



**PENGEMBANGAN MODUL JAMUR DAN  
APLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN DI SMA**

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

Oleh  
**Niko Satria Supardi**

PERPUSTAKAAN  
**UNNES**  
4401406592

**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 Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip 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, Februari 2011

Niko Satria Supardi  
NIM 4401406592



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA,  
disusun oleh

Nama : Niko Satria Supardi

NIM : 4401406592

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada  
tanggal 24 Februari 2011



Dra. Chasnah  
NIP. 19551117 198103 2003

Drs. Ibnul Mubarak  
NIP. 19630711 199102 1001

## ABSTRAK

**Supardi, Niko Satria. 2011. Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dra. Chasnah dan Drs. Ibnu Mubarak.**

Pembelajaran materi jamur di SMA Teuku Umar Semarang masih didominasi ceramah dan masih menggunakan “Matriks (Ringkasan Materi)” sebagai bahan ajar yang belum mencantumkan kegiatan praktikum. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan bahan ajar yang disusun salah satunya dalam bentuk modul. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu apakah modul jamur yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran di SMA Teuku Umar Semarang? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul jamur yang dikembangkan dalam penggunaannya pada kegiatan pembelajaran di SMA Teuku Umar Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode *Research and Development* (R & D) dengan 2 tahap uji coba yaitu: uji coba I dan uji coba II. Uji coba I dilaksanakan di kelas X 1 dan uji coba II dilaksanakan di kelas X 2 SMA Teuku Umar Semarang. Data yang diteliti yaitu kelayakan bahan ajar yang divalidasi oleh pakar, tanggapan guru dan siswa mengenai bahan ajar, aktivitas siswa serta hasil belajar siswa.

Hasil dari penelitian ini adalah penilaian pakar menyatakan bahwa modul sudah sesuai dengan syarat kriteria kelayakan yang dibuat oleh BSNP. Tanggapan guru dan siswa menyatakan bahwa modul layak digunakan sebagai bahan ajar yang ditunjukkan dengan aktivitas siswa dalam menggunakan modul untuk kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul jamur yang dikembangkan memenuhi standar penilaian buku teks SMA/MA menurut BSNP dan layak digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa kelas X SMA.

**Kata kunci:** Pengembangan modul, materi jamur, aplikasi pembelajaran

PERPUSTAKAAN  
UNNES



## KATA PENGANTAR

Rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah mengaruniakan taufiq serta hidayah-Nya sehingga Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA ” dapat penulis selesaikan.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh ilmu di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan segala fasilitas dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dra. Chasnah, Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah dengan sabarnya memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Ibnul Mubarak., Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah dengan sabarnya memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Pramesti Dewi, M.Si., Selaku Penguji Utama yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan sripsi ini.
7. Dra. Hj. N Sri Suwarni, Selaku Kepala SMA Teuku Umar Semarang yang telah mengijinkan penulis melaksanakan penelitian.
8. Arina Marisa, Spd., Selaku Guru Biologi SMA Teuku Umar Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
9. Bapak dan Ibu tercinta dengan seluruh pengorbanannya, yang selalu memberikan dorongan, dukungan dan do’a kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kakak-adikku tersayang Estu Widati dan Ibnu Ardila yang senantiasa memberi warna di hari-hariku.
11. Sahabat-sahabatku Dwi Kurniasari, Inggrit, Jeny, Usman, Rani dan seluruh teman-teman Biologi kelas D angkatan 2006 yang telah membantu,

mengingatkan dan memberi semangat.

12. Semua pihak yang telah membantu, mendukung dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada penulis khususnya dan kepada pembaca pada umumnya.

Semarang, Januari 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 GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Permasalahan .....	4
C. Penegasan Istilah .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Kerangka Berfikir .....	13
C. Hipotesis .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode .....	14
B. Tahap Penelitian .....	14
C. Lokasi dan waktu .....	18
D. Alat dan Bahan Penelitian .....	18
E. Data dan Metode Pengumpulan Data .....	18
F. Metode Analisis Data .....	19

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian ..... 22  
B. Pembahasan ..... 31

**BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan ..... 49  
B. Saran ..... 49

DAFTAR PUSTAKA ..... 50

LAMPIRAN ..... 52



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Persentase Karakteristik Peserta Didik .....	15
2. Pengelolaan Pembelajaran Modul Jamur .....	17
3. Kriteria Validitas .....	19
4. Hasil Penilaian Tahap I Modul Jamur oleh Pakar.....	22
5. Revisi Modul Tahap I.....	23
6. Hasil Penilaian Tahap II Modul Jamur oleh Pakar .....	23
7. Kelemahan Modul (Draft 1) .....	24
8. Hasil Belajar Uji Coba 1 (Kelas X1) .....	25
9. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Kelas X 1 Selama Kegiatan Pengamatan ...	25
10. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Kelas X 1 Selama Kegiatan Percobaan ...	26
11. Hasil Tanggapan Siswa Kelas X 1 terhadap Modul Jamur.....	26
12. Revisi Modul Tahap II .....	27
13. Hasil Belajar Uji Coba II (Kelas X 2).....	27
14. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Kelas X 2 Selama Kegiatan Pengamatan .	28
15. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Kelas X 2 Selama Kegiatan Percobaan ...	28
16. Hasil Tanggapan Siswa Kelas X 1 terhadap Modul Jamur.....	29
17. Revisi Modul Tahap III.....	29
18. Tanggapan Guru terhadap Modul Jamur.....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka Berfikir.....	13
2. Strategi Pengorganisasian Pembelajaran.....	16
3. Diagram Alir Langkah-langkah Penelitian .....	18
4. Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 3 .....	32
5. Contoh Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 12 .....	32
6. Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 6 .....	33
7. Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 8 .....	34
8. Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 18 .....	35
9. Bagian yang Direvisi pada Modul Halaman 33 .....	35
10. Penambahan Infobiofact pada Modul Halaman 17 .....	36
11. Perbaikan Format Laporan pada Modul Halaman 20 .....	37
12. Perbaikan Narasi Awal pada Modul Halaman 22 .....	41
13. Perbaikan Narasi Awal pada Modul Halaman 2 .....	41
14. Contoh Perbaikan Modul pada Halaman 5 .....	42
15. Contoh Perbaikan Modul pada Penyesuaian Tata Letak Gambar dengan Tulisan/Teks.....	43
16. Contoh Perbaikan Pemberian Identitas Gambar pada Modul .....	43
17. Penambahan Soal Teka-teki Silang pada Modul .....	45
18. Penambahan Petunjuk Penggunaan Modul.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Silabus .....	52
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	54
3. Kisi-kisi Soal Ulangan .....	64
4. Soal Ulangan .....	65
5. Hasil Penilaian Tahap I Oleh Pakar 1 .....	68
6. Hasil Penilaian Tahap I Oleh Pakar 2 .....	70
7. Hasil Tanggapan Validator .....	71
8. Hasil Penilaian Tahap II Oleh Pakar 1 .....	72
9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Modul Tahap II oleh Pakar I.....	76
10. Hasil Penilaian Tahap II Oleh Pakar 2 .....	77
11. Rekapitulasi Hasil Penilaian Modul Tahap II oleh Pakar 2 .....	81
12. Contoh Hasil Tes Formatif 1 dan Tes Formatif 2 Kelas X 1 .....	82
13. Laporan Pengamatan Jamur Kelas X 1 .....	83
14. Laporan Percobaan Jamur Kelas X 1 .....	85
15. Contoh Hasil Ulangan Kelas X 1 .....	87
16. Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas X 1 .....	88
17. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas X 1 (Pengamatan).....	89
18. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas X 1 (Percobaan).....	90
19. Analisis Perhitungan Aktivitas Siswa Kelas X 1 .....	91
20. Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik.....	92
21. Persentase Data Tanggapan Siswa Kelas X 1 Terhadap Kelayakan Modul	93
22. Contoh Hasil Tes Formatif 1 dan Tes Formatif 2 Kelas X 2 .....	94
23. Laporan Pengamatan Jamur Kelas X 2 .....	95
24. Laporan Percobaan Jamur Kelas X 2 .....	97
25. Contoh Hasil Ulangan Kelas X 2 .....	99
26. Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas X 2 .....	100
27. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas X 2 (Percobaan).....	101
28. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas X 2 (Pengamatan).....	102
29. Analisis Perhitungan Aktivitas Siswa Kelas X 2 .....	103
30. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	104

31. Persentase Data Tanggapan Siswa Kelas X 2 Terhadap Kelayakan Modul	105
32. Kisi-kisi Lembar Penilaian Guru .....	106
33. Hasil Penilaian Guru Terhadap Kelayakan Modul .....	107
34. Lembar Wawancara Guru .....	108
35. Foto-foto Dokumentasi .....	110
36. Surat Ijin Penelitian.....	113
37. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	114
38. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian .....	115





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Praktik Pendidikan di Indonesia sampai saat ini masih bersifat *verbalistik*, lebih berisi ceramah dan teori-teori yang abstrak dan sedikit sekali bersinggungan dengan realita atau kenyataan yang sesungguhnya. Hal ini tidak menciptakan kondisi yang memadai agar rasa ingin tahu peserta didik dapat berkembang dengan baik.

Seiring dengan penerapan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menuntut aktivasi dan partisipasi siswa lebih banyak dalam proses pembelajaran, diharapkan mampu mendorong perubahan sistem pendidikan di Indonesia, sehingga upaya untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap perkembangan IPTEK dapat berjalan secara simultan.

Oleh karena itu, maka dalam proses belajar IPA harus menanamkan dua aspek penting hakikat pembelajaran IPA, yaitu konsep sebagai produk dan ketrampilan proses sebagai proses belajar (Rustaman 1997). Ketrampilan proses merupakan serangkaian proses untuk memperoleh konsep-konsep IPA dan menumbuhkan nilai dan sikap ilmiah. Konsep yang telah diperoleh kemudian diterapkan untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia. Biologi merupakan salah satu pelajaran IPA, oleh sebab itu sistem penilaian Biologi juga harus mengukur kemampuan siswa dalam melaksanakan keterampilan proses ilmiah dan menggunakan metode ilmiah. Penerapan metode ilmiah di sekolah dilakukan ketika kegiatan praktikum yang merupakan serangkaian dari proses pembelajaran.

Sebelum melaksanakan proses pembelajaran, maka seorang guru berkewajiban membuat dan menyediakan materi pembelajaran (*instructional material*). Materi atau bahan ajar merupakan salah satu komponen dalam sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa untuk mencapai indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Bahan ajar biologi digunakan sebagai unsur pencapaian tujuan, artinya bahan ajar bukan semata-mata sebagai alat bantu atau

alat pelengkap, melainkan bersama-sama dengan materi dan metode berperan dalam proses pembelajaran, agar tujuan pembelajaran tercapai sesuai dengan yang telah dirumuskan. Bahan ajar juga digunakan sebagai pengembang kemampuan, yaitu bahan ajar dirancang untuk meningkatkan kemampuan tertentu, seperti kemampuan mengamati, menafsirkan, menyimpulkan, merakit alat, mengukur, dan memilih alat yang tepat.

Selama ini bahan ajar yang sering digunakan guru adalah buku paket. Buku paket merupakan sarana yang penting bagi peserta didik maupun guru dalam pembelajaran yang tidak dapat dipisahkan dengan kurikulum. Di lapangan buku paket memiliki tingkat kesulitan tinggi, kurang jelasnya istilah yang digunakan dan latihan-latihan yang kurang, kurang praktis dalam penggunaan, kurang pengayaan dan mutu penjilidan yang rendah (Supriadi 2001). Hal ini dapat berakibat rendahnya perolehan prestasi peserta didik.

Oleh karena itu, perlu adanya bahan ajar yang lain yang memiliki tingkat kesulitan sesuai dengan kemampuan peserta didik, latihan-latihan yang mampu dikerjakan oleh peserta didik secara mandiri, pengayaan yang sesuai dengan perkembangan teknologi serta kegiatan belajar yang diisi dengan kegiatan praktikum.

Salah satu bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai acuan peserta didik adalah modul. Modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution 1997). Modul harus disusun secara lengkap karena semakin lengkap bahan yang terkumpulkan dan semakin luas wawasan dan pemahaman guru terhadap materi, maka pembelajaran yang dilaksanakan cenderung semakin baik (Trianto 2007).

Untuk menyusun modul yang baik, maka perlu adanya pengembangan terhadap modul yang akan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini sesuai dengan panduan yang disusun Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang menyatakan bahwa: sekolah-sekolah atau lembaga pendidikan dapat mengembangkan Standar Isi dan Kompetensi Lulusan dari ketentuan minimal yang ada dalam kurikulum. Sekolah diberikan wewenang mengembangkan kurikulum pada tingkat satuan pendidikan atau KTSP yang merupakan kurikulum

operasional di tingkat sekolah. Sekolah akan diberi kesempatan untuk mengembangkan silabus. Untuk melengkapi silabus mata pelajaran diperlukan bahan ajar yang sesuai dengan SK dan KD serta sarana dan prasarana yang ada di sekolah. Dengan kata lain sekolah berhak untuk mengembangkan bahan ajar yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar sesuai dengan sarana dan prasarana yang ada.

SMA Teuku Umar merupakan salah satu sekolah yang memiliki sarana dan prasarana baik. Tersedianya laboratorium merupakan salah satu sarana pendukung dalam kegiatan belajar biologi khususnya pada materi jamur, karena untuk mempelajari materi jamur siswa dituntut untuk mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.

Namun, kenyatannya pembelajaran di SMA Teuku Umar cenderung masih bersifat *teacher oriented and text book oriented*. Guru belum sepenuhnya menunjukkan usaha memanfaatkan laboratorium dan lingkungan sekitar dalam rangka menjelaskan dan memberikan contoh fenomena biologi. Dalam kegiatan belajar mengajar di SMA Teuku Umar, bahan ajar yang digunakan adalah ringkasan materi (Matriks) yang diterbitkan oleh sekolah, akan tetapi kegiatan belajar yang terdapat dalam Matriks tersebut belum terdapat adanya kegiatan praktikum. Maka dari itu perlu adanya pengembangan pada Kompetensi Dasar, Indikator Hasil Belajar dan kegiatan belajar yang tersusun dalam satu modul untuk meningkatkan kualitas bahan ajar yang digunakan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Modul yang dikembangkan terdiri dari dua jenis yaitu: modul untuk pegangan guru dan modul untuk siswa. Modul dikembangkan dengan mengacu kepada upaya pengintegrasian sajian materi dari kompetensi-kompetensi yang saling terkait satu sama lain sehingga membentuk materi kelompok kompetensi tertentu (Sugeng 2008). Pengembangan bahan ajar dalam hal ini adalah modul dapat membantu siswa menemukan (mengkonstruksi) konsep sambil membaca, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari (Dasna 2006). Bagian yang perlu dikembangkan dalam pengembangan bahan ajar meliputi: bagian pendahuluan, bagian isi dan bagian akhir (Sawitri 2007 dan

Dasna 2006). Modul yang dikembangkan disusun menggunakan material yang relevan dan format yang tepat untuk menghasilkan produk yang baik (Centeno *et al* 2004).

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah modul jamur yang dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran di SMA?

## **C. Penegasan Istilah**

Untuk menghindari adanya kerancuan dalam memaknai istilah dalam penelitian ini, maka penulis menjelaskan penegasan beberapa istilah berikut:

### **1. Pengembangan Modul**

Yang dimaksud pengembangan Modul adalah pengemasan kembali informasi dengan memanfaatkan buku-buku teks SMA maupun di 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 satu modul yang relevan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam kurikulum 2006. Diharapkan modul yang berisi materi, kegiatan belajar siswa, info web dan tugas-tugas ini lebih sempurna dan memenuhi karakteristik bahan ajar yang baik dari sekedar buku teks biasa karena lebih menekankan pada aktivitas siswa sebagai kegiatan pembelajaran.

### **2. Materi Jamur**

Materi Jamur tercantum dalam kurikulum 2006 pada mata pelajaran Biologi kelas X semester I dengan Standar Kompetensi nomor 2 yaitu memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup dan Kompetensi Dasar 2.4. yaitu mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.

### **3. Aplikasi Pembelajaran**

Aplikasi pembelajaran yaitu penerapan pembelajaran yang akan

dilakukan pada proses belajar materi jamur. Berdasarkan SK dan KD maka aplikasi pembelajaran pada materi jamur menggunakan dua metode yaitu: metode ceramah dan metode praktikum dengan modul sebagai acuannya. Sebelum melakukan kegiatan belajar siswa mempelajari modul terlebih dahulu, modul diberikan satu minggu sebelum kegiatan belajar dilaksanakan. Dengan demikian siswa dapat belajar secara mandiri tentang materi yang akan diajarkan dengan mengerjakan terlebih dahulu tugas-tugas rumah yang tercantum dalam modul serta mengakses beberapa web tentang jamur dari alamat web yang telah tercantum dalam modul, sehingga siswa lebih siap dalam mengikuti kegiatan belajar.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelayakan modul jamur yang dikembangkan dalam penggunaannya pada kegiatan pembelajaran di SMA.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Siswa
  - a. Meningkatkan aktivitas siswa selama pembelajaran
  - b. Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar
  - c. Meningkatkan pemahaman siswa pada konsep jamur dan kaitannya dengan peranan jamur dalam kehidupan
  - d. Menambah pengalaman belajar siswa tentang teknik pengamatan ciri jamur menggunakan mikroskop
2. Bagi Guru
  - a. Sebagai tambahan informasi bagi guru tentang modul yang baik.
  - b. Mempermudah penyampaian materi Jamur
  - c. Meningkatkan kreativitas dan kualitas guru, karena guru dituntut dapat menggunakan dan menerapkan modul secara efektif.
3. Bagi Sekolah

Sebagai tambahan referensi bagi sekolah contoh modul materi Jamur.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pengembangan Modul**

###### **a. Pengertian modul**

Modul dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membentuk siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution 1997). Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan.

Secara prinsip tujuan pembelajaran adalah agar siswa berhasil menguasai bahan pelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Karena dalam setiap kelas berkumpul siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda (kecerdasan, bakat, dan kecepatan belajar) maka perlu diadakan pengorganisasian materi, sehingga semua siswa dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam waktu yang disediakan. Disamping pengorganisasian materi pembelajaran, juga perlu memperhatikan cara-cara mengajar yang disesuaikan dengan pribadi individu. Bentuk pelaksanaan cara mengajar seperti itu adalah dengan membagi bahan pembelajaran menjadi unit-unit pembelajaran yang masing-masing bagian meliputi satu atau beberapa pokok bahasan. Bagian-bagian materi pembelajaran tersebut disebut modul. Modul dapat digunakan sebagai petunjuk untuk memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri (Jamaludin *et al* 2009).

Modul memiliki ciri-ciri:

1. Didahului oleh pernyataan sasaran belajar
2. Pengetahuan disusun sedemikian rupa, sehingga dapat menggiring partisipasi siswa secara aktif
3. Memuat sistem penilaian berdasarkan penguasaan
4. Memuat semua unsur bahan pelajaran dan semua tugas pelajaran
5. Memberi peluang bagi perbedaan antar individu siswa
6. Mengarah pada satu tujuan belajar tuntas.

### **b. Langkah-langkah Pengembangan Modul**

Dalam mengembangkan Modul diperlukan prosedur tertentu yang sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, struktur isi pembelajaran yang jelas dan memenuhi kriteria yang berlaku bagi pengembangan pembelajaran. Ada lima kriteria dalam pengembangan modul yaitu (Santyasa 2009): (1) membantu siswa menyiapkan belajar mandiri, (2) memiliki rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal, (3) memuat isi pembelajaran yang lengkap dan mampu memberikan kesempatan belajar kepada siswa, (4) dapat memonitor kegiatan belajar siswa dan (5) dapat memberikan saran dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan belajar siswa.

Pengembangan modul harus mengikuti langkah-langkah yang sistematis. Menurut Santyasa (2009) ada delapan langkah dalam mengembangkan modul, yaitu:

1. Analisis tujuan dan karakteristik isi bidang studi
2. Analisis sumber belajar
3. Analisis karakteristik pebelajar
4. Menetapkan sasaran dan isi pembelajaran
5. Menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran
6. Menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran
7. Menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran
8. Pengembangan prosedur pengukuran hasil pembelajaran.

#### **2. Materi Jamur**

Materi Jamur tercantum dalam kurikulum 2006 pada mata pelajaran Biologi kelas X semester I dengan SK yaitu Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup dan KD Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan. Pada materi jamur ini Siswa dituntut agar dapat melakukan praktikum yang meliputi kegiatan pengamatan dan percobaan. Kegiatan praktikum tidak terlepas dengan keterampilan proses. Menurut Rustaman *et al.* (2003) ada tiga aspek yang terlibat ketika siswa melakukan keterampilan proses sains, yaitu :

1. Keterampilan intelektual (kognitif)

Keterampilan intelektual terlibat dengan keterampilan proses karena ketika melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya

2. Keterampilan manual (Psikomotorik)

Keterampilan manual meliputi penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat

3. Keterampilan sosial (afektif)

Interaksi antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, contoh mendiskusikan hasil pengamatan.

Ada 10 jenis keterampilan proses beserta indikatornya (Rustaman *et al.* 2003), yaitu:

1. Mengamati/observasi
  - Menggunakan sebanyak mungkin indera
  - Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2. Mengelompokan/klasifikasi
  - Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
  - Mencari perbedaan, persamaan
  - Mengontraskan ciri-ciri
  - Membandingkan
  - Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
  - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
  - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
  - Menyimpulkan
3. Meramalkan/memprediksi
  - Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
  - Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
4. Mengajukan pertanyaan
  - Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
  - Bertanya untuk meminta penjelasan
  - Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis



5. Berhipotesis
  - Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian
  - Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
6. Merencanakan percobaan/penelitian
  - Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
  - Menentukan variabel/faktor penentu
  - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat
  - Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
7. Menggunakan alat/bahan
  - Memakai alat/bahan
  - Mengetahui mengapa menggunakan alat/bahan
  - Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan
8. Menerapkan konsep
  - Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
  - Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
9. Berkomunikasi
  - Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
  - Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
  - Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
  - Membaca grafik atau tabel atau diagram
  - Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa.
10. Melaksanakan percobaan/eksperimentasi

Materi jamur merupakan salah satu materi yang mengajarkan keterampilan proses siswa, oleh karena itu setelah mempelajari materi jamur siswa harus menguasai keterampilan proses yang telah dipelajarinya.

### 3. Aplikasi Pembelajaran

Aplikasi pembelajaran yaitu penerapan pembelajaran yang akan dilakukan pada proses belajar materi jamur. Aplikasi pembelajaran dalam modul

ini menggunakan dua metode, yaitu: metode ceramah dan metode praktikum dengan modul sebagai acuan siswa dalam melakukan kegiatan belajar.

a. Metode ceramah

Metode ceramah ini berbentuk penjelasan konsep, prinsip dan fakta yang disertai dengan tanya jawab antara guru dengan siswa.

b. Metode Praktikum

Metode praktikum dapat dilakukan kepada siswa setelah guru memberikan arahan, aba-aba, petunjuk untuk melaksanakannya. Kegiatan ini berbentuk praktik dengan mempergunakan alat-alat tertentu, dalam hal ini guru melatih ketrampilan siswa dalam penggunaan alat-alat yang telah diberikan kepadanya serta hasil yang dicapai mereka.

Sebelum melakukan kegiatan belajar di sekolah siswa mempelajari modul terlebih dahulu di rumah, modul diberikan satu minggu sebelum kegiatan belajar materi jamur dilaksanakan di sekolah. Dengan demikian siswa dapat belajar secara mandiri tentang materi yang akan diajarkan, sehingga siswa lebih siap dalam mengikuti kegiatan belajar.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran bermodul secara lengkap, yaitu: (Santya 2009)

1. Modul dibagikan kepada siswa paling lambat seminggu sebelum pembelajaran.
2. Penerapan modul dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum model pembelajaran kooperatif konstruktivistik.
3. Pada setiap akhir unit pembelajaran diadakan tes penggalan, tes sumatif dan tugas-tugas latihan yang terstruktur
4. Hasil tes dan tugas yang dikerjakan siswa dikoreksi dan dikembalikan dengan feedback yang terstruktur paling lambat sebelum pembelajaran unit materi ajar berikutnya
5. Memberi kesempatan kepada siswa yang belum berhasil menguasai materi ajar berdasarkan hasil analisis tes penggalan dan sumatif, dipertimbangkan sebagai hasil diagnosis untuk menyelenggarakan program remedial pada siswa diluar jam pelajaran.

Berdasarkan Kompetensi dasar yang tercantum dalam silabus, materi jamur ini merupakan salah satu materi yang menuntut agar siswa dapat melakukan

praktikum. Siswa dikatakan dapat melakukan praktikum apabila dapat menguasai beberapa indikator berikut:

1. Mengamati/observasi

- Siswa menggunakan sebanyak mungkin indera untuk melakukan pengamatan jamur divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota.
- Siswa mengumpulkan/menggunakan fakta tentang jamur yang relevan

2. Mengelompokkan/klasifikasi

- Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah
- Siswa mencari perbedaan, persamaan jamur dari masing-masing kelas
- Siswa mengontraskan ciri-ciri jamur
- Siswa mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan klasifikasi jamur berdasarkan ciri-cirinya
- Siswa menyimpulkan pengelompokkan jamur berdasarkan ciri-cirinya

3. Meramalkan/memprediksi

- Siswa mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati ketika melakukan percobaan pengaruh perlakuan pada media tumbuh jamur

4. Mengajukan pertanyaan

- Siswa bertanya apa, bagaimana dan mengapa jamur dapat tumbuh di tempat lembab?
- Siswa mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis, misal: apakah benar bahwa pemberian perlakuan yang berbeda pada media tumbuh jamur dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur?

5. Berhipotesis

- Siswa mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian

Misalnya: kemungkinan I : ada perbedaan pertumbuhan jamur pada media yang diberi perlakuan, kemungkinan II: tidak ada perbedaan pertumbuhan jamur pada media yang diberi perlakuan

- Siswa menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah

6. Merencanakan percobaan/penelitian

- Siswa menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
- Siswa menentukan variabel/faktor penentu
- Siswa menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat
- Siswa menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja

7. Menggunakan alat/bahan

- Siswa memakai alat/bahan
- Siswa mengetahui mengapa menggunakan alat/bahan
- Siswa mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan

8. Menerapkan konsep

- Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, misalnya siswa menemukan jamur di sekitar rumah, siswa dapat mengetahui kelas dari jamur tersebut berdasarkan ciri-ciri yang telah ia pelajari.
- Siswa menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi

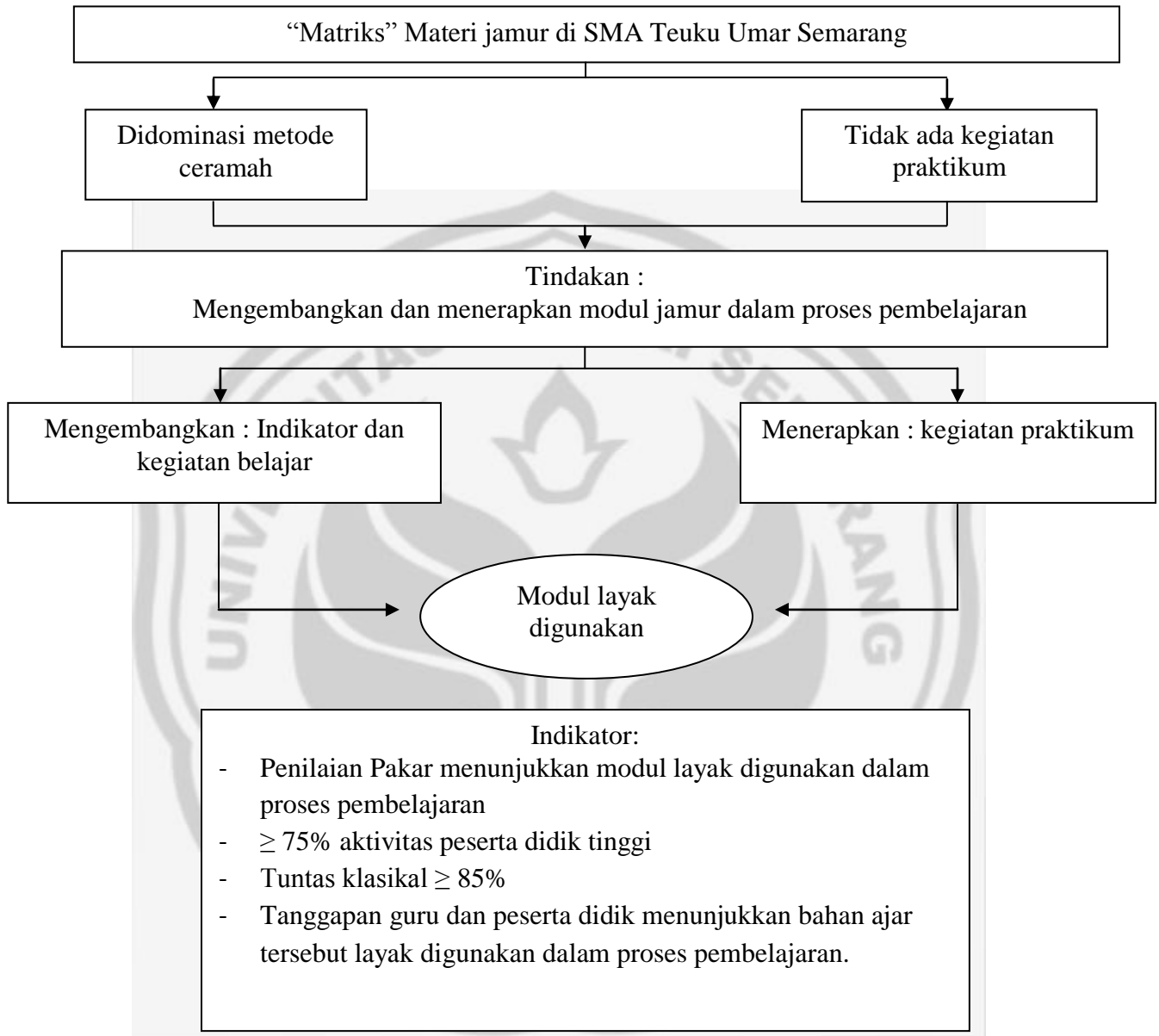
9. Berkomunikasi

- Siswa memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
- Siswa menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
- Siswa menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
- Siswa membaca grafik atau tabel atau diagram
- Siswa mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa.

