamur yang dapat dijadikan makanan adalah.....
 a. 1, 2 dan 3 d. 1, 4 dan 5
 b. 1, 2 dan 4 e. 3, 4 dan 5
 c. 1, 3 dan 4
21. Seringkali orang terserang penyakit panu akibat jamur. Jamur penyebab panu termasuk dalam divisi.....
 a. Lichenes d. ascomycota
 b. zygomycota e. basidiomycota
 c. deuteromycota
22. Jamur dikelompokkan menjadi tiga divisi berdasarkan spora seksual yang dihasilkan. Berikut ini hubungan antara jenis jamur dan spora seksual yang dihasilkan, hubungan yang tidak benar adalah....
 a. *Rhizopus stolonifer* - zigospora
 b. *Mucor mucedo* - zigospora
 c. *Saccharomyces cereviceae* - askospora
 d. *Puccinia graminis* - askospora
 e. *Auricularia politricha* - basidiospora
23. Berikut pernyataan tentang keterkaitan suhu dengan pertumbuhan jamur. Pernyataan yang tidak sesuai adalah.....
 a. suhu rendah menghambat jamur tumbuh
 b. suhu ruang mendukung jamur tumbuh
 c. suhu tinggi menghambat jamur tumbuh
 d. suhu ruang menghambat jamur tumbuh
 e. suhu ekstrim menghambat jamur tumbuh
24. Berikut beberapa contoh ascomycota beserta peranannya.
- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. <i>Aspergillus wentii</i> | A. Pembuatan keju |
| 2. <i>Saccharomyces cereviceae</i> | B. Pembuatan tempe |
| 3. <i>Aspergillus oryzae</i> | C. Produksi antibiotik |
| 4. <i>Penicillium chrysogenum</i> | D. Pembuatan tuak (nira) |
| 5. <i>Aspergillus niaer</i> | E. Pembuatan kecap |

36. Jamur yang berperan dalam pembuatan kecap adalah.....

- Aspergillus oryzae*
- Penicillium notatum*
- Aspergillus wentii*
- Aspergillus niger*
- Penicillium chrysogenum*

37. Jenis jamur yang menyebabkan ketombe adalah.....

- Pilobolus* sp.
- Neurospora crassa*
- Microsporum* sp.
- Epydermophyton floocosum*
- Penicillium chrysogenum*

38. Perhatikan gambar beberapa jenis jamur berikut!



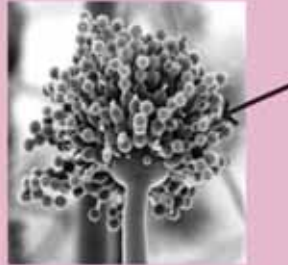
Dari gambar di atas, yang termasuk dalam kelompok basidiomycota adalah....

- 1, 2, 3
- 1, 3, 5
- 2, 3, 4
- 3, 4, 5
- 2, 3, 5

39. Bagian yang kita makan pada jamur merang (*Volvariella volvacea*) adalah.....

- basidiokarp
- miselium
- basidiospora
- basidium
- hifa

40. Perhatikan gambar!



Bagian yang ditunjuk pada gambar di atas adalah....

- konidia
- konidiofor
- hifa
- askospora
- zigospora

SELAMAT MENGERJAKAN.....!!!



- Alexopoulos, John. 1958. *Introductory Mycology*. New York: John Wiley & Sons
- Darnetty. 2006. *Pengantar Mikologi*. Padang: Andalas University Press
- Aryulina, Diah, Choirul Muslim, Syalfinaf Manaf, Endang W Winarni. 2007. *Biologi 1 SMA & MA Untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
- Campbell, Reece, Mitchell. 1999. *Biologi Jilid 2*. Terjemahan Savitri, Amalia., Simarmata, Lameda., Hardani hilarious W. 2003. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Fried, GH & George JH. 1999. *Teori dan Soal -soal Biologi*. Terjemahan Tyas, Damarius. 2006. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga
- Forum Tentor. 2010. *Buku Hafalan Luar Kepala Biologi SMA*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama
- Karmana, Oman. 2008. *Biologi Untuk Kelas X Semester I SMA*. Bandung: Grafindo media Pratama
- Shaleh, Agus & Hidayati, Nur F. 2008. *Kresna Biologi Kelas X*. Klaten: Sinar Mandiri
- Suwarno. 2009. *Panduan Pembelajaran Biologi X*. Jakarta: Karya mandiri Nusantara



Antibiotik	: Zat yang dapat membunuh atau melemahkan suatu makhluk hidup
Aseksual (reproduksi)	: Reproduksi tanpa adanya peleburan gamet jantan dan gamet betina
Askospora	: Spora yang dihasilkan oleh askus
Askus	: Struktur seperti kantung yang menghasilkan spora
Basidiokarp	: Tubuh buah jamur kelompok basidiomycota
Basidiospora	: Spora yang dihasilkan oleh basidium
Basidium	: Struktur seperti gada yang mengandung spora
Dikarion	: Sel dengan dua inti sel berbeda
Haustorium	: Bentuk diferensiasi hifa yang masuk dalam sel inang sebagai pendukung dalam memperoleh nutrisi
Heterotrof	: Tidak dapat menghasilkan makanan sendiri
Hifa	: Sel memanjang membentuk benang
Kariogami	: Penyatuan dua inti sel haploid menjadi diploid
Konidia/konidiospora	: Spora aseksual yang terbentuk pada ujung konidiofor
Lichens	: Bentuk simbiosis jamur dengan ganggang
Mikoriza	: Bentuk simbiosis jamur dengan dengan akar tumbuhan tingkat tinggi
Parasit	: Organisme yang hidup menumpang pada organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya
Patogen	: Penyebab suatu penyakit
Plasmogami	: Penyatuan dua plasma sel
Rizoid	: Filamen seperti akar
Saprobe	: Organisme pengurai sisa organisme lain
Saprofit	: Organisme yang memperoleh makanan dari sisa-sisa organisme atau produk organisme lain
Seksual (reproduksi)	: Reproduksi dengan adanya peleburan gamet jantan dan gamet betina
Senositik	: Sel dengan banyak inti sel
Simbion	: Organisme yang bekerjasama dengan organisme lain
Singami	: Peleburan dua sel yang berbeda menjadi satu sel
Sporangiofor	: Hifa yang tumbuh menjulang sebagai pendukung sporangium

Lampiran 4. Kunci jawaban

Kunci Jawaban**■ Target Baca**

Sebelum S/TS	Pernyataan	Sesudah S/TS
	Struktur dasar jamur adalah hifa	S
	Semua hifa jamur tidak bersekat dan senositik	TS
	Semua jamur bersifat parasit	TS
	Jamur menghasilkan spora seksual dan aseksual	S
	Penggolongan/pengelompokkan jamur berdasarkan reproduksi seksual dalam menghasilkan spora	S
	Zygomycotina dan ascomycotina menghasilkan spora aseksual dengan konidium	TS
	<i>Saccharomyces</i> sp. merupakan contoh ascomycotina uniseluler	S
	Basidiomycotina dikenal pula dengan jamur kantung	TS
	Jamur yang belum diketahui siklus reproduksi seksualnya digolongkan dalam divisi deuteromycotina	S
	Suhu tidak mempengaruhi pertumbuhan jamur	TS
	Mikoriza merupakan bentuk simbiosis jamur dengan alga	TS
	<i>Parmelia caperata</i> merupakan contoh lichenes berbentuk foliosa	S
	Jamur disebut juga sebagai saprobe terkait peranannya dalam ekosistem	S
	Selain bersifat patogen, jamur dimanfaatkan pula sebagai penghasil antibiotik	S
	Jamur banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan membantu pengolahan makanan	S

■ Let's Observe

A. Jawaban Pertanyaan

- Jamur pada larutan fermipan, tubuhnya berupa satu sel saja, ada yang bertunas, ada yang berukuran lebih besar atau lebih kecil dari yang lain. Jamur ini merupakan jamur uniseluler.
Jamur pada tempe, tubuhnya berupa filament, terdapat tonjolan di ujungnya, yang merupakan sporangium, ada yang berwarna lebih hitam dari yang lain. Sporangium berisi spora aseksual. Terdapat hifa yang tumbuh mendatar (stolon), hifa transparan. Terdapat rizoid/struktur menyerupai akar (jika teramati). Jamur ini merupakan jamur multiseluler.
- Bagian-bagian yang dapat teramati
Fermipan: sel induk, tunas (bud)
Jamur tempe: sporangium, stolon, spora
- Reproduksi aseksual: Fermipan dengan membentuk tunas, jamur tempe dengan spora aseksual (sporangiospora)
- Penggolongan: Fermipan digolongkan dalam ascomycota, dan jamur tempe dikelompokkan dalam zygomycota.

B. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengamatan ini yaitu: setiap jenis jamur memiliki morfologi dan struktur yang berbeda. Dan memiliki cara reproduksi yang berbeda pula. Oleh karena itu, jamur digolongkan dalam beberapa divisi (4 divisi).

Siklus Reproduksi Zygomycota

Tahapan siklus reproduksi zygomycota

1. Hifa berbeda jenis (hifa + dan hifa -) saling berdekatan
2. Hifa-hifa yang berdekatan membentuk cabang hifa sebagai **gametangium** yang berisi banyak sel haploid.
3. Kedua gametangium bertemu dan terjadi **plasmogami**, dinding sel keduanya menyatu hingga terbentuk zigospora dengan sel dikariotik (inti hifa + dan hifa -)
4. Setelah plasmogami, terjadi **kariogami** yaitu penyatuan dua inti haploid dalam zigospora membentuk inti sel diploid.
5. Inti-inti diploid mengalami pembelahan **meiosis** sehingga terbentuk inti-inti haploid. Setelah proses ini, zigospora mengalami dormansi (fase istirahat). Zigospora **mengalami penebalan dinding sel** sehingga dapat bertahan pada kondisi kering selama berbulan-bulan.
6. Jika kondisi lingkungan menguntungkan, zigospora akan tumbuh membentuk sporangium. Inti-inti haploid dalam sporangium membelah secara mitosis membentuk inti-inti spora.
7. Jika sporangium masak, maka dinding sporangium pecah, dan spora di dalamnya akan tersebar ke lingkungan.
8. Spora yang jatuh akan tumbuh membentuk hifa dan tumbuh menjadi jamur baru dan terjadi reproduksi seksual berikutnya.
9. Selain itu, ada pula proses reproduksi **aseksual** yaitu perkembangan dari spora yang keluar dari sporangium kemudian tumbuh menjadi jamur baru, membentuk sporangium, dan sporangium menghasilkan spora-spora haploid.

Siklus Reproduksi Ascomycota

A. Jawaban pertanyaan uji pemahaman:

1. Siklus reproduksi aseksual ascomycota, yaitu konidiospora yang terlepas dari konidiofor dan jatuh pada lingkungan yang cocok akan tumbuh membentuk hifa, miselium dan jamur baru, hingga terbentuk konidiofor dan konidiospora kembali.
2. Proses yang terjadi dalam reproduksi seksual ascomycota, yaitu: pertemuan hifa berbeda jenis, pembentukan askogonium dan anteridium, plasmogami, kariogami, pembentukan askus, pembelahan meiosis, terbentuk askospora.
3. Spora aseksual (konidiospora) dihasilkan dari fragmentasi miselium pada ujung konidiofor. Sedangkan spora seksual (askospora) dihasilkan oleh askus hasil peleburan gamet pada hifa beda jenis (hifa + dan hifa-).
4. Siklus reproduksi yang menghasilkan struktur dikariotik yaitu siklus reproduksi seksual.