10. Siswa melaksanakan percobaan/eksperimentasi

## B. Kerangka Berfikir

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Berfikir

## C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir pada Gambar 1, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah modul jamur yang dikembangkan layak digunakan di SMA Teuku Umar Semarang.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan produk berupa modul jamur untuk SMA kelas X semester 1.

#### **B. Tahap Penelitian**

- 1) Menentukan mata pelajaran dan materi pelajaran yang menjadi obyek pengembangan, mata pelajaran yang menjadi obyek penelitian ini adalah mata pelajaran Biologi pada materi Jamur.
- 2) Menganalisis kebutuhan
- 3) Melakukan proses pengembangan draft, yaitu:
  - a. Menganalisis kondisi pembelajaran, analisis yang dilakukan adalah:
    1. Analisis tujuan dan karakteristik mata pelajaran

Tujuan dari pengembangan modul ini adalah untuk mengembangkan ketrampilan proses dan sikap ilmiah siswa dalam melakukan kegiatan belajar biologi. Mata pelajaran Biologi merupakan salah satu mata pelajaran IPA di SMA, oleh karena itu harus ada keterampilan proses dalam kegiatan belajarnya. Materi yang akan dipelajari dalam modul ini adalah materi jamur. Materi jamur merupakan materi yang istimewa karena pada pembelajaran materi jamur, siswa dituntut agar mampu melakukan metode ilmiah. Adapun pokok bahasan dalam materi jamur adalah ciri-ciri jamur secara umum, divisio jamur dan cirinya, peranan jamur, dan Lichenes dan mikoriza.

2. Analisis sumber belajar

Sumber belajar di SMA Teuku Umar Semarang adalah buku-buku mata pelajaran biologi dan memiliki Laboratorium yang dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran. Siswa juga dapat memanfaatkan alam sekitar mereka sebagai sumber belajar.

3. Analisis karakteristik pebelajar

Karakteristik pebelajar di SMA Teuku Umar Semarang kelas X semester 1 Tahun Ajaran 2010/2011 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase Karakteristik Peserta Didik

Persentase Metode yang Sering Digunakan Guru				Persentase Cara Belajar Biologi Siswa di Rumah		
Ceramah	Tanya Jawab	Diskusi	Praktikum	Membaca	Membaca, Melihat Gambar	Membaca, Mengamati Lingkungan
26.67%	40%	6.67%	6.67%	30%	56%	10%

Persentase Metode Pembelajaran yang Disukai Siswa				Persentase Penggunaan Media Yang Disukai Siswa		
Ceramah	Tanya Jawab	Diskusi	Praktikum	Membaca	Membaca, Melihat Gambar	Membaca, Mengamati Lingkungan
23.33%	13.33%	10%	53.33%	53.33%	0%	46.67%

#### 4. Menetapkan Kompetensi Dasar dan Indikator Hasil Belajar

- Kompetensi Dasar dalam modul ini adalah: 2.4. Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.

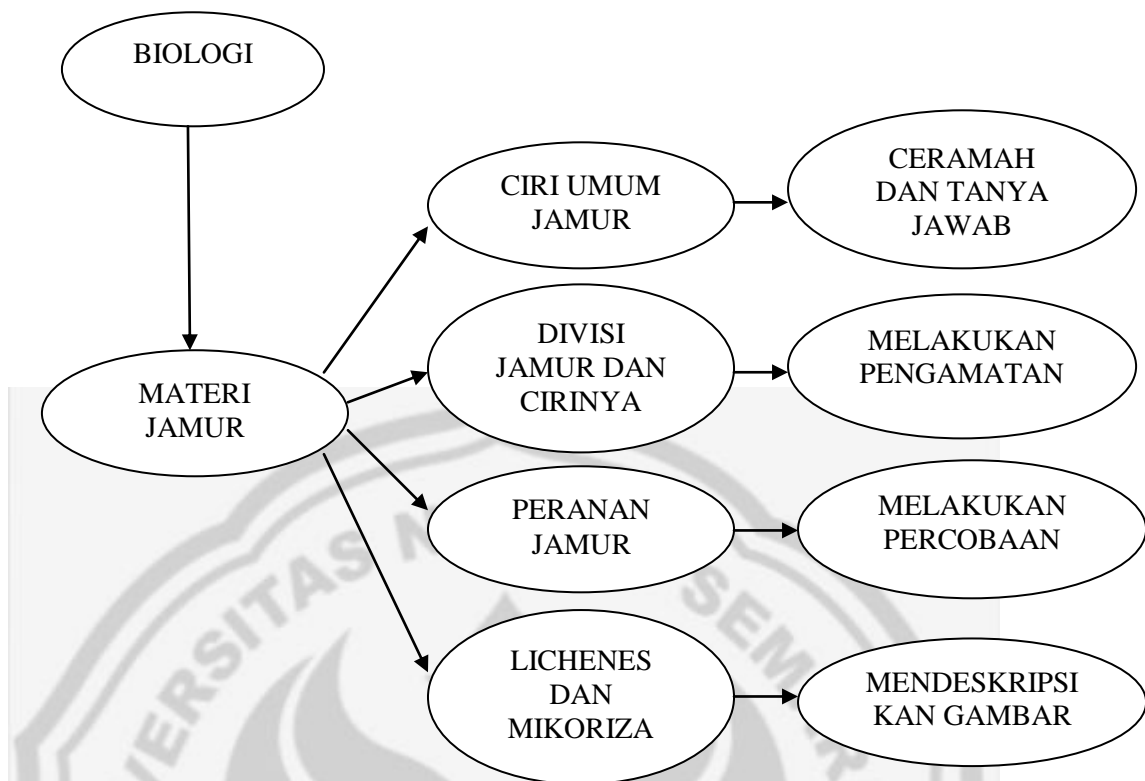
- Indikator Hasil Belajar dalam modul ini meliputi:

- Siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur secara umum
- Siswa dapat mengidentifikasi ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
- Siswa dapat mengidentifikasi peranan Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota bagi kehidupan
- Siswa dapat mengidentifikasi Lichenes dan Mikoriza beserta peranannya bagi kehidupan

b. Melakukan Langkah pengembangan, seperti:

##### 1. Menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran

Berdasarkan analisis tujuan dan karakteristik mata pelajaran biologi pada materi jamur, maka pengembangan pengorganisasian isi pembelajaran yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Strategi Pengorganisasian Pembelajaran

2. Menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran

Berdasarkan data karakteristik siswa, penyampaian isi pembelajaran modul dikembangkan dengan media gambar, dengan media gambar ini diharapkan siswa termotivasi untuk mengikuti tiap-tiap kegiatan belajar yang dilakukan. Kegiatan belajar menggunakan metode praktikum disertai dengan metode ceramah, sehingga ketrampilan proses dan sikap ilmiah siswa dapat berkembang.

3. Menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran

Strategi pengelolaan pembelajaran pada pengembangan Modul Jamur dapat dilihat pada Tabel 2.

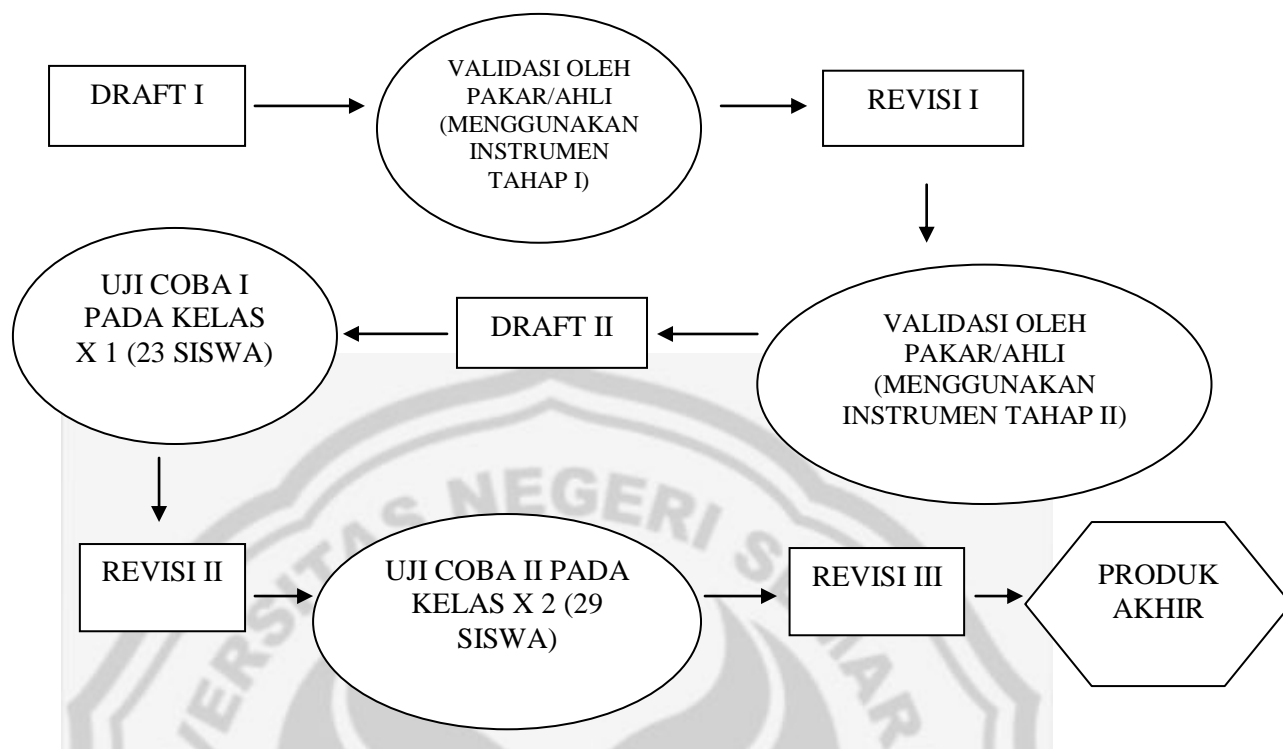


Tabel 2 Pengelolaan Pembelajaran Modul Jamur

No.	Materi Pokok	Metode	Alokasi	Penilaian
1	Ciri Umum Jamur	Ceramah	1X 45	Tes Formatif 1
2	Divisi Jamur dan Cirinya Lichenes dan Mikoriza	Praktikum	2 X 45	Tes Formatif 2 Laporan
3	Peranan Jamur	Praktikum, Ceramah	3 X 45	Laporan
4	Ulangan	-	2 X 45	Hasil tes

- 4) Menyusun draft pengembangan
- a. Menyusun Kompetensi Dasar dan Indikator Hasil Belajar
  - b. Menyusun Kegiatan Pembelajaran, meliputi:
    - Isi pembelajaran
    - Rangkuman
    - Tes
    - Kunci Jawaban
    - Umpan balik
  - c. Menyusun Daftar Pustaka
- 5) Validasi dan uji coba draft pengembangan
- a. Validasi draft pengembangan  
Draft di validasi oleh 2 orang ahli, yaitu:
    1. Ahli Materi
    2. Ahli Desain
  - b. Uji coba draft pengembangan  
Draft yang telah di validasi di ujikan ke kelas uji yang terdiri dari 2 kelas,yaitu kelas X1 yang berjumlah 23 siswa dijadikan sebagai kelas uji 1 dan kelas X2 berjumlah 29 siswa dijadikan sebagai kelas uji 2.

Langkah-langkah penelitian pengembangan modul jamur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alir Langkah-langkah penelitian

### C. Lokasi dan waktu

Uji coba I dan uji coba II dilaksanakan di SMA Teuku Umar Semarang Jalan Karangrejo 9 no. 99 pada semester ganjil tahun ajaran 2010-2011.

### D. Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: modul jamur, perangkat pembelajaran seperti RPP dan Silabus, instrumen penilaian tahap II, buku teks pelajaran biologi SMA/MA, buku Matriks biologi, lembar tugas dan laporan hasil praktikum untuk memperoleh hasil belajar, lembar observasi aktivitas peserta didik, angket dan pedoman wawancara untuk menjangring tanggapan peserta didik dan guru terhadap kelayakan modul.

### E. Data dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data dan metode pengumpulan data dari penelitian ini adalah:

- a. Data kelayakan modul oleh: dosen biologi menggunakan instrumen BSNP. Dosen penilai adalah dosen biologi yang sering melakukan penilaian buku-buku teks SMA maupun buku perkuliahan.

- b. Data tanggapan peserta didik terhadap kelayakan modul diukur dengan angket
- c. Data tanggapan guru terhadap kelayakan modul diukur dengan wawancara
- d. Data hasil belajar peserta didik diukur dengan nilai laporan praktikum dan nilai tugas peserta didik
- e. Data aktivitas peserta didik diukur dengan menggunakan lembar observasi terhadap keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran.

#### F. Metode Analisis Data

- a. Data hasil uji kelayakan modul dianalisis dengan deskriptif persentase dengan rumus: (Ali 1993)

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

% = Persentase skor

$n$  =  $\sum$  skor

$N$  =  $\sum$  skor total

Keterangan Penentuan jenjang kualifikasi kriteria kelayakan, ditentukan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria kelayakan

Persentase	Kelayakan
$\geq 80\%$	Sangat layak
60-79%	Layak
50-59%	Kurang layak
$\leq 50\%$	Tidak layak

- b. Data tanggapan peserta didik terhadap kelayakan modul jamur dianalisis dengan rumus: (Sudijono 2003)

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase

F = banyaknya responden yang memilih jawaban ya/tidak

N = banyaknya responden yang menjawab kuisisioner

- c. Data hasil observasi aktivitas peserta didik dianalisis dengan rumus: (Arikunto 2002)

$$\text{rata - rata nilai} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai tersebut kemudian ditafsirkan dengan rentang kualitatif yaitu:

85% – 100% = sangat tinggi

70% – 84% = tinggi

60% – 69% = cukup tinggi

50% – 59% = rendah

> 50% = sangat rendah

(Ridlo 2005)

- d. Data hasil wawancara guru dianalisis secara deskriptif kualitatif.  
e. Data hasil belajar dianalisis dengan rumus:

$$NA = \frac{A + 3B + 2C}{6}$$

Keterangan:

- NA = Nilai akhir (hasil belajar peserta didik)  
A = Rata-rata nilai tugas dan diskusi peserta didik  
B = Rata-rata nilai laporan praktikum  
C = Nilai ulangan

Kemudian menentukan batas ketuntasan tiap individu, yaitu apabila telah mencapai nilai  $\geq 65$  yang merupakan batas ketuntasan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditetapkan pada mata pelajaran Biologi di SMA Teuku Umar Semarang. Sedangkan untuk menentukan persentase ketuntasan secara klasikal digunakan rumus:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100$$

Keterangan:

- P = ketuntasan belajar secara klasikal  
= jumlah peserta didik yang tuntas secara individual (nilai  $\geq 65$ )  
= jumlah total peserta didik

Modul dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran apabila:

- a. Hasil pengukuran kelayakan modul oleh pakar menunjukkan bahwa modul tersebut layak digunakan dalam pembelajaran
- b. Hasil tanggapan siswa dan guru menunjukkan bahwa modul layak digunakan
- c. Hasil belajar peserta didik secara klasikal menunjukkan  $\geq 85\%$  dari jumlah peserta didik memperoleh nilai  $\geq 65$
- d. Apabila  $\geq 75\%$  aktivitas peserta didik dalam kegiatan pembelajaran tinggi.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan modul jamur yang diaplikasikan dalam pembelajaran di SMA meliputi hasil penilaian Modul Jamur oleh Pakar, hasil belajar siswa, tanggapan siswa dan guru terhadap bahan ajar serta data aktivitas siswa. Hasil penelitiannya adalah sebagai berikut.

Penilaian modul jamur dilakukan dengan menggunakan Instrumen Penilaian Tahap I dan Tahap II Buku Teks SMA/MA oleh pakar. Penilaian Tahap I meliputi 2 komponen, yaitu: komponen kelayakan isi dan komponen penyajian. Modul yang dinilai pada penilaian tahap I disebut sebagai Draft I. Hasil penilaian Modul Jamur tahap I disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil penilaian tahap I Modul Jamur oleh Pakar

No.	Butir Penilaian	Pakar I	Pakar II
<b>1.</b>	<b>Komponen Kelayakan Isi</b>		
	1. Standar Kompetensi (SK) tercantum secara implisit	Ya	Ya
	2. Kompetensi Dasar (KD) tercantum secara implisit	Ya	Ya
	3. Kesesuaian Isi buku dengan SK dan KD	Ya	Ya
<b>2.</b>	<b>Komponen Penyajian</b>		
	1. Daftar Isi	Ada	Ada
	2. Tujuan Setiap Bab	Ada	Ada
	3. Peta konsep atau ringkasan	Ada	Ada
	4. Kata Kunci/Keywords	Ada	Ada
	5. Pertanyaan/soal latihan	Ada	Ada
	6. Daftar pustaka	Ada	Ada

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6 halaman 68 dan 70

Berdasarkan hasil penilaian dari Pakar, modul sudah mencantumkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang telah disesuaikan dengan isi modul. Selain itu, modul sudah memiliki kelengkapan daftar isi, tujuan setiap bab, peta konsep atau ringkasan, kata kunci/keywords, pertanyaan/soal latihan dan daftar pustaka. Ada beberapa bagian modul yang direvisi, bagian yang direvisi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Revisi modul tahap I

No	Bagian yang direvisi	Halaman
1	Perbaiki isi materi tentang perbedaan antara jamur dengan organisme lain	3
2	Perbaiki penerapan kata-kata, yaitu kata siklus hidup diganti dengan kata reproduksi	12, 14,16
3	Perbaiki gambar reproduksi seksual jamur	6
4	Perbaiki soal-soal <i>tes formatif</i> dan <i>soal tes sumatif</i>	7, 18, 33
5	Penambahan info <i>Biofact</i> tentang Chytridiomycota	17
6	Perbaiki format kegiatan pengamatan	20

Setelah dilakukan revisi tahap I, selanjutnya dilakukan penilaian modul Tahap II. Penilaian modul tahap II meliputi 3 komponen, yaitu komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan dan komponen penyajian. Hasil penilaian Modul Jamur tahap II disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil penilaian Modul Jamur tahap II oleh Pakar

No.	Pakar	Komponen		
		Kelayakan isi	Kebahasaan	Penyajian
1	Pakar I	87,50%	92,25%	94,50%
2	Pakar II	88,75%	92,75%	100%
	Rata-rata	88,13%	92,50%	97,25%
	Kriteria	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9 dan 11 halaman 76 dan 81

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil penilaian Pakar untuk komponen kelayakan isi sebesar 88%, komponen kebahasaan 93% dan komponen penyajian 97%. Masing-masing komponen tersebut memiliki kriteria “sangat layak” yang artinya bahwa Modul Jamur sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMA dan sudah sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat BSNP. Penilaian tahap II digunakan untuk mengetahui dan merevisi kelemahan modul dari tiap komponen. Hasil revisi kelemahan modul disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Kelemahan Modul (Draft I)

<b>Komponen</b>	<b>Kelemahan</b>	<b>Revisi</b>
A. Kelayakan Isi	- Kurang sesuai dengan perkembangan ilmu	Modul disusun kembali dengan menggunakan pustaka yang <i>up to date</i>
	- Kurang menumbuhkan rasa ingin tahu	Tiap judul bab disusun menggunakan kata tanya contoh “Apa itu Jamur?”
	- Kurang menumbuhkan kemampuan merangsang berfikir kritis	Pada Kegiatan Belajar 5 diberi pertanyaan tambahan
	- Kurang mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	Diberi tambahan informasi Web
	- Kurang dapat mengembangkan kecakapan personal dan kecakapan sosial	Diberi penambahan kegiatan praktikum dan percobaan
	- Kurang menyajikan contoh-contoh kongkret dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional	Diberi penambahan contoh biofact tentang bahan makanan yang berbahan jamur
B. Kebahasaan	- Pesan dalam modul kurang dapat memahami siswa dalam menguasai materi	Revisi narasi awal pada halaman 22 tentang pesan agar siswa bersyukur kepada Tuhan karena adanya jamur di lingkungan kita
	- Bahasa dalam modul kurang menciptakan komunikasi interaktif	Bahasa direvisi agar lebih komunikatif, contoh narasi awal pada halaman 2 yang mengajak siswa agar membandingkan ciri jamur yang siswa amati dengan teori yang ada dalam modul
	- Struktur kalimat dan kebakuan istilah masih kurang tepat	Kalimat disusun kembali dengan mengurangi kata yang kurang efektif contoh pada halaman 5, “semacam sel” di revisi “sel”
	- Ketertautan antar bab/subbab/alenia dan kalimat masih kurang runtut	Susunan bab disusun kembali agar sesuai dengan urutan-urutan penyampaian materi
C. Penyajian	- Kurang adanya konsistensi sistematika sajian dalam bab	Isi disajikan secara konsisten yaitu mulai dari pengertian, contoh dan reproduksi jamur
	- Letak penyajian teks, tabel, gambar dan lampiran kurang baik	Susunan gambar dan tabel disesuaikan dengan tata letak tulisan agar mudah dibaca
	- Identitas tabel, gambar dan lampiran kurang sesuai	Diberi identitas yang lebih sesuai



Setelah dilakukan revisi, modul kemudian diujicobakan di Sekolah. Modul yang diujicobakan disebut sebagai Draft II. Uji coba dilakukan 2 kali yaitu uji coba I di kelas X 1 dan uji coba II di kelas X 2. Tujuan dilakukan uji coba adalah untuk mengetahui hasil ketuntasan klasikal, mengetahui aktivitas siswa dalam menggunakan modul, mengetahui tanggapan siswa terhadap modul dan merevisi kelemahan modul. Hasil ketuntasan belajar siswa pada uji coba I disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil belajar uji coba I (Kelas X 1)

Data	Hasil
Jumlah Siswa	23
Rata-rata Nilai	77,4
Nilai Tertinggi	89,1175
Nilai Terendah	61,05
$\Sigma$ Siswa tuntas	20
$\Sigma$ Siswa tidak tuntas	3
Ketuntasan klasikal	86,95%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman 88

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa 87% dari jumlah seluruh siswa kelas X 1 sudah mencapai ketuntasan. Hasil ini berarti bahwa sebanyak 87% siswa kelas X 1 sudah mampu menguasai materi jamur dengan modul sebagai acuannya. Selain ketuntasan klasikal, dalam uji coba I juga diambil data tentang aktivitas siswa. Data aktivitas siswa diambil pada waktu kegiatan Pengamatan dan Percobaan. Data hasil observasi aktivitas siswa kelas X 1 selama kegiatan pengamatan disajikan pada Tabel 9 dan Data hasil observasi aktivitas siswa kelas X 1 selama kegiatan percobaan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9 Hasil observasi aktivitas siswa kelas X 1 selama kegiatan pengamatan

No.	Aspek yang diamati	Jumlah	%
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	17	73.91%
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	23	100%
3	Menulis catatan tambahan dari guru	14	60.86%
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	20	86.95%
5	Melakukan kegiatan praktikum	16	69.56%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19 halaman 91

Tabel 10 Hasil observasi aktivitas siswa kelas X 1 selama kegiatan percobaan

No.	Aspek yang diamati	Jumlah	%
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	18	78.26%
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	23	100%
3	Menulis catatan tambahan dari guru	10	43.47%
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	23	100%
5	Melakukan kegiatan praktikum	23	100%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19 halaman 91

Hasil observasi aktivitas siswa pada kegiatan pengamatan dan percobaan menunjukkan hasil yang berbeda, yaitu pada kegiatan pengamatan diperoleh hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil aktivitas pada kegiatan percobaan, kecuali pada aspek “menulis catatan tambahan dari guru”. Hal ini berarti bahwa siswa lebih menyukai melakukan kegiatan percobaan dari pada melakukan kegiatan pengamatan.

Hasil tanggapan siswa kelas X 1 menyatakan bahwa modul sudah layak digunakan dalam pembelajaran di SMA. Hasil tanggapan siswa terhadap Modul Jamur disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil angket tanggapan siswa kelas X 1 terhadap modul jamur

No.	Aspek yang ditanyakan	YA		TIDAK	
		Σ	%	Σ	%
1.	Siswa tertarik terhadap kegiatan belajar dalam Modul Jamur	23	100%	0	0%
2.	Siswa menyukai suasana kelas ketika belajar menggunakan Modul Jamur	17	74%	6	26%
3.	Siswa menyukai adanya pertanyaan dalam Modul Jamur	23	100%	0	0%
4.	Aktivitas siswa meningkat ketika belajar menggunakan Modul Jamur	20	87%	3	13%
5.	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif dan mudah dipahami	21	91%	2	9%
6.	Informasi-informasi yang tertera dalam modul jamur sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan bersifat up to date	20	87%	3	13%
7.	Penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami	23	100%	0	0%
8.	Komposisi teks dan gambar sudah proporsional	23	100%	0	0%
9.	Siswa termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur	22	96%	1	4%
10	Modul sudah layak digunakan	23	100%	0	0%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21 halaman 93

Dari hasil uji coba I masih terdapat beberapa kelemahan pada modul. Kelemahan tersebut antara lain: kurangnya variasi soal pada tes dan belum adanya kunci jawaban. Kelemahan tersebut kemudian direvisi agar modul menjadi lebih lengkap. Bagian yang direvisi disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12 Revisi modul tahap II

No.	Bagian yang direvisi	Halaman
1	Penambahan variasi soal pada tes sumatif yaitu soal menjodohkan	34
2	Penambahan kunci jawaban	8, 20

Setelah dilakukan revisi tahap II selanjutnya modul (Draft II yang sudah direvisi) diujicobakan kembali pada kelas yang berbeda yaitu kelas X 2. Hasil ketuntasan belajar pada uji coba II disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil belajar uji coba II (Kelas X 2)

Data	Hasil
Jumlah Siswa	29
Rata-rata Nilai	80,9%
Nilai Tertinggi	92,72
Nilai Terendah	60,00
$\Sigma$ Siswa tuntas	25
$\Sigma$ Siswa tidak tuntas	4
Ketuntasan klasikal	86,21%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 26 halaman 100

Berdasarkan Tabel 8 dan Tabel 13 dapat diketahui bahwa hasil ketuntasan belajar pada uji coba II lebih rendah dari pada hasil ketuntasan belajar pada uji coba I. Hasil ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: ada siswa yang tidak mengumpulkan laporan percobaan sehingga nilai laporan siswa tersebut kosong. Siswa tersebut tidak mengumpulkan laporan karena malas untuk mengerjakan laporan.

Pada uji coba II ini juga diambil data aktivitas siswa seperti yang dilakukan pada uji coba I. Pengambilan data aktivitas siswa pada uji coba II ini dilakukan untuk mengetahui apakah pada uji coba II terjadi peningkatan aktivitas siswa. Data hasil observasi aktivitas siswa pada kegiatan pengamatan pada uji coba II disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14 Hasil observasi aktivitas siswa kelas X 2 selama kegiatan pengamatan

No.	Aspek yang diamati	Jumlah	%
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	25	86.21%
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	29	100%
3	Menulis catatan tambahan dari guru	9	31.03%
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	25	86.21%
5	Melakukan kegiatan praktikum	29	100%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29 halaman 103

Berdasarkan Tabel 9 dan Tabel 14 dapat diketahui bahwa hasil aktivitas siswa selama kegiatan pengamatan pada uji coba II mengalami peningkatan kecuali pada aspek “menulis catatan tambahan dari guru” dan “melakukan kajian literatur pada sumber lain”.

Selain data aktivitas siswa selama kegiatan pengamatan, pada uji coba II juga diambil data observasi aktivitas siswa selama kegiatan percobaan. Data hasil observasi aktivitas siswa selama kegiatan percobaan pada uji coba II disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15 Hasil observasi aktivitas siswa kelas X 2 selama kegiatan percobaan

No.	Aspek yang diamati	Jumlah	%
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	24	82.76%
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	29	100%
3	Menulis catatan tambahan dari guru	13	44.83%
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	29	100%
5	Melakukan kegiatan praktikum	29	100%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29 halaman 103

Berdasarkan Tabel 10 dan Tabel 15 dapat diketahui bahwa aktivitas siswa selama kegiatan percobaan pada uji coba II mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan aktivitas siswa pada uji coba I. Hal ini berarti bahwa penggunaan modul dalam kegiatan belajar dapat meningkatkan aktivitas siswa selama kegiatan percobaan.