B. Tahapan siklus reproduksi ascomycota, meliputi:

1. Hifa berbeda jenis saling berdekatan.
2. Salah satu hifa dari keduanya yang dianggap **'betina'** membentuk **askogonium** dan yang dianggap **'jantan'** membentuk **anteridium**. Keduanya mengandung inti-inti sel yang haploid.
3. Terbentuk **trikogen** dari askogonium, yaitu struktur penghubung antara askogonium dengan anteridium.
4. Terjadi plasmogami dengan bantuan trikogen, yaitu pemindahan plasma dan inti dari anteridium ke askogonium sehingga terbentuk **dikariotik**.

5. Askogonium tumbuh membentuk hifa-hifa askogonium dikariotik, dengan adanya proses **mitosis** dari inti-inti haploid yang berbeda tanpa adanya penyatuan inti.
6. Pada ascomycota yang memiliki badan buah, askogonium-askogonium tersebut akan membentuk susunan kompak, yaitu **askokarp**. Ujung-ujung askokarp membentuk **askus** dikariotik (terdapat dua inti haploid yang berbeda)
7. Terjadi **kariogami** dalam askus menghasilkan inti diploid, dan terjadi pembelahan **meiosis** menghasilkan **4 inti haploid**. Empat inti tersebut membelah lagi secara **mitosis** sehingga dalam askus terbentuk **8 inti haploid**.
8. Inti-inti haploid yang terbentuk akan terpisah dengan adanya pembentukan dinding sel yang menyelimuti masing-masing inti haploid, dan terbentuk **askospora**.
9. Askospora yang telah masak akan terlepas dari askus yang pecah, dan akan berkecamabah dan tumbuh menjadi hifa dan jamur baru jika jatuh di tempat yang sesuai.

■ Siklus Reproduksi Basidiomycota

- A. Melengkapi proses pada siklus reproduksi: (2) plasmogami; (5) kariogami; (6) meiosis; basidium.
- B. Tahapan siklus reproduksi basidiomycota:
 1. Hifa berbeda jenis saling berdekatan dan bersinggungan.
 2. Plasmogami terjadi antara kedua hifa membentuk dikarion(hifa dikariotik)
 3. Hifa dikariotik tumbuh menjadi miselium dikariotik, kemudian membentuk badan buah (basidiokarp).
 4. Pada basidiokarp, di ujung-ujung hifanya terjadi kariogami sehingga terbentuk basidium diploid.
 5. Inti diploid pada basidium membelah secara meiosis, sehingga terbentuk 4 inti haploid.
 6. Basidium membentuk empat tonjolan (sterigma) dengan pada ujung-ujungnya.
 7. Masing-masing inti haploid yang terbentuk mengisi sterigma yang terbentuk dan berkembang menjadi basidiospora.
 8. Basidiospora yang telah masak akan terlepas dari basidium dan tumbuh menjadi jamur baru, jika lingkungan tempat jatuh mendukung pertumbuhannya.

■ Menjodohkan

Pernyataan		Istilah
1. Peleburan dua hifa haploid yang berbeda menjadi sel dikarotik dan akan tumbuh menjadi miselium dikariotik	e	a. Kariogami b. Meiosis c. Basidiospora
2. Struktur khusus pada tubuh buah tempat terdapatnya basidium	j	d. Miselium e. Plasmogami
3. Proses dalam basidium berupa fusi sel-sel haploid menjadi sel diploid membentuk zigot (zigospora)	a	f. Basidiokarp g. Konidiospora
4. sel-sel hasil perkecambahan basidiospora	d	h. Stem
5. Pembelahan inti sel diploid menjadi sel haploid	b	i. Hifa +, hifa –
6. Badan buah pada basidiomycota	f	j. Bilah
7. Hasil akhir setelah inti haploid masuk dalam tonjolan basidium	c	k. Volva
8. Spora yang dihasilkan dari reproduksi aseksual	g	

❑ Cross Word Puzzle

Mendatar (<i>Across</i>) :	Menurun (<i>Down</i>):
3 mikoriza	1 foliosa
5 simbiosis	2 soledia
6 parmelia	4 lichenes
7 ektomikoriza	8 talus
10 mutualisme	9 ganggang
11 zygomycota	12 aski
13 fragmentasi	

❑ Uji kompetensi

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 11. C | 21. C | 31. E |
| 2. B | 12. B | 22. D | 32. C |
| 3. D | 13. C | 23. D | 33. B |
| 4. A | 14. C | 24. D | 34. D |
| 5. C | 15. D | 25. C | 35. C |
| 6. E | 16. B | 26. A | 36. C |
| 7. C | 17. D | 27. A | 37. C |
| 8. D | 18. E | 28. C | 38. D |
| 9. D | 19. B | 29. B | 39. A |
| 10. B | 20. D | 30. D | 40. A |

❑ Fungi Cryptogram Worksheet

Zphorius

r	H	I	z	O	p	U	s
---	---	---	---	---	---	---	---

 1

immelius

m	i	s	e	l	i	u	m
---	---	---	---	---	---	---	---

 2

opras

S	p	O	r	a
---	---	---	---	---

 3

ulepis

p	i	l	e	u	s
---	---	---	---	---	---

 4

Igorimaka

k	A	R	i	O	g	a	m	i
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 5

ifah

h	i	f	a
---	---	---	---

 6

isemosi

m	E	i	o	s	i	s
---	---	---	---	---	---	---

 7

dinumoki

k	o	n	i	d	i	u	m
---	---	---	---	---	---	---	---

 8

Tikin

K	I	t	I	n
---	---	---	---	---

 9

gotiz

z	i	g	o	t
---	---	---	---	---

 10

I	M	P	E	R	F	E	K	T	I
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

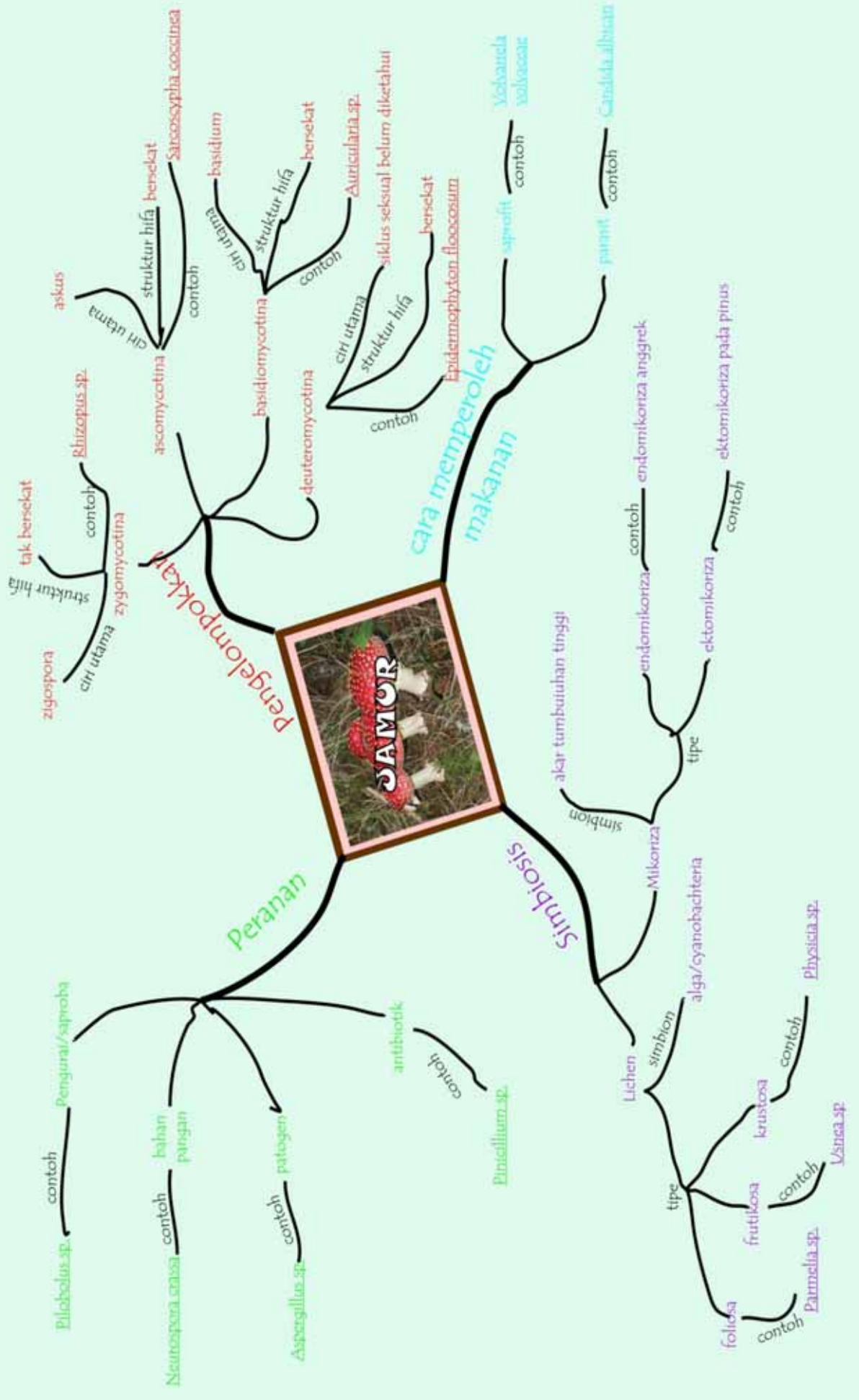
❏ Let'S Make Experiment

- a. Variable bebas dalam percobaan ini yaitu suhu (perlakuan 3 kondisi lingkungan dengan suhu berbeda yaitu rendah, suhu ruang, dan suhu tinggi).
- b. Variable terikat dalam percobaan ini yaitu: pertumbuhan jamur tempe dengan pengaruh suhu yang berbeda (pertumbuhan ditandai dengan hifa/miselium yang terbentuk).
- c. Kesimpulan yang dari hasil percobaan, yaitu: suhu mempengaruhi pertumbuhan jamur. Suhu optimal untuk pertumbuhan jamur adalah suhu ruang dengan lingkungan yang lembab.

❏ Mind Map

Kunci jawaban *mind map* dapat dilihat pada *mind map* berikut.

MINDMAP OF FUNGI



Lampiran 5. Hasil penilaian pakar

110

INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA

Judul Bahan Ajar : Menenal Jamur Lebih Dekat
Mata Pelajaran : Biologi

Petunjuk:

1. Isilah nama dan tanggal pengisian angket pada kolom yang telah disediakan
2. Bacalah butir penilaian pada angket, untuk lebih jelas silahkan anda baca deskripsi butir penilaian
3. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing butir penilaian bahan ajar
4. setelah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar jamur yang dikembangkan berbasis kinerja siswa dan memberikan rekomendasi untuk bahan ajar tersebut.

NO	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
A. Cakupan Materi					
1.	Keluasan materi				✓
2.	Kedalaman materi				✓
B. Akurasi Materi					
1.	Akurasi fakta				✓
2.	Kebenaran konsep				✓
3.	Akurasi teori				✓
4.	Kebenaran prinsip				✓
5.	Akurasi prosedur/metode				✓
C. Kemutakhiran					
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu			✓	
2.	Keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)				✓
3.	Rujukan termasa (<i>up to date</i>)				✓
D. Merangsang Keingintahuan					
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu				
2.	Kemampuan merangsang berpikir kritis				
3.	Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut				

E. Mengembangkan Kecakapan Hidup (<i>Life Skill</i>)				
1.	Mengembangkan kecakapan profesional			
2.	Mengembangkan kecakapan sosial			
3.	Mengembangkan kecakapan akademik			
F. Mengandung Wawasan Kontekstual				
1.	Menyajikan contoh konkrit dari lingkungan lokal/nasional/internasional			✓
G. Kesesuaian dengan Prinsip PAKEM				
1.	Interaksi			
2.	Komunikasi			
3.	Refleksi			
4.	Eksplorasi			
II. KOMPONEN KEBAHASAAN				
A. Sesuai dengan Perkembangan Siswa				
1.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa			
2.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa			
B. Dialogis dan Interaktif				
1.	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespon pesan			
2.	Menciptakan komunikasi interaktif			
C. Lugas				
1.	Ketepatan struktur kalimat			
2.	Kebakuan istilah			
D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar				
	Ketepatan bahasa			
2.	Ketepatan ejaan			
E. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir				
1.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinia			✓
2.	Ketertautan antara bab/subbab/alinia/kalimat			✓
III. KOMPONEN PENYAJIAN				
A. Teknik Penyajian				
1.	Kosistensi sajian dalam bab		✓	
2.	Kelogisan penyajian			✓
3.	Keruntutan konsep			✓
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab			✓
B. Pendukung Penyajian Materi				
1.	Keterlibatan siswa			

2.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai rujukan/sumber acuan				
3.	Identitas tabel				
4.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran				
5.	<i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab				
6.	Daftar pustaka				
7.	Glosarium				
C. Penyajian Pembelajaran					
1.	Keterlibatan siswa				
2.	Berpusat pada siswa				
3.	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran				
4.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri				
5.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa				

SARAN:

lihat kembali [✓] ya saya sampai
salam damai

Semarang 2/5 2011
Ahli Materi,

(St. Hanuoli Dewa M.Si)

INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA

Judul Bahan Ajar : Mengetahui Jamur Lebih Dekat
Mata Pelajaran : Biologi

Petunjuk:

1. Isilah nama dan tanggal pengisian angket pada kolom yang telah disediakan
2. Bacalah butir penilaian pada angket, untuk lebih jelas silahkan anda baca deskripsi butir penilaian
3. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing butir penilaian bahan ajar
4. setelah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar jamur yang dikembangkan berbasis kinerja siswa dan memberikan rekomendasi untuk bahan ajar tersebut.

NO	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
A. Cakupan Materi					
1.	Keluasan materi				
2.	Kedalaman materi				
B. Akurasi Materi					
1.	Akurasi fakta				
2.	Kebenaran konsep				
3.	Akurasi teori				
4.	Kebenaran prinsip				
5.	Akurasi prosedur/metode				
C. Kemutakhiran					
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu				
2.	Keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)				
3.	Rujukan termasa (<i>up to date</i>)				
D. Merangsang Keingintahuan					
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu			✓	
2.	Kemampuan merangsang berpikir kritis				✓
3.	Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut				✓

E. Mengembangkan Kecakapan Hidup (<i>Life Skill</i>)				
1.	Mengembangkan kecakapan profesional			✓
2.	Mengembangkan kecakapan sosial		✓	
3.	Mengembangkan kecakapan akademik			✓
F. Mengandung Wawasan Kontekstual				
1.	Menyajikan contoh konkrit dari lingkungan lokal/nasional/internasional			✓
G. Kesesuaian dengan Prinsip PAKEM				
1.	Interaksi			✓
2.	Komunikasi			✓
3.	Refleksi			✓
4.	Eksplorasi			✓
II. KOMPONEN KEBAHASAAN				
A. Sesuai dengan Perkembangan Siswa				
1.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa			✓
2.	Keseuaian dengan tingkat perkembangan sosin-emosional siswa			✓
B. Dialogis dan Interaktif				
1.	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespon pesan		✓	
2.	Menciptakan komunikasi interaktif			✓
C. Lugas				
1.	Ketepatan struktur kalimat			✓
2.	Kebakuan istilah		✓	
D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar				
	Ketepatan bahasa			✓
2.	Ketepatan ejaan			✓
E. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir				
1.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinia			✓
2.	Ketertautan antara bab/subbab/alinia/kalimat			✓
III. KOMPONEN PENYAJIAN				
A. Teknik Penyajian				
1.	Kosistensi sajian dalam bab			
2.	Kelogisan penyajian			
3.	Keruntutan konsep			
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab			
B. Pendukung Penyajian Materi				
1.	Keterlibatan siswa			✓


2.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai rujukan/sumber acuan				✓
3.	Identitas tabel			✓	
4.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran				✓
5.	<i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab			✓	
6.	Daftar pustaka				✓
7.	Glosarium			✓	
C. Penyajian Pembelajaran					
1.	Keterlibatan siswa				✓
2.	Berpusat pada siswa				✓
3.	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran				✓
4.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri				✓
5.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa				✓

SARAN:

- Sajian Materi Pembelajaran dalam bentuk bagan atau peta konsep atau tabel bisa dikembangkan

- Kurangi Variasi bentuk huruf

Semarang, 2/5 2011
Ahli Media


(.....)

Lampiran 6. Deskripsi butir instrumen penilaian bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

A. Komponen kelayakan isi

Butir 1 Standar kompetensi (SK) tercantum secara eksplisit

Deskripsi: standar kompetensi ditulis secara eksplisit

Butir 2 kompetensi dasar (KD) tercantum secara eksplisit

Deskripsi: kompetensi dasar ditulis secara eksplisit

Butir 3 kesesuaian isi buku dengan SK dan KD

Deskripsi: materi dalam bahan ajar memiliki keterkaitan dengan pencapaian SK dan KD, memiliki keajegan antara bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa dan cukup memadai dalam membantu siswa mencapai Kompetensi Dasar.

B. Komponen penyajian

Butir 1 tujuan setiap bab

Deskripsi: uraian singkat yang memuat target yang ingin dicapai pada setiap bab

Butir 2 peta konsep atau ringkasan

Deskripsi: peta konsep yang berisi konsep-konsep inti yang diberikan pada setiap bab dan/atau rangkuman isi materi yang disajikan dalam setiap bab

Butir 3 pertanyaan/soal latihan pada setiap bab

Deskripsi: pertanyaan/soal latihan terdapat di akhir setiap bab, setelah beberapa bab, dan pada akhir bab

Butir 4 daftar pustaka

Deskripsi: daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbit, judul buku, tempat, dan mana penerbit

C. Cakupan materi

Butir 1 keluasan materi

Deskripsi: materi yang disajikan minimal mencerminkan jабaran substansi materi yang terkandung dalam standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD)

Butir 2 kedalaman materi

Deskripsi: uraian materi harus sesuai dengan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik yang dituntut dalam standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD)

D. Akurasi materi

Butir 1 akurasi fakta

Deskripsi: fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa

Butir 2 kebenaran konsep

Deskripsi: konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi

Butir 3 akurasi teori

Deskripsi: teori yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam biologi

Butir 4 kebenaran prinsip/hukum

Deskripsi: prinsip/hukum yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam bidang biologi, secara benar (akurat)

Butir 5 akurasi prosedur/metode

Deskripsi: prosedur/metode yang disajikan dapat diterapkan dengan runtut dan benar.

E. Kemutakhiran**Butir 1 kesesuaian dengan perkembangan ilmu**

Deskripsi: materi yang disajikan *up to date*, sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi terkini

Butir 2 keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi termasa (*up to date*)

Butir 3 rujukan termasa (*up to date*)

Deskripsi: rujukan yang digunakan relevan, valid, dan mencerminkan ketermasaan (*up to date*)

F. Mengandung wawasan kontekstual**Butir 1 menyajikan contoh-contoh dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional**

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan dapat berasal dari lingkungan terdekat siswa/Indonesia/Asia Tenggara/dunia

G. Koherensi dan keruntutan alur pikir**Butir 1 keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea**

Deskripsi: pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab harus mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea

Butir 2 keterkaitan antarbab/subbab/alinea/kalimat

Deskripsi: penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain, antara bab dengan subbab dalam bab, antarsubbab, dan antarkalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi

H. Teknik penyajian**Butir 1 konsistensi sistematika sajian dalam bab**

Deskripsi: sistematika penyajian dalam setiap bab taat asas dan runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup

Butir 2 kelogisan penyajian

Deskripsi: penyajian sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum)

Butir 3 keruntutan konsep

Deskripsi: penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal

Butir 4 keseimbangan substansi antarbab/subbab

Deskripsi: uraian substansi antarbab (tercermin dalam jumlah halaman) proporsional dengan mempertimbangkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Uraian substansi antar subbab dalam bab (tercermin dalam jumlah halaman) proporsional dengan mempertimbangkan Kompetensi Dasar (KD)

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

A. Komponen kelayakan isi

Butir 1 Standar kompetensi (SK) tercantum secara eksplisit

Deskripsi: standar kompetensi ditulis secara eksplisit

Butir 2 kompetensi dasar (KD) tercantum secara eksplisit

Deskripsi: kompetensi dasar ditulis secara eksplisit

Butir 3 kesesuaian isi buku dengan SK dan KD

Deskripsi: materi dalam bahan ajar memiliki keterkaitan dengan pencapaian SK dan KD, memiliki keajegan antara bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa dan cukup memadai dalam membantu siswa mencapai Kompetensi Dasar.

B. Komponen penyajian

Butir 1 tujuan setiap bab

Deskripsi: uraian singkat yang memuat target yang ingin dicapai pada setiap bab

Butir 2 peta konsep atau ringkasan

Deskripsi: peta konsep yang berisi konsep-konsep inti yang diberikan pada setiap bab dan/atau rangkuman isi materi yang disajikan dalam setiap bab

Butir 3 pertanyaan/soal latihan pada setiap bab

Deskripsi: pertanyaan/soal latihan terdapat di akhir setiap bab, setelah beberapa bab, dan pada akhir bab

Butir 4 daftar pustaka

Deskripsi: daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbit, judul buku, tempat, dan mana penerbit

C. Merangsang keingintahuan

Butir 1 menumbuhkan rasa ingin tahu

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan (soal, kasus, atau fenomena alam) yang disajikan merangsang siswa untuk berpikir lebih lanjut

Butir 2 kemampuan merangsang berpikir kritis

Deskripsi: materi yang disajikan dapat merangsang berpikir kritis, kreatif, dan inovatif termasuk melalui metode inkuiri/eksperimen.

Butir 3 mendorong untuk mencari informasi lebih jauh

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan mendorong siswa untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber.

D. Mengembangkan kecakapan hidup (life skill)

Butir 1 mengembangkan kecakapan personal

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangan, serta mengembangkan diri sendiri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial, dan makhluk ciptaan Tuhan

Butir 2 mengembangkan kecakapan sosial

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang diberikan memotivasi siswa untuk berkomunikasi, berinteraksi, dan bekerjasama dengan orang lain

Butir 3 Mengembangkan kecakapan akademik

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk menggali dan memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan dalam kerja ilmiah

E. Sesuai dengan tingkat perkembangan siswa**Butir 1 kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir siswa**

Deskripsi: bahasa yang digunakan baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, mengganbarkan contoh konkrit (yang dapat dijumpai oleh siswa) sampai dengan contoh abstrak (yang secara imajinatif dapat dibayangkan siswa)

Butir 2 kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa

Deskripsi: bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi siswa dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep dari lingkungan terdekat sampai dengan lingkungan global.

F. Dialogis dan interaktif**Butir 1 kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan**

Deskripsi: bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika siswa membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut secara tuntas

Butir 2 menciptakan komunikasi intraktif

Deskripsi: penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan penulis buku.

G. Lugas**Butir 1 ketepatan struktur kalimat**

Deskripsi: kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia

Butir 2 kebakuan istilah

Deskripsi: istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati

H. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia**Butir 1 ketepatan tata bahasa**

Deskripsi: tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar

Butir 2 ketepatan ejaan

Deskripsi: ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan

I. Koherensi dan keruntutan alur pikir**Butir 1 keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea**

Deskripsi: pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab harus mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea

Butir 2 keterkaitan antarbab/subbab/alinea/kalimat

Deskripsi: penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain, antara bab dengan subbab dalam bab, antarsubbab, dan antarkalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi

J. Pendukung penyajian materi

Butir 1 kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi

Deskripsi: kesesuaian/ketepatan menggunakan ilustrasi dengan materi dalam bab

Butir 2 penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/sumber acuan

Deskripsi: teks, tabel, gambar, dan lampiran yang diambil dari sumber lain harus disertai dengan rujukan/sumber acuan

Butir 3 identitas tabel, gambar dan lampiran

Deskripsi: setiap tabel, gambar, lampiran diberi nomor, nama, atau judul sesuai dengan yang disebut dalam teks.