Pada uji coba II siswa juga dimintai tanggapan tentang Modul Jamur yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil tanggapan siswa pada uji coba II (kelas X 2) disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16 Hasil angket tanggapan siswa kelas X 2 terhadap modul jamur

No.	Aspek yang ditanyakan	YA		TIDAK	
		$\Sigma$	%	$\Sigma$	%
1.	Siswa tertarik terhadap kegiatan belajar dalam Modul Jamur	29	100%	0	0%
2.	Siswa menyukai suasana kelas ketika belajar menggunakan Modul Jamur	26	89,66%	3	10,34%
3.	Siswa menyukai adanya pertanyaan dalam Modul Jamur	24	82,76%	5	17,24%
4.	Aktivitas siswa meningkat ketika belajar menggunakan Modul Jamur	29	100%	0	0%
5.	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif dan mudah dipahami	27	93,10%	2	6,90%
6.	Informasi-informasi yang tertera dalam modul jamur sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan bersifat up to date	27	93,10%	2	6,90%
7.	Penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami	27	93,10%	2	6,90%
8.	Komposisi teks dan gambar sudah proporsional	26	89,66%	3	10,34%
9.	Siswa termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur	28	96,55%	1	3,54%
10	Modul sudah layak digunakan	28	96,55%	1	3,54%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31 halaman 105

Berdasarkan Tabel 16 diketahui bahwa ada 1 siswa yang menanggapi bahwa Modul Jamur tidak layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMA. Alasan siswa tersebut adalah bahwa bahasa yang digunakan dalam modul kurang komunikatif dan sulit untuk dipahami, selain itu siswa tersebut kurang menyukai adanya pertanyaan dalam modul. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan revisi modul tahap III. Revisi yang dilakukan antara lain modul dilengkapi dengan petunjuk pemakaian modul, tujuannya adalah untuk membantu siswa agar dapat mengikuti setiap kegiatan belajar yang terdapat pada modul sehingga siswa lebih mudah untuk memahami isi modul. Selain itu, modul diberi penambahan soal teka-teki. Soal teka-teki ini bertujuan untuk mengatasi kejenuhan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan. Bagian yang direvisi pada tahap III disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17 Revisi modul tahap III

No.	Bagian yang direvisi	Halaman
1	Penambahan petunjuk pemakaian modul	iv
2	Penambahan soal teka-teki	27
3.	Penambahan Rubrik penilaian Laporan Praktikum	21, 30

Setelah dilakukan uji coba I dan uji coba II, selanjutnya modul diserahkan kepada guru mata pelajaran Biologi SMA Teuku Umar Semarang yaitu Ibu Arina Marisa, S.Pd. untuk menanggapi Modul Jamur yang digunakan siswa dalam pembelajaran. Hasil tanggapan guru terhadap Modul Jamur yang digunakan dalam pembelajaran di SMA Teuku Umar disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18 Tanggapan guru terhadap Modul Jamur

No.	Item pertanyaan	Jawaban
1	Kesan terhadap pembelajaran materi jamur dengan menggunakan modul sebagai bahan ajar	Pembelajaran menggunakan modul sangat baik karena dapat membantu siswa dalam belajar mengajar menggunakan modul lebih mudah
2	Kemudahan penggunaan modul untuk mengajarkan materi jamur	Sangat mudah karena modulnya sangat lengkap dan bagus
3	Kesesuaian antara isi atau cakupan materi dari modul untuk mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh BSNP	Sudah sesuai untuk mencapai SK dan KD
4	Kesesuaian komposisi gambar dan tulisan yang tertera dalam modul	Sudah proporsional
5	Keterpahaman siswa dengan bahasa yang digunakan dalam modul	Sangat baik tata bahasa dan ejaannya
6	Kejelasan dan keterbacaan huruf cetak atau ukuran huruf yang ada dalam modul	Sudah proporsional dan mudah dibaca
7	Keruntutan dan sistematika penyajian materi dalam modul	Modul sudah runtut karena sesuai dengan urutan materi yang akan diajarkan
8	Tugas-tugas dan pertanyaan-pertanyaan yang tertera dalam modul	Sangat membantu karena modulnya mudah dipelajari
9	Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul	Dengan menggunakan modul siswa jadi lebih aktif, karena siswanya lebih siap untuk menerima materi
10	Kesulitan dalam menggunakan modul	Tidak mengalami kesulitan
11	Perbandingan pembelajaran dengan modul dengan pembelajaran tanpa modul	Pembelajaran dengan modul lebih optimal karena kegiatan pembelajarannya lebih aktif
12	Kelebihan yang dapat ditemukan selama proses pembelajaran menggunakan modul	Siswa menjadi lebih aktif dan suasana kelas menjadi kondusif
13	Kekurangan dalam modul	Tidak ada kekurangan
14	Ketertarikan menerapkan modul pada materi biologi lain	Tertarik, menerapkan modul pada materi lain terutama materi-materi yang sulit
15	Kelayakan modul jamur	Sudah layak

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33 halaman 107

Berdasarkan Tabel 18 dapat diketahui bahwa guru mata pelajaran Biologi SMA Teuku Umar Semarang menanggapi secara positif Modul Jamur yang digunakan dalam pembelajaran di SMA Teuku Umar, sehingga modul tidak

perlu direvisi. Dengan demikian, maka Modul Jamur dinyatakan sebagai produk akhir yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi jamur di SMA.

## **B. Pembahasan**

Penelitian pengembangan modul jamur bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul jamur yang telah dikembangkan dalam penggunaannya pada pembelajaran di SMA. Dalam penelitian ini modul jamur dapat dinyatakan layak apabila penilaian pakar menunjukkan modul layak digunakan dalam proses pembelajaran, tanggapan guru dan peserta didik menunjukkan modul layak digunakan dalam proses pembelajaran, ketuntasan klasikal mencapai  $\geq 85\%$  dan aktivitas peserta didik tinggi yaitu  $\geq 75\%$ .

Penilaian modul dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap I dan tahap II menggunakan instrumen penilaian dari BSNP yang dilakukan oleh dua orang pakar, yaitu Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. sebagai ahli desain dalam penyusunan modul dan Andin Irsyadi, Spd. Msi, sebagai ahli materi, keduanya merupakan Dosen Biologi FMIPA Unnes. Penilaian tahap I dilakukan untuk mengetahui kelengkapan isi dari modul yang dikembangkan. Hasil penilaian tahap I menyatakan bahwa modul sudah memiliki kelengkapan seperti mencantumkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, daftar isi, tujuan setiap bab, peta konsep atau ringkasan, kata kunci atau keyword, soal latihan dan daftar pustaka. Setelah dilakukan penilaian tahap I, selanjutnya modul direvisi (Revisi Tahap I). Bagian yang direvisi pada revisi tahap I adalah:

1. Perbaiki isi materi tentang perbedaan antara jamur dengan organisme lain

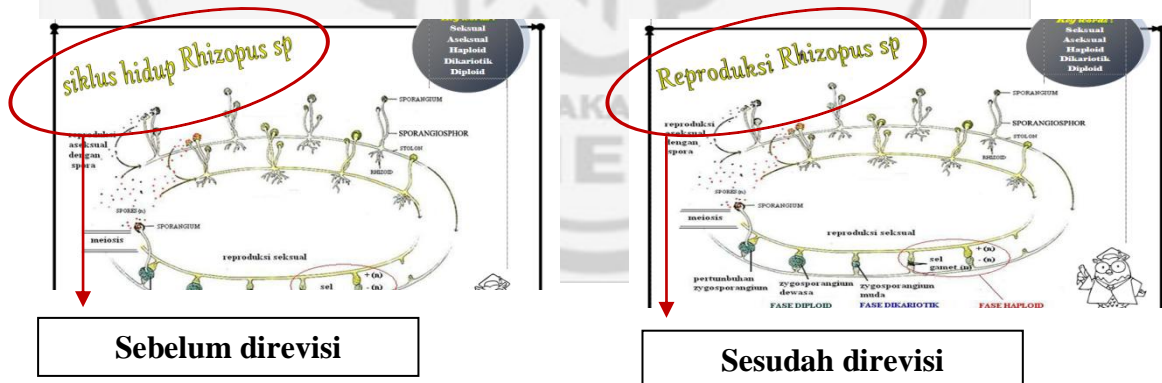
Bagian ini tercantum dalam isi modul halaman 3 yang sebelum direvisi hanya mencantumkan perbedaan antara jamur dengan tumbuhan tingkat tinggi. Menurut ahli materi, seharusnya jamur tidak hanya dibedakan dengan tumbuhan tingkat tinggi saja, akan tetapi dibedakan juga dengan organisme lain, misalnya bakteri. Berdasarkan masukan dari ahli materi, maka modul pada halaman 3 tentang perbedaan antara jamur dengan organisme lain diperbaiki yaitu dengan mencantumkan perbedaan jamur dengan bakteri, perbedaan jamur dengan protista dan perbedaan jamur dengan tumbuhan tingkat tinggi.



Gambar 4 Bagian yang direvisi pada Modul halaman 3

2. Perbaikan penerapan kata-kata, yaitu kata siklus hidup diganti dengan kata reproduksi

Bagian yang diperbaiki yaitu pada halaman 12, 14 dan 16 yang mencantumkan kata siklus hidup untuk memberikan identitas gambar. Menurut penilaian pakar kata siklus hidup sebaiknya diganti dengan kata reproduksi agar konsisten dengan materi sebelumnya yaitu pada halaman 5.

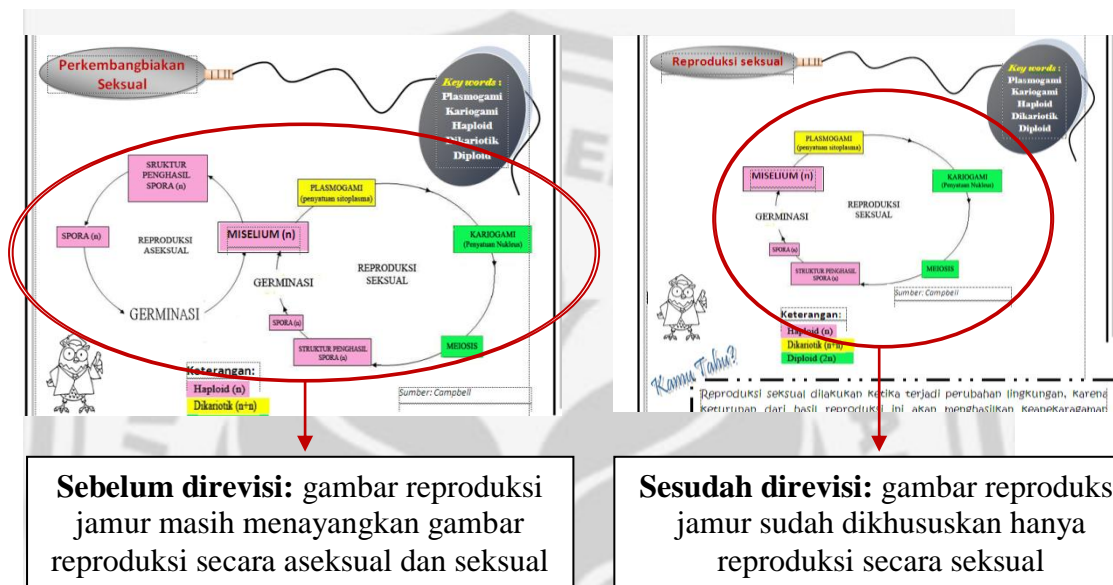


Gambar 5 Contoh bagian yang direvisi pada Modul halaman 12



### 3. Perbaiki gambar reproduksi seksual jamur

Bagian yang diperbaiki adalah pada halaman 6 yang mencantumkan materi tentang reproduksi seksual jamur. Sebelum direvisi, halaman ini mencantumkan gambar reproduksi jamur baik seksual maupun aseksual. Hal ini dapat menimbulkan ketidakjelasan pembahasan materi pada halaman tersebut. Oleh karena itu, gambar reproduksi jamur pada halaman 6 diperbaiki menjadi gambar reproduksi jamur secara seksual.



Gambar 6 Bagian yang direvisi pada Modul halaman 6

### 4. Perbaiki Soal-soal Tes Formatif dan Soal Tes Sumatif

Bagian yang diperbaiki adalah halaman 7, 18, 33. Pada halaman 7 yang diperbaiki adalah soal nomor 8 yang sebelumnya soal tersebut kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran "siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur", soal ini kemudian diganti dengan soal yang bertujuan "siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium)". Pada halaman 18 soal yang diperbaiki adalah soal nomor 2, soal ini tergolong soal yang mudah sehingga perlu diperbaiki. Pada halaman 33 soal yang diperbaiki adalah nomor 1, 3 dan 4, sebelumnya soal-soal tersebut masih bersifat *Recall* (mengulang). Contoh bagian modul yang diperbaiki disajikan pada Gambar 7.

3. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **KECUALI**...

A. Membusukkan materi organik  
B. Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan  
C. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak  
D. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun  
E. Bersimbiosis dengan organisme lain

8. Reproduksi aseksual pada *Saccharomyces sp* yang terjadi secara terus menerus akan membentuk...

A. Spora seksual  
B. Spora Aseksual  
C. Fragmentasi  
D. Pseudohifa  
E. Tunas

9. Berikut ini pasangan yang benar adalah...

A.	Plasmogami	2n
B.	Kariogami	n+n
C.	Meiosis	n+n
D.	Spora	n
E.	Miselium	2n

**Sebelum direvisi:** soal nomor 8 kurang sesuai pada tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur

3. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **KECUALI**...

A. Membusukkan materi organik  
B. Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan  
C. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak  
D. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun  
E. Bersimbiosis dengan organisme lain

4. Jamur dapat tumbuh di tempat-tempat tersebut dibawah ini, **KECUALI**...

8. Perhatikan pernyataan berikut:

1. Jamur menyerap nutrisi dengan hifa vegetatif
2. Hifa vegetatif pada jamur berfungsi menghasilkan spora
3. Hifa fertil merupakan hifa yang pada ujungnya terdapat sporangium
4. Hifa fertil pada jamur memiliki fungsi yang mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi

Pernyataan yang **TIDAK TEPAT** adalah nomor...

A. 1 dan 3  
B. 2 dan 4  
C. 1 dan 2  
D. 2 dan 3  
E. 1 dan 4

**Sesudah direvisi:** soal diganti dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang lain yaitu siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium)

Gambar 7 Bagian yang direvisi pada Modul halaman 8

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa soal nomor 8 sebelum direvisi kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur, sehingga soal tersebut perlu diperbaiki. Perbaiki soal nomor 8 yaitu dengan mengganti soal sehingga soal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang lain yaitu siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium).

## KIRI

2. Berikut adalah alat reproduksi jamur:
- 1) Konidia
  - 2) Spora
  - 3) Tunas
  - 4) Askospora
  - 5) Zigospora
- Yang merupakan cara reproduksi aseksual adalah...
- A. 1,2,3                      D. 2,3,5  
B. 1,3,4                      E. 2,3,4,5  
C. 2,3,4

diperbaiki


## KANAN

2. Jamur dikelompokkan berdasarkan spora seksual yang dihasilkan. Berikut ini hubungan antara jenis jamur dan spora seksual yang dihasilkan. Hubungan yang tidak benar adalah...
- A. *Penicillium sp* – zigospora  
B. *Rhizopus stoloniferus* – zigospora  
C. *Aspergillus sp* – askospora  
D. *Neurospora sitophila* – askospora  
E. *Volvariella volvacea* - Basidiospora

Gambar 8 Bagian yang direvisi pada Modul halaman 18

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa sebelum diperbaiki (*gambar kiri*) tergolong soal yang mudah yaitu masih bersifat menghafal, setelah diperbaiki (*gambar kanan*) sifat soal sudah termasuk kedalam tingkat yang lebih tinggi yaitu menganalisis.

## Sebelum diperbaiki

1. Jamur merupakan tumbuhan yang sel-sel penyusun tubuhnya bersifat eukariota. Dinding sel jamur terdiri dari...
  - a. Zat selulosa
  - b. Zat pektin
  - c. Lipoprotein
  - d. Zat lignin
  - e. Zat kitin
2. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, *kecuali*...
  - a. Membusukkan materi organik
  - b. Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan
  - c. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - d. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - e. ~~Bersimbiosis dengan organisme lain~~
3. Peleburan antara hifa jenis (-) dan hifa jenis (+) pada *Rhizopus sp* akan menghasilkan...
  - a. Spora
  - b. Zigosporangium
  - c. Askospora
  - d. Basidiospora
  - e. Sporangiospor
4.  Dari gambar disamping, yang berfungsi sebagai penghasil spora dan namanya adalah....
  - a. 1 = basidiospora
  - b. 2 = basidium
  - c. 3 = cincin
  - d. 4 = akar
  - e. 5 = tangkai

Recall tes formatif 1

Recall tes formatif 2

Recall tes formatif 2

## Sebelum diperbaiki

1. Berikut ini adalah reproduksi jamur secara aseksual, *KECUALI*...
  - a. Fragmentasi
  - b. Tunas
  - c. Pembentukan sporangiospora
  - d. Pembentukan konidiospora
  - e. Pembentukan askospora
2. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, *kecuali*...
  - a. Membusukkan materi organik
  - b. Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan
  - c. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - d. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - e. Bersimbiosis dengan organisme lain
3. Jamur dari kelas Ascomycota yang berkembang biak dengan tunas biasanya dimanfaatkan manusia untuk pembuatan...
  - a. Tempe
  - b. Roti
  - c. Kecap
  - d. Keju
  - e. Antibiotik
4. Diantara jamur-jamur berikut yang merugikan adalah...
  - a. *Auricularia polytricha*
  - b. *Aspergillus flavus*
  - c. *Rhizopus orizae*
  - d. *Saccharomyces tuac*
  - e. *Penicillium notatum*

Gambar 9 Bagian yang direvisi pada Modul halaman 33

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa soal-soal sebelum diperbaiki masih bersifat *Recall* (mengulang). Soal nomor 1 mengulang soal tes formatif 1 pada halaman 7 nomor 1, soal nomor 3 merupakan ulangan dari soal tes formatif 2 pada halaman 18 nomor 3 dan soal nomor 4 juga ulangan dari soal tes formatif 2 pada halaman 18 nomor 1.

#### 5. Penambahan info *Biofact* tentang Chytridiomycota

Bagian yang diberi penambahan info *Biofact* adalah halaman 17. Penambahan info *Biofact* bertujuan agar siswa mengetahui informasi lain yang berhubungan dengan materi jamur.




Gambar 10 Penambahan Info *Biofact* pada Modul halaman 17

#### 6. Perbaiki format kegiatan pengamatan

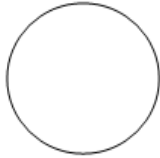
Bagian yang direvisi adalah halaman 20. Sebelum direvisi format kegiatan pengamatan menyertakan “struktur hifa, warna spora, termasuk divisio dan deskripsi” pada kolom keterangan. Hal ini dapat mempersulit siswa karena belum tentu jamur yang diamati oleh siswa dapat terlihat struktur hifa dan warna sporanya. Selain itu, siswa juga belum tentu dapat memasukan divisio dari jamur yang diamati. Sehingga format laporan pengamatan diperbaiki dengan hanya menyertakan kolom deskripsi saja. Gambar hasil revisi untuk format kegiatan pengamatan disajikan pada Gambar 11.

**MENGAMATI JAMUR**

**Tujuan:** mengamati ciri-ciri dan jenis-jenis jamur pada bahan tertentu


**Petualjuk:** 

- Menyiapkan bahan-bahan baik makanan, buah, kayu atau bahan lain yang berjamur
- Mengambil jamur dari bahan yang dibawa dengan menggunakan ose atau pinset atau jarum atau alat ~~lain~~, misalnya sendok. Jika menggunakan tangan, cucilah tanganmu setelah mengambil jamur tersebut. Untuk jamur yang terdapat pada kayu (yang berukuran makroskopis) amati ciri morfologi jamur tersebut  
**Safety:** - ambilah jamur dengan menggunakan pinset dengan hati-hati  
- jika terkena tangan, maka cucilah tangan sesegera mungkin
- Amati jamur tersebut dengan menggunakan mikroskop, bagaimana morfologi hifa jamur yang Anda amati? ~~apa~~ warna spora jamur yang Anda amati?  
**Safety:** - hati-hati menggunakan mikroskop, jangan sampai lensa obyektif menempel pada preparat  
- ~~jangan~~ menempelkan mata ke lensa okuler
- Masukkan hasil pengamatanmu pada format tabel berikut ini:

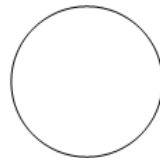
No	Bahan yang diamati	Gambar	Keterangan
1.		 Perbesaran =	Struktur hifa : Warna spora : Termasuk divisio : Deskripsi :

**MENGAMATI JAMUR**

**Tujuan:** mengamati ciri-ciri dan jenis-jenis jamur pada bahan tertentu

**Cara Kerja:** 

- Menyiapkan bahan-bahan baik makanan, buah, kayu atau bahan lain yang berjamur
- Mengambil jamur dari bahan yang dibawa dengan menggunakan ose atau pinset atau jarum atau alat ~~lain~~ misalnya tusuk gigi. Untuk jamur yang terdapat pada kayu (yang berukuran makroskopis) amati ciri morfologi jamur tersebut  
**Safety:** - ambilah jamur dengan menggunakan jarum dengan hati-hati  
- jika terkena tangan, maka cucilah tangan sesegera mungkin
- Amati jamur tersebut dengan menggunakan mikroskop, kemudian gambar bentuk jamur yang kamu ~~amati~~ dan catat deskripsinya.  
**Safety:** - hati-hati menggunakan mikroskop, jangan sampai lensa obyektif menempel pada preparat  
- ~~jangan~~ menempelkan mata ke lensa okuler
- Masukkan hasil pengamatanmu pada format tabel berikut ini:

No	Bahan yang diamati	Gambar	Deskripsi
1.		 Perbesaran =	

**Sebelum direvisi:** pada keterangannya terdiri dari struktur hifa, warna spora, termasuk divisio dan deskripsi yang masih sulit untuk dijelaskan oleh siswa

**Sesudah direvisi:** pada keterangannya hanya dicantumkan deskripsi, sehingga siswa lebih mudah untuk mendeskripsikan jamur diamati

Gambar 11 Perbaikan format laporan pada Modul halaman 20

Setelah revisi tahap I selanjutnya dilakukan Penilaian tahap II dengan tujuan untuk mengetahui secara rinci komponen dari modul yang dikembangkan. Hasil penilaian tahap II dari kedua Pakar ini kemudian dianalisis dengan perhitungan persentase kelayakan yang memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Apabila persentase penilaian menunjukkan hasil  $\geq 80\%$ , maka modul dinyatakan sangat sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP
2. Apabila persentase penilaian menunjukkan hasil  $60\% - 79\%$ , maka modul dinyatakan sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP
3. Apabila persentase penilaian menunjukkan hasil  $50\%-59\%$ , maka modul dinyatakan kurang sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP
4. Apabila persentase penilaian menunjukkan hasil  $\leq 50\%$ , maka modul dinyatakan tidak layak sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP.

Penilaian modul oleh pakar mengacu pada instrumen penilaian dari BSNP yang terdiri dari tiga komponen penilaian, yaitu:

**a. Komponen Kelayakan Isi**

Rata-rata komponen kelayakan isi menunjukkan persentase sebesar 88%, menurut kriteria kelayakan dinyatakan modul sudah sangat sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP. Komponen kelayakan isi terdiri dari delapan aspek yang dinilai, yaitu: cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, mengandung wawasan produktivitas, merangsang keingintahuan (*curiosity*), mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*), mengembangkan wawasan kebinekaan (*sense of diversity*) dan mengandung wawasan kontekstual. Kedelapan aspek ini disesuaikan dengan standar kompetensi materi jamur yang tercantum dalam BSNP, yaitu memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup dan disesuaikan juga dengan kompetensi dasar yaitu mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan. Berdasarkan hasil penilaian yang menyatakan komponen isi “sangat layak”, maka dapat disimpulkan bahwa komponen kelayakan isi dari modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar materi jamur.

Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar sesuai dengan prinsip-prinsip dalam pemilihan materi pembelajaran meliputi: (1) prinsip relevansi, (2) konsistensi, dan (3) kecukupan (Wahidin 2008). Prinsip relevansi artinya materi pembelajaran hendaknya relevan memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Prinsip konsistensi artinya adanya keajegan antara alat bantu pembelajaran dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa. Prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan.

Walaupun secara persentase dan teori sudah menyatakan bahwa kelayakan isi sudah sesuai, tetapi dibalik kesesuaian tersebut ada beberapa perbedaan penilaian dari kedua pakar. Perbedaan tersebut antara lain: pada aspek kemutakhiran. Pakar I menilai bahwa modul yang disusun sudah sesuai dengan perkembangan ilmu, sedangkan Pakar II menilai bahwa modul yang disusun kurang sesuai dengan perkembangan ilmu. Dari pernyataan kedua Pakar, maka



modul direvisi dengan menyusun kembali isi materi menggunakan pustaka yang *up to date*.

Perbedaan yang kedua adalah pada aspek merangsang keingintahuan (*curiosity*), menurut pakar I modul yang disusun memiliki kekurangan dalam menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan merangsang berpikir kritis, mendorong untuk mencari informasi lebih jauh yang masing-masing diberi skor 3, sedangkan pada pakar II modul yang disusun sudah baik dalam menumbuhkan rasa ingin tahu, merangsang berpikir kritis dan mendorong untuk mencari informasi lebih jauh karena didalam modul disertakan “alamat web” yang dapat dikunjungi oleh siswa.

Perbedaan yang ketiga adalah pada aspek mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*), menurut pakar I modul masih memiliki kekurangan dalam hal mengembangkan kecakapan personal dan mengembangkan kecakapan sosial, sedangkan pakar II menilai bahwa modul masih memiliki kekurangan dalam hal mengembangkan kecakapan vokasional masing-masing diberi skor 3. Modul disusun dengan menyertakan kegiatan praktikum sebagai kegiatan pembelajarannya. Kegiatan praktikum bertujuan agar siswa memiliki keterampilan dalam melakukan pengamatan dan percobaan, sehingga kecakapan personal siswa dapat berkembang. Selain itu, kecakapan sosial siswa juga dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum karena kegiatan praktikum dilakukan secara berkelompok, sehingga perlu adanya kerja sama dalam melakukan kegiatan praktikum. Pakar II memberi skor 4 untuk pernyataan bahwa modul dapat mengembangkan kecakapan personal dan dapat mengembangkan kecakapan sosial.

Perbedaan keempat adalah pada aspek wawasan kontekstual. Menurut pakar I contoh-contoh yang disajikan dalam modul sudah lengkap yaitu dengan memberikan contoh lokal/nasional seperti jamur tempe dan contoh internasional seperti penggunaan jamur *Ustylago maydis* yang dijadikan sebagai bahan makanan di Meksiko. Akan tetapi, pakar II memberikan penilaian bahwa contoh-contoh yang diberikan masih kurang. Pakar II memberikan skor 3 pada pernyataan menyajikan contoh-contoh kongkret dari lingkungan lokal/ nasional/ regional/ internasional. Oleh karena itu, modul direvisi dengan menambahkan contoh

penggunaan jamur *Ganoderma* dalam pembuatan kopi.

#### **b. Komponen Kebahasaan**

Bahasa merupakan salah satu komponen utama dalam bahan ajar yang dapat membantu keterpahaman siswa terhadap materi yang disampaikan sehingga bahan ajar ini disusun dengan bahasa yang sederhana, mudah dipahami, serta sesuai tingkat perkembangan berpikir dan sosial emosional siswa SMA. Penggunaan bahasa yang baik disesuaikan dengan kaidah tata bahasa Indonesia dan mengacu pada Ejaan Yang Disempurnakan.

Keterpahaman siswa terhadap materi juga ditentukan oleh penggunaan bahasa yang menarik dan dapat memberikan gambaran atau ilustrasi yang relevan dengan materi yang disampaikan. Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar sebaiknya bersifat dialogis dan interaktif sehingga dapat menumbuhkan rasa senang ketika siswa membacanya, memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan penulis serta mendorong untuk mempelajari bahan ajar secara tuntas. Bahan ajar dan alat bantu pembelajaran juga harus di tulis dengan bahasa yang baku universal, jelas, sederhana, komunikatif dan mudah dipahami oleh siswa. Sebaiknya digunakan notasi-notasi dan istilah-istilah yang lazim dan banyak digunakan di lingkungan sekolah (Sofyan 1997).

Berdasarkan hasil penilaian oleh pakar rata-rata komponen kebahasaan menunjukkan persentase sebesar 93%, menurut kriteria kelayakan modul dinyatakan sudah sangat sesuai dengan syarat kelayakan yang dibuat oleh BSNP. Komponen kelayakan kebahasaan terdiri dari tujuh aspek yang dinilai, yaitu: kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, penggunaan istilah dan simbol lambang.

Dari hasil tersebut ada beberapa kelemahan pada komponen kebahasaan yang masih terdapat dalam modul. Kelemahan tersebut antara lain: pesan yang terdapat dalam modul kurang dapat memahamkan siswa dalam menguasai materi, bahasa dalam modul kurang menciptakan komunikasi interaktif, struktur kalimat dan kebakuan istilah yang masih kurang tepat, ketertautan antar bab/subbab/alenia dan kalimat yang masih kurang runtut, tata bahasa dan ejaan yang masih kurang tepat, penggunaan simbol/lambang yang kurang konsisten, penulisan nama



ilmiah/asing yang masih kurang tepat. Kelemahan-kelemahan tersebut dijadikan sebagai acuan untuk merevisi modul. Revisi yang dilakukan untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang terdapat pada modul antara lain:

1. Revisi narasi awal pada halaman 22 tentang pesan agar siswa bersyukur kepada Tuhan karena adanya jamur dilingkungan kita.