Butir 4 ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiranurut dan sesuai dengan yang tertulis pada teks

Deskripsi: penomoran dan penamaan tabel sesuai dengan uraian teks.

Butir 5 *Advance organizer* (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab

Deskripsi: penjelasan singkat sebelum memulai bab baru diberikan untuk membangkitkan motivasi belajar siswa

Butir 6 glosarium

Deskripsi: glosarium berupa istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, ditulis alfabetis dan disertai nomor halaman tempat istilah terdapat dalam teks

Butir 7 daftar pustaka

Deskripsi: daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul, tempat, dan nama penerbit.

K. Penyajian pembelajaran

Butir 1 keterlibatan siswa

Deskripsi: penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)

Butir 2 berpusat p pada siswa

Deskripsi: penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran

Butir 3 kesesuaian denan karakteristik mata pelajaran

Deskripsi: metode dan pendekatan penyajian sesuai dengan karakteristik mata pelajaran

Butir 4 menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri

Deskripsi: menyajikan rangkuman/kesimpulan dan atau soal latihan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan

Butir 5 kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa

Deskripsi: penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir siswa termasuk melalui ilustrasi, analisis kasus, inkuiri atau eksperimen, dan soal latihan

L. Kesesuaian dengan prinsip PAKEM

Butir 1 Interaksi

Deskripsi: interaksi secara aktif dengan guru, siswa, multimedia, referensi, lingkungan

Butir 2 Komunkasi

Deskripsi: mengkomunikasikan pengalaman belajar melalui cerita, dialog maupun laporan

Butir 3 Refleksi

Deskripsi: memikirkan kembali tentang kebermaknaan apa yang telah dipelajari dan telah dilakukan

Butir 4 Eksplorasi

Deskripsi: pengalaman langsung dengan menggunakan alat indra melalui pengamatan, percobaan, penyelidikan , maupun wawancara

Lampiran 7. Rekapitulasi hasil penilaian pakar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

**REKAPITULASI HASIL PENILAIAN PAKAR
TERHADAP BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

NO	BUTIR	PENILAIAN		
		PAKAR 1	PAKAR 2	HASIL
I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI				
A. Cakupan Materi				
1.	Keluasan materi		4	4
2.	Kedalaman materi		4	4
B. Akurasi Materi				
1.	Akurasi fakta		4	4
2.	Kebenaran konsep		4	4
3.	Akurasi teori		4	4
4.	Kebenaran prinsip		4	4
5.	Akurasi prosedur/metode		4	4
C. Kemutakhiran				
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu		3	3
2.	Keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)		4	4
3.	Rujukan termasa (<i>up to date</i>)		4	4
D. Merangsang Keingintahuan				
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu	3		3
2.	Kemampuan merangsang berpikir kritis	4		4
3.	Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut	4		4
E. Mengembangkan Kecakapan Hidup (<i>Life Skill</i>)				
1.	Mengembangkan kecakapan profesional	4		4
2.	Mengembangkan kecakapan sosial	3		3
3.	Mengembangkan kecakapan akademik	4		4
F. Mengandung Wawasan Kontekstual				
1.	Menyajikan contoh konkrit dari lingkungan lokal/nasional/internasional	4	4	4
G. Kesesuaian dengan Prinsip PAKEM				
1.	Interaksi	4		4
2.	Komunikasi	4		4
3.	Refleksi	4		4
4.	Eksplorasi	4		4
∑ Skor Komponen I				81
Total Skor Komponen I				84
% Komponen I				96%

II. KOMPONEN KEBAHASAAN				
A. Sesuai dengan Perkembangan Siswa				
1.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa	4		4
2.	Keseuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa	4		4
B. Dialogis dan Interaktif				
1.	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespon pesan	3		3
2.	Menciptakan komunikasi interaktif	4		4
C. Lugas				
1.	Ketepatan struktur kalimat	4		4
2.	Kebakuan istilah	3		3
D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar				
1.	Ketepatan bahasa	4		4
2.	Ketepatan ejaan	4		4
E. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir				
1.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea	4	4	4
2.	Ketertautan antara bab/subbab/alinea/kalimat	4	4	4
∑ Skor Komponen II				38
Skot Total Komponen II				40
% Komponen II				95%
III. KOMPONEN PENYAJIAN				
A. Teknik Penyajian				
1.	Kosistensi sajian dalam bab		3	3
2.	Kelogisan penyajian		4	4
3.	Keruntutan konsep		4	4
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab		4	4
B. Pendukung Penyajian Materi				
1.	Keterlibatan siswa	4		4
2.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai rujukan/sumber acuan	4		4
3.	Identitas tabel	3		3
4.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran	4		4
5.	<i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab	3		3
6.	Daftar pustaka	4		4
7.	Glosarium	3		3

C. Penyajian Pembelajaran				
1.	Keterlibatan siswa	4		4
2.	Berpusat pada siswa	4		4
3.	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	4		4
4.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri	4		4
5.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa	3		3
Σ Skor Komponen III				59
Skot Total Komponen III				64
% Komponen I				92%
% KELAYAKAN BAHAN AJAR				95%

Lampiran 8. Perbandingan perubahan bahan ajar sebelum dan sesudah revisi

SEBELUM REVISI

Indikator

- siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur
- siswa mampu menggunakan alat-alat laboratorium dan melakukan pengamatan dengan benar
- siswa mampu menggambar struktur jamur

Rambu

- kenali struktur dasar jamur
- sebutkan cara jamur memperoleh makanan
- jelaskan siklus hidup jamur secara umum

Mengapa Penting?

Dengan mengetahui struktur dasar, cara memperoleh makanan dan siklus hidup jamur akan lebih mudah mengenali jamur

Istilah

- hifa
- miselium
- senositik
- heterotrof
- haustorium
- saprofit
- parasit
- simbiosis
- singami
- dikarion
- plasmogami
- kariogami
- saproba



Wajah

STRUKTUR DASAR JAMUR

Jamur memiliki ciri khusus yaitu eukariotik yang memiliki dinding sel, namun tidak memiliki klorofil, dan dinding sel yang tersusun atas kitin. Karena tidak memiliki klorofil, jamur tidak dapat menghasilkan makanan sendiri, sehingga bahan organik yang dibutuhkan sebagai bahan makanan diperoleh dari makhluk hidup lain atau sisa makhluk hidup. Karena ciri tersebut pula jamur tidak dikelompokkan dalam kingdom plantae/tumbuhan, namun dikelompokkan dalam kingdom tersendiri yaitu kingdom Fungi. Jamur dapat uniseluler atau multiseluler, namun sebagian besar jamur adalah multiseluler. Jamur uniseluler yaitu yang tersusun atas satu sel dan berukuran mikroskopis, contohnya adalah *Saccharomyces cerevisiae*/khamir. Sedangkan jamur multiseluler tersusun atas banyak sel baik mikroskopis maupun makroskopis.

Struktur dasar tubuh jamur multiseluler tersusun atas rangkaian sel-sel berbentuk filamen yang disebut **hifa**. Hifa-hifa tersebut ada yang bersekat (berseptata) ada pula yang tidak bersekat (aseptata) sehingga terdapat banyak inti sel dalam hifa (**senositik**). Septa pada hifa memiliki pori-pori/celah sehingga sitoplasma antar sel dapat berhubungan. Hifa bercabang-cabang saling berangkaian membentuk miselium. miselium terdiferensiasi menjadi miselia vegetatif dan miselia generatif. **Miselium vegetatif** berfungsi untuk menyerap makanan, pada jamur tertentu miselium ini disebut dengan **haustorium** yang dapat menembus sel inang. **Miselium generatif** merupakan miselium yang berdiferensiasi membentuk alat reproduksi untuk menghasilkan spora.



a. hifa bersekat
b. hifa tak bersekat
c. haustorium

Gb.1 Karakteristik hifa jamur

1

HASIL REVISI

Indikator

- siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur
- siswa mampu menggunakan alat-alat laboratorium dan melakukan pengamatan dengan benar
- siswa mampu menggambarkan struktur jamur

Apa yang Dipelajari?

- kenali struktur dasar jamur
- sebutkan cara jamur memperoleh makanan
- jelaskan siklus hidup jamur secara umum

Mengapa Penting?

Dengan mengetahui struktur dasar, cara memperoleh makanan dan siklus hidup jamur akan lebih mudah mengenali jamur

Istilah

- hifa
- miselium
- senositik
- heterotrof
- haustorium
- saprofit
- parasit
- simbiosis
- singami
- dikarion
- plasmogami
- kariogami
- saproba

WAJAH

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang jamur disebut mikologi. Jamur (fungi) banyak kita temukan di lingkungan sekitar kita. Jamur tumbuh subur terutama di musim hujan karena jamur menyukai habitat yang lembab. Akan tetapi, jamur juga dapat ditemukan hampir di semua tempat dimana ada materi organik. Jika lingkungan di sekitar mengering, jamur akan menjalani tahapan hidup istirahat atau menghasilkan spora.

Jamur termasuk dalam kelompok kapang dan juga termasuk dalam kelompok yeast. Tubuh vegetatif kapang berbentuk seperti benang yang panjang dan bercabang-cabang, yang disebut hifa. Hifa akan memanjang dan menyerap makanan dari permukaan substrat (tempat hidup jamur). Hifa-hifa membentuk jaring-jaring benang kusut disebut miselium. Jamur memiliki peranan penting bagi kehidupan, mulai dari pembuatan makanan dan minuman, obat-obatan sampai menguraikan sampah-sampah organik di lingkungan.

STRUKTUR DASAR JAMUR

Jamur memiliki ciri khusus yaitu eukariotik yang memiliki dinding sel, namun tidak memiliki klorofil, dan dinding sel yang tersusun atas kitin. Jamur tidak dapat menghasilkan makanan sendiri karena tidak memiliki klorofil, sehingga bahan organik yang dibutuhkan sebagai bahan makanan diperoleh dari makhluk hidup lain atau sisa makhluk hidup. Karena ciri tersebut pula jamur tidak dikelompokkan dalam kingdom plantae/tumbuhan, namun dikelompokkan dalam kingdom tersendiri yaitu kingdom Fungi. Jamur dapat uniseluler atau multiseluler, namun sebagian besar jamur adalah multiseluler. Jamur uniseluler yaitu yang tersusun atas satu sel dan berukuran mikroskopis, contohnya adalah *Saccharomyces cerevisiae*/khamir. Sedangkan jamur multiseluler tersusun atas banyak sel baik mikroskopis maupun makroskopis.

Struktur dasar tubuh jamur multiseluler tersusun atas rangkaian sel-sel berbentuk filamen yang disebut **hifa**. Hifa-hifa tersebut ada yang bersekat (bersepta) ada pula yang tidak bersekat (asepta) sehingga terdapat banyak inti sel dalam hifa (**senositik**). Septa pada hifa memiliki pori-pori/celah sehingga sitoplasma antar sel dapat berhubungan. Hifa bercabang-cabang saling berangkaian membentuk miselium. miselium terdiferensiasi menjadi miselia vegetatif dan miselia generatif. **Miselium vegetatif** berfungsi untuk menyerap makanan, pada jamur tertentu miselium ini disebut dengan **haustorium** yang dapat menembus sel inang. **Miselium generatif** merupakan miselium yang berdiferensiasi membentuk alat reproduksi untuk menghasilkan spora.

SEBELUM REVISI

CARA MEMPEROLEH MAKAN DAN SIKLUS REPRODUKSI

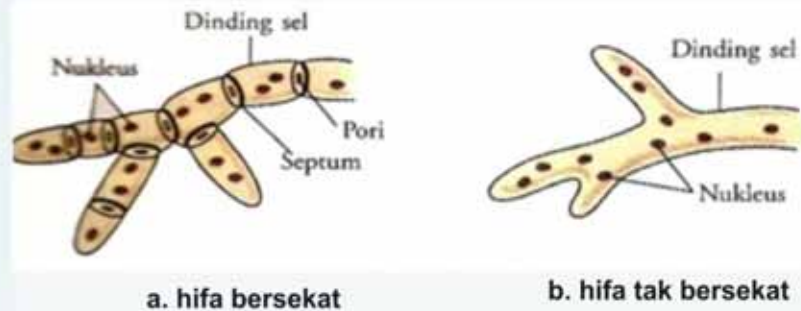
Jamur adalah organisme yang tidak bergerak, tidak berjalan, tidak berenang, dan tidak terbang untuk mencari makanan atau pasangan untuk bereproduksi. Namun, miselium mengatasi ketidakmampuan bergerak dengan menjulurkan ujung-ujung hifanya dengan cepat ke lingkungan. Seperti halnya organisme lain, jamur memerlukan strategi reproduksi untuk menghasilkan keturunan sehingga kelangsungan hidupnya tetap terjamin. Strategi reproduksi yang dilakukan jamur yaitu dengan membentuk spora baik secara seksual (generatif) maupun aseksual (vegetatif) dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidup jamur.

Jamur menyerap zat organik dari lingkungan. Jamur melakukan penyerapan ekstraseluler, yaitu dengan mensekresikan enzim pencernaan keluar tubuh untuk menguraikan zat organik kompleks menjadi zat organik yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap kembali ke dalam tubuh jamur. Proses penyerapan berlangsung secara osmosis yaitu pemindahan zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah melalui membran.

Basidiomycota, dan Deuteromycota. Jamur seperti halnya organisme lain memiliki strategi reproduksi untuk mempertahankan jenisnya. Strategi reproduksi jamur dilakukan secara aseksual maupun seksual. Reproduksi aseksual terjadi dengan pembentukan kuncup/tunas atau pemutusan benang hifa (fragmentasi) pada jamur uniseluler, serta pembentukan spora aseksual pada jamur multiseluler. Spora yang dihasilkan dapat berupa sporangiospora, atau konidiospora. Spora ini dihasilkan dari pembelahan mitosis pada sporangium atau konidia.

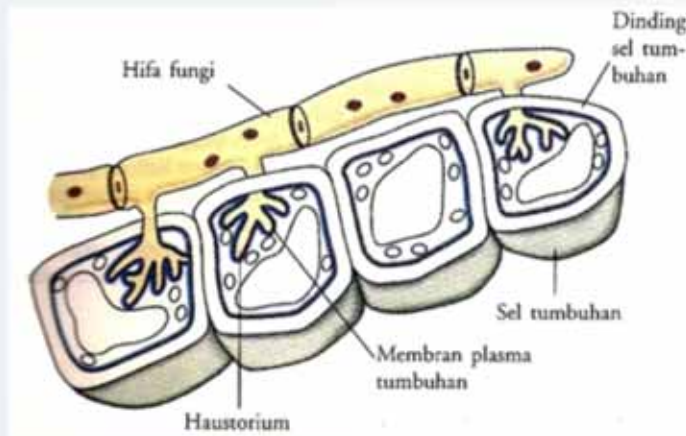
Strategi reproduksi seksual ditandai dengan terbentuknya spora seksual yang dihasilkan dari proses **singami** (penyatuan sel atau hifa berbeda jenis). Singami terjadi dalam dua tahap yaitu **plasmogami** (penyatuan plasma sel) dan **kariogami** (penyatuan inti). Plasmogami menghasilkan **dikarion** (sel berinti dua) yang bersifat haploid, selanjutnya mengalami proses kariogami sehingga terbentuk monokarion (sel berinti satu) yang diploid. Kemudian sel mengalami pembelahan meiosis membentuk spora seksual haploid. Spora tersebut dapat berupa zigospora, askospora, maupun basidiospora. Berdasarkan reproduksi seksualnya, jamur (Kingdom Fungi) dikelompokkan menjadi empat divisi yaitu Zygomycota, Ascomycota,

HASIL REVISI



a. hifa bersekat

b. hifa tak bersekat



c. haustorium

Gb.1 Karakteristik hifa jamur (Campbell,2003)

CARA MEMPEROLEH MAKANAN

Jamur adalah organisme yang tidak bergerak, tidak berjalan, tidak berenang, dan tidak terbang untuk mencari makanan atau pasangan untuk bereproduksi. Namun, miselium mengatasi ketidakmampuan bergerak dengan menjulurkan ujung-ujung hifanya dengan cepat ke lingkungan. Seperti halnya organisme lain, jamur memerlukan strategi reproduksi untuk menghasilkan keturunan sehingga kelangsungan hidupnya tetap terjamin. Strategi reproduksi yang dilakukan jamur yaitu dengan membentuk spora baik secara seksual (generatif) maupun aseksual (vegetatif) dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidup jamur.

Jamur menyerap zat organik dari lingkungan. Jamur melakukan penyerapan ekstraseluler, yaitu dengan mensekresikan enzim pencernaan keluar tubuh untuk menguraikan zat organik kompleks menjadi zat organik yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap kembali ke dalam tubuh jamur. Proses penyerapan berlangsung secara osmosis yaitu pemindahan zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah melalui membran.

**SEYELAH MEMBACA
URAIAN TERSEDUT,
BUATLAH SKEMA
CARA JAMUR
MEMPEROLEH
MAKANAN**

SEBELUM REVISI

Setelah mengamati dan mengisi kotak biru pada gambar di atas, cobalah pasangkan antara pernyataan dengan istilah-istilah di bawah ini untuk menguji pemahamanmu, dengan menulis huruf penunjuk istilah pada kolom yang telah disediakan diantara pernyataan dengan istilah!

Pernyataan	Istilah
1. Peleburan dua hifa haploid yang berbeda menjadi sel dikariotik dan akan tumbuh menjadi miselium dikariotik	a. kariogami b. meiosis c. Basidiospora d. miselium e. plasmogami f. Basidiocarp g. konidium h. sterigma i. hifa +, hifa - j. Bilah
2. Struktur khusus pada tubuh buah tempat terdapatnya basidium	
3. Proses dalam basidium berupa fusi sel-sel haploid menjadi sel diploid membentuk zigot (zigospora)	
4. sel-sel hasil perkecambahan basidiospora	
5. Pembelahan inti sel diploid menjadi sel haploid	
6. Tonjolan yang dibentuk pada ujung basidium sebagai tempat inti haploid yang telah dibentuk	
7. Hasil akhir setelah inti haploid masuk dalam tonjolan basidium	
8. Struktur penghasil spora aseksual	

Add to Your Knowledge

Pilobolus, jamur pengurai kotoran hewan, merupakan zigomycota yang mampu mengarahkan sporanya. *Pilobolus* membengkokkan hifanya yang mengandung sporangium ke arah cahaya, arah dimana rumput-rumput kemungkinan akan tumbuh. Sporangium akan pecah, spora keluar, kadang-kadang ikut terpelanting hingga 2m. Bentuk adaptasi ini sebagai upaya menjauhkan spora dari kotoran ke rumput sekitar, yang akan dimakan oleh herbivore.

HASIL REVISI

Setelah mengamati dan mengisi kotak biru pada gambar di atas, cobalah pasangkan antara pernyataan dengan istilah-istilah di bawah ini untuk menguji pemahamanmu, dengan menulis huruf penunjuk istilah pada kolom yang telah disediakan diantara pernyataan dengan istilah!

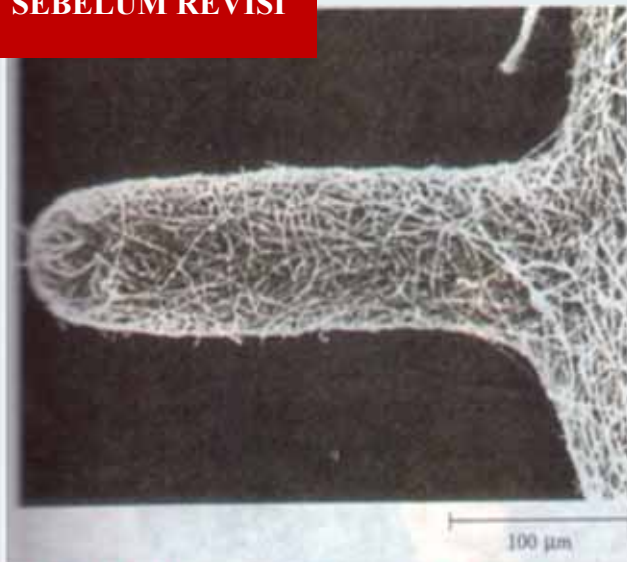
Pernyataan	Jawab	Istilah
1. Peleburan dua hifa haploid yang berbeda menjadi sel dikariotik dan akan tumbuh menjadi miselium dikariotik		a. kariogami b. meiosis c. Basidiospora d. miselium e. plasmogami f. Basidiocarp g. konidium h. sterigma i. hifa +, hifa - j. Bilah
2. Struktur khusus pada tubuh buah tempat terdapatnya basidium		
3. Proses dalam basidium berupa fusi sel-sel haploid menjadi sel diploid membentuk zigot (zigospora)		
4. sel-sel hasil perkecambahan basidiospora		
5. Pembelahan inti sel diploid menjadi sel haploid		
6. Tonjolan yang dibentuk pada ujung basidium sebagai tempat inti haploid yang telah dibentuk		
7. Hasil akhir setelah inti haploid masuk dalam tonjolan basidium		
8. Struktur penghasil spora aseksual		

ADD TO YOUR KNOWLEDGE

Pilobolus sp, jamur pengurai kotoran hewan, merupakan Zygomycota yang mampu mengarahkan sporanya. *Pilobolus* membengkokkan hifanya yang mengandung sporangium ke arah cahaya, arah dimana rumput-rumput kemungkinan akan tumbuh. Sporangium akan pecah, spora keluar, kadang-kadang ikut terpelanting hingga 2m. Bentuk adaptasi ini sebagai upaya menjauhkan spora dari kotoran ke rumput sekitar, yang akan dimakan oleh herbivore.

Check this link:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Basidiomycota>

SEBELUM REVISI



Gb. 10 Mikoriza (Campbell, 2003)

Bentuk simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan tinggi terdapat **dua tipe** yaitu:

1. **Ektomikoriza**: hifa tidak menembus dalam akar (korteks), hanya sampai epidermis
Contoh: ektomikoriza pada *Pinus merkusii* (pinus)
2. **Endomikoriza**: hifa menembus akar sampai bagian korteks
Contoh: endomikoriza pada angrek dan kol.

LICHEN

Lichen merupakan simbiosis dari berjuta-juta mikroorganisme fotosintetik yang disatukan dalam jaringan hifa jamur. Komponen jamur umumnya dari divisi ascomycotina. Pasangan fotosintetik jamur dalam membentuk lichen umumnya adalah alga hijau uniseluler/berfilamen atau sianobakteri. Penyatuan keduanya sedemikian sempurna sehingga lichen terlihat seperti organisme tunggal.

Jamur umumnya memberikan keseluruhan bentuk dan struktur lichen tersebut, komponen alga ditemukan pada lapisan bagian dalam di bawah permukaan lichen. Masing-masing komponen saling melengkapi untuk kebutuhan hidup keduanya, alga menyediakan nutrisi bagi jamur, sianobakteri memfiksasi nitrogen dan menyediakan nitrogen organik, sedangkan jamur menyediakan lingkungan fisik yang sesuai untuk pertumbuhan simbiotnya. Lichen menyerap sebagian besar mineral yang diperlukan baik dari debu, udara, maupun hujan. Susunan fisik hifa berperan dalam menahan air dan mineral, memungkinkan terjadinya pertukaran gas, dan melindungi alga. Pigmen jamur membantu meneduhi alga dari sinar matahari yang terlalu kuat, dan beberapa senyawa fungi bersifat toksik sehingga mencegah termakan oleh konsumen.