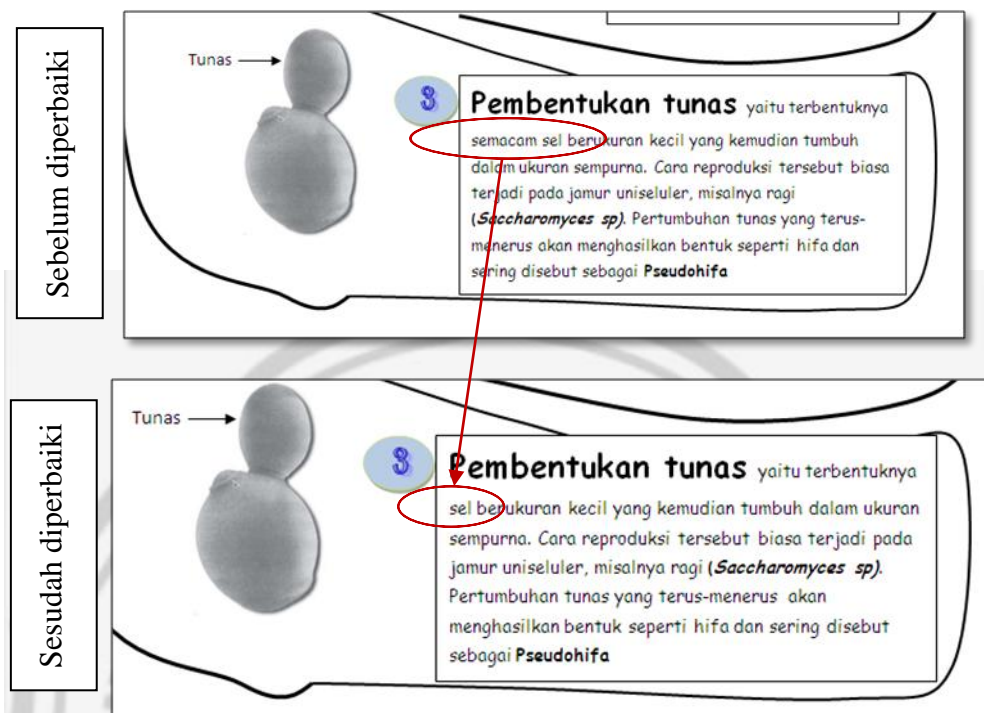
Gambar 12 Perbaikan narasi awal pada Modul halaman 22

2. Bahasa direvisi agar lebih komunikatif, contoh narasi awal pada halaman 2 yang mengajak siswa agar membandingkan ciri jamur yang siswa amati dengan teori yang ada dalam modul



Gambar 13 Perbaikan narasi awal pada Modul halaman 2

3. Kalimat disusun kembali dengan mengurangi kata yang kurang efektif contoh pada halaman 5, “semacam sel” di revisi “sel”



Gambar 14 Contoh perbaikan pada Modul halaman 5

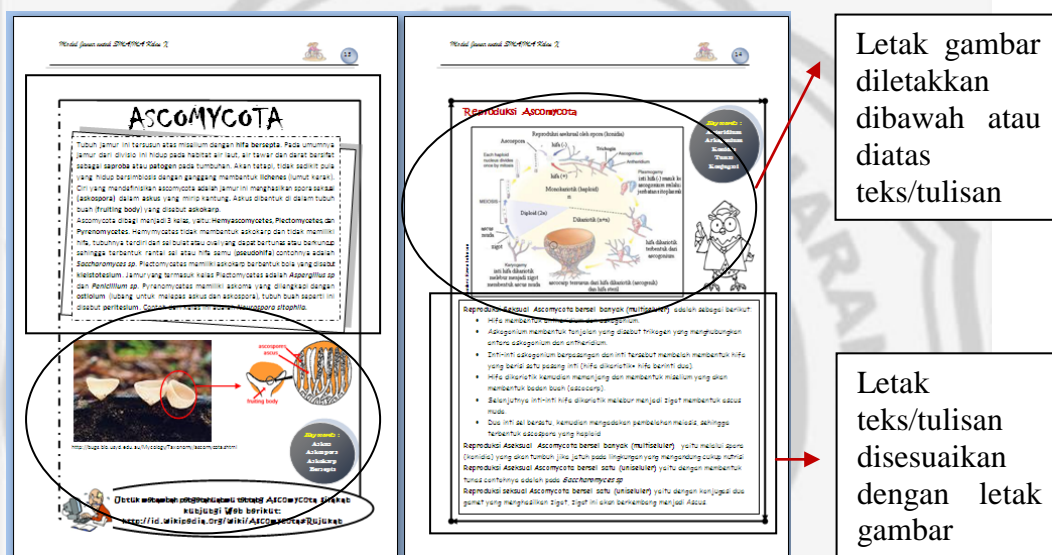
4. Susunan bab disusun kembali agar sesuai dengan urutan-urutan penyampaian materi

#### c. **Komponen Penyajian**

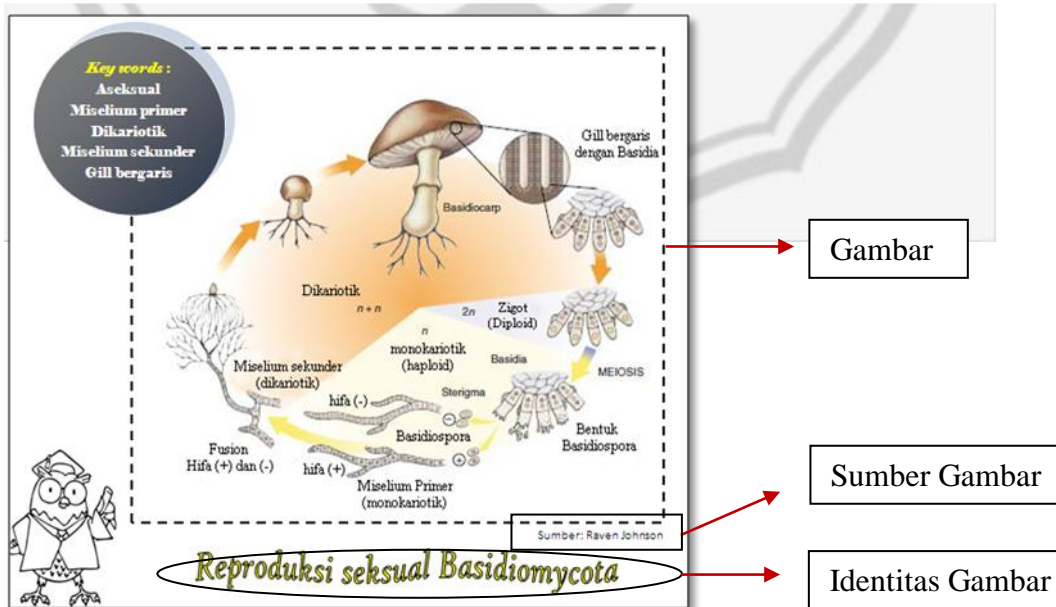
Penyajian materi dalam modul berpusat pada siswa dan menekankan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Materi disajikan dengan menyertakan kalimat-kalimat pertanyaan pada setiap judul bab dan disertai dengan alamat web yang dapat dikunjungi siswa sehingga siswa dapat mempelajari modul secara mandiri serta dapat merangsang rasa keingintahuan siswa.

Hasil penilaian modul pada komponen penyajian menunjukkan persentase skor rata-rata sebesar 97%. Secara keseluruhan komponen penyajian pada modul memenuhi kriteria “sangat layak”. Hal ini menunjukkan bahwa dalam teknik penyajian modul dan pendukung penyajian materi dalam modul sudah sesuai dengan BSNP. Akan tetapi, ada beberapa kelemahan yang terdapat dalam

komponen penyajian materi. Kelemahan ini dapat dilihat dari hasil penilaian pakar yang memberikan skor 3. Kelemahan yang masih ada dalam komponen penyajian materi adalah 1) kurang adanya konsistensi sistematika sajian dalam bab, 2) penyajian teks, tabel, gambar dan lampiran letaknya masih kurang baik, 3) identitas tabel, gambar dan lampiran masih kurang sesuai. Kelemahan-kelemahan tersebut kemudian diperbaiki dengan 1) menyajikan isi secara konsisten yaitu mulai dari pengertian, contoh dan reproduksi jamur, 2) Susunan gambar dan tabel disesuaikan dengan tata letak tulisan agar mudah dibaca, 3) Diberi identitas yang lebih sesuai.



Gambar 15 Contoh perbaikan Modul pada penyesuaian tata letak gambar dengan teks/tulisan



Gambar 16 Contoh perbaikan pemberian identitas gambar pada Modul

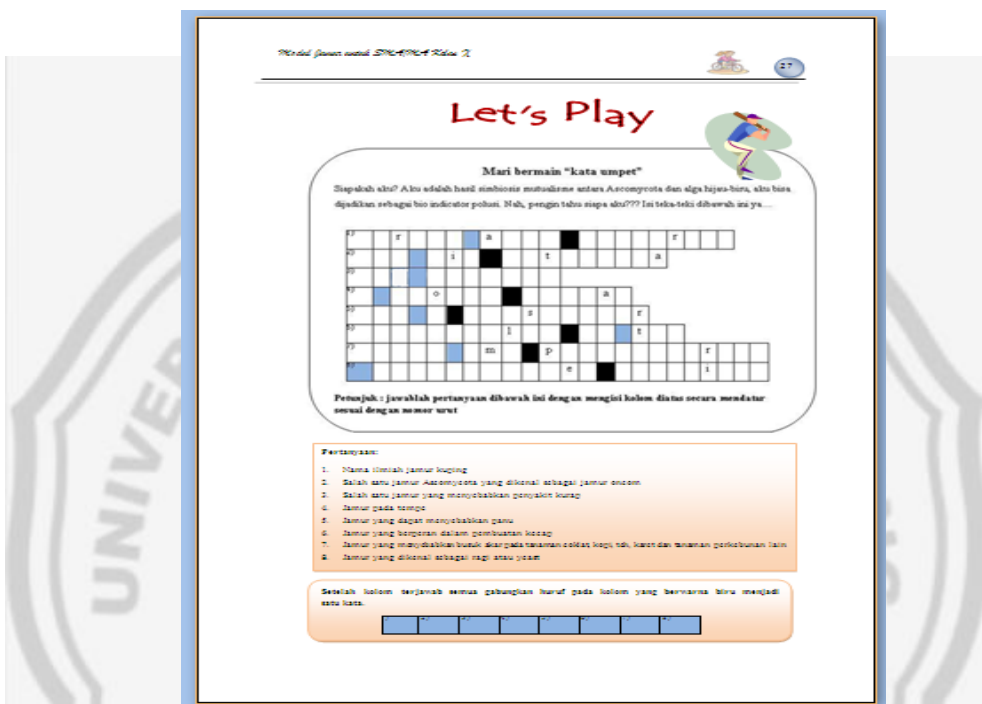
Modul yang sudah lolos penilaian tahap II kemudian disebut sebagai Draft II. Draft II diujicobakan di sekolah untuk mengetahui ketuntasan klasikal siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan Modul Jamur sebagai acuannya. Selain itu, uji coba di sekolah dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap Modul Jamur. Uji coba yang dilakukan terdiri dari 2 tahap yaitu: uji coba tahap I yang dilakukan di kelas X 1 dan uji coba tahap II yang dilakukan di kelas X 2 SMA Teuku Umar Semarang. Pada uji coba I sebanyak 87% dari jumlah seluruh siswa kelas X 1 dapat mencapai ketuntasan belajar dengan menggunakan Modul Jamur. Hal ini berarti bahwa 87% dari jumlah seluruh siswa kelas X 1 sudah memenuhi standar Kriteria Kelulusan Minimal (KKM) materi Jamur di SMA Teuku Umar Semarang yaitu  $\geq 65$ , sedangkan 13% siswa belum memenuhi KKM materi jamur. Faktor penyebab adanya siswa yang belum tuntas adalah siswa belum menggunakan modul secara optimal. Kurang optimalnya penggunaan Modul Jamur dalam kegiatan pembelajaran dapat dilihat dari hasil tanggapan siswa terhadap modul yang diberikan. Menurut siswa bahasa yang digunakan dalam modul kurang komunikatif dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga siswa enggan menggunakan modul dalam pembelajaran dan kurang termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur. Siswa kurang menyukai kondisi kelas yang kurang kondusif, akibatnya hanya 70% dari jumlah seluruh siswa yang mengikuti kegiatan pengamatan. Kondisi ini disebabkan karena keterbatasan jumlah mikroskop yang terdapat dalam Laboratorium SMA Teuku Umar Semarang.

Hasil uji coba I digunakan untuk revisi tahap II. Bagian yang direvisi setelah uji coba I adalah modul diberi penambahan variasi soal yang disertai dengan kunci jawaban. Hal ini dilakukan agar siswa lebih termotivasi untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam modul.

Setelah direvisi, modul diujicobakan kembali di kelas yang berbeda yaitu kelas X 2. Hasil uji coba yang dilakukan ternyata mengalami penurunan pada hasil ketuntasan belajar siswa. Pada uji coba II, ketuntasan belajar siswa secara klasikal adalah sebanyak 86% dari jumlah seluruh siswa kelas X 2 sudah mencapai KKM materi jamur. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil uji coba I. Faktor penyebab penurunan hasil ketuntasan belajar siswa disebabkan



karena siswa kurang menyukai adanya soal-soal pertanyaan yang terdapat dalam modul. Hal ini berarti bahwa revisi yang dilakukan pada tahap II kurang efektif ketika diujicobakan pada kelas X 2. Sehingga perlu adanya revisi pada soal dengan variasi yang lain. Revisi yang dilakukan yaitu dengan menambahkan soal dalam bentuk teka-teki silang, dengan variasi ini diharapkan siswa akan lebih termotivasi untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam modul.



Gambar 17 Penambahan soal teka-teki silang pada Modul

Faktor penyebab penurunan hasil belajar siswa yang lain adalah ada 5 siswa yang tidak mengumpulkan laporan percobaan, sehingga nilai laporan percobaan kelima siswa tersebut kosong. Untuk mengatasi hal tersebut, maka modul diberi penambahan rubrik penilaian laporan praktikum, sehingga siswa dapat membuat laporan berdasarkan rubrik yang telah tercantum dalam modul.

Dari hasil tanggapan siswa pada uji coba II, ternyata ada satu siswa yang menanggapi bahwa modul yang diberikan tidak layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMA. Siswa tersebut menanggapi bahwa modul sulit dipahami baik dari isi, bahasa dan cara penggunaan modul. Untuk mengatasi hal tersebut, maka modul yang disusun diberi penambahan petunjuk pemakaian modul. Petunjuk pemakaian modul dicantumkan dalam bentuk simbol gambar. Dengan

adanya petunjuk pemakaian modul ini diharapkan agar siswa dapat mengikuti langkah-langkah pemakaian modul, sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar sesuai dengan langkah-langkah yang tercantum dalam modul seperti membaca, melakukan praktikum dan mengerjakan soal-soal.



Gambar 18 Penambahan petunjuk penggunaan modul

Selain data hasil belajar dan data tanggapan siswa, pada uji coba I dan uji coba II juga diambil data aktivitas siswa. Aktivitas siswa dalam menulis catatan tambahan dari guru selama kegiatan pengamatan dan percobaan pada uji coba I masing-masing menghasilkan 61% dan 43%. Pada uji coba II menghasilkan 31% dan 45%. Hasil ini menunjukkan bahwa menurut siswa modul yang digunakan dalam pembelajaran memiliki isi yang lengkap, sehingga siswa tidak perlu lagi menulis catatan tambahan dari guru.

Setelah dilakukan uji coba, guru mata pelajaran Biologi SMA Teuku Umar Semarang yaitu Ibu Arina Marisa, S.Pd. dimintai untuk menanggapi Modul Jamur yang sudah digunakan dalam pembelajaran. Guru menanggapi bahwa modul sangat layak digunakan dalam pembelajaran di SMA. Dengan menggunakan modul jamur sebagai bahan ajar, guru dengan mudah dapat mengelola kegiatan pembelajaran karena modul sudah dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran yang disusun dengan penyajian yang runtut. Materi yang disajikan

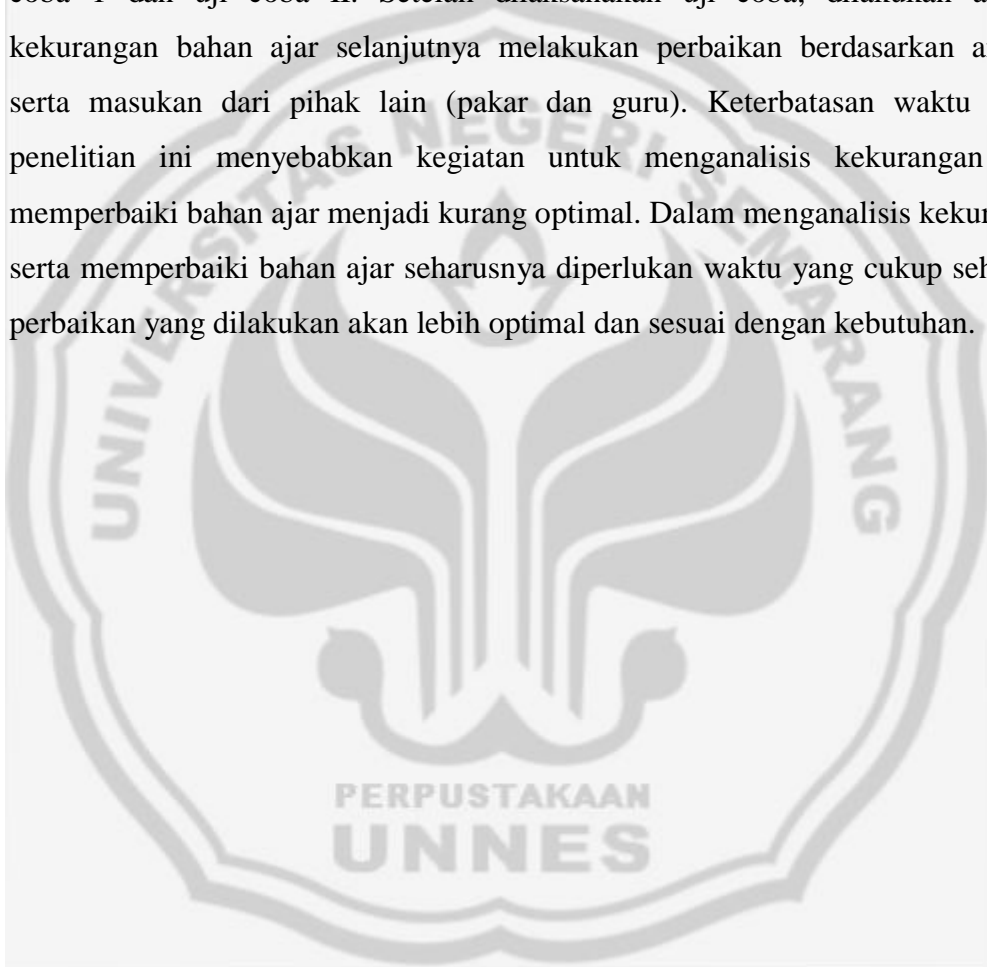
dalam modul juga sudah sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang disusun secara lengkap, sehingga siswa tidak perlu lagi menambahkan catatan tambahan dari guru.

Menurut penilaian Guru mata pelajaran Biologi SMA Teuku Umar Semarang modul memiliki kelebihan yaitu kesesuaian komposisi gambar ilustrasi, keruntutan penyajian materi dan bahasa yang digunakan dalam modul mudah untuk dibaca dan dipahami oleh siswa karena penyajian gambar ilustrasi dan tulisan memiliki keterkaitan, sehingga siswa dapat membaca materi sambil mengamati gambar. Kelebihan lain dari modul jamur dibandingkan dengan bahan ajar lain yang digunakan di SMA Teuku Umar Semarang adalah dengan menggunakan modul jamur siswa lebih aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran, karena selain melakukan praktikum di sekolah siswa juga dapat mempelajari modul secara mandiri. Selain itu, tugas-tugas dan pertanyaan yang tertera dalam modul mudah dipahami dan dilengkapi dengan kunci jawaban serta rubrik penilaiannya sehingga siswa dapat merespon dengan mengerjakan pertanyaan-pertanyaan tersebut serta memberikan penilaiannya kepada diri sendiri. Hasil tanggapan dari guru tersebut sesuai dengan kriteria pengembangan modul oleh Santyasa (2009) yang menyatakan bahwa ada lima kriteria dalam pengembangan modul yaitu (1) membantu siswa menyiapkan belajar mandiri, (2) memiliki rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal, (3) memuat isi pembelajaran yang lengkap dan mampu memberikan kesempatan belajar kepada siswa, (4) dapat memonitor kegiatan belajar siswa dan (5) dapat memberikan saran dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan belajar siswa. Dari hasil tanggapan dari guru mata pelajaran Biologi, ternyata guru menanggapi bahwa semua komponen dalam modul sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMA, sehingga modul tidak perlu lagi untuk direvisi dan dapat dinyatakan sebagai produk akhir dalam penelitian pengembangan Modul Jamur yang Diaplikasikan dalam Pembelajaran di SMA

Pengembangan Modul jamur ini memiliki beberapa kendala, diantaranya masalah pendanaan. Modul merupakan bahan ajar yang digunakan lebih dari satu kelas, sehingga untuk mencetaknya dibutuhkan dana yang tidak

sedikit. Apalagi jika pendanaannya ditanggung oleh satu orang peneliti, tentunya banyak dana yang harus dikeluarkan oleh peneliti tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian pengembangan bahan ajar khususnya modul sebaiknya tidak hanya dilakukan oleh satu orang peneliti saja, walaupun dilakukan oleh satu orang peneliti, sebaiknya bekerja sama dengan pihak lain yang terkait.

Kendala lain dalam penelitian pengembangan modul ini yaitu dalam hal waktu. Dalam menguji keefektifan produk, diperlukan 2 tahap uji coba yaitu uji coba 1 dan uji coba II. Setelah dilaksanakan uji coba, dilakukan analisis kekurangan bahan ajar selanjutnya melakukan perbaikan berdasarkan analisis serta masukan dari pihak lain (pakar dan guru). Keterbatasan waktu dalam penelitian ini menyebabkan kegiatan untuk menganalisis kekurangan serta memperbaiki bahan ajar menjadi kurang optimal. Dalam menganalisis kekurangan serta memperbaiki bahan ajar seharusnya diperlukan waktu yang cukup sehingga perbaikan yang dilakukan akan lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan.





## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:  
Modul jamur yang dikembangkan memenuhi standar penilaian buku teks SMA/MA menurut BSNP dan layak digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa kelas X SMA.

#### **B. Saran**

Saran yang dapat disampaikan adalah:  
Direkomendasikan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut, yaitu tahap diseminasi dan implementasi dengan sampel yang lebih luas.



## DAFTAR PUSTAKA

- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. On line at <http://aanhendrayana.files.wordpress.com/2009/03/ktsp.pdf> (diakses pada: 17-02-2010).
- Ali, Mohammad. 1993. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Centeno G., LaNetra C., Luis D.O & Souheil Z. 2004. Innovative modules to introduce advance science and engineering concepts. *Journal of Elementary Science Education* 8(1): 17-38.
- Dasna, I Wayan. 2006. Pengembangan bahan ajar kimia SMP untuk pengajaran materi bahan kimia rumah tangga. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 13 (2): 197 – 208.
- Fajar A. 2004. *Portofolio Dalam Pelajaran IPS*. Bandung: Offset.
- Haryati, Mimin. 2006. *Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press. [http://www.bsnp\\_indonesia.org](http://www.bsnp_indonesia.org). [diakses tanggal 27-02-2010]
- Iramawati. 2009. Pengembangan Bahan Ajar Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Jamaludin, Ahmad, Nurul F.M.A. & Saifuddin K.A. 2009. The validity of group guidance motivation module for secondary school students. *European Journal of Social Sciences* 10 (3):343 – 348.
- Mulyasa E. 2004. *Kurikulum yang disempurnakan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. 1997. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purwanto, Ngilim. 2004. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahayu, Enni Suwarsi & Sri Ngabekti. 2009. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jurusan Biologi*. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
- Rustaman, Nuryani dan Andrian Rustaman. 1997. *Pokok-pokok Pengajaran Biologi dan Kurikulum 1994*. Jakarta: Depdikbud.

- Rustaman, Nuryani Y, Soendjojo Dirjosoemarto, Suroso Adi Yudianto, Yusnani Achmad, Ruchji Subekti, Diana Rochintaniawati, Mimin Nurjani K. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santyasa, I Wayan. 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Universitas Pendidikan Ganesha. *On line at* [http://www.freewebs.com/santyasa/pdf2/METODE\\_PENELITIAN.pdf](http://www.freewebs.com/santyasa/pdf2/METODE_PENELITIAN.pdf) [diakses pada: 17-02-2010].
- Saptono S. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sawitri, Sicilia. 2007. *Model pengembangan buku petunjuk praktek mata kuliah draping*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 14 (2): 23 – 34.
- Sedarmayanti dan Syarifudin Hidayat. 2002. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Mandar Maju.
- Sofyan H. 1997. *Pedoman Umum Pengembangan bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan*. Yogyakarta: Fakultas Pendidikan Teknologi & Kejuruan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta.
- Sudijono, Anas. 2003. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugeng, Bambang. 2008. *Pengembangan modul pembelajaran akuntansi berbasis teknik pembelajaran simulasi untuk SMK ekonomi*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 15 (1): 28 – 36.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, Dedi. 2001. *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia*. Yogyakarta: Adi Cipta Karya Cipta. [241].
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher. [85].
- Wahidin A. 2008. Teknik Pengelolaan Kelas: Pengembangan Bahan Ajar. *Online at* <http://www.makalahmumakalahku.wordpress.com> [diakses tanggal 13 Maret 2010].
- Yamin, H. Martinis. 2007. *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.



# Lampiran



# **RPP DAN SILABUS**

**SILABUS**

**TINGKAT SATUAN PENDIDIKAN** : SMA TEUKU UMAR SEMARANG  
**MATA PELAJARAN** : **BIOLOGI**  
**KELAS /SEMESTER** : **X (SEPULUH) / I**  
**STANDAR KOMPETENSI** : **2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup.**

Kompetensi Dasar	Indikator	Kompetensi Sebagai Hasil Belajar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.4. Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.	1. Siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur secara umum	1. siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur secara umum 2. siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium) 3. siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur	Ciri-ciri jamur secara umum	Siswa melakukan tanya jawab tentang ciri-ciri jamur dan siklus hidupnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Uji kompetensi tertulis</li> </ol> </li> <li>Instrumen penilaian:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Soal obyektif</li> </ol> </li> </ul>	2X 45 menit (pertemuan I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul Jamur</li> <li>Buku Biologi Kelas X</li> <li>Lingkungan Sekitar</li> <li>Majalah</li> <li>Artikel</li> <li>Internet</li> <li>Sumber lain yang bisa digunakan</li> </ul>
	2. Siswa dapat mengidentifikasi ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota	1. siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur dari masing-masing divisio 2. siswa dapat membedakan masing-masing divisio jamur berdasarkan alat reproduksinya 3. siswa dapat menjelaskan siklus hidup masing-masing divisio jamur	Ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota	- Melakukan pengamatan jamur menggunakan mikroskop	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Uji kompetensi tertulis</li> <li>Laporan pengamatan</li> </ol> </li> <li>Instrumen penilaian:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Soal obyektif</li> <li>Rubrik penilaian Laporan Pengamatan</li> </ol> </li> </ul>	2 X 45 menit (Pertemuan II)	

		4. Siswa mampu menyebutkan peranan dari masing-masing divisio jamur					
2.4. Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.	3. Siswa dapat mengidentifikasi kasi peranan Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota bagi kehidupan	1. siswa mampu menyebutkan peranan dari masing-masing divisio jamur	Peranan jamur dari Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota	Melakukan percobaan pengaruh perlakuan media tumbuh jamur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Laporan Percobaan</li> </ol> </li> <li>Instrumen penilaian:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Rubrik penilaian Laporan Percobaan</li> </ol> </li> </ul>	2 X 45 menit (Pertemuan III)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul Jamur</li> <li>Buku Biologi Kelas X</li> <li>Lingkungan Sekitar</li> <li>Majalah</li> <li>Artikel</li> <li>Internet</li> <li>Sumber lain yang bisa digunakan</li> </ul>
	4. Siswa dapat mengidentifikasi kasi Mikoriza dan Lichenes beserta peranannya kehidupan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat mendeskripsikan Lichenes dan Mikoriza</li> <li>Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis Lichenes dan Mikoriza</li> <li>Siswa dapat menyebutkan manfaat dari Lichenes dan Mikoriza</li> </ol>	Mikoriza dan Lichenes	- Siswa mendeskripsikan Lichenes dan mikoriza dengan menggunakan gambar yang terdapat pada modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis tagihan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Uji kompetensi tertulis</li> </ol> </li> <li>Instrumen penilaian:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Soal obyektif</li> </ol> </li> </ul>	2X 45 menit (Pertemuan VI)	

**Lampiran 2****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>Nama Sekolah</b>	: SMA Teuku Umar Semarang
<b>Mata Pelajaran</b>	: Biologi
<b>Kelas/semester</b>	: X/I
<b>Alokasi waktu</b>	: 8 x 45 ( 4 kali pertemuan)
<b>Standar Kompetensi</b>	: 2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan

mahluk hidup.

<b>Kompetensi Dasar</b>	: 2.4. Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.
-------------------------	--

**Indikator**

1. Siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur secara umum
2. Siswa dapat mengidentifikasi ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
3. Siswa dapat mengidentifikasi peranan Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
4. Siswa dapat mengidentifikasi Mikoriza dan Lichenes beserta peranannya bagi kehidupan

**I. Tujuan Pembelajaran**

1. siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur secara umum
2. siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium)
3. siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur
4. siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur dari masing-masing divisio
5. siswa dapat membedakan masing-masing divisio jamur berdasarkan alat reproduksinya
6. siswa dapat menjelaskan reproduksi masing-masing divisio jamur
7. siswa mampu menyebutkan peranan dari masing-masing divisio jamur
8. siswa dapat mendeskripsikan Lichenes dan Mikoriza
9. siswa dapat menyebutkan jenis-jenis Lichenes dan Mikoriza



10. siswa dapat menyebutkan manfaat dari Lichenes dan Mikoriza

## II. Materi Ajar

- a. Ciri-ciri jamur secara umum
- b. Ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
- c. Peranan jamur dari Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
- d. Mikoriza dan Lichenes
- e. Percobaan Media Tumbuh Jamur

## III. Metode Pembelajaran

- a. Metode ceramah
- b. Metode praktikum

## IV. Langkah-langkah Pembelajaran

### A. Pertemuan I

#### 1. Kegiatan awal

- Apersepsi

Pernahkah kalian melihat jamur? Menyentuhnya? Atau bahkan memakannya? Dimanakah biasanya terdapat jamur?

- Prasyarat pengetahuan

Mengenalkan morfologi luar jamur dan habitatnya

#### 2. Kegiatan inti

- Guru mengadakan Tanya jawab tentang jamur dan ciri-cirinya, dengan pertanyaan sebagai berikut:
  - a. Apakah ciri-ciri jamur?
  - b. Apakah hifa itu?
  - c. Apakah miselium itu?
  - d. Bagaimana jamur bereproduksi?
  - e. Jelaskan reproduksi jamur secara seksual!
- Guru memberikan penguatan dengan menjelaskan kembali ciri-ciri jamur

- Guru menjelaskan ciri-ciri dari divisi jamur dan cara reproduksinya
- Guru memberikan post tes (tes formatif 1)

### 3. Kegiatan penutup

- Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi yang diajarkan
- Guru memberikan penugasan tiap kelompok membawa bahan-bahan yang mengandung jamur, misalnya: roti berjamur, nasi berjamur, tempe mentah, kayu berjamur dll

## B. Pertemuan II

### 1. Kegiatan inti

- Guru memberikan pre tes (tes formatif 2)
- Guru menginstruksikan siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan untuk mengamati jamur, seperti: bahan yang mengandung jamur, mikroskop, pinset, gelas kaca dan gelas benda
- Guru memberikan penjelasan tentang cara kerja pengamatan jamur
- Guru menginstruksikan siswa untuk melakukan pengamatan
- Siswa melakukan pengamatan

### 2. Kegiatan penutup

- Guru memberitahu siswa pengamatan telah selesai
- Siswa dibimbing guru menyimpulkan hasil pengamatan
- Guru menginstruksikan siswa untuk membersihkan alat dan bahan yang telah digunakan untuk pengamatan dan menaruhnya ke tempat semula
- Siswa mengumpulkan laporan pengamatan
- Guru memberikan penugasan kepada masing-masing kelompok untuk membawa bahan percobaan, yaitu: 8 potong roti, air gula, air garam, antiseptik cair.