Jamur pada sebagian besar lichen bereproduksi seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp. Alga bereproduksi secara independen melalui pembelahan secara aseksual. Layaknya "organisme ganda" (tersusun dari dua organisme), reproduksi aseksual sebagai suatu unit simbiotik umum terjadi melalui fragmentasi induk atau melalui pembentukan struktur khusus yang disebut **soredia**. Soredia merupakan kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalam.

Lichen merupakan pionir penting pada permukaan tanah dan batuan yang baru dirambah, misalnya hutan yang dibakar atau bekas aliran lahar gunung berapi. Lichen juga dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim baik kekeringan maupun pada suhu yang sangat rendah. Namun, sebagian besar lichen tidak dapat bertahan terhadap polusi udara, terutama terhadap sulfur dioksida.

HASIL REVISI

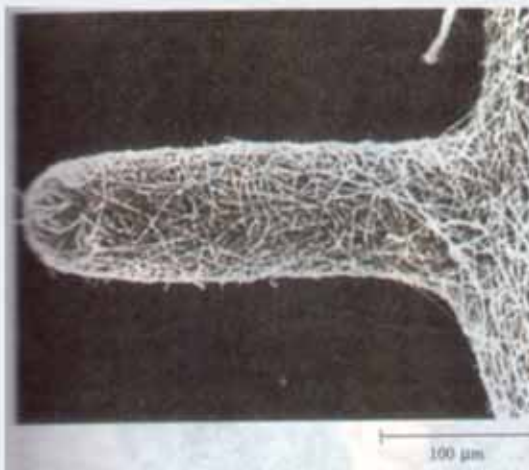
SIMBIOSIS

Cara hidup jamur beragam terkait peranannya dalam kehidupan, cara hidup jamur lainnya yaitu dengan melakukan **simbiosis mutualisme**. Dalam hidupnya jamur ada yang membentuk suatu hubungan saling menguntungkan (simbiosis mutualisme) dengan organisme lain. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiotannya. Fungi/jamur melakukan simbiosis dengan tumbuhan tinggi dan dengan ganggang membentuk struktur baru, yang berbeda dengan struktur/bentuk awalnya. Struktur baru tersebut meliputi **Mikoriza** dan **Lichenes**. Mari kita cermati bentuk kerjasama tersebut.

MIKORIZA

Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik akar tumbuhan dengan jamur. Kata *mycorrhizae* berarti "akar fungi/akar jamur", yang mengacu pada struktur yang dibentuk baik oleh sel-sel akar dan hifa dari jamur yang bergabung. Perluasan miselium jamur dari hifa yang membentuk mikoriza mempengaruhi luas permukaan penyerapan akar tumbuhan, semakin banyak akan semakin luas. Hubungan keduanya akan saling tukar mineral yang diserap dari tanah oleh jamur atau nutrisi organik yang disintesis tumbuhan.

Mikoriza sangat penting bagi ekosistem alam dan pertanian, semua tumbuhan vaskuler memiliki mikoriza. Jamur yang terlibat, terikat secara permanen dengan inangnya dan secara periodik membentuk tubuh buah (struktur untuk reproduksi seksual). *Zygomycotina*, *ascomycotina*, dan *basidiomycotina* memiliki anggota yang membentuk mikoriza. Jamur yang tumbuh di sekeliling bagian dasar pohon sebagai bukti di permukaan atas adanya hubungan simbiosis antara tumbuhan dengan jamur. Jamur dan tumbuhan tingkat tinggi masing-masing mendapat keuntungan, jamur memperoleh senyawa organik (gula dan asam amino) dari tumbuhan. Sedangkan tumbuhan memperoleh air dan mineral (terutama fosfor) yang diserap jamur dari tanah. Jamur juga menyediakan hormon pertumbuhan tertentu bagi tumbuhan dan melindungi akar tumbuhan terhadap infeksi mikroorganisme. Tumbuhan yang memiliki mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dan suhu yang ekstrim. Berikut contoh gambar mikoriza.



Gb. 10 Ektomikoriza (Campbell, 2003)

Bentuk simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan tinggi terdapat **dua tipe** yaitu:

1. **Ektomikoriza** : hifa tidak menembus dalam akar (korteks), hanya sampai epidermis
Contoh: ektomikoriza pada *Pinus merkusii* (pinus)
2. **Endomikoriza** : hifa menembus akar sampai bagian korteks
Contoh: endomikoriza pada anggrek dan kol.

Simbiosis

Cara hidup jamur lainnya adalah melakukan **simbiosis mutualisme**. Dalam hidupnya jamur ada yang membentuk suatu hubungan saling menguntungkan (simbiosis mutualisme) dengan organisme lain. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiionnya. Fungi/jamur melakukan simbiosis dengan tumbuhan tinggi dan dengan ganggang membentuk struktur baru, yang berbeda dengan struktur/bentuk awalnya. Struktur baru tersebut meliputi **Mikoriza** dan **Lichenes**. Mari kita cermati bentuk kerjasama tersebut.

MIKORIZA

Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik akar tumbuhan dengan jamur. Kata mycorrhizae berarti "akar fungi/akar jamur", yang mengacu pada struktur yang dibentuk baik oleh sel-sel akar dan hifa dari jamur yang bergabung. Perluasan miselium jamur dari hifa yang membentuk mikoriza mempengaruhi luas permukaan penyerapan akar tumbuhan, semakin banyak akan semakin luas. Hubungan keduanya akan saling tukar mineral yang diserap dari tanah oleh jamur atau nutrisi organik yang disintesis tumbuhan.

Mikoriza sangat penting bagi ekosistem alam dan pertanian, semua tumbuhan vaskuler memiliki mikoriza. Jamur yang terlibat, terikat secara permanen dengan inangnya dan secara periodik membentuk tubuh buah (struktur untuk reproduksi seksual). Zygomycotina, ascomycotina, dan baasidiomycotina memiliki anggota yang membentuk mikoriza. Jamur yang tumbuh di sekeliling bagian dasar pohon sebagai bukti di permukaan atas adanya hubungan simbiosis antara tumbuhan dengan jamur. Jamur dan tumbuhan tingkat tinggi masing-masing mendapat keuntungan, jamur memperoleh senyawa organik (gula dan asam amino) dari tumbuhan. Sedangkan tumbuhan memperoleh air dan mineral (terutama fosfor) yang diserap jamur dari tanah. Jamur juga menyediakan hormon pertumbuhan tertentu bagi tumbuhan dan melindungi akar tumbuhan terhadap infeksi mikroorganisme. Tumbuhan yang memiliki mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dan suhu yang ekstrim. Berikut contoh gambar mikoriza.

HASIL REVISI

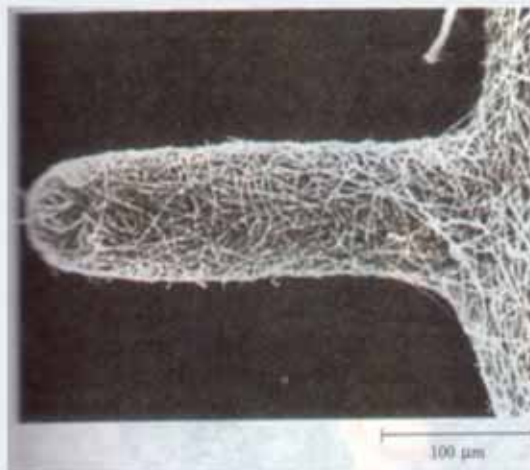
SIMBIOSIS

Cara hidup jamur beragam terkait peranannya dalam kehidupan, cara hidup jamur lainnya yaitu dengan melakukan **simbiosis mutualisme**. Dalam hidupnya jamur ada yang membentuk suatu hubungan saling menguntungkan (simbiosis mutualisme) dengan organisme lain. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiionnya. Fungi/jamur melakukan simbiosis dengan tumbuhan tinggi dan dengan ganggang membentuk struktur baru, yang berbeda dengan struktur/bentuk awalnya. Struktur baru tersebut meliputi **Mikoriza** dan **Lichenes**. Mari kita cermati bentuk kerjasama tersebut.

MIKORIZA

Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik akar tumbuhan dengan jamur. Kata mycorrhizae berarti "akar fungi/akar jamur", yang mengacu pada struktur yang dibentuk baik oleh sel-sel akar dan hifa dari jamur yang bergabung. Perluasan miselium jamur dari hifa yang membentuk mikoriza mempengaruhi luas permukaan penyerapan akar tumbuhan, semakin banyak akan semakin luas. Hubungan keduanya akan saling tukar mineral yang diserap dari tanah oleh jamur atau nutrisi organik yang disintesis tumbuhan.

Mikoriza sangat penting bagi ekosistem alam dan pertanian, semua tumbuhan vaskuler memiliki mikoriza. Jamur yang terlibat, terikat secara permanen dengan inangnya dan secara periodik membentuk tubuh buah (struktur untuk reproduksi seksual). Zygomycotina, ascomycotina, dan baasidiomycotina memiliki anggota yang membentuk mikoriza. Jamur yang tumbuh di sekeliling bagian dasar pohon sebagai bukti di permukaan atas adanya hubungan simbiosis antara rumbuhan dengan jamur. Jamur dan tumbuhan tingkat tinggi masing-masing mendapat keuntungan, jamur memperoleh senyawa organik (gula dan asam amino) dari tumbuhan. Sedangkan tumbuhan memperoleh air dan mineral (terutama fosfor) yang diserap jamur dari tanah. Jamur juga menyediakan hormon pertumbuhan tertentu bagi tumbuhan dan melindungi akar tumbuhan terhadap infeksi mikroorganisme. Tumbuhan yang memiliki mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dan suhu yang ekstrim. Berikut contoh gambar mikoriza.



Bentuk simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan tinggi terdapat **dua tipe** yaitu:

1. **Ektomikoriza** : hifa tidak menembus dalam akar (korteks), hanya sampai epidermis
Contoh: ektomikoriza pada *Pinus merkusii* (pinus)
2. **Endomikoriza** : hifa menembus akar sampai bagian korteks
Contoh: endomikoriza pada anggrek dan kol.

Gb. 10 Ektomikoriza (Campbell, 2003)
Lampiran 9: Pedoman Wawancara

Lampiran 10. Hasil observasi kinerja siswa dalam pembelajaran

Lembar Observasi Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 1

Nama : *Antoni Baagus S.*

Lembar Observasi Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 2

Nama : Hevi
Kelas : X. 2

Berilah tanda (√) pada aspek kolom 1, 2, 3, atau 4 yang ada pada kolom skor untuk menunjukkan aspek yang teramati.