## C. Pertemuan III

### 1. Kegiatan inti

- Guru menyuruh siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan
- Guru menjelaskan cara kerja yang akan dilakukan dan penyusunan laporan
- Guru menginstruksikan agar siswa melakukan percobaan dengan hati-hati

- Siswa dibimbing oleh guru melakukan percobaan perlakuan pada media tumbuh jamur
- Setelah percobaan selesai guru menginstruksikan agar alat dan bahan yang digunakan dibersihkan
- Siswa mengumpulkan laporan sementara hasil praktikum

## 2. Kegiatan penutup

- Siswa dibimbing guru menyimpulkan hasil praktikum
- Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya ulangan

## D. Pertemuan IV

### 1. Kegiatan Inti

- Guru bertanya kepada siswa tentang Lichenes dan mikoriza, kemudian menyuruh 2-3 siswa untuk menceritakan Lichenes dan mikoriza beserta jenis-jenisnya.
- Guru mereview kembali apa yang diceritakan oleh siswa
- Guru mengadakan ulangan

### 2. Kegiatan Penutup

- Guru menginstruksikan agar jawaban soal ulangan dikumpulkan
- Guru menyimpulkan hasil pembelajaran
- Guru memberikan motivasi agar siswa mempersiapkan materi yang akan dipelajari selanjutnya

## V. Sumber Belajar

Siswa : modul

Guru : modul

Referensi lain : Buku-buku lain yang relevan, alam sekitar

## VI. Penilaian

**Pertemuan I** : tes formatif 1

**Pertemuan II** : Laporan Pengamatan, tes formatif 2

**Pertemuan III** : Laporan Percobaan

**Pertemuan IV** : Soal ulangan

**Format Laporan  
Pengamatan**

**LAPORAN PENGAMATAN JAMUR**

**NAMA KELOMPOK (...)** : 1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....

**KELAS** : .....

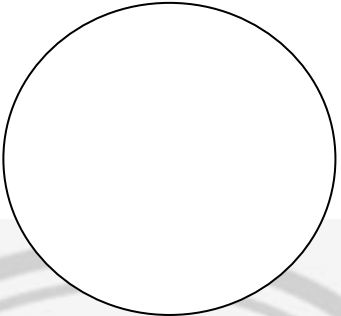
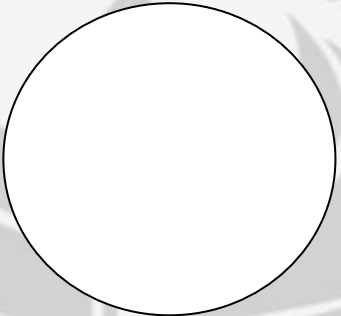
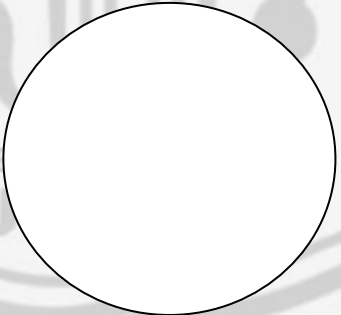
**1. JUDUL PENGAMATAN :** .....

**2. TUJUAN PENGAMATAN :** .....

**3. ALAT DAN BAHAN :** 1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....  
5. ....  
6. ....  
7. ....  
8. ....  
9. ....

**4. CARA KERJA :**  
.....  
.....  
.....

**5. HASIL PENGAMATAN (GAMBAR DAN DESKRIPSI)**

No	Bahan yang diamati	Gambar	Deskripsi
1.		 <p data-bbox="724 763 890 797">Perbesaran =</p>	
2.		 <p data-bbox="724 1187 890 1220">Perbesaran =</p>	
3.		 <p data-bbox="724 1632 890 1666">Perbesaran =</p>	

**6. KESIMPULAN :**

.....

.....

.....

.....

## RUBRIK PENSKORAN LAPORAN PENGAMATAN JAMUR

### 1. Judul pengamatan

- Mencantumkan judul yang sesuai dengan pengamatan skor 2
- Mencantumkan judul tetapi tidak sesuai dengan praktikum skor 1
- Tidak mencantumkan judul skor 0

### 2. Tujuan pengamatan

- Memuat tujuan pengamatan yang sesuai dengan yang di praktikkan skor 2
- Memuat tujuan pengamatan tetapi tidak sesuai skor 1
- Tidak memuat tujuan pengamatan skor 0

### 3. Alat dan bahan

- Memuat semua alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 2
- Memuat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 1
- Tidak memuat alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 0

### 4. Cara kerja

- Memuat cara kerja yang sesuai dengan materi dalam bentuk skematis skor 2
- Memuat cara kerja namun tidak lengkap skor 1
- Tidak memuat cara kerja skor 0

### 5. Hasil pengamatan (gambar dan deskripsi)

- Membuat  $\geq 3$  gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 5
- Membuat  $\geq 3$  gambar divisio jamur tetapi salah satu tidak ada deskripsinya skor 4
- Membuat  $\leq 3$  gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 3
- Membuat  $\leq 3$  gambar divisio jamur tetapi salah satu tidak ada deskripsinya skor 2
- Membuat  $\geq 3$  atau  $\leq 3$  gambar divisio jamur tetapi tidak ada deskripsinya skor 1
- Tidak membuat gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 0

### 6. Kesimpulan

- Kesimpulan sesuai dengan tujuan pengamatan yang telah dilakukan skor 2
- Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan pengamatan skor 1
- Tidak berisi hasil pengamatan yang telah dilakukan skor 0

### RUBRIK PENILAIAN

- Masing-masing skor mempunyai bobot 5
- Jumlah skor maksimal = 75
- Jumlah skor minimal = 0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

**Format Laporan Percobaan**

**LAPORAN PERCOBAAN**

**NAMA KELOMPOK (...)** : 1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....

**KELAS** : .....

---

**JUDUL** : .....

**TUJUAN** : .....

**HIPOTESIS** : .....

**ALAT DAN BAHAN** : 1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....  
5. ....  
6. ....  
7. ....  
8. ....  
9. ....

**VARIABEL** :

1. **VARIABEL BEBAS** : .....

2. **VARIABEL TERIKAT** : .....

**CARA KERJA** :

.....  
.....  
.....  
.....

**HASIL PERCOBAAN :**

Roti ke-	Pertumbuhan jamur
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

**JAWABAN PERTANYAAN :**

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....

**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....



## RUBRIK PENSKORAN LAPORAN PERCOBAAN MEDIA TUMBUH JAMUR

- 1. Judul praktikum**  
Mencantumkan judul yang sesuai dengan praktikum skor 2  
Mencantumkan judul tetapi tidak sesuai dengan praktikum skor 1  
Tidak mencantumkan judul skor 0
- 2. Tujuan praktikum**  
Memuat tujuan praktikum yang sesuai dengan yang di praktikkan skor 2  
Memuat tujuan praktikum tetapi tidak sesuai skor 1  
Tidak memuat tujuan praktikum skor 0
- 3. Alat dan bahan**  
Memuat semua alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum skor 2  
Memuat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum skor 1  
Tidak memuat alat dan bahan yang digunakan pdalam praktikum skor 0
- 4. Cara kerja**  
Memuat cara kerja yang sesuai dengan materi dalam bentuk skematis skor 2  
Memuat cara kerja namun tidak lengkap skor 1  
Tidak memuat cara kerja skor 0
- 5. Variabel**  
Menulis variabel bebas dan variabel kontrol dengan benar skor 2  
Salah satu variabel salah skor 1  
Tidak menulis variabel/kedua variabel salah skor 0
- 6. Hipotesis**  
Menulis lebih dari satu kemungkinan skor 2  
Hanya menulis satu kemungkinan skor 1  
Tidak menulis hipotesis skor 0
- 7. Hasil pengamatan (tabel/grafik)**  
Membuat data hasil pengamatan secara lengkap skor 2  
Membuat data hasil pengamatan tetapi tidak lengkap skor 1  
Tidak membuat hasil pengamatan skor 0
- 8. Jawaban pertanyaan**  
Jawaban benar semua skor 3  
Jawaban salah satu skor 2  
Jawaban salah dua skor 1  
Jawaban salah semua/kosong skor 0
- 9. Kesimpulan**  
Kesimpulan sesuai dengan tujuan pengamatan yang telah dilakukan skor 2  
Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan pengamatan skor 1  
Tidak berisi hasil pengamatan yang telah dilakukan skor 0

### RUBRIK PENILAIAN

Masing-masing skor mempunyai bobot 5  
 Jumlah skor maksimal = 95  
 Jumlah skor minimal = 0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

## KISI-KISI SOAL ULANGAN

Indikator	No. Soal	Aspek Intelektual	Kunci Jawaban
1. Siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri jamur secara umum	1 A 2 A 6 A 8 A 14 A	C1 C1 C2 C3 C2	TERLAMPIR DALAM MODUL
2. Siswa dapat mengidentifikasi ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota	5 A 7 A 12 A 1 C – 4 C	C3 C4 C4 C5	TERLAMPIR DALAM MODUL
3. Siswa dapat mengidentifikasi peranan Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota	3 A 4 A 9 A 11 A 13 A 15 A 1 B – 5 B	C3 C2 C2 C2 C1 C3 C1	TERLAMPIR DALAM MODUL
4. Siswa dapat mengidentifikasi Mikoriza dan Lichenes beserta peranannya bagi kehidupan	10 A	C2	TERLAMPIR DALAM MODUL



## Lampiran 4

### Soal Ulangan

#### A. Pilihlah jawaban yang tepat!

- Berikut ini adalah reproduksi jamur secara aseksual, **KECUALI**...
  - Fragmentasi
  - Tunas
  - Pembentukan sporangiospora
  - Pembentukan konidiospora
  - Pembentukan askospora
- Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **KECUALI**...
  - Membusukkan materi organik
  - Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan
  - Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - Bersimbiosis dengan organisme lain
- Jamur dari kelas Ascomycota yang berkembang biak dengan tunas biasanya dimanfaatkan manusia untuk pembuatan...
  - Tempe
  - Roti
  - Kecap
  - Keju
  - Antibiotik
- Diantara jamur-jamur berikut yang merugikan adalah...
  - Auricularia polytricha*
  - Aspergillus flavus*
  - Rhizopus orizae*
  - Saccharomyces tuac*
  - Penicillium notatum*
- Golongan jamur yang alat reproduksinya berupa zoospora berflagel adalah...
  - Chytridiomycota
  - Zygomycota
  - Ascomycota
  - Basidiomycota
  - Deuteromycota
- Seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri:
  - Tubuh terdiri atas jalinan benang-benang
  - Tidak berkhlorofil
  - Hidup di tempat yang lembab
 Berdasarkan ciri tersebut, organisme yang dimaksud adalah...
  - Ganggang
  - Tumbuhan paku
  - Jamur
  - Tumbuhan lumut
  - Lichenes
- Hasil pengamatan terhadap dua jenis jamur diperoleh data:

Ciri yang diamati	Jamur I	Jamur II
Tubuh	Bersel banyak	Bersel banyak
Struktur hifa	Bersekat	Bersekat
Tempat spora	Sporangium diujung tangkai spora	Sporangium dalam tubuh buah
Reproduksi vegetatif	Dengan spora	Dengan konidiospor
Reproduksi generatif	Membentuk zigospora	Membentuk spora berbeda jenis

Berdasarkan data diatas jamur I dan II adalah...

- a. Zygomycota dan Ascomycota
  - b. Ascomycota dan Basidiomycota
  - c. Basidiomycota dan Zygomycota
  - d. Ascomycota dan Zygomycota
  - e. Zygomycota dan Basidiomycota
8. Pembentukan spora pada sporangium berlangsung secara...
- a. Mitosis
  - b. Meiosis
  - c. Dikariotik
  - d. Diploid
  - e. Haploid
9. Dalam usaha mencari sumber baru, pemerintah merencanakan membuat alkohol dari ubi kayu dengan bantuan aktivitas mikroba. Mikroba yang digunakan adalah yang memiliki kemampuan...
- a. Mengubah pati menjadi alkohol
  - b. Mengubah CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> menjadi alkohol
  - c. Mengubah asam organik menjadi alkohol
  - d. Mengubah protein menjadi alkohol
  - e. Mengubah selulosa menjadi alkohol
10. Jamur dapat melakukan interaksi mutualistik dengan akar tanaman. Berikut ini peranan jamur dalam interaksi tersebut, **KECUALI**...
- a. Menghasilkan hormon pertumbuhan
  - b. Melindungi tumbuhan dari infeksi
  - c. Membantu penyerapan zat organik
  - d. Membantu penyerapan air
  - e. Menyediakan zat anorganik tertentu
11. Dalam peristiwa fermentasi terjadi reaksi:  
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2 + 2ATP$   
 Agar reaksi tersebut dapat berlangsung diperlukan aktifitas jamur dari golongan...
- a. Zygomycota
  - b. Ascomycota
  - c. Basidiomycota
  - d. Deuteromycota
  - e. Chytridiomycota
12. Contoh jamur diantaranya adalah:
- 1) Jamur kuping (*Auricularia polytricha*)
  - 2) Jamur kayu (*Olygosporus sp.*)
  - 3) Jamur merang (*Volvariella volvacea*)
  - 4) Jamur payung (*Amanita muscaria*)
- Persamaan sifat yang dimiliki jamur tersebut adalah...
- a. Hidup saprofit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan basidium
  - b. Hidup saprofit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan askus
  - c. Hidup epifit, tak berkhlorofil, berkembang biak dengan basidium
  - d. Hidup parasit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan askus
  - e. Hidup parasit, berbentuk lembaran, berkembang biak dengan basidium
13. Penyakit kulit pada manusia banyak disebabkan oleh jamur golongan...
- a. Zygomycota
  - b. Ascomycota
  - c. Basidiomycota
  - d. Deuteromycota
  - e. Chytridiomycota
14. Organisme kelompok jamur hidup heterotrof, karena...
- a. Tubuhnya bersel banyak





**HASIL**  
**PENILAIAN TAHAP I**

## Lampiran 5

**INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP I**  
**MODUL MATERI JAMUR SMA/MA KELAS X SEMESTER I**

Nama : Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc. St.  
 NIP : 196203081990021001...  
 Asal Instansi : Biologi UNNES

Petunjuk pengisian :

1. Isilah nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom Ya/Ada atau Tidak.
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan (Bila Diperlukan)
		Ya	Tidak	
I	<b>Komponen Kelayakan Isi</b>			
	1 Standar Kompetensi (SK) tercantum secara implisit	✓		
	2 Kompetensi Dasar (KD) tercantum secara implisit	✓		
	3 Kesesuaian Isi buku dengan SK dan KD	✓		
II	<b>Komponen Penyajian</b>	<b>Ada</b>	<b>Tidak</b>	
	1 Daftar Isi	✓		
	2 Tujuan Setiap Bab	✓		
	3 Peta konsep atau ringkasan	✓		
	4 Kata Kunci/Keywords	✓		Perbesar
	5 Pertanyaan/soal latihan	✓		
	6 Daftar pustaka	✓		Tambah bls. Tyas

\*Instrumen penilaian diadaptasi dari instrumen penilaian Tahap I Buku Teks Biologi SMA menurut BSNP.

Catatan Tambahan (Bila Diperlukan):

---



---



---



---



---



---



---




**Keterangan:**

*Modul Materi Jamur SMA/MA Kelas X Semester I* lolos penilaian Tahap I apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat "nilai" atau respon positif (Ya). Jika terdapat butir yang dijawab negatif, maka *Modul Materi Jamur SMA/MA Kelas X Semester I* tersebut dinyatakan tidak lolos.

Modul yang telah lolos seleksi Tahap I dinilai kembali pada penilaian Tahap II.

....., 2010

Penilai,

  
(.....Tyas Agung P.....)

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## Lampiran 6

**INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP I**  
**MODUL MATERI JAMUR SMA/MA KELAS X SEMESTER I**

Nama : Andin Isara  
 NIP : 19740310200031001  
 Asal Instansi : Grados Unnes

Petunjuk pengisian :

1. Isilah nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom Ya/Ada atau Tidak.
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Butir Penilaian	Jawaban		Catatan (Bila Diperlukan)
		Ya	Tidak	
I	<b>Komponen Kelayakan Isi</b>			
	1 Standar Kompetensi (SK) tercantum secara implisit	✓		
	2 Kompetensi Dasar (KD) tercantum secara implisit	✓		ada di Modul
	3 Kesesuaian Isi buku dengan SK dan KD			ada di halaman ke-4
II	<b>Komponen Penyajian</b>			
	1 Daftar Isi	✓		
	2 Tujuan Setiap Bab	✓		
	3 Peta konsep atau ringkasan	✓		
	4 Kata Kunci/Keywords	✓		
	5 Pertanyaan/soal latihan	✓		
	6 Daftar pustaka	✓		

\*Instrumen penilaian diadaptasi dari instrumen penilaian Tahap I Buku Teks Biologi SMA menurut BSNP.

Catatan Tambahan (Bila Diperlukan):

- Rayakan lebih baik bila daftar pustaka dibuat tiap bab.

- pada hal 2. (tujuan ke-2) harap di cek & riel tentang perbedaan jam dan pembandingannya!

Keterangan:

Modul Materi Jamur SMA/MA Kelas X Semester I lolos penilaian Tahap I apabila semua butir dalam instrumen penilaian mendapat "nilai" atau respon positif (Ya). Jika terdapat butir yang dijawab negatif, maka Modul Materi Jamur SMA/MA Kelas X Semester I tersebut dinyatakan tidak lolos.

Modul yang telah lolos seleksi Tahap I dinilai kembali pada penilaian Tahap II.

Semarang, 25-10-2010  
 Penilai,

*Andin Isara*  
 (.....)

## Lampiran 7

**INSTRUMEN TANGGAPAN VALIDATOR (AHLI MATERI)  
TENTANG MODUL MATERI JAMUR SMA/MA KELAS X  
SEMESTER I**

Nama : Andri Irsadi  
NIP : 19710510200031001  
Asal Instansi : Biologi Unnes

Petunjuk pengisian :

3. Isilah nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
4. Berilah tanggapan Bapak/Ibu tentang desain Modul Materi Jamur untuk SMA/MA kelas X semester I agar dapat diperbaiki menjadi lebih baik

No	Butir Penilaian	Tanggapan/pendapat
1.	Tingkat kedalaman Materi	Substansi materi sudah cukup tp. perlu beberapa hal yg sebelumnya revisi misal materi pd hal 3.
2.	Metode penyajian Materi	penempatan kata & poin & tnyan kurang; contoh pd hal 5 tdk reprodusir jamur!
3.	Menyajikan contoh-contoh konkret di lapangan	Umum beberapa jenis; sdh tp ud jenis; Gerdia mycelia lebih dgn contoh nama fumaria bisa ada.
4.	Akurasi Materi	secara umum sdh akurat tp perlu di cek dgn kondisi selada karena selada bisa menghasilkan kapsul pada badan con yg berbeda
5.	Kemutakhiran materi	secara umum sdh menemukn; perlu di revisi dgn kondisi lapangan.
6.	Merangsang keingintahuan siswa	Ya, bila di sajikan dgn kondisi & dulas yg sim tdk mungkin bisa paku lain, tp bisa tdk simi dgn bulu sim bisa jwb. akan mungkin hal yg berbeda & tdk pas.

Catatan Tambahan (Bila Diperlukan):

- bila perlu ditambahkan ya & gambar & tabel
- ditambahkan dan simi kata kelayakan di SMA/MA, misal juga bisa ditambahkan yg & hal 2 & foto mendapat paku.
- soal dibuat ya variasi bulas lain ya recall. dan tnyan modul modul sdh bisa.

Semang ..... 05-10-2010  
Penilai,

Andri Irsadi  
(.....)



**HASIL**  
**PENILAIAN TAHAP II**

## Lampiran 8

**INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP II**  
**MODUL MATERI JAMUR SMA/MA KELAS X SEMESTER I**

Nama : Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc. St.  
 NIP : 196203081990021001  
 Asal Instansi : Biologi UNNES

**Petunjuk Pengisian :**

1. Isilah Nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu pada tempat yang disediakan.
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom 1, 2,3, atau 4 yang ada pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian berikut :
  - a. Skor 4 diberikan apabila kelayakan Modul Jamur mencapai lebih besar sama dengan 80% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - b. Skor 3 diberikan apabila Modul Jamur terpenuhi antara 60-79% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - c. Skor 2 diberikan apabila Modul Jamur terpenuhi antara 50-59% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - d. Skor 1 diberikan apabila kelayakan Modul Jamur tidak terpenuhi (kurang dari) 50% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.

No	Butir	Skor				Rerata Skor	Catatan (Bila Diperlukan)
		1	2	3	4		
<b>I KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>							
<b>A CAKUPAN MATERI</b>							
1.	Keluasan Materi				✓		
2.	Kedalaman materi				✓		
<b>B AKURASI MATERI</b>							
1.	Akurasi fakta				✓		
2.	Kebenaran konsep				✓		
3.	Akurasi Teori				✓		
4.	Kebenaran prinsip/hukum				✓		
<b>C KEMUTAKHIRAN</b>							
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu				✓		



2.	Keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)				✓		
3.	Rujukan termasa ( <i>up to date</i> )				✓		
<b>D. MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS</b>							
1.	Menumbuhkan semangat kewirausahaan				✓		
2.	Menumbuhkan etos kerja				✓		
3.	Menumbuhkan semangat inovatif/kreativitas				✓		
4.	Menumbuhkan daya saing				✓		
<b>E. MERANGSANG KEINGINTAHUAN (<i>CURIOSITY</i>)</b>							
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu				✓		
2.	Kemampuan merangsang berpikir kritis				✓		
3.	Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh				✓		
<b>F. MENGEMBANGKAN KECAKAPAN HIDUP (<i>LIFE SKILL</i>)</b>							
1.	Mengembangkan kecakapan personal				✓		
2.	Mengembangkan kecakapan sosial				✓		
3.	Mengembangkan kecakapan akademik					✓	
4.	Mengembangkan kecakapan vokasional					✓	
<b>G. MENGEMBANGKAN WAWASAN KEBINEKAAN (<i>SENSE OF DIVERSITY</i>)</b>							
1.	Apresiasi terhadap keanekaragaman hayati dan mengembangkan rasa syukur peserta didik kepada Tuhan Yang Maha Esa				✓		
2.	Apresiasi terhadap kekayaan potensi keanekaragaman hayati Indonesia				✓		
<b>H. MENGANDUNG WAWASAN KONTEKSTUAL</b>							
1.	Menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional				✓		
2.	Apresiasi terhadap pakar perintis perkembangan ilmu biologi				✓		
RERATA KOMPONEN KELAYAKAN ISI							
<b>II KOMPONEN KEBAHASAAN</b>							
<b>A SESUAI DENGAN PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK</b>							
1.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				✓		
2.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik				✓		

<b>B KOMUNIKATIF</b>						
1.	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan				✓	
2.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan				✓	
<b>C DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
1.	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespons pesan				✓	
2.	Menciptakan komunikasi interaktif				✓	
<b>D. LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat				✓	
2.	Kebakuan Istilah				✓	
<b>E. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR</b>						
1.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea				✓	
2.	Ketertautan antarbab/subbab/alinea/kalimat				✓	
<b>F. KESESUAIAN DENGAN KAJIDAH BAHASA INDONESIA</b>						
1.	Ketepatan tata bahasa				✓	
2.	Ketepatan Ejaan				✓	
<b>G. PENGGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL LAMBANG</b>						
1.	Konsistensi penggunaan istilah				✓	
2.	Konsistensi penggunaan simbol/lambang				✓	
3.	Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing				✓	
<b>RERATA SKOR KOMPONEN KEBAHASAAN</b>						
<b>III KOMPONEN PENYAJIAN</b>						
<b>A TEKNIK PENYAJIAN</b>						
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab				✓	
2.	Kelogisan penyajian				✓	
3.	Keruntutan Konsep				✓	
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab				✓	
<b>B PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI</b>						
1.	Kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
2.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/sumber acuan				✓	
3.	Identitas tabel, gambar, dan lampiran				✓	
4.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiran				✓	
5.	<i>Advance organizer</i> (pembangkit				✓	

	motivasi belajar) pada awal bab						
6.	Pengantar					✓	
7.	Glosarium					✓	
8.	Indeks					✓	
9.	Daftar Pustaka					✓	
10.	Rangkuman					✓	
RERATA SKOR KOMPONEN PENYAJIAN							


\*Instrumen penilaian diadaptasi dan dimodifikasi dari instrumen penilaian tahap II Buku Teks Biologi SMA menurut BSNP.

Catatan Tambahan (Bila Diperlukan):

Konten bagus, namun harus lebih disempurnakan dg motivasi & daya pikir kritis.

.....,2010

Penilai,

  
(Tyas Ajum P.)

UNNES



## Lampiran 9

**REKAPITULASI HASIL PENILAIAN MODUL JAMUR TAHAP II  
OLEH PAKAR I**

<b>BUTIR</b>	<b>RATA-RATA SKOR</b>
<b>KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>	
CAKUPAN MATERI	4
AKURASI MATERI	4
KEMUTAKHIRAN	4
MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS	3
MERANGSANG KEINGINTAHUAN ( <i>CURIOSITY</i> )	3
MENGEMBANGKAN KECAKAPAN HIDUP ( <i>LIFE SKILL</i> )	3.5
MENGEMBANGKAN WAWASAN KEBINEKAAN ( <i>SENSE OF DIVERSITY</i> )	3
MENGANDUNG WAWASAN KONTEKSTUAL	3.5
JUMLAH TOTAL	28
RATA-RATA TOTAL	3.5
PERSENTASE (%)	87.5%
<b>KOMPONEN KEBAHASAAN</b>	
SESUAI DENGAN PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK	4
KOMUNIKATIF	4
DIALOGIS DAN INTERAKTIF	4
LUGAS	4
KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR	3.5
KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA	3
PENGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL LAMBANG	3.33
JUMLAH TOTAL	25.83
RATA-RATA TOTAL	3.69
PERSENTASE (%)	92.25%
<b>KOMPONEN PENYAJIAN</b>	
TEKNIK PENYAJIAN	3.75
PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI	3.8
JUMLAH TOTAL	7.55
RATA-RATA TOTAL	3.775
PERSENTASE (%)	94.38%

## Lampiran 10

**INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP II**  
**MODUL MATERI JAMUR SMA/MA KELAS X SEMESTER I**

Nama : Andin Irsah  
 NIP : 19740310200031001  
 Asal Instansi : Bio Unnes

**Petunjuk Pengisian :**

1. Isilah Nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu pada tempat yang disediakan.
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom 1, 2,3, atau 4 yang ada pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian berikut :
  - a. Skor 4 diberikan apabila kelayakan Modul Jamur mencapai lebih besar sama dengan 80% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - b. Skor 3 diberikan apabila Modul Jamur terpenuhi antara 60-79% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - c. Skor 2 diberikan apabila Modul Jamur terpenuhi antara 50-59% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.
  - d. Skor 1 diberikan apabila kelayakan Modul Jamur tidak terpenuhi (kurang dari) 50% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.

No	Butir	Skor				Rerata Skor	Catatan (Bila Diperlukan)
		1	2	3	4		
<b>I KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>							
<b>A CAKUPAN MATERI</b>							
1.	Keluasan Materi				✓		
2.	Kedalaman materi				✓		
<b>B AKURASI MATERI</b>							
1.	Akurasi fakta				✓		
2.	Kebenaran konsep				✓		
3.	Akurasi Teori				✓		
4.	Kebenaran prinsip/hukum				✓		
<b>C KEMUTAKHIRAN</b>							
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu			✓			

2.	Keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh)				✓		
3.	Rujukan termasa ( <i>up to date</i> )				✓		
<b>D. MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS</b>							
1.	Menumbuhkan semangat kewirausahaan				✓		
2.	Menumbuhkan etos kerja				✓		
3.	Menumbuhkan semangat inovatif/kreativitas				✓		
4.	Menumbuhkan daya saing				✓		
<b>E. MERANGSANG KEINGINTAHUAN (<i>CURIOSITY</i>)</b>							
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu				✓		
2.	Kemampuan merangsang berpikir kritis				✓		
3.	Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh				✓		
<b>F. MENGEMBANGKAN KECAKAPAN HIDUP (<i>LIFE SKILL</i>)</b>							
1.	Mengembangkan kecakapan personal				✓		
2.	Mengembangkan kecakapan sosial				✓		
3.	Mengembangkan kecakapan akademik				✓		
4.	Mengembangkan kecakapan vokasional				✓		
<b>G. MENGEMBANGKAN WAWASAN KEBINEKAAN (<i>SENSE OF DIVERSITY</i>)</b>							
1.	Apresiasi terhadap keanekaragaman hayati dan mengembangkan rasa syukur peserta didik kepada Tuhan Yang Maha Esa				✓		
2.	Apresiasi terhadap kekayaan potensi keanekaragaman hayati Indonesia				✓		
<b>H. MENGANDUNG WAWASAN KONTEKSTUAL</b>							
1.	Menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional				✓		
2.	Apresiasi terhadap pakar perintis perkembangan ilmu biologi				✓		
RERATA KOMPONEN KELAYAKAN ISI							
<b>II KOMPONEN KEBAHASAAN</b>							
<b>A SESUAI DENGAN PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK</b>							
1.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				✓		
2.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik				✓		



<b>B KOMUNIKATIF</b>						
1.	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan				✓	
2.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan				✓	
<b>C DIALOGIS DAN INTERAKTIF</b>						
1.	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespons pesan				✓	
2.	Menciptakan komunikasi interaktif				✓	
<b>D. LUGAS</b>						
1.	Ketepatan struktur kalimat				✓	
2.	Kebakuan Istilah				✓	
<b>E. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR</b>						
1.	Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea				✓	
2.	Ketertautan antarbab/subbab/alinea/kalimat				✓	
<b>F. KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA</b>						
1.	Ketepatan tata bahasa				✓	
2.	Ketepatan Ejaan				✓	
<b>G. PENGGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL LAMBANG</b>						
1.	Konsistensi penggunaan istilah				✓	
2.	Konsistensi penggunaan simbol/lambang				✓	
3.	Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing				✓	
<b>RERATA SKOR KOMPONEN KEBAHASAAN</b>						
<b>III KOMPONEN PENYAJIAN</b>						
<b>A TEKNIK PENYAJIAN</b>						
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab				✓	
2.	Kelogisan penyajian				✓	
3.	Keruntutan Konsep				✓	
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab				✓	
<b>B PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI</b>						
1.	Kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
2.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/sumber acuan				✓	
3.	Identitas tabel, gambar, dan lampiran				✓	
4.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar dan lampiran				✓	
5.	<i>Advance organizer</i> (pembangkit					

	motivasi belajar) pada awal bab				✓		
6.	Pengantar				✓		
7.	Glosarium				✓		
8.	Indeks				✓		
9.	Daftar Pustaka				✓		
10.	Rangkuman				✓		
RERATA SKOR KOMPONEN PENYAJIAN							

\*Instrumen penilaian diadaptasi dan dimodifikasi dari instrumen penilaian tahap II Buku Teks Biologi SMA menurut BSNP.

Catatan Tambahan (Bila Diperlukan):

---



---



---



---



---



---



---

.....,2010

Penilai,

*Wipri*  
(Andi I.)