Lembar Observasi Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 3

Nama : Nirdya
Kelas : X.3

Lampiran 11. Rubrik penilaian siswa dalam pembelajaran

**Rubrik Penilaian Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 1**

No.	Komponen penilaian	Kriteria	Skor
1.	Pelaksanaan kegiatan	Runtut, sesuai prosedur	4
		Tidak runtut, sesuai prosedur	3
		Runtut, tidak sesuai prosedur	2
		Tidak runtut, tidak sesuai prosedur	1
		Tidak mengikuti kegiatan	0
2.	Menggunakan Peralatan	Terampil menggunakan alat sesuai prosedur	4
		Terampil menggunakan alat, tidak sesuai prosedur	3
		Tidak terampil menggunakan alat, sesuai prosedur	2
		Tidak terampil menggunakan alat, tidak sesuai prosedur	1
		Tidak mencoba	0
3.	Melakukan Pengamatan	Teliti, mendeskripsikan obyek dengan benar, sesuai prosedur	4
		Teliti, mendeskripsikan obyek dengan benar, tidak sesuai prosedur	3
		Kurang teliti, tidak mendeskripsikan obyek dengan benar, sesuai prosedur	2
		Kurang teliti, tidak mendeskripsikan obyek dengan benar, tidak sesuai prosedur	1
		Tidak melakukan pengamatan	0
4.	Pencatatan Data	teliti, skematis, sesuai hasil	4
		teliti, tidak skematis, sesuai hasil	3
		Tidak teliti, tidak skematis, sesuai hasil	2
		Tidak teliti, skematis, tidak sesuai hasil	1
		Tidak melakukan pencatatan	0
5.	Interpretasi Data	Lengkap, ringkas, sesuai konsep	4
		Tidak lengkap, ringkas, sesuai konsep	3
		Lengkap, ringkas, tidak sesuai konsep	2
		Tidak lengkap, tidak sesuai konsep	1
		Tidak melakukan interpretasi data	0
6.	Mengkomunikasikan hasil	Lengkap, ringkas, mudah dipahami	4
		Ringkas, tidak lengkap, mudah dipahami	3
		Lengkap, tidak sesuai konsep	2
		Tidak lengkap, tidak sesuai konsep	1
		Tidak mengkomunikasikan hasil	0
7.	Membandingkan hasil pengamatan dengan literatur	mengidentifikasi persamaan dan perbedaan, sesuai konsep	4
		Mengidentifikasi perbedaan/persamaan, sesuai konsep	3
		Mengidentifikasi perbedaan/persamaan, tidak sesuai konsep	2
		Mengidentifikasi gambar, tetapi tidak mengidentifikasi persamaan/perbedaan	1
		Tidak melakukan identifikasi	0

**Rubrik Penilaian Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 2**

No.	Aspek yang diamati	skor
1	Mengemukakan pendapat	
	Responsif, runtut, mudah dipahami, disertai contoh.	4
	Responsif, runtut, mudah dipahami	3
	Responsif, runtut	2
	Tidak berpendapat	1
2	Bertanya kepada guru/teman	
	pertanyaan relevan, mudah dipahami dan berbobot	4
	pertanyaan relevan, mudah dipahami	3
	pertanyaan relevan	2
	tidak mengajukan pertanyaan	1
3	Menjawab pertanyaan guru/teman	
	langsung menjawab, jawaban tepat	4
	tidak langsung menjawab (menunggu pancingan), jawaban tepat	3
	langsung menjawab, jawaban kurang tepat	2
	Tidak menjawab pertanyaan	1
4	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru atau teman lain	
	Memperhatikan, mencermati dan mencatat penjelasan	4
	Memperhatikan dan mencermati	3
	Memperhatikan	2
	tidak memperhatikan	1
5	Aktivitas siswa dalam kelompok	
	dapat bekerjasama, mengemukakan ide, bertanya atau menjawab pertanyaan teman, menghargai pendapat teman	4
	dapat bekerjasama, mengemukakan ide, menghargai pendapat teman	3
	dapat bekerjasama, mengemukakan ide	2
	kurang dapat bekerjasama dengan teman lain	1
6	Kemampuan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari	
	Relevan, disertai penjelasan dan contoh	4
	Relevan disertai penjelasan atau contoh	3
	Relevan	2
	Tidak dapat mengaitkan	1
7	Kemampuan Siswa Menarik Kesimpulan	
	kesimpulan benar, logis, sesuai tujuan pembelajaran	4
	kesimpulan benar, sesuai tujuan pembelajaran	3
	kesimpulan logis	2
	kesimpulan masih kabur	1

**Rubrik Penilaian Kinerja Siswa dalam Pembelajaran
Pertemuan 3**

No.	Komponen penilaian	Kriteria	Skor
1.	Pelaksanaan kegiatan	Runtut, sesuai prosedur	4
		Tidak runtut, sesuai prosedur	3
		Runtut, tidak sesuai prosedur	2
		Tidak runtut, tidak sesuai prosedur	1
		Tidak mengikuti kegiatan	0
2.	Menggunakan Peralatan	Terampil menggunakan alat sesuai prosedur	4
		Terampil menggunakan alat, tidak sesuai prosedur	3
		Tidak terampil menggunakan alat, sesuai prosedur	2
		Tidak terampil menggunakan alat, tidak sesuai prosedur	1
		Tidak mencoba	0
3.	Melakukan Pengamatan	Teliti, mendeskripsikan obyek dengan benar, sesuai prosedur	4
		Teliti, mendeskripsikan obyek dengan benar, tidak sesuai	3
		Kurang teliti, tidak mendeskripsikan obyek dengan benar,	2
		Kurang teliti, tidak mendeskripsikan obyek dengan benar, tidak	1
		Tidak melakukan pengamatan	0
4.	Pencatatan Data	teliti, skematis, sesuai hasil	4
		teliti, tidak skematis, sesuai hasil	3
		Tidak teliti, tidak skematis, sesuai hasil	2
		Tidak teliti, skematis, tidak sesuai hasil	1
		Tidak melakukan pencatatan	0
5.	Interpretasi Data	Lengkap, ringkas, sesuai konsep	4
		Tidak lengkap, ringkas, sesuai konsep	3
		Lengkap, ringkas, tidak sesuai konsep	2
		Tidak lengkap, tidak sesuai konsep	1
		Tidak melakukan interpretasi data	0
6.	Mengkomunikasikan hasil	Lengkap, ringkas, mudah dipahami	4
		Ringkas, tidak lengkap, mudah dipahami	3
		Lengkap, tidak sesuai konsep	2
		Tidak lengkap, tidak sesuai konsep	1
		Tidak mengkomunikasikan hasil	0
7.	Membandingkan hasil pengamatan dengan literatur	mengidentifikasi persamaan dan perbedaan, sesuai konsep	4
		Mengidentifikasi perbedaan/persamaan, sesuai konsep	3
		Mengidentifikasi perbedaan/persamaan, tidak sesuai konsep	2
		Mengidentifikasi gambar, tetapi tidak mengidentifikasi persamaan/perbedaan	1
		Tidak melakukan identifikasi	0

Lampiran 12. Rekapitulasi hasil observasi kinerja siswa dalam pembelajaran uji coba skala kecil

**REKAPITULASI HASIL OBSERVASI KINERJA SISWA DALAM PEMBELAJARAN
UJI COBA SKALA KECIL**

NO	KODE SISWA	ASPEK YANG DIAMATI																					JUMLAH	PENGUASAAN	KONVERSI SKALA 11	PARAMETER
		PERTEMUAN 1							PERTEMUAN 2							PERTEMUAN 3										
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
1	UC1-1	3	4	4	3	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	67	80%	8	Baik	
2	UC1-2	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	3	3	4	73	87%	9	Sangat Baik
3	UC1-3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	62	74%	7	Baik
4	UC1-4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	76	90%	9	Sangat Baik
5	UC1-5	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	70	83%	8	Baik	
6	UC1-6	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
7	UC1-7	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	67	80%	8	Baik
8	UC1-8	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	49	58%	6	Cukup
9	UC1-9	3	4	2	4	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	69	82%	8	Baik
10	UC1-10	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	4	63	75%	8	Baik
11	UC1-11	3	3	4	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	60	71%	7	Baik
12	UC1-12	4	4	4	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	2	2	3	4	4	3	66	79%	8	Baik
13	UC1-13	4	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	64	76%	8	Baik
14	UC1-14	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	73	87%	9	Sangat Baik
15	UC1-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	77	92%	9	Sangat Baik
16	UC1-16	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	4	3	3	2	3	3	62	74%	7	Baik
17	UC1-17	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	74	88%	9	Sangat Baik
18	UC1-18	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	77	92%	9	Sangat Baik

19	UC1-19	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	77	92%	9	Sangat Baik
20	UC1-20	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	75	89%	9	Sangat Baik
21	UC1-21	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	77	92%	9	Sangat Baik	
22	UC1-22	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	80	95%	9	Sangat Baik	
23	UC1-23	2	2	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	53	63%	6	Cukup
24	UC1-24	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	67	80%	8	Baik
25	UC1-25	3	3	3	4	2	3	3	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	61	73%	7	Baik
26	UC1-26	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	72	86%	9	Sangat Baik
27	UC1-27	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
28	UC1-28	3	2	3	2	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	2	4	4	4	3	3	3	66	79%	8	Baik
29	UC1-29	4	3	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	61	73%	7	Baik
30	UC1-30	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	77	92%	9	Sangat Baik
31	UC1-31	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	80	95%	10	Sangat Baik
32	UC1-32	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	2	2	3	2	3	4	3	60	71%	7	Baik
33	UC1-33	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	69	82%	8	Baik
34	UC1-34	3	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	1	3	1	2	3	3	3	49	58%	6	Cukup
35	UC1-35	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
36	UC1-36	2	3	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	51	61%	6	Cukup
RATA-RATA																						68,28	81%	8	Baik	

Parameter :

9 – 10 = Sangat baik

7 – 8 = Baik

5 – 6 = Cukup

3 – 4 = Kurang

1 – 2 = Sangat kurang

**REKAPITULASI HASIL OBSERVASI KINERJA SISWA DALAM PEMBELAJARAN
UJI COBA SKALA BESAR**

NO	KODE SISWA	ASPEK YANG DIAMATI																					JUMLAH	PENGUASAAN	KONVERSI SKALA 11	PARAMETER
		PERTEMUAN 1							PERTEMUAN 2							PERTEMUAN 3										
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
1	UC2-1	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	70	83%	8	Baik
2	UC2-2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	66	79%	8	Baik
3	UC2-3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	74	88%	9	Sangat Baik
4	UC2-4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	67	80%	8	Baik
5	UC2-5	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	74	88%	9	Sangat Baik
6	UC2-6	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	69	82%	8	Baik
7	UC2-7	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	68	81%	8	Baik
8	UC2-8	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	75	89%	9	Sangat Baik
9	UC2-9	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	75	89%	9	Sangat Baik
10	UC2-10	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	72	86%	9	Sangat Baik
11	UC2-11	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	76	90%	9	Sangat Baik
12	UC2-12	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	69	82%	8	Baik
13	UC2-13	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	76	90%	9	Sangat Baik
14	UC2-14	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	73	87%	9	Sangat Baik
15	UC2-15	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	73	87%	9	Sangat Baik
16	UC2-16	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	64	76%	8	Baik
17	UC2-17	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	66	79%	8	Baik
18	UC2-18	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65	77%	8	Baik
19	UC2-19	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	75	89%	9	Sangat Baik
20	UC2-20	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	75	89%	9	Sangat Baik

21	UC2-21	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	76	90%	9	Sangat Baik	
22	UC2-22	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	72	86%	9	Sangat Baik
23	UC2-23	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	71	85%	9	Sangat Baik
24	UC2-24	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	75	89%	9	Sangat Baik
25	UC2-25	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	70	83%	8	Baik
26	UC2-26	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	70	83%	8	Baik
27	UC2-27	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	76	90%	9	Sangat Baik
28	UC2-28	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	76	90%	9	Sangat Baik
29	UC2-29	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	79	94%	9	Sangat Baik
30	UC2-30	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	71	85%	9	Sangat Baik
31	UC2-31	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
32	UC2-32	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	78	93%	9	Sangat Baik
33	UC2-33	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	65	77%	8	Baik
34	UC2-34	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	76	90%	9	Sangat Baik
35	UC2-35	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	72	86%	9	Sangat Baik
36	UC2-36	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	65	77%	8	Baik
37	UC2-37	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	69	82%	8	Baik
38	UC2-38	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	73	87%	9	Sangat Baik
39	UC2-39	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84	100%	10	Sangat Baik
40	UC2-40	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	69	82%	8	Baik
41	UC2-41	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	77	92%	9	Sangat Baik
42	UC2-42	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	75	89%	9	Sangat Baik
43	UC2-43	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	71	85%	9	Sangat Baik
44	UC2-44	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	72	86%	9	Sangat Baik
45	UC2-45	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	76	90%	9	Sangat Baik