## Lampiran 11

**REKAPITULASI HASIL PENILAIAN MODUL JAMUR TAHAP II  
OLEH PAKAR II**

BUTIR	RATA-RATA SKOR
<b>KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>	
CAKUPAN MATERI	4
AKURASI MATERI	4
KEMUTAKHIRAN	3.67
MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS	3
MERANGSANG KEINGINTAHUAN ( <i>CURIOSITY</i> )	4
MENGEMBANGKAN KECAKAPAN HIDUP ( <i>LIFE SKILL</i> )	3.75
MENGEMBANGKAN WAWASAN KEBINEKAAN ( <i>SENSE OF DIVERSITY</i> )	3
MENGANDUNG WAWASAN KONTEKSTUAL	3
JUMLAH TOTAL	28.42
RATA-RATA TOTAL	3.55
PERSENTASE (%)	88.81%
<b>KOMPONEN KEBAHASAAN</b>	
SESUAI DENGAN PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK	4
KOMUNIKATIF	3.5
DIALOGIS DAN INTERAKTIF	3.5
LUGAS	3
KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR	4
KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA	4
PENGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL LAMBANG	4
JUMLAH TOTAL	26
RATA-RATA TOTAL	3.71
PERSENTASE (%)	92.86%
<b>KOMPONEN PENYAJIAN</b>	
TEKNIK PENYAJIAN	4
PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI	4
JUMLAH TOTAL	8
RATA-RATA TOTAL	4
PERSENTASE (%)	100%



# **HASIL UJI COBA I**

## Lampiran 12

## Contoh Hasil Tes Formatif I dan II Kelas X 1

No.	Daftar	Nilai
1.	E	✓
2.	B	✓
3.	A	X
4.	A.	✓
5.	E	✓
6.	B	✓
7.	C	✓
8.	B	✓
9.	D	✓
10.	B.	✓

Nama: Siti Masriah  
 Kelas: X-1  
 No. Absen: 19.  
**90**

---

1.	B	✓	6. D	X
2.	A	✓	7. B	✓
3.	A	✓	8. D	✓
4.	C	✓	9. B	✓
5.	E	✓	10. D	✓

Nama: Awanidita Kusyhy S.  
 Kelas: X-1  
 No abs: 09  
 Biologi.  
**90**

No. dan No. gain  
 VISION  
 dare Bear



Lampiran 13

Laporan Pengamatan Jamur Kelas X 1

No. 3,3  
Date

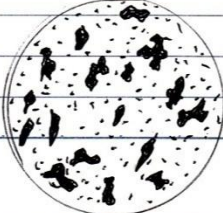
- 55 x 100<sup>2</sup>  
75
- Nama Kelompok 1
  - 1. Diah Kusuma Wardani
  - 2. Susiati
  - 3. Dikhi Prakoso
  - 4. Ardi Setyo Witowo
  - 5. Nur Afiatul Uliyah

LAPORAN PRAKTIKUM II

- JUDUL : Mengamati Jamur 10
- TUJUAN : Mengamati ciri-ciri dan jenis-jenis jamur pada bahan tertentu. 10
- ALAT & BAHAN : Mikroskop 2. tempe 10
- Peniti
- Preparat

- LARA KERJA : 10
- 1. Menyiapkan bahan " baik, bahan yang dit makanan, buah, kayu / bahan lain yang berjamur
- 2. Mengambil jamur dari bahan yang dibawa dg menggunakan ose / pinset / peniti . Amati menggunakan mikroskop amati ciri morfologi jamur tersebut.
- Safety : - ambilah jamur dg menggunakan pinset dg hati-hati
- jika terkena tangan, maka cuci tangan segera mungkin.
- 3. Amati jamur .
- 4. Hasil 10

Deskripsi?

No	Bahan yg diamati	Gambar	Keterangan
1-	Tempe .		Warna spora : hitam Struktur hifa : Termasuk divisi : Zygomycota

No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

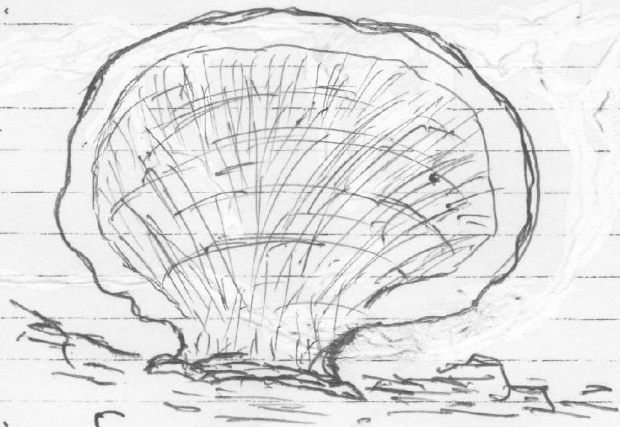
2. Jamur Klayu .

~~was~~ ~~Canodema~~.

Warna spora

Coklat

Deskripsi ?



KESIMPULAN:

Jadi dengan adanya praktikum ini kita dapat mengetahui bentuk jamur serta warna spora. Dan kita bisa tau sedikit banyaknya dengan jamur. Selain itu kita juga bisa mengamati jenis jenis jamur tertentu.

## Lampiran 14

## Laporan Percobaan Jamur Kelas X 1

89.8

## LAPORAN PERCOBAAN

NAMA KELOMPOK (IV) : 1. Annisa Titanti .....  
 2. Nike Aprilia .....  
 3. Vivi Kurniawati .....  
 4. Budi Pratiya .....  
 c. Rivan Kurniawan .....

$$\frac{85}{35} \times 100\%$$

KELAS : X - 1

JUDUL : Eksperimen pada Media Tumbuhan Jamur. 10

TUJUAN : Mengetahui pengaruh perlakuan pembertan anti septik terhadap 10  
 media jamur.

HIPOTESIS : tumbuhnya jamur lebih cepat ditempat yang gelap karena 5  
 jamur lebih cepat ditempat yg lembab dan gelap.

ALAT DAN BAHAN : 1. Plastik & buah untuk tatakan .  
 2. Tali atau karet gelang & buah .  
 3. Pipet .....  
 4. Roti tawar 3 buah  
 5. larutan betadin / detol cair  
 6. Air gula 10  
 7. Air garam .....  
 8. Air tawar .  
 9. Plastik penutup transparan & buah .

## VARIABEL :

1. VARIABEL BEBAS : Media pada perlakuan yang dibuat tidak  
 sama atau bervariasi. yg beda 5

2. VARIABEL TERIKAT : Pertumbuhannya akibat variabel bebas :  
 Pertumbuhan jamur

CARA KERJA : 1. Letakkan 3 roti pada tatakan plastik, usahakan roti tidak berantukan  
 dan diberi tanda roti 1, roti 2, roti 3, roti 4 dan seterusnya .  
 2. Tetesi air tawar pada roti nomor 1 dan 5, air gula pada roti 2 dan  
 6, roti 3 dan 7 air garam, dan larutan betadin / detol cair pada  
 roti 4 dan 8.  
 3. Tutup rapat tatakan tersebut dengan menggunakan plastik penutup.  
 4. Roti pada nomor 1, 2, 3, 4 ditaruh pada tempat yang  
 terang .  
 5. Dan Roti pada nomor 5, 6, 7, 8 ditaruh pada tempat yang gelap.  
 6. Untuk mengetahui hasil percobaan itu, tunggu selama 10  
 3 hari .

## HASIL PERCOBAAN :

Roti ke-	Pertumbuhan jamur
1 air tawar	+
2 air gula	+
3 air garam	+
4 cairan detol	+
5 air tawar	+
6 air gula	+
7 air garam	+
8 cairan detol	+

10

**JAWABAN PERTANYAAN:**

1. semuanya, karena adanya kelembaban dan tak ada udara (penguap) sehingga menimbulkan jamur.
2. tidak ada, karena roti yang tidak menjamur adanya udara yang cukup dan tidak lembab.
3. Tujuannya untuk dapat tumbuh jamur pada tempat yang tidak ada udara.

**KESIMPULAN:**

Mengetahui tentang pertumbuhan jamur pada tempat yang lembab, pekat udara, gelap akan lebih cepat tumbuh dari pada di tempat yang terang.

*[Signature]*  
Ace.





## Lampiran 15

## Contoh Hasil Ulangan Kelas X 1

Nama : SUR AFIATUL U.  
 Kelas : X<sup>-1</sup>  
 No. Absen : 14

10

## A. Pilihan Ganda

1.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
3.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
4.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
6.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
7.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E
8.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
10.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
11.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
12.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
13.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
14.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E
15.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E

## B. Menjodohkan

- |    |   |                      |
|----|---|----------------------|
| 1. | f | Rhizopus sp.         |
| 2. | B | Aspergillus wentii   |
| 3. | D | Penicillium notatum  |
| 4. | G | Neurospora crassa    |
| 5. | C | Volvariella volvacea |



## Lampiran 16

**ANALISIS HASIL BELAJAR SISWA KELAS X.1  
SMA TEUKU UMAR SEMARANG**

NO	NAMA	TF 1	TF 2	TS	PENGMNTN	PERC.	NA	KETUNTASAN
1	ALLZA ZANUAR ZULFI	50	80	100	60	84.2	80.21667	TUNTAS
2	ANISA TITI	50	90	100	86.67	89.8	89.1175	TUNTAS
3	ARDI SETYO WIBOWO	50	90	100	73.33	78.9	83.0575	TUNTAS
4	AVRINDITA	90	90	100	66.67	89.8	87.45083	TUNTAS
5	AZIZ MUTHOLIB	60	60	70	60	68.4	65.43333	TUNTAS
6	BAHTIAR ADE	40	50	70	60	68.4	62.93333	TIDAK TUNTAS
7	BUDI PRASETYA	40	50	50	86.67	89.8	68.28417	TUNTAS
8	DIAH KUSUMA WARDANI	50	40	100	73.33	78.9	78.89083	TUNTAS
9	DIKHI PRAKOSO	40	90	100	73.33	78.9	82.22417	TUNTAS
10	FENDY NOVIYANTO	40	50	65	60	68.4	61.26667	TIDAK TUNTAS
11	M. DUTA UTAMA A.	60	90	100	60	84.2	81.88333	TUNTAS
12	NIKE APRILIA	50	90	100	86.67	89.8	89.1175	TUNTAS
13	NUR AVIATUN	50	90	100	73.33	78.9	83.0575	TUNTAS
14	RIAJENG WORO M.	80	90	100	66.67	89.8	86.6175	TUNTAS
15	RIYAN KURNIAWAN	30	90	100	86.67	89.8	87.45083	TUNTAS
16	SAIFUDIN	50	90	100	60	84.2	81.05	TUNTAS
17	SATRIYO NUR PRABOWO	80	90	100	60	68.4	79.6	TUNTAS
18	SITI MASRIAH	90	90	100	66.67	89.8	87.45083	TUNTAS
19	SUSIATI	50	90	75	73.33	78.9	74.72417	TUNTAS
20	THOFAN EDY NUR S.	50	50	50	60	84.2	61.05	TIDAK TUNTAS
21	TIARA FERNANDA T.	90	60	60	66.67	89.8	71.6175	TUNTAS
22	VIVI KURNIAWATI	50	50	60	86.67	89.8	72.45083	TUNTAS
23	WOGI RAKA	50	60	60	60	84.2	65.21667	TUNTAS

Data	Hasil
Jumlah Siswa	23
Rata-rata Nilai	77,4
Nilai Tertinggi	89,1175
Nilai Terendah	61,05
$\Sigma$ Siswa tuntas	20
$\Sigma$ Siswa tidak tuntas	3
Ketuntasan klasikal	86,95%

## Keterangan:

TF 1= Tes Formatif 1  
 TF 2= Tes Formatif 2  
 TS = Tes Sumatif  
 PENGMTN= Pengamatan  
 PERC.= Percobaan  
 NA= Nilai Akhir

## Lampiran 17

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Nama Sekolah : SMA TEUKU UMAB SEMARANG  
 Kelas : XI  
 Materi : JAMUB (PENGAMATAN)


**Petunjuk:** Berilah tanda cek (√) pada tabel dibawah ini yang sesuai dengan keadaan peserta didik yang diamati

No	Aspek yang diamati	Kelompok																			
		I					II					III					IV				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	-	-	√	√	-	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	√	√	-	√	-	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	√	√	√	-
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	-	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	-	-	√	√	√	√	-

No	Aspek yang diamati	Kelompok			
		V			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	√	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	√	√	√	√
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√

Semarang,.....2010

Peneliti

  
 NIKO SATRIA SUPARDI  
 NIM 4401406592

Observer

  
 NIM 4401406029

Lampiran 18

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Nama Sekolah : SMA TEUKU UMAR SEMARANG  
 Kelas : XI  
 Materi : JAMUP (PERCOBAAN)

**Petunjuk:** Berilah tanda cek (√) pada tabel dibawah ini yang sesuai dengan keadaan peserta didik yang diamati

No	Aspek yang diamati	Kelompok																								
		I					II					III					IV									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5						
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

No	Aspek yang diamati	Kelompok			
		V			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	-	√	√	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	-	√	-	-
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√

Semarang,.....2010

Peneliti



NIKO SATRIA SUPARDI

NIM 4401406592

Observer



NIM 4401406029



**Analisis Perhitungan Persentase Aktivitas Kelas X1 pada Kegiatan Pengamatan Jamur**

Aspek yang diamati	Kelompok																				Jml	%				
	I					II					III					IV							V			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1			2	3	4	
Menggunakan modul dalam pembelajaran	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	17	73.91304	
Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100	
Menulis catatan tambahan dari guru	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14	60.86957	
Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	20	86.95652	
Melakukan kegiatan praktikum	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	69.56522	

**Analisis Perhitungan Persentase Aktivitas Kelas X1 pada Kegiatan Percobaan Jamur**

No	Aspek yang diamati	Kelompok																				Jml	%				
		I					II					III					IV							V			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1			2	3	4	
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	78.26087	
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100	
3	Menulis catatan tambahan dari guru	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	10	43.47826	
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100	
5	Melakukan kegiatan praktikum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100	

## Lampiran 20

## KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

NO.	INDIKATOR	NO. SOAL
1.	Mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran materi Jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar	1
2.	Mengetahui apakah peseta didik menyukai suasana kelas dalam pembelajaran jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar	2
3.	Mengetahui apakah peserta didik menyukai adanya pemberian pertanyaan/tugas membuat peta konsep sebagai reinforment dalam pembelajaran jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar	3
4.	Mengetahui apakah pembelajaran jamur yang berlangsung menggunakan modul sebagai bahan ajar dapat meningkatkan keaktifan peserta didik	4
5.	Mengetahui pendapat peserta didik apakah bahasa yang digunakan dalam modul sudah komunikatif sehingga mudah dipahami	5
6.	Mengetahui apakah informasi-informasi yang tertera dalam modul jamur sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan bersifat up to date	6
7.	Mengetahui pendapat peserta didik apakah berpendapat penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami	7
8.	Mengetahui pendapat peserta didik apakah komposisi teks dan gambar sudah proporsional	8
9.	Mengetahui apakah peserta didik termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur	9
10.	Mengetahui pendapat peserta didik apakah modul materi jamur sudah layak digunakan sebagai bahan ajar	10

## Lampiran 21

**PERSENTASE DATA TANGGAPAN SISWA KELAS X 1  
TERHADAP KELAYAKAN MODUL**

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	23	17	23	20	21	20	23	23	22	23
%	100%	74%	100%	87%	91%	87%	100%	100%	96%	100%

# **HASIL UJI COBA II**



Lampiran 22

Contoh Hasil Tes Formatif I dan II Kelas X 2

Nama: DARRIEL RIMANTARA

Tes: Formatif I  
Date: / /

No: \_\_\_\_\_

PRETES 2

No	Answer	Correct
1	e	✓
2	b	✓
3	a	X
4	a	✓
5	e	✓
6	b	✓
7	c	✓
8	b	✓
9	d	✓
10	b	✓

**9**

---

Siendu Dwi Saputra

X.2/28

No	Answer	Correct
1	B	✓
2	A	✓
3	A	✓
4	C	✓
5	E	✓
6	D	X
7	B	✓
8	D	✓
9	B	✓
10	D	✓

**9**

You'll never know till you have tried

Lampiran 23

Laporan Pengamatan Jamur Kelas X 2

80

$$\frac{5 + 10 + 5 + 10 + 25 + 5}{750} \times 100\% = \frac{60}{75} \times 100$$

**LAPORAN PENGAMATAN JAMUR**

NAMA KELOMPOK (s.d) :

1. Anggie Rahma S.M.
2. Dapiek Hayu A.
3. Monika Sari
4. Nadiyah Nur Amalia
5. Oktaria Fy - S.

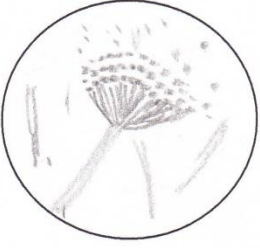
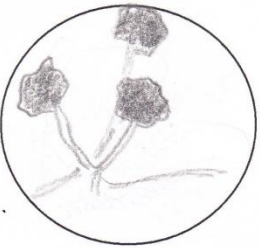
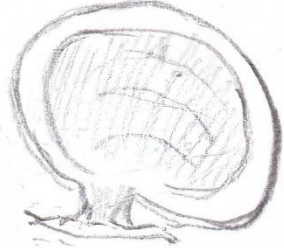
KELAS : X-2

1. JUDUL PENGAMATAN : Eksperimen / menggambar tumbuhan Jamur 5
2. TUJUAN PENGAMATAN : Dapat mengamati jamur yang tumbuh dan melihat bentuk jamur 10
3. ALAT DAN BAHAN :
  1. Poti yang berjamur
  2. Kayu yang berjamur 5
  3. Microscop
  4. Kaca.
  5. ....
  6. ....
  7. ....
  8. ....
  9. ....

} ditambahkan lg!!

4. CARA KERJA :
- 1) Ambil salah satu jamur lalu letakkan pada kaca di microscop
  - 2) Siapkan bahan 3 yaitu poti dan kayu sebagai contoh yang diamati
  - 3) Amati jamur tersebut dengan menggunakan mikroskop lalu gambarkn dan berilah keterangananya. 10
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

## 5. HASIL PENGAMATAN (GAMBAR DAN DESKRIPSI) -25

No	Bahan yang diamati	Gambar	Deskripsi
1.	Roti	 <p>Perbesaran = 10x</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamur ini berumur sangat cepat dan banyak</li> <li>- termasuk kedalam jamur Ascomycota</li> </ul>
2.	tempe	 <p>Perbesaran = 10x</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamur ini <del>berumur</del> bertumbuh dengan cepat dan banyak.</li> <li>- Jamur ini termasuk dalam jamur Zygomycota</li> <li>- Jamur ini dapat di untuk membuat tempe</li> </ul>
3.	Pada Kayu	 <p>Perbesaran = 10x</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamur ini termasuk jamur gonoderma</li> <li>- <del>termasuk jamur Zygomycota</del></li> <li>- jamur ini di juluki sebagai jamur lodo kasiat</li> <li>- jamur ini banyak mengandung protein dan vitamin</li> </ul>

6. KESIMPULAN: Jadi jamur memiliki ~~jamur~~ peranan penting bagi kehidupan sehari-hari, yang dapat bermanfaat maupun merugikan bagi kehidupan sehari-hari.

Jenis? nya  
bukan peranannya



## Lampiran 24

## Laporan Percobaan Jamur Kelas X 2

84,2

## LAPORAN PERCOBAAN

$$\frac{80}{95} \times 100$$

NAMA KELOMPOK (...): 1. Armi ✓  
 2. Dinda  
 3. Infan  
 4. Peni

KELAS : X<sup>-2</sup>

JUDUL : Eksperimen Pada Media Tumbuh Jamur 60

TUJUAN : Mengetahui pengaruh perlakuan pemberian antibiotik terhadap media tumbuh jamur 60

HIPOTESIS : Apakah pertumbuhan jamur pd tmt yg terang lbh sdkt trpd di tmt gelap? 5

ALAT DAN BAHAN : 1. Tatakan plastik (kasa) = 8 buah.  
 2. Plastik penutup transparan = 8 buah.  
 3. Tali asam karet gelang = minimal 8 buah.  
 4. Pipet 60  
 5. Roti tawar 8 buah  
 6. Larutan betadin / sabun detol cair  
 7. Air gula  
 8. Air garam  
 9. Air tawar

## VARIABEL :

1. VARIABEL BEBAS : media jamur pd tmt terang & gelap, dan pemberian larutan. 60

2. VARIABEL TERIKAT : pertumbuhan jamur pd tmt gelap & terang, dan pemberian jamur ~~pd tmt~~ dgn berbagai larutan.

CARA KERJA : 1) Letakan empat roti pd tatakan plastik, usahakan keempat roti tidak bersentuhan, kemudian tatakan diberi tanda roti 1, roti 2, roti 3 dan roti 4.  
 2) Tetesi air tawar pd roti 1, air gula pd roti 2, air garam pd roti 3, dan larutan betadin / sabun detol pd roti 4.  
 3) Tutup rapat tatakan tersebut dgn menggunakan plastik penutup.  
 4) Letakan tatakan ke dlm tmt gelap misalnya di dlm lemari.  
 5) Lakukan 1-3 pd sisa roti lainnya, tatakan di libeli roti 5 ditetesi air tawar, roti 6 air gula, roti 7 air garam & larutan betadin / sabun detol cair roti 8.  
 6) Letakan roti 5-8 pd tmt yg terang / terbuka. 6



## HASIL PERCOBAAN :

Roti ke-	Pertumbuhan jamur
1	+
2	+
3	+
4	+
5	+
6	+
7	+
8	+

60

## JAWABAN PERTANYAAN :

1. Semuanya karena tempatnya tertutup rapat <sup>42</sup>
2. Tidak ada. <sup>42</sup>
3. Agar udaranya tidak masuk kedalam ✓

60

## KESIMPULAN :

Roti yang diletakkan pada tempat gelap lebih cepat pertumbuhan jamur nya. <sup>5</sup>

PERPUSTAKAAN  
UNNES

AA  
Ace.

## Lampiran 25

## Contoh Hasil Ulangan Kelas X 2

Nama : OKTAVIYA S.Kelas : X-2No. Absen : 20

(10)

## A. Pilihan Ganda

1.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E	✓
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E		✓
3.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E		✓
4.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E		✓
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E		✓
6.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E		✓
7.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E	✓
8.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E		✓
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E		✓
10.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E		✓
11.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E		✓
12.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E		✓
13.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E		✓
14.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E	✓
15.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	E	✓

## B. Menjodohkan

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1. | F (Rhizopus sp)          | ✓ |
| 2. | B (Aspergillus wentii)   | ✓ |
| 3. | D (Penicillium notatum)  | ✓ |
| 4. | E (Neurospora crassa)    | ✓ |
| 5. | C (Volvariella volvacea) | ✓ |

## Lampiran 26

**ANALISIS HASIL BELAJAR SISWA KELAS X.2**  
**SMA TEUKU UMAR SEMARANG**

NO	NAMA	TF 1	TF 2	TS	PENGMNTN	PERC.	NA	KETUNTASAN
1	ANGGI RAHMA S.W	80	80	85	80	84.2	82.71667	TUNTAS
2	ARDHO PUTRANTO	70	60	90	66.67	84.2	78.55083	TUNTAS
3	ARDI WAHYU	90	90	100	93.33	84.2	92.71583	TUNTAS
4	ARIF DARMAWAN	70	40	95	66.67	84.2	78.55083	TUNTAS
5	ARMIATUN KHASANAH	80	80	85	80	84.2	82.71667	TUNTAS
6	BAGAS R.	90	90	90	86.67	0	66.6675	TUNTAS
7	DANIEK HAYU A.	80	90	100	80	84.2	88.55	TUNTAS
8	DARRIEL BIMANTARA	90	80	85	86.67	0	64.1675	TIDAK TUNTAS
9	DINDA DIARY F.	90	80	90	80	84.2	85.21667	TUNTAS
10	DWI KURNIAWAN	90	90	100	93.33	84.2	92.71583	TUNTAS
11	FAIZ PULUNG	60	40	90	86.67	0	60.00083	TIDAK TUNTAS
12	FAJRIN YANUAR B.	40	50	75	86.67	0	54.1675	TIDAK TUNTAS
13	FIRMAN ADI N.	60	40	90	80	78.95	78.07083	TUNTAS
14	FRAN ARIEF D.	90	90	100	93.33	84.2	92.71583	TUNTAS
15	GOZALI MURTIYONO	80	90	80	66.67	84.2	78.55083	TUNTAS
16	INTAN CAHYA A.	70	80	100	80	84.2	86.88333	TUNTAS
17	MAURITZ RIZALLUCHA F.	70	40	100	80	78.95	82.2375	TUNTAS
18	MONIKA SARI	80	90	100	80	84.2	88.55	TUNTAS
19	NADHILA NUR	80	90	100	80	84.2	88.55	TUNTAS
20	OKTARIZKY SUSMAN	80	90	100	80	84.2	88.55	TUNTAS
21	PENI SETYOWATI	70	80	70	80	84.2	76.88333	TUNTAS
22	RESTU AGUS K.	90	80	85	86.67	0	64.1675	TIDAK TUNTAS
23	RIZKI SULAEMAN	80	70	65	66.67	84.2	71.88417	TUNTAS
24	RONI ERVANTO	30	30	85	66.67	84.2	71.05083	TUNTAS
25	RUDI SUSANTO	80	90	100	93.33	84.2	91.8825	TUNTAS
26	SETYO UTOMO	90	90	95	93.33	84.2	91.04917	TUNTAS
27	SIGIT DWI YULIANTO	80	90	100	80	78.95	87.2375	TUNTAS
28	SINDU DWI SAPUTRO	40	90	100	80	78.95	83.90417	TUNTAS
29	WAWAN ADI SUSANTO	90	90	100	93.33	84.2	92.71583	TUNTAS

Data	Hasil
Jumlah Siswa	23
Rata-rata Nilai	77,4
Nilai Tertinggi	89,1175
Nilai Terendah	61,05
$\Sigma$ Siswa tuntas	20
$\Sigma$ Siswa tidak tuntas	3
Ketuntasan klasikal	86,95%

## Keterangan:

TF 1= Tes Formatif 1

TF 2= Tes Formatif 2

TS = Tes Sumatif

PENGMNTN= Pengamatan

PERC.= Percobaan

NA= Nilai Akhir

## Lampiran 27

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Nama Sekolah : SMA TEUKU UMAR SEMARANG  
 Kelas : X 2  
 Materi : JAMUR (PERCOBAAN PERLAKUAN PADA MEDIA TUMBUH JAMUR)


**Petunjuk:** Berilah tanda cek (√) pada tabel dibawah ini yang sesuai dengan keadaan peserta didik yang diamati

No	Aspek yang diamati	Kelompok																							
		I						II						III						IV					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	√	-	-	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

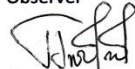
No	Aspek yang diamati	Kelompok					
		V					
		1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	√	√	√	-
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	-	√	-	-	√	√
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	√
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√	√	√

Semarang,.....2010

Peneliti

  
 NEKO Satria SUPARDI  
 NIM 440406592

Observer

  
 Dwi Kurniasari  
 NIM 4401406581

UNNES

## Lampiran 28

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Nama Sekolah : SMA TEUKU UMAR SEMARANG  
 Kelas : X.2  
 Materi : JAMUR (PENGAMATAN JENIS JAMUR)


**Petunjuk:** Berilah tanda cek (√) pada tabel dibawah ini yang sesuai dengan keadaan peserta didik yang diamati

No	Aspek yang diamati	Kelompok																							
		I						II						III						IV					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	-	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	√	-	√	√	√	-	-	√	-	-		
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	√		
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		


No	Aspek yang diamati	Kelompok					
		V					
		1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	√	√	-	√	√	√
2.	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	√	√	√	√	√	√
3.	Menulis catatan tambahan dari guru	√	-	-	√	-	-
4.	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	√	√	√	√	√	-
5.	Melakukan kegiatan praktikum	√	√	√	√	√	√

Semarang,.....2010

Peneliti

  
 NIKO SATRIA SUPARDI  
 NIM 440406592

Observer

  
 RANI A  
 NIM 4401406595

### Analisis Perhitungan Persentase Aktivitas Kelas X2 pada Kegiatan Pengamatan Jamur

No	Aspek yang diamati	Kelompok																								Jml	%						
		I						II						III						IV								V					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	86.20
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	100
3	Menulis catatan tambahan dari guru	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9	31.03
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	25	86.20
5	Melakukan kegiatan praktikum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	100

### Analisis Perhitungan Persentase Aktivitas Kelas X2 pada Kegiatan Percobaan Jamur

No	Aspek yang diamati	Kelompok																								Jml	%						
		I						II						III						IV								V					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan modul dalam pembelajaran	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24	82.75
2	Melengkapi/menjawab soal yang ada dalam modul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	100
3	Menulis catatan tambahan dari guru	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	13	44.82
4	Melakukan Kajian Literatur pada sumber lain	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	100
5	Melakukan kegiatan praktikum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	100





## ANGKET

## Tanggapan Peserta Didik Terhadap Kelayakan Modul sebagai Bahan Ajar dalam Pembelajaran Materi Jamur

Nama Sekolah : SMA TELUK LIMAR  
 Nama/Kelas : Rudi Susanto / X.2  
 Tanggal dan waktu : 30-11-2010

**Petunjuk:** Berilah tanda silang (x) pada pilihan ya atau tidak sesuai dengan keadaan kalian sebenarnya dan kemudian tuliskan alasannya. Jawablah pertanyaan dengan jujur karena jawaban kalian tidak mempengaruhi nilai!