46	UC2-46	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	74	88%	9	Sangat Baik	
47	UC2-47	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	76	90%	9	Sangat Baik
48	UC2-48	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	72	86%	9	Sangat Baik
49	UC2-49	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	79	94%	9	Sangat Baik
50	UC2-50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84	100%	10	Sangat Baik
51	UC2-51	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	74	88%	9	Sangat Baik
52	UC2-52	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	75	89%	9	Sangat Baik
53	UC2-53	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	73	87%	9	Sangat Baik
54	UC2-54	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
55	UC2-55	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	74	88%	9	Sangat Baik
56	UC2-56	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	76	90%	9	Sangat Baik
57	UC2-57	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	92%	9	Sangat Baik
58	UC2-58	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
59	UC2-59	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	73	87%	9	Sangat Baik
60	UC2-60	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	70	83%	8	Baik
61	UC2-61	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	72	86%	9	Sangat Baik
62	UC2-62	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	72	86%	9	Sangat Baik
63	UC2-63	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	78	93%	9	Sangat Baik
64	UC2-64	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	73	87%	9	Sangat Baik
65	UC2-65	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	76	90%	9	Sangat Baik
66	UC2-66	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	75	89%	9	Sangat Baik
67	UC2-67	4	4	4	3	3	3	5	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	77	92%	9	Sangat Baik
68	UC2-68	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	75	89%	9	Sangat Baik
69	UC2-69	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	74	88%	9	Sangat Baik
70	UC2-70	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	76	90%	9	Sangat Baik

71	UC2-71	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	73	87%	9	Sangat Baik
72	UC2-72	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84	100%	10	Sangat Baik
RATA-RATA																						72,00	86%	9	Sangat Baik	

Parameter :

9 – 10 = Sangat baik

7 – 8 = Baik

5 – 6 = Cukup

3 – 4 = Kurang

1 – 2 = Sangat kurang

Lampiran 14. Hasil tanggapan siswa

**ANGKET TANGGAPAN SISWA
TERHADAP BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

Petunjuk pengisian :

1. Tulislah identitas diri anda pada tempat yang telah tersedia
2. Bacalah setiap butir pertanyaan dengan teliti
3. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Anda.

Nama : *Lucento Arief Kurniawan*

Kelas : *X₃*.....

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Isi bahan ajar ini sesuai dengan materi yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar	✓	
2.	Bahan ajar ini membantu saudara dalam memahami materi pelajaran	✓	
3.	Tidak banyak ditemukan salah ketik pada bahan ajar ini	✓	
4.	Bahan ajar ini membantu Anda untuk dapat aktif dalam pembelajaran	✓	
5.	Bahan ajar ini dapat memotivasi Anda untuk belajar lebih lanjut	✓	
6.	Isi bahan ajar ini disajikan dengan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan	✓	
7.	Bahan ajar ini dilengkapi dengan ilustrasi (gambar) pendukung materi	✓	
8.	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar ini komunikatif, sehingga mempermudah Anda memahami isinya	✓	
9.	Bahan ajar ini dilengkapi dengan beberapa permainan terkait materi sehingga membuat Anda tidak bosan dan membantu anda memahami materi	✓	
10.	Bahan ajar ini dilengkapi dengan peta konsep yang harus anda lengkapi, sehingga mengajak Anda untuk lebih aktif dan membantu Anda lebih memahami materi	✓	
11.	Bahan ajar ini dilengkapi aktivitas laboratorium sehingga dapat membantu Anda memahami materi dan melatih keterampilan Anda dalam berkegiatan di laboratorium	✓	
12.	Bahan ajar ini dilengkapi dengan proyek eksperimen sehingga membantu Anda memahami konsep materi dan melatih Anda untuk bekerja dan berpikir ilmiah	✓	
13.	Bahan ajar ini dilengkapi latihan soal-soal yang dapat mengukur pemahaman Anda terhadap materi	✓	

Lampiran 15. Data tanggapan siswa uji coba skala kecil terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

**DATA TANGGAPAN SISWA UJI COBA SKALA KECIL
TERHADAP BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

NO.	KODE SISWA	PERNYATAAN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	UC1-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	UC1-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC1-03	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC1-04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	UC1-05	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC1-06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC1-07	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	UC1-08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC1-09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	UC1-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UC1-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	UC1-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	UC1-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	UC1-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UC1-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	UC1-16	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
17	UC1-17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
18	UC1-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	UC1-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	UC1-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UC1-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	UC1-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	UC1-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	UC1-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	UC1-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	UC1-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	UC1-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	UC1-28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
29	UC1-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	UC1-30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UC1-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	UC1-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	UC1-33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
34	UC1-34	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
35	UC1-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	UC1-36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUMLAH		36	36	36	36	32	35	36	35	31	36	36	36	33
%		100%	100%	100%	100%	89%	97%	100%	97%	86%	100%	100%	100%	92%

Keterangan:

Angka 1 : Jawaban Ya

Angka 0 : Jawaban Tidak

Lampiran 16. Data tanggapan siswa uji coba skala besar terhadap bahan ajar materi jamur berbasis kinerja siswa

**DATA TANGGAPAN SISWA UJI COBA SKALA BESAR
TERHADAP BAHAN AJAR MATERI JAMUR BERBASIS KINERJA SISWA**

NO.	KODE SISWA	PERNYATAAN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	UC2-01	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	UC2-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC2-03	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
4	UC2-04	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
5	UC2-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC2-06	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC2-07	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
8	UC2-08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC2-09	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
10	UC2-10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
11	UC2-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	UC2-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	UC2-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	UC2-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UC2-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	UC2-16	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
17	UC2-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	UC2-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	UC2-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	UC2-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UC2-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	UC2-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	UC2-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	UC2-24	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
25	UC2-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	UC2-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	UC2-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	UC2-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	UC2-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	UC2-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UC2-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	UC2-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	UC2-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	UC2-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	UC2-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	UC2-36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	UC2-37	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1

38	UC2-38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	UC2-39	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
40	UC2-40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	UC2-41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	UC2-42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	UC2-43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	UC2-44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	UC2-45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
46	UC2-46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	UC2-47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	UC2-48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	UC2-49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	UC2-50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	UC2-51	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
52	UC2-52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	UC2-53	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
54	UC2-54	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
55	UC2-55	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
56	UC2-56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	UC2-57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	UC2-58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	UC2-59	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
60	UC2-60	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
61	UC2-61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
62	UC2-62	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
63	UC2-63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	UC2-64	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
65	UC2-65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
66	UC2-66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	UC2-67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
68	UC2-68	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
69	UC2-69	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
70	UC2-70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	UC2-71	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
72	UC2-72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUMLAH		72	71	71	67	66	66	65	64	69	67	72	72	68
%		100%	99%	99%	93%	92%	92%	90%	89%	96%	93%	100%	100%	94%

Keterangan:

Angka 1 = Jawaban Ya

Angka 0 = Jawaban Tidak

Lampiran 17. Rekapitulasi nilai siswa uji coba skala kecil

**REKAPITULASI NILAI SISWA
UJI COBA SKALA KECIL**

No.	Kode Siswa	Nilai		
		Observasi	Eksperimen	Uji Kompetensi
1	UC1-1	98	94	85
2	UC1-2	88	80	80
3	UC1-3	94	90	82.5
4	UC1-4	84	78	80
5	UC1-5	84	76	82.5
6	UC1-6	88	80	82.5
7	UC1-7	84	76	85
8	UC1-8	94	90	72.5
9	UC1-9	84	78	85
10	UC1-10	98	94	82.5
11	UC1-11	94	90	82.5
12	UC1-12	84	78	82.5
13	UC1-13	94	90	82.5
14	UC1-14	98	94	77.5
15	UC1-15	94	86	85
16	UC1-16	98	94	85
17	UC1-17	88	80	85
18	UC1-18	98	94	85
19	UC1-19	84	78	82.5
20	UC1-20	98	94	85
21	UC1-21	84	78	85
22	UC1-22	94	86	80
23	UC1-23	94	90	75
24	UC1-24	84	76	87.5
25	UC1-25	94	90	85
26	UC1-26	88	80	85
27	UC1-27	84	78	82.5
28	UC1-28	84	78	87.5
29	UC1-29	98	94	85
30	UC1-30	98	94	82.5
31	UC1-31	94	86	95
32	UC1-32	84	78	92.5
33	UC1-33	84	76	87.5
34	UC1-34	94	90	72.5
35	UC1-35	94	86	75
36	UC1-36	94	90	82.5
Rata-rata		90.89	85.11	83.06

Lampiran 18. Rekapitulasi nilai siswa uji coba skala besar

**REKAPITULASI NILAI SISWA
UJI COBA SKALA BESAR**

No.	Kode Siswa	Nilai		
		Observasi	Eksperimen	Uji Kompetensi
1	UC2-1	98	90	90
2	UC2-2	98	90	90
3	UC2-3	98	92	85
4	UC2-4	88	80	80
5	UC2-5	92	82	77.5
6	UC2-6	98	92	90
7	UC2-7	98	90	85
8	UC2-8	92	82	80
9	UC2-9	96	86	85
10	UC2-10	92	82	85
11	UC2-11	92	82	90
12	UC2-12	92	82	85
13	UC2-13	98	90	80
14	UC2-14	98	92	90
15	UC2-15	84	74	80
16	UC2-16	98	90	80
17	UC2-17	98	90	85
18	UC2-18	98	90	85
19	UC2-19	98	90	85
20	UC2-20	96	86	77.5
21	UC2-21	98	90	90
22	UC2-22	88	80	80
23	UC2-23	88	80	87.5
24	UC2-24	84	74	80
25	UC2-25	92	82	85
26	UC2-26	92	82	85
27	UC2-27	98	90	90
28	UC2-28	96	86	87.5
29	UC2-29	98	90	87.5
30	UC2-30	96	86	85
31	UC2-31	84	74	90
32	UC2-32	92	82	85
33	UC2-33	88	80	80
34	UC2-34	98	90	90
35	UC2-35	84	74	80
36	UC2-36	98	92	90
37	UC2-37	98	94	87.5
38	UC2-38	98	94	90
39	UC2-39	98	94	90
40	UC2-40	98	94	90
41	UC2-41	90	84	85

42	UC2-42	90	84	87.5
43	UC2-43	90	84	85
44	UC2-44	90	84	85
45	UC2-45	94	82	90
46	UC2-46	94	82	80
47	UC2-47	94	82	75
48	UC2-48	94	82	85
49	UC2-49	90	84	82.5
50	UC2-50	90	84	85
51	UC2-51	90	84	80
52	UC2-52	90	84	80
53	UC2-53	94	90	87.5
54	UC2-54	94	90	85
55	UC2-55	94	90	80
56	UC2-56	94	90	82.5
57	UC2-57	98	90	87.5
58	UC2-58	98	90	85
59	UC2-59	98	90	85
60	UC2-60	98	90	80
61	UC2-61	90	84	80
62	UC2-62	90	84	82.5
63	UC2-63	90	84	85
64	UC2-64	90	84	87.5
65	UC2-65	94	90	85
66	UC2-66	94	90	90
67	UC2-67	94	90	90
68	UC2-68	94	90	87.5
69	UC2-69	98	92	85
70	UC2-70	98	92	90
71	UC2-71	98	92	90
72	UC2-72	98	92	87.5
Rata-rata		93.89	86.44	85.10

Lampiran 21. Dokumentasi penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN

Guru memandu pembelajaran



Siswa berdiskusi dalam pembelajaran



Siswa menampilkan pendapat



Siswa mempresentasikan hasil praktikum



Guru memandu praktikum



Observer mengamati kinerja siswa



Siswa melakukan pengamatan



Siswa melakukan pengamatan

Siswa mengerjakan soal uji kompetensi



Guru memfasilitasi siswa dalam pelaksanaan praktikum