1. Apakah kalian tertarik terhadap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran materi Jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: karena materi di modul lebih lengkap dan lebih mudah dipelajari.
2. Apakah kalian menyukai suasana kelas dalam pembelajaran jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: Bar lebih mudah dlm mengerjakan Tugas<sup>xx</sup>
3. Apakah kalian menyukai adanya pemberian pertanyaan/tugas membuat peta konsep sebagai reinforcement dalam pembelajaran jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: karena peta konsep di modul lebih jelas dan warnanya lebih menarik
4. apakah pembelajaran jamur yang berlangsung menggunakan modul sebagai bahan ajar dapat meningkatkan keaktifan kalian di kelas?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: karena modul lebih praktis dan di modul materinya lebih lengkap
5. Menurut kalian apakah bahasa yang digunakan dalam modul sudah komunikatif sehingga mudah dipahami?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: Bahasa yang terkandung di modul sudah komunikatif
6. Apakah informasi-informasi yang tertera dalam modul jamur sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan hasil penelitian?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: karena informasinya sudah lengkap
7. Menurut kalian apakah penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: karena mudah di pahami
8. Menurut kalian apakah komposisi teks dan gambar sudah proporsional?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: Sudah
9. Setelah membaca modul materi jamur apakah kalian termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi tersebut?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: ingin mencari informasi yg lebih jauh lagi tentang materi jamur
10. Menurut kalian apakah modul materi jamur sudah layak digunakan sebagai bahan ajar?  
 Ya      b. tidak  
 Alasan: sudah karena di modul materinya sudah lengkap



## Lampiran 31

**PERSENTASE DATA TANGGAPAN SISWA KELAS X 2  
TERHADAP KELAYAKAN MODUL**

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Total	29	26	24	29	27	27	27	26	28	28
%	100%	90%	83%	100%	93%	93%	93%	90%	97%	97%



# **HASIL PENILAIAN GURU**

## KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN GURU

NO.	INDIKATOR	NO. SOAL
1.	Mengetahui kesan guru biologi terhadap pembelajaran materi jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar	1
2.	Mengetahui pendapat guru apakah modul jamur mampu membantu dan mempermudah dalam mengajar materi jamur	2
3.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah isi atau cakupan materi dari modul yang telah peneliti berikan sudah sesuai untuk mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan)	3
4.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah komposisi gambar dan tulisan yang tertera dalam modul sudah proporsional	4
5.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah tata bahasa dan ejaan yang ada dalam modul mudah dipahami peserta didik	5
6.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah huruf cetak atau ukuran huruf yang ada dalam modul sudah proporsional sehingga dapat dibaca dengan jelas dan mudah	6
7.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah penyajian materi dalam modul sudah runtut dan sistematis	7
8.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah tugas-tugas dan pertanyaan-pertanyaan yang tertera dalam modul mampu membantu peserta didik memahami konsep	8
9.	Mengetahui pendapat guru biologi tentang aktivitas peserta didik dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul	9
10.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah mengalami kesulitan menggunakan modul dalam pembelajaran	10
11.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah pembelajaran peserta didik menggunakan modul lebih optimal jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya tanpa menggunakan modul	11
12.	Mengetahui pendapat guru biologi adakah kelebihan yang dapat ditemukan selama proses pembelajaran menggunakan modul	12
13.	Mengetahui pendapat guru biologi adakah kekurangan dalam modul jamur	13
14.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah tertarik menerapkan modul pada materi biologi lain	14
15.	Mengetahui pendapat guru biologi apakah modul materi jamur sudah layak digunakan sebagai bahan ajar	15

## Lampiran 33

**HASIL PENILAIAN GURU  
TERHADAP KELAYAKAN MODUL**

No.	Item pertanyaan	Jawaban
1	Kesan terhadap pembelajaran materi jamur dengan menggunakan modul sebagai bahan ajar	Pembelajaran menggunakan modul sangat baik karena dapat membantu siswa dalam belajar mengajar menggunakan modul lebih mudah
2	Kemudahan penggunaan modul untuk mengajarkan materi jamur	Sangat mudah karena modulnya sangat lengkap dan bagus
3	Kesesuaian antara isi atau cakupan materi dari modul untuk mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh BSNP	Sudah sesuai untuk mencapai SK dan KD
4	Kesesuaian komposisi gambar dan tulisan yang tertera dalam modul	Sudah proporsional
5	Keterpahaman siswa dengan bahasa yang digunakan dalam modul	Sangat baik tata bahasa dan ejaannya
6	Kejelasan dan keterbacaan huruf cetak atau ukuran huruf yang ada dalam modul	Sudah proporsional dan mudah dibaca
7	Keruntutan dan sistematika penyajian materi dalam modul	Modul sudah runtut karena sesuai dengan urutan materi yang akan diajarkan
8	Tugas-tugas dan pertanyaan-pertanyaan yang tertera dalam modul	Sangat membantu karena modulnya mudah dipelajari
9	Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul	Dengan menggunakan modul siswa jadi lebih aktif, karena siswanya lebih siap untuk menerima materi
10	Kesulitan dalam menggunakan modul	Tidak mengalami kesulitan
11	Perbandingan pembelajaran dengan modul dengan pembelajaran tanpa modul	Pembelajaran dengan modul lebih optimal karena kegiatan pembelajarannya lebih aktif
12	Kelebihan yang dapat ditemukan selama proses pembelajaran menggunakan modul	Siswa menjadi lebih aktif dan suasana kelas menjadi kondusif
13	Kekurangan dalam modul	Tidak ada kekurangan
14	Ketertarikan menerapkan modul pada materi biologi lain	Tertarik, menerapkan modul pada materi lain terutama materi-materi yang sulit
15	Kelayakan modul jamur	Sudah layak

## LEMBAR WAWANCARA GURU

1. Bagaimana kesan bapak/ibu terhadap pembelajaran materi jamur menggunakan modul sebagai bahan ajar?  
Jawab: Pembelajaran menggunakan modul sangat baik karena dapat membantu siswa dalam belajar mengajar menggunakan modul lebih mudah.
2. Menurut bapak/ibu apakah modul jamur mampu membantu dan mempermudah dalam mengajar materi jamur?  
Jawab: Sangat menjadi mudah, karena modulnya sangat lengkap dan bagus.
3. Menurut bapak/ibu apakah isi atau cakupan materi dari modul yang telah peneliti berikan sudah sesuai untuk mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan)?  
Jawab: Sudah sesuai mencapai SK dan KD.
4. Menurut bapak/ibu apakah komposisi gambar dan tulisan yang tertera dalam modul sudah proporsional?  
Jawab: Sudah Proporsional.
5. Menurut bapak/ibu apakah tata bahasa dan ejaan yang ada dalam modul mudah dipahami peserta didik?  
Jawab: Sangat baik tata bahasa dan ejaan.
6. Menurut bapak/ibu apakah huruf cetak atau ukuran huruf yang ada dalam modul sudah proporsional sehingga dapat dibaca dengan jelas dan mudah?  
Jawab: Sudah proporsional dan mudah dibaca
7. Menurut bapak/ibu apakah penyajian materi dalam modul sudah runtut dan sistematis?  
Jawab: Modul sudah runtut karena sesuai dengan urutan materi yang akan diajarkan.
8. Menurut bapak/ibu apakah tugas-tugas dan pertanyaan-pertanyaan yang tertera dalam modul mampu membantu peserta didik memahami konsep?  
Jawab: Sangat membantu karena modulnya mudah dipelajari
9. Menurut bapak/ibu bagaimana aktivitas peserta didik dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul?  
Jawab: Dengan menggunakan modul siswa jadi lebih aktif karena siswa lebih siap menerima materi
10. Apakah bapak/ibu mengalami kesulitan menggunakan modul dalam pembelajaran?  
Jawab: Tidak.
11. Menurut bapak/ibu apakah pembelajaran menggunakan modul lebih optimal jika dibanding dengan pembelajaran sebelumnya tanpa menggunakan modul?  
Jawab: Ya, lebih optimal karena pembelajarannya jadi lebih aktif
12. Menurut bapak/ibu adakah kelebihan yang dapat ditemukan selama proses pembelajaran menggunakan modul?  
Jawab: 1. Siswa jadi lebih aktif  
2. Suasana pembelajaran jadi kondusif

13. Menurut bapak/ibu adakah kekurangan dalam modul jamur?

Jawab: Menurut saya tidak ada kekurangan.


14. Apakah bapak/ibu tertarik menerapkan modul pada materi biologi lain?

Jawab: Tertarik, menerapkan modul pada materi lain terutama materi " yang sulit .

15. Menurut bapak/ibu apakah modul materi jamur sudah layak digunakan sebagai bahan ajar?

Jawab: Ya sangatlah layak

Semarang,  
Guru Mata Pelajaran Biologi

  
Arina Marisa, Spd.  
NIP



# **DOKUMENTASI**



## Lampiran 35

## Foto-foto Dokumentasi



Foto 1. Guru menjelaskan cara penggunaan modul



Foto 2. Aktivitas siswa ketika diterangkan guru





Foto 3. Aktivitas siswa ketika diterangkan guru



Foto 4. Siswa melakukan kegiatan pengamatan



Foto 5. Siswa melakukan kegiatan percobaan



Foto 6. Siswa melakukan ulangan

# **SURAT-SURAT**



## Lampiran 36



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL** FM-05-AKD-24  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)**  
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024) 8508112,  
 Telp. Dekan 8508005; Jur. Matematika 8508032; Fisika 8508034; Kimia 8508035; Biologi 8508033  
 Fax. (024) 8508005 Website ; <http://mipa.unnes.ac.id>. Email : [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

No 11478 /H.37.1.4/PP/2010

Lamp : .....

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala Sekolah SMA Teuku Umar Semarang

Di Semarang

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Niko Satrria Supardi  
 NIM : 4401406592  
 Prodi : Pendidikan Biologi  
 Judul : Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA Teuku Umar Semarang

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Semarang, 13 Desember 2010

Dekan

Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS

NIP.19511115 197903 1 001

Tembusan :


1. PD I

2. Kajur .....

FMIPA UNNES



## Lampiran 37

 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	<b>SK PEMBIMBING SKRIPSI</b>	
	No. Revisi	00
	Tanggal Berlaku	01 Maret 2010
	Halaman	1 dari 1

**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor *1146* /H37.1.4/PP/2010  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2009/2010**

**Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Biologi/Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

**Mengingat** :

1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahkan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)

**Memperhatikan** : Usul Ketua Jurusan Biologi/Prodi, Pendidikan Biologi Tanggal, 16 Desember 2010

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** :

**PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Dra. Chasnah  
 NIP : 19551117 198103 2003  
 Pangkat/Golongan : Pembina / IV-a  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Drs. Ibnu Mubarak  
 NIP : 19630711 1991012 1001  
 Pangkat/Golongan : Penata/III-c  
 Jabatan : Lektor  
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : Niko Satrio Supardi  
 NIM : 4401406592  
 Jurusan/Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi / S1  
 Topik/Judul : **Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA Teuku Umar Semarang**

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

  
 : SEMARANG  
 : 16 Desember 2010  
 Dr. Kasmodharmam S., M.S  
 NIP. 1951115 197903 1001

**Tembusan**

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan Biologi
3. Dosen Pembimbing
4. Pertinggal

## Lampiran 38



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM TEUKU UMAR  
SEKOLAH MENENGAH ATAS  
**SMA TEUKU UMAR SEMARANG**  
**TERAKREDITASI A**

Jl. Karangrejo Tengah IX/99 Telp. (024) 8319790 Fax (024) 8506445 Semarang 50234

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : 423.4 / 292 / 2010**

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Teuku Umar Semarang, menerangkan bahwa :

Nama / NIM : Nico Satria Supardi / 4401406592  
 Jurusan : Biologi / Pendidikan Biologi  
 Fakultas : MIPA  
 Universitas : UNNES Semarang  
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA  
 Keterangan : Benar – benar telah melakukan Penelitian di SMA Teuku Umar Semarang, pada 22 Nopember s.d 1 Desember 2010.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 17 Desember 2010

Kepala SMA Teuku Umar



**Dra. Hj. N Sri Suwarni**

# PRODUK





MARI BELAJAR

# JAMUR



Modul Untuk SMA/MA Kelas X

Nama : .....

Kelas : .....

No. Absen : .....



By: Niko saeria S



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayahNya sehingga Modul Jamur untuk SMA/MA dapat terselesaikan. Modul ini disusun untuk membantu siswa belajar materi jamur pada mata pelajaran Biologi. Modul ini berisi materi yang disusun secara lengkap dan mudah dipahami, sehingga siswa dapat lebih mudah untuk mempelajari modul ini. Selain itu, modul ini juga dilengkapi dengan kegiatan belajar yang menyenangkan seperti berdiskusi, membuat kliping dan praktikum. Untuk memudahkan siswa dalam mempelajari modul ini, maka penulis menyertakan petunjuk yang harus dilakukan siswa ketika mempelajari modul ini.

Modul ini bermanfaat bagi kalangan siswa, guru dan masyarakat umum yang bergerak dalam bidang pendidikan. Modul ini dikembangkan dari sumber-sumber yang *up to date* misalnya buku SMA terbitan terbaru, buku mikologi, internet, dll.

Dengan hadirnya modul ini diharapkan pembaca dengan mudah memahami konsep materi yang dipelajari dalam modul ini, sehingga pembaca dapat mengaplikasikannya dalam proses pembelajaran, mulai dari kegiatan awal pembelajaran sampai kegiatan penutup.

Terakhir penulis menyadari, tulisan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, karenanya saran berupa pemikiran yang konstruktif sangat diharapkan untuk kesempurnaan pada revisi selanjutnya. Semoga bermanfaat. Amin.

Semarang, 22 Juli 2010

Penulis,

Niko Satria S.

**DAFTAR ISI**

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>STANDAR KOMPETENSI, KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR</b> .....	iv
<b>PETUNJUK PEMAKAIAN MODUL</b> .....	iv
<b>THE BEGINNING</b> .....	1
<b>KEGIATAN BELAJAR 1</b> .....	2
A. Apa Itu Jamur .....	2
B. Bagaimana Jamur Bereproduksi .....	5
C. Tes Formatif 1 .....	7
D. Peta Konsep .....	9
<b>KEGIATAN BELAJAR 2</b> .....	10
A. Bagaimana Keanekaragaman Jamur .....	10
B. Zygomycota .....	11
C. Ascomycota .....	13
D. Basidiomycota .....	15
E. Deuteromycota .....	17
F. Biofact .....	17
G. Tes Formatif 2 .....	18
<b>KEGIATAN BELAJAR 3</b> .....	20
Mengamati Jamur .....	20
<b>KEGIATAN BELAJAR 4</b> .....	22
A. Peranan Jamur .....	22
1. Jamur yang menguntungkan.....	22
2. Jamur yang merugikan.....	25
B. Biofact .....	26
C. Lets Play .....	27

<b>KEGIATAN BELAJAR 5</b> .....	29
Eksperimen pada Media Tumbuh Jamur .....	29
<b>KEGIATAN BELAJAR 6</b> .....	31
Apa Saja Bentuk Simbiosis Jamur Itu .....	31
1. Lichenes.....	31
2. Mikoriza.....	32
<b>RANGKUMAN</b> .....	33
<b>TES SUMATIF</b> .....	33
<b>KUNCI JAWABAN TES SUMATIF</b> .....	36
<b>GLOSARIUM</b> .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>PUSTAKA GAMBAR</b> .....	39



## STANDAR KOMPETENSI, KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

### A. STANDAR KOMPETENSI

2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

### B. KOMPETENSI DASAR

2.4. Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan

### C. INDIKATOR

- Siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri umum jamur
- Siswa dapat mengidentifikasi ciri khas Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
- Siswa dapat mengidentifikasi peranan Divisio Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota bagi kehidupan
- Siswa dapat mengidentifikasi Lichenes dan Mikoriza beserta peranannya bagi kehidupan

### PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

- Bacalah Petunjuk Penggunaan Modul dengan seksama
- Pelajari setiap kegiatan belajar yang terdapat di dalam modul secara berurutan
- Ketahui kemampuanmu dalam memahami materi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan tes formatif yang ada di akhir kegiatan belajar, **KERJAKAN DENGAN JUJUR !**
- Setelah selesai mempelajari seluruh kegiatan belajar yang ada di dalam modul, kerjakanlah soal-soal Tes Sumatif
- Lakukanlah kegiatan praktikum sesuai dengan petunjuk
- Pahami beberapa lambang berikut ini:



Membaca seluruh kegiatan belajar dan bertanyalah jika ada hal yang kurang jelas



Penjelasan istilah bisa dilihat di glosarium



Mengerjakan soal-soal latihan



Kunjungi alamat web yang tercantum



Melakukan percobaan di laboratorium



Melakukan pengamatan baik di laboratorium maupun di lingkungan sekitar



Membaca sambil mengamati gambar yang tercantum



## The Beginning



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 di mana ada materi organik. Jika lingkungan di sekitarnya mengering, jamur akan menjalani tahapan istirahat atau menghasilkan spora.

Jamur termasuk dalam kelompok kapang dan ada juga yang termasuk dalam kelompok Yeast. Tubuh vegetatif kapang berbentuk seperti benang yang panjang dan bercabang, 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 peran penting bagi kehidupan, mulai dari pembuatan makanan dan minuman, obat-obatan sampai menguraikan sampah-sampah organik di lingkungan





# KEGIATAN BELAJAR 1



## Apa Itu Jamur?

**Key words :**  
Eukariotik  
Kitin  
Uniseluler  
Multiseluler

### Tujuan

- siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur secara umum
- siswa dapat menjelaskan bagian tubuh jamur (hifa dan miselium)
- siswa dapat menjelaskan reproduksi jamur

### Ciri 1

Jamur termasuk organisme eukariotik karena sel penyusunnya telah memiliki membran inti. Dinding sel jamur tersusun dari bahan kitin (chitine) yang merupakan polimer polisakarida mengandung nitrogen.

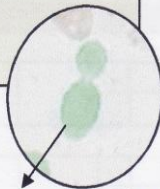
Tentunya kamu pernah melihat jamur bukan? Jamur biasanya bisa kita jumpai pada tempat-tempat lembab, misalnya kayu, tanah, sekam bahkan pada makanan yang sudah basi pun biasanya juga ditemukan jamur. Sebenarnya apa saja Ciri-ciri jamur yang sering kamu lihat itu? Mungkin kamu dapat menyebutkan beberapa ciri-ciri jamur yang sering kamu lihat atau bahkan kamu pernah membaca tentang Ciri-ciri jamur dari buku-buku. Sekarang silakan kalian cocokkan Ciri – Ciri jamur yang pernah kamu baca dari buku-buku dengan Ciri yang disebutkan dalam modul ini



Sumber: <http://www.google.co.id>

### Ciri 2

Umumnya jamur merupakan organisme bersel banyak (*multiseluler*), tetapi ada juga yang bersel tunggal (*uniseluler*) contohnya adalah *Saccharomyces sp.*



*Saccharomyces sp.*



<http://faculty.clinfoncc.suny.edu>

Jamur pada kayu yang lembab

check this!

**KHITIN** merupakan senyawa yang juga terdapat pada eksoskeleton hewan Arthropoda, seperti laba-laba dan serangga. Senyawa ini bersifat kuat tetapi fleksibel oleh karena itu jamur lebih lentur dibandingkan dengan tumbuhan tingkat tinggi yang dinding selnya tersusun dari selulosa dan bersifat kaku.





**Ciri 3**

Jamur tidak memiliki daun dan akar sejati serta tidak berkhlorofil, sehingga tidak mampu berfotosintesis. Dengan demikian jamur merupakan organisme **heterotrof**, yaitu organisme yang cara memperoleh makanannya dengan mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan atau substratnya. Jamur memiliki sifat sebagai **pengurai (saproba)**, **parasit** dan **simbion mutualistik**. Jamur saproba menyerap zat-zat makanan dari bahan organik yang sudah mati, seperti pohon yang sudah tumbang atau bangkai hewan. Di dalam proses penyerapan nutrisi ini, jamur menguraikan bahan-bahan organik tersebut. Jamur parasitik menyerap zat-zat makanan dari sel-sel inang yang masih hidup. Jamur mutualistik juga menyerap zat makanan dari organisme inang, akan tetapi jamur tersebut membalasnya dengan fungsi yang menguntungkan bagi pasangannya dalam hal tertentu, misalnya membantu tumbuhan di dalam proses pengambilan mineral dari tanah.

**Perbedaan jamur dengan Organisme lain**



**Jamur vs Bakteri** : jamur adalah organisme eukariotik sedangkan bakteri organisme prokariotik



**Jamur vs Protista**: alat reproduksi jamur tidak berflagel sedangkan alat reproduksi protista berflagel bersifat amoeboid



**Jamur vs Tumbuhan**: jamur tidak memiliki akar, daun dan batang sejati serta tidak berkhlorofil sedangkan tumbuhan memiliki akar, daun dan batang sejati dan memiliki klorofil

**Sifat jamur**



**Saproba** : Mengurai organisme yang mati



**Parasit**: salah satu contohnya adalah menyebabkan penyakit panu pada manusia

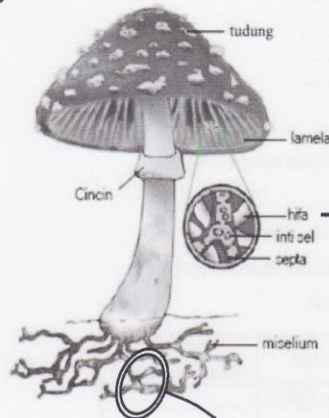


**Bersimbiosis dengan alga** membentuk lumut kerak





sampel jamur



Sumber: <http://www.google.co.id>

Hifa



Tubuh jamur berbentuk filamen panjang bercabang yang seperti benang disebut **hifa**. Ada 2 tipe hifa yang memiliki fungsi berbeda, yaitu hifa yang berfungsi untuk menyerap nutrisi disebut sebagai **hifa vegetatif** dan hifa yang berfungsi menghasilkan alat reproduksi disebut sebagai **hifa fertil** (Gandjar 2006). Hifa fertil terletak pada ujung hifa vegetatif.

Ciri 4

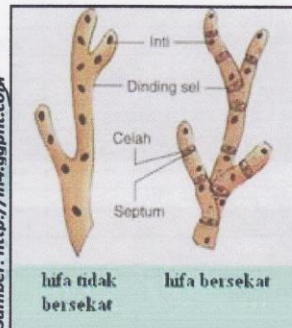
Miselium



Sumber: [www.referensinasional.com](http://www.referensinasional.com)

Hifa akan membentuk cabang-cabang yang berbentuk seperti jala dan umumnya berwarna putih sering disebut dengan **miselium**. Seperti yang kita ketahui bahwa jamur merupakan organisme yang tidak bergerak, mereka tidak dapat berjalan, berenang atau terbang untuk mencari makanannya atau untuk mencari pasangan kawinnya. Akan tetapi miselium mengatasi ketidakmampuan bergerak itu dengan menjulurkan ujung-ujung hifanya dengan cepat ke tempat-tempat baru.

Sumber: <http://lh4.ggpht.com>



Berdasarkan morfologinya hifa juga dibagi menjadi 2 tipe yaitu hifa yang mempunyai **septa** (bersekat) dan hifa yang **asepta** (tidak bersekat).

Pada jamur multiseluler yang hifanya tidak bersekat, inti selnya tersebar didalam sitoplasma dan berinti banyak, jamur jenis ini disebut **jamur senositik (coenocytic)**, sedangkan hifa yang bersekat yang berinti satu disebut sebagai jamur monositik (**monosytic**).

Key words :

- Hifa
- Miselium
- Senositik
- Monositik

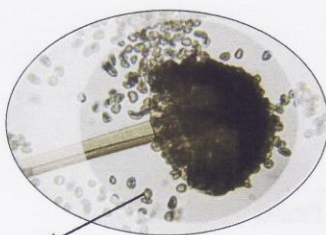




# Bagaimana Jamur Bereproduksi?

Jamur melakukan reproduksi melalui 2 cara, yaitu **Aseksual** dan **seksual**.  
 Reproduksi aseksual terjadi tanpa adanya peleburan sel hifa + dan sel hifa -,  
 sedangkan reproduksi seksual terjadi jika ada peleburan sel hifa + dan sel hifa -.  
 Reproduksi aseksual dapat terjadi melalui 3 macam, yaitu:

**Key words :**  
 Seksual  
 Aseksual  
 Spora  
 Fragmentasi  
 Tunas

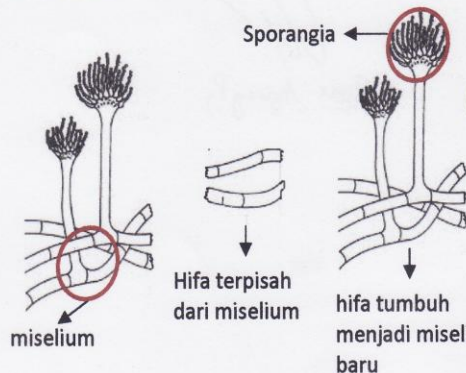


Spora aseksual

1

## Pembentukan spora aseksual

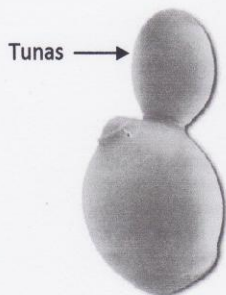
yaitu melalui **spora** yang dihasilkan oleh hifa tertentu. Spora tersebut merupakan sebuah sel reproduksi yang dapat tumbuh langsung menjadi organisme baru. Spora aseksual dapat berupa sporangiospora atau konidiospora.



2

## Fragmentasi

yaitu terjadinya 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).

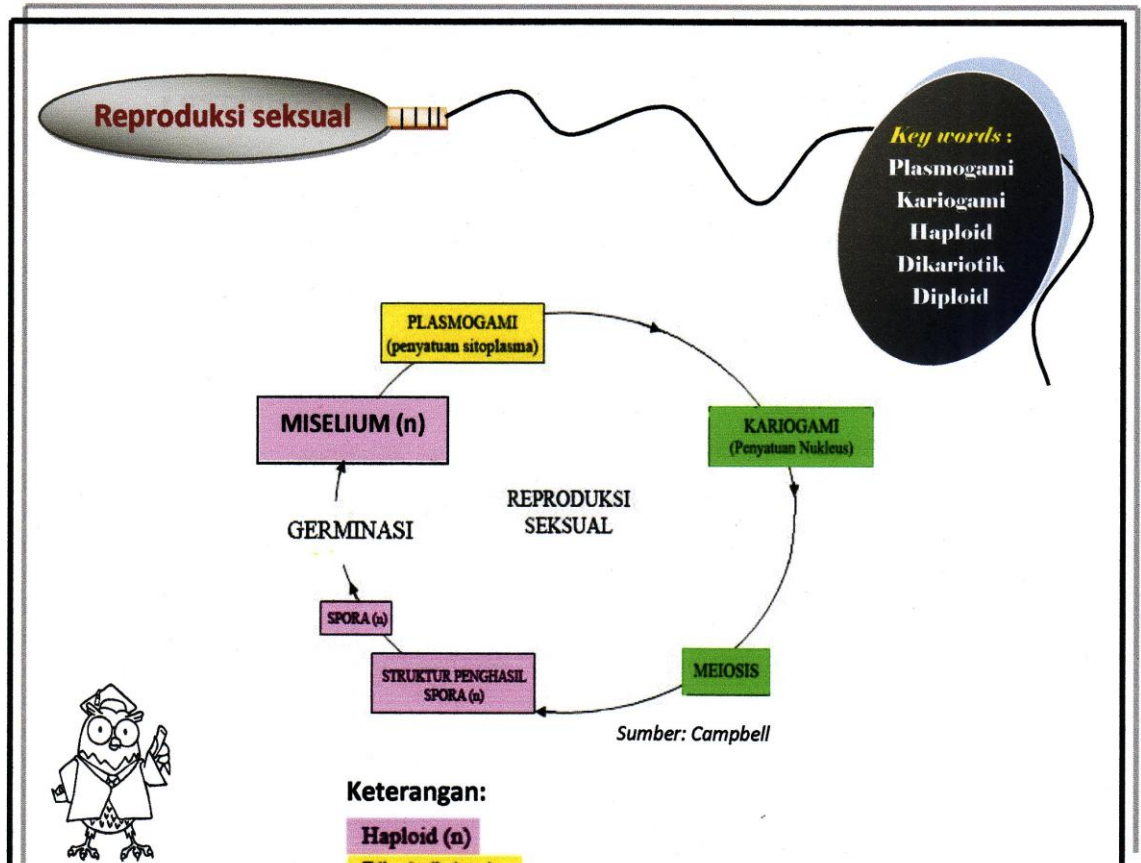


Tunas

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-menerus akan menghasilkan bentuk seperti hifa dan sering disebut sebagai **Pseudohifa**



**Keterangan:**

- Haploid (n)
- Dikariotik (n+n)
- Diploid (2n)

*Kamu Tahu?*

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 didalam hifa. Setelah terjadi plasmogami maka didalam hifa terdapat dua inti sel (*dikarion*) yang haploid (n). Kedua inti sel ini kemudian akan menyatu membentuk satu sel *diploid* (2n) peristiwa ini disebut dengan kariogami. Sel *diploid* akan mengalami pembelahan meiosis dan menghasilkan spora (n) yang tersimpan didalam struktur penghasil spora. Struktur penghasil spora ini dapat berupa sporangium, askus, atau basidium. Apabila spora ini jatuh pada tempat yang lembab dan memiliki cukup nutrisi, maka spora tersebut akan bergerminasi (berkecambah) membentuk miselium baru.





## TES FORMATIF 1

**PETUNJUK :** pilihlah dengan menyilang salah satu dari A,B,C,D atau E yang menurut anda paling benar

- Jamur merupakan organisme eukariotik, dinding sel nya tersusun dari...
  - Lipoprotein
  - Peptidoglikan
  - Lignin
  - Selulosa
  - Kitin
- Perhatikan hal berikut ini!
  - Prokariotik
  - Eukariotik
  - Dinding sel dari selulosa
  - Dinding sel dari kitin
  - Heterotrof
  - Autotrof
  - Memiliki klorofil
  - Tidak berklorofil

Manakah yang benar untuk ciri jamur?

  - 1,3,5,6,8
  - 2,4,5,8
  - 2,3,5,7
  - 2,4,5,7
  - 1,4,6,7
- Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **KECUALI**...
  - Membusukkan materi organik
  - Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan
  - Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - Bersimbiosis dengan organisme lain
- Jamur dapat tumbuh di tempat-tempat tersebut dibawah ini, **KECUALI**...
  - Lingkungan yang kering
  - Lingkungan yang lembab
  - Kurang sinar matahari
  - Lingkungan yang sedikit asam
  - Mengandung zat-zat organik
- Perbedaan tumbuhan tingkat tinggi dengan jamur yang **BENAR** adalah...
  - Jamur organisme parasit sedangkan tumbuhan saprofit
  - Dinding sel jamur tersusun atas selulosa sedangkan dinding sel tumbuhan tersusun atas kitin
  - Jamur merupakan organisme eukariotik sedangkan tumbuhan prokariotik
  - Jamur mampu membuat makanan sendiri sedangkan tumbuhan tidak bisa
  - Jamur merupakan organisme heterotrof sedangkan tumbuhan autotrof

- Daun-daun yang membusuk akan ditumbuhi jamur sehingga daun tersebut akan terurai, pada peristiwa ini jamur disebut sebagai organisme...
  - Parasitik
  - Saproba
  - Mutualisme
  - Eukariotik
  - Heterotrof
- Pernyataan yang **TIDAK** tepat adalah...
  - Spora dihasilkan oleh hifa jamur
  - Fragmentasi terjadi ketika hifa terpisah yang kemudian tumbuh menjadi miselium baru
  - Fragmentasi merupakan reproduksi seksual pada jamur
  - Pseudohifa terbentuk dari pertumbuhan tunas
  - Tunas merupakan salah satu reproduksi aseksual pada *Saccharomyces sp*
- Perhatikan pernyataan berikut:
  - Jamur menyerap nutrisi dengan hifa vegetatif
  - Hifa vegetatif pada jamur berfungsi menghasilkan spora
  - Hifa fertil merupakan hifa yang pada ujungnya terdapat sporangium
  - Hifa fertil pada jamur memiliki fungsi yang mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi

Pernyataan yang **TIDAK TEPAT** adalah nomor....

  - 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 1 dan 2
  - 2 dan 3
  - 1 dan 4
- Berikut ini pasangan yang benar adalah...
 

A.	Plasmogami	2n
B.	Kariogami	n+n
C.	Meiosis	n+n
D.	Spora	n
E.	Miselium	2n
- Dalam siklus hidup generatif fungi, ....biasanya terjadi setelah....
  - Plasmogami, kariogami
  - Meiosis, kariogami
  - Reproduksi aseksual, reproduksi seksual
  - Produksi spora, pembentukan miselium dikariotik
  - Meiosis, mitosis



**Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar I**

**Kunci jawaban**

1. E kitin merupakan penyusun dinding sel jamur
2. B ciri-ciri jamur adalah Eukariotik, dinding sel dari kitin, Heterotrof, tidak berklorofil
3. D Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
4. A jamur tidak dapat tumbuh dilingkungan yang kering
5. E jamur merupakan organisme heterotrof sedangkan tumbuhan autotrof
6. B saproba berarti pengurai
7. C fragmentasi adalah perkembangbiakan aseksual yaitu dengan memisahkan hifa
8. B pernyataan yang salah adalah nomor 2 dan nomor 4
9. D Spora bersifat Haploid (n)
10. B setelah terjadi kariogami akan terjadi pembelahan secara meiosis

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

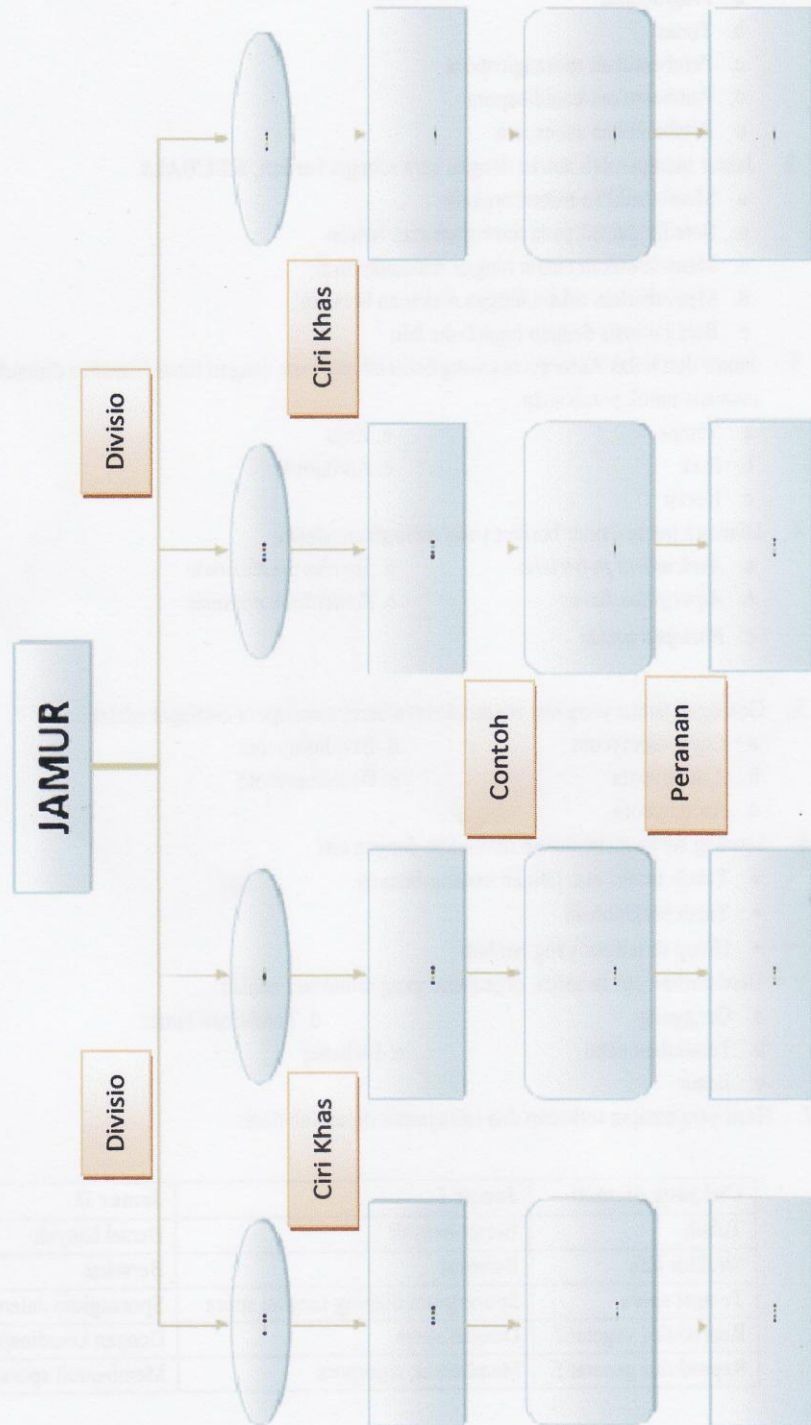
Arti Tingkat penguasaan :	90% - 100%	= baik sekali
	80% - 89%	= baik
	70% - 79%	= cukup
	< 70%	= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80% Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.



## BAGAN KLASIFIKASI DIVISIO JAMUR

Petunjuk: isilah titik-titik pada skema berikut agar menjadi peta konsep tentang klasifikasi jamur yang dapat membantu belajarmu



Agar dapat mengisi Peta Konsep di atas kamu pelajari dulu halaman 11 – 18 berikut ini!





## KEGIATAN BELAJAR 2

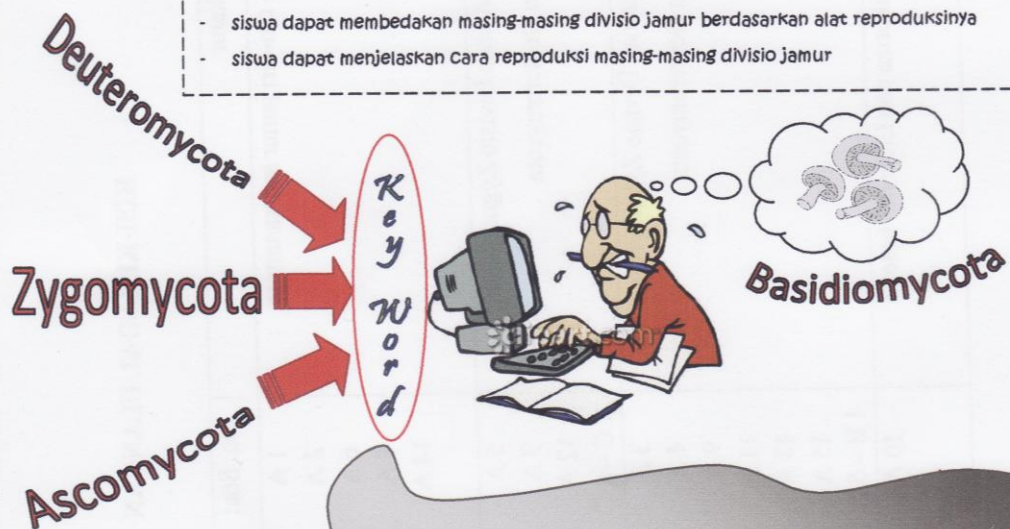


### BAGAIMANA KEANEKARAGAMAN JAMUR?

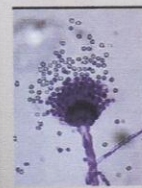


#### Tujuan

- siswa dapat menyebutkan minimal 3 ciri-ciri jamur dari masing-masing divisio
- siswa dapat membedakan masing-masing divisio jamur berdasarkan alat reproduksinya
- siswa dapat menjelaskan cara reproduksi masing-masing divisio jamur



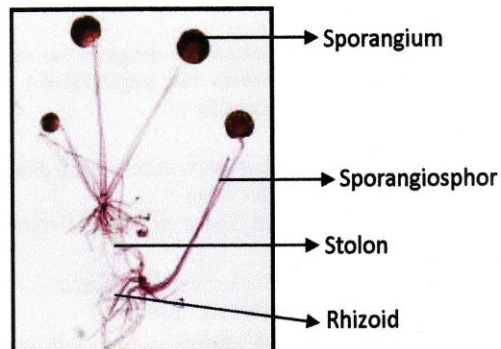
Jamur memiliki keanekaragaman lebih dari 100.000 spesies yang telah diketahui oleh para ahli mikologi. Jamur digolongkan menjadi empat divisio, yaitu: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deutromycota (Campbell 2005). Apakah perbedaan dari masing-masing divisio ini?





# ZYGOMYCOTA

Tempe



Sumber: Raven Johnson

**Key words :**  
Zigospora  
Senositik  
Jamur tempe  
Bersepta

Nama Zygomycota berasal dari nama alat reproduksinya yaitu **zigospora**, zigospora adalah hasil peleburan menyeluruh antara dua gametangium yang berbeda. Zygomycota sebagian besar hidup di tanah biasanya pada bagian tumbuhan dan 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, sporangiospor, stolon dan rhizoid. Sporangium merupakan tempat spora yang terletak pada ujung sporangiospor. Stolon yaitu hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat (misalnya roti), sedangkan rhizoid merupakan hifa yang menembus substrat dan berfungsi untuk menyerap makanan.

Zygomycota terdiri dari 2 kelas, yaitu: **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, untuk mempelajari lebih lanjut tentang reproduksi **Rhizopus sp**, kamu lihat gambar pada halaman 12 berikut ini!



Untuk menambah pengetahuanmu tentang Zygomycota silakan kunjungi Web berikut:

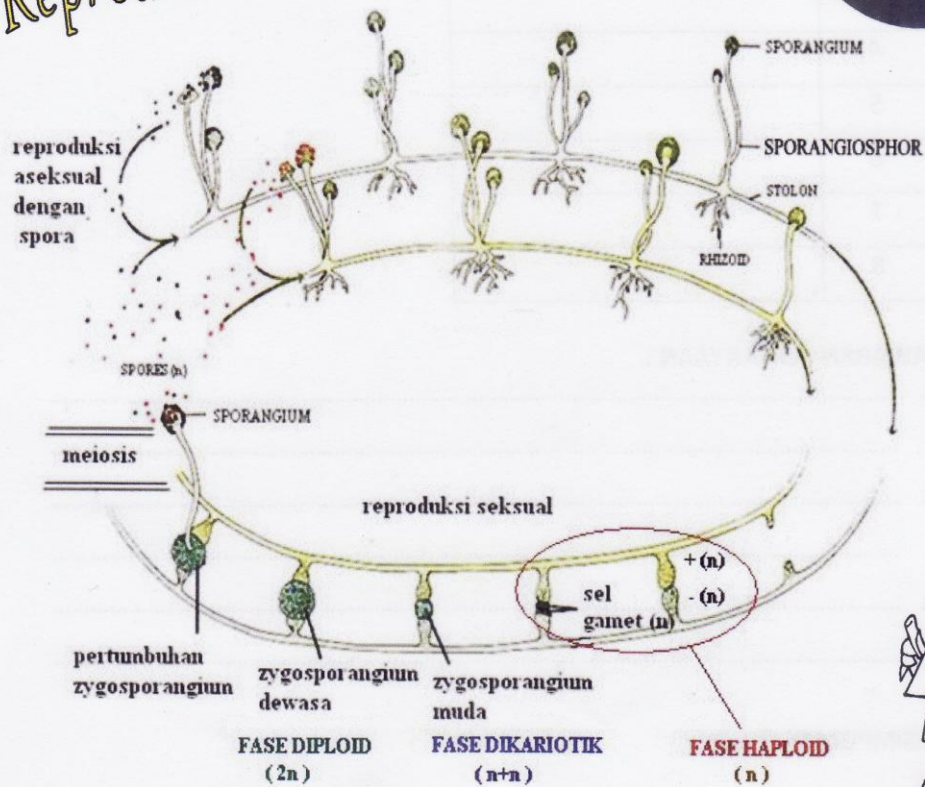
<http://id.wikipedia.org/wiki/Zygomycota>





# Reproduksi Rhizopus sp

**Key words :**  
 Seksual  
 Aseksual  
 Haploid  
 Dikariotik  
 Diploid



Sumber: <http://www.microscopyu.com> diakses tanggal 13 Mei 2010

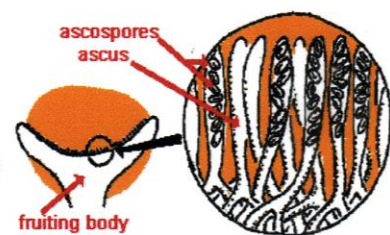
**Reproduksi seksual** Rhizopus terjadi ketika hifa yang memiliki sel gamet positif dan hifa yang memiliki sel gamet negatif bertemu pada ujungnya (lihat fase haploid). Setelah bertemu akan terjadi penyatuan sitoplasma membentuk zygosporangium dan kedua sel gamet belum menyatu fase ini dinamakan **fase dikariotik**. Didalam zygosporangium kedua sel gamet akan menyatu (melebur) membentuk zigospora yang tersimpan di dalam zygosporangium dewasa fase ini disebut **fase diploid**. 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 nutrisi akan tumbuh.



# ASCOMYCOTA

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

Ascomycota dibagi menjadi 3 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 Plectomycetes 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 dari kelas ini adalah **Neurospora sitophila**.



<http://bugs.bio.usyd.edu.au/Mycology/Taxonomy/ascomycota.shtml>  
Diakses tanggal 15 Mei 2010

**Key words :**

Askus  
Askospora  
Askokarp  
Bersepta



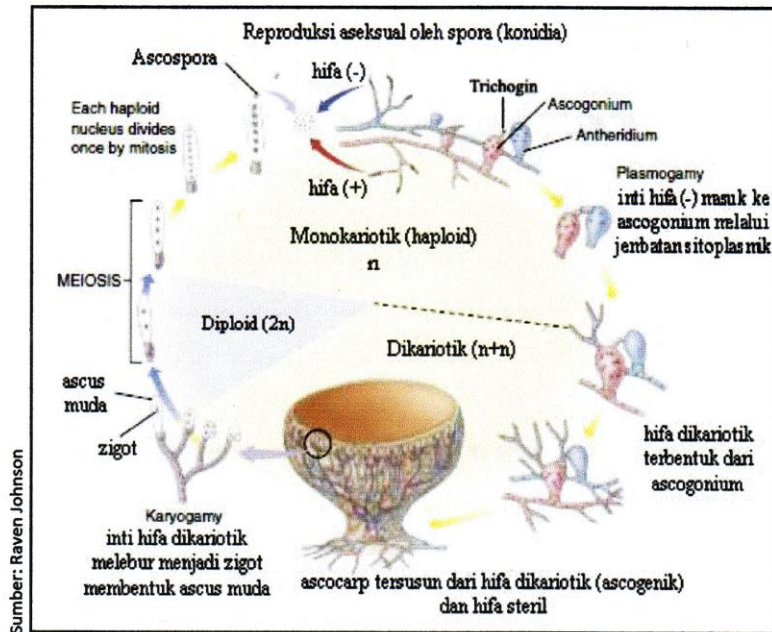
Untuk menambah pengetahuanmu tentang Ascomycota silakan kunjungi Web berikut:

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





## Reproduksi Ascomycota



**Key words :**

Anteridium  
Arkegonium  
Konidia  
Tunas  
Konjugasi



**Reproduksi Seksual Ascomycota bersel banyak (multiseluler)** adalah sebagai berikut:

- Hifa membentuk antheridium dan askogonium.
- Askogonium membentuk tonjolan yang disebut trikogen yang menghubungkan antara askogonium dan antheridium.
- Inti-inti askogonium berpasangan dan inti tersebut membelah membentuk hifa yang berisi satu pasang inti (hifa dikariotik= hifa berinti dua).
- Hifa dikariotik kemudian memanjang dan membentuk miselium yang akan membentuk badan buah (ascocarp).
- Selanjutnya inti-inti hifa dikariotik melebur menjadi zigot membentuk ascus muda.
- Dua inti sel bersatu, kemudian mengadakan pembelahan meiosis, sehingga terbentuk ascospora yang haploid

**Reproduksi Aseksual Ascomycota bersel banyak (multiseluler)** yaitu melalui spora (konidia) yang akan tumbuh jika jatuh pada lingkungan yang mengandung cukup nutrisi  
**Reproduksi Aseksual Ascomycota bersel satu (uniseluler)** yaitu dengan membentuk tunas contohnya adalah pada *Saccharomyces sp*

**Reproduksi seksual Ascomycota bersel satu (uniseluler)** yaitu dengan konjugasi dua gamet yang menghasilkan zigot, zigot ini akan berkembang menjadi Ascus.



# BASIDIOMYCOTA

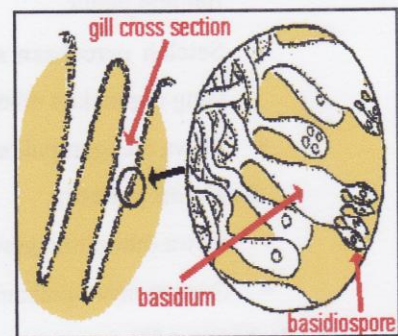
**Key words :**

- Basidium
- Basidiospora
- Basidiokarp



Sumber: <http://mycorance.free.fr>

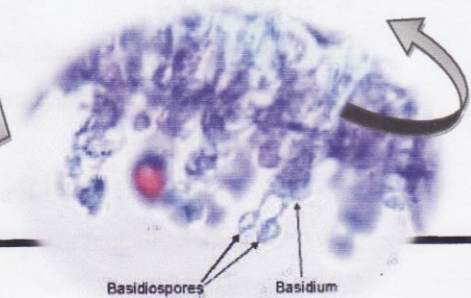
Basidiokarp seperti payung



Sumber: <http://www.backyardnature.net>



Sumber: <http://faculty.clintoncc.suny.edu>



Sumber: <http://faculty.clintoncc.suny.edu>

Ciri utama Basidiomycota adalah hifa bersepta dengan sambungan apit (**clamp connection**), spora seksualnya terbentuk pada **basidium** yang berbentuk gada. Pada ujung basidium akan tumbuh empat **basidiospora**. Tubuh Basidiomycota mencakup struktur seperti batang dan tudung yang sering disebut **Basidiokarp**.

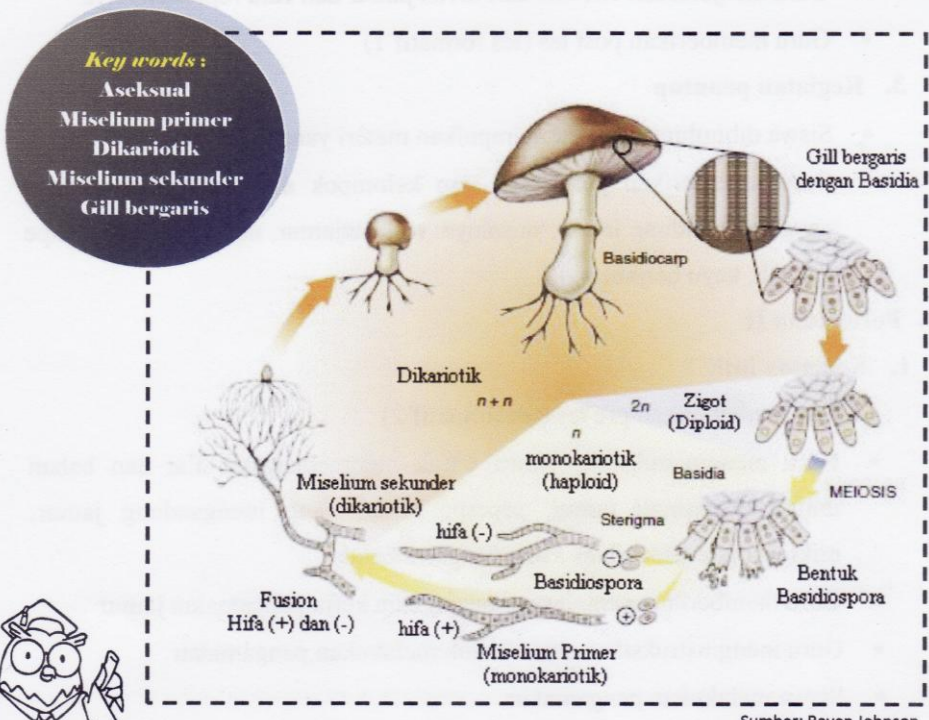
Basidiomycota terdiri dari beberapa kelas satu diantaranya adalah kelas Hymenomycetes, ordo Agaricales, family Agaricaceae, yang mencakup jamur-jamur berlamela atau memiliki keping lipatan berupa bilah-bilah. Ciri-ciri jamur ini antara lain berdaging, bersifat saproba, basidiokarp seperti payung.

Contoh terkenal dari Agaricaceae ini adalah *Volvariella volvacea* (jamur merang).



Untuk menambah pengetahuanmu tentang Basidiomycota silakan kunjungi Web berikut: <http://en.wikipedia.org/wiki/Basidiomycota>





**Key words :**  
 Aseksual  
 Miselium primer  
 Dikariotik  
 Miselium sekunder  
 Gill bergaris



Sumber: Raven Johnson

## Reproduksi seksual Basidiomycota

Reproduksi seksual Basidiomycota dimulai dari perkecambahan basidiospora menjadi benang hifa yang bersekat dengan satu inti ( $n$ ), hifa ini akan tumbuh membentuk **miselium primer**. Hifa dari dua jenis yang berbeda (+ dan -) ujungnya bersinggungan dan dindingnya menyatu. Inti sel dari salah satu hifa pindah ke hifa yang lain sehingga terbentuk hifa yang didalamnya terdapat dua inti sel (**dikariotik**). hifa dikariotik ini akan tumbuh menjadi **miselium sekunder**, miselium sekunder akan tumbuh dan membentuk tubuh buah atau basidiokarp dengan bentuk tertentu misalnya seperti payung. Inti sel miselium sekunder akan disimpan di dalam **gill bergaris** dengan basidia. Inti sel yang terletak pada ujung basidium kemudian akan melebur menjadi satu membentuk zigot yang berinti diploid ( $2n$ ). zigot akan membelah secara meiosis menjadi empat inti yang haploid ( $n$ ). kemudian basidium akan membentuk empat tonjolan yang disebut sebagai **sterigma**. Keempat inti haploid ini masing-masing akan masuk kedalam sterigma dan berkembang menjadi basidiospora. Basidiospora ini akan tumbuh menjadi hifa yang haploid jika jatuh pada tempat yang sesuai.





# DEUTEROMYCOTA

**Key words:**  
Anamorfik  
Fungi Imperfecti

Semua jamur yang belum ditentukan 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). Jamur ini diklasifikasikan kedalam **fungi imperfecti** atau Deuteromycota (Gandjar 2006).

**Contoh**



**Trichopyton**  
Penyebab penyakit kurap

Sumber: <http://www.efguide.com>



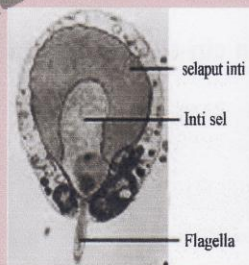
**Panu**



Sumber: <http://emedicine.medscape.com>

Penyebab panu

**BioFact**



## Chytridiomycota

diduga merupakan nenek moyang langsung dari kelompok fungi tingkat tinggi. Diantara anggota fungi, hanya kelompok Chytridiomycota yang memiliki **flagella**. Divisio ini sering dianggap sebagai bentuk peralihan antara kingdom Protista dengan kingdom Jamur. Akan tetapi, para ahli molekuler akhirnya memasukkan divisio ini kedalam kingdom jamur, karena urutan protein dan urutan asam nukleat Chytridiomycota lebih mengarah ke jamur.

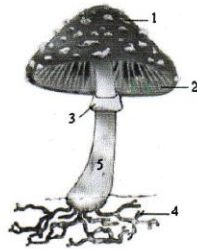
Sebagian besar Chytridiomycota merupakan organisme akuatik beberapa diantaranya bersifat **saprofitik** dan **parasitik** pada invertebrata akuatik. Tubuh Chytridiomycota tersusun atas hifa yang dinding selnya tersusun atas senyawa **khitin** dan bersifat **senositik**. Hifa berfungsi untuk mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan hidupnya dan untuk bereproduksi. Hifa yang digunakan untuk reproduksi akan membentuk **zoospora berflagel**. Filum ini hanya mempunyai satu kelas yaitu: Chytridiomycetes. Salah satu contoh Chytridiomycota adalah *Chytridium sp* dari genus Chytridium dan ordo Chytridiales.



## TES FORMATIF 2

**PETUNJUK :** pilihlah dengan menyilang salah satu dari A,B,C,D atau E yang menurut anda paling benar

1.



Dari gambar diatas, yang berfungsi sebagai penghasil spora adalah....

- 1 = basidiospora
- 2 = basidium
- 3 = cincin
- 4 = akar
- 5 = tangkai

2. Jamur dikelompokkan berdasarkan spora seksual yang dihasilkan. Berikut ini hubungan antara jenis jamur dan spora seksual yang dihasilkan. Hubungan yang tidak benar adalah...

- Penicillium sp* – zigospora
- Rhizopus stoloniferus* – zigospora
- Aspergillus sp* – askospora
- Neurospora sitophila* – askospora
- Volvariella volvacea* - Basidiospora

3. *Rhizopus sp* menghasilkan spora haploid yang tumbuh menjadi hifa haploid, sedangkan pada fase tertentu terjadi penyatuan hifa yang menghasilkan...

- Zigospora
- Sporangium
- Sporangiospor
- Hifa +
- Hifa -

4. Dari tabel berikut yang merupakan ciri jenis *Penicillium* adalah...

	Miselium	Spora vegetatif	Spora Generatif
A	Bersekat	Konidia	Tak ada
B	Bersekat	Konidia	Basidiospora
C	Bersekat	Konidia	Askospora
D	Tak Bersekat	Spora	Zigospora
E	Tak bersekat	zoospora	oospora

5. Kelompok jamur berikut ini yang tidak memiliki hifa adalah...

- Aspergillus*
- Volvariella*
- Trichopyton*
- Rhizopus*
- Saccharomyces*

6. Kelompok jamur yang mempunyai hifa bersekat adalah....

- Zygomycota dan Ascomycota
- Zygomycota, Ascomycota dan Basidiomycota
- Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
- Basidiomycota, Deuteromycota dan Zygomycota
- Zygomycota dan Deuteromycota

7. Jamur merang *Volvariella volvacea* yang tubuh buahnya dapat dimakan, menghasilkan basidiospora pada bagian...

- Selaput penutup
- Bilah bawah tudung
- Atas tudung
- Tengah batang
- Pangkal batang

8. Berikut adalah alat reproduksi jamur:

- Tunas
- Zigospora
- Basidiospora
- Askospora

Alat reproduksi *Saccharomyces sp* dan *Aspergillus sp* adalah...

- 1 dan 2
- 2 dan 3
- 3 dan 4
- 1 dan 4
- 2 dan 4

9. Zigospora pada siklus hidup *Rhizopus sp* memiliki jumlah kromosom...

- n
- 2n
- 3n
- 4n
- 5n

10. Pengelompokan divisio jamur berdasarkan pada....

- Bentuk hifa
- Panjang hifa
- Habitat
- Alat reproduksi
- Jumlah kromosom





Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2

**Kunci jawaban**

1. B gambar tersebut adalah jamur dari divisio Basidiomycota yang tempat penghasil sporanya adalah Basidium yang terletak dibawah tudungnya
2. A spora seksual *Penicillium sp* adalah Askospora
3. A *Rhizopus sp* merupakan jamur dari divisio Zygomycota yang reproduksi seksualnya menghasilkan Zigospora
4. C *Penicillium* adalah jamur dari Divisio Ascomycota yang cirinya adalah miseliumnya bersekat, spora vegetatif (aseksual) nya adalah konidia dan spora generatif (seksualnya) adalah Askospora
5. E *Saccharomyces* adalah jamur bersel satu yang tidak memiliki hifa, tubuh buahnya tersusun atas sel yang membentuk rantai dan disebut Pseudohifa
6. C Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota adalah kelompok jamur yang hifanya bersekat
7. B jamur merang adalah salah satu contoh jamur dari divisio Basidiomycota yang memiliki basidium (penghasil spora) yang terletak di bilah bawah tudung
8. D Alat reproduksi Aseksual *Saccharomyces sp* adalah tunas dan alat reproduksi seksual *Aspergillus sp* adalah askospora
9. B Zigospora memiliki jumlah kromosom diploid (2n), lihat di siklus hidup Zygomycota
- 10.D Alat reproduksi jamur digunakan sebagai pengelompokkan jenis-jenis jamur

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti Tingkat penguasaan :	90% - 100%	= baik sekali
	80% - 89%	= baik
	70% - 79%	= cukup
	< 70%	= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80% Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.



# KEGIATAN BELAJAR 3

## MENGAMATI JAMUR

**Tujuan :** mengamati ciri-ciri dan jenis-jenis jamur pada berbagai bahan yang berjamur

**Cara Kerja :**  

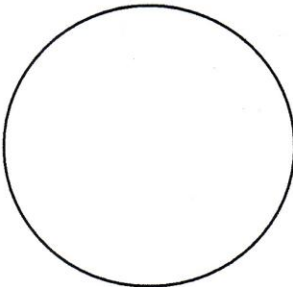
1. Menyiapkan bahan-bahan baik makanan, buah, kayu atau bahan lain yang berjamur
2. Mengambil jamur dari bahan yang dibawa dengan menggunakan ose atau pinset atau jarum atau alat lain misalnya tusuk gigi. Untuk jamur yang terdapat pada kayu (yang berukuran makroskopis) amati ciri morfologi jamur tersebut

**Safety :** - ambilah jamur dengan menggunakan jarum dengan hati-hati  
 - jika terkena tangan, maka cucilah tangan sesegera mungkin

3. Amati jamur tersebut dengan menggunakan mikroskop, kemudian gambar bentuk jamur yang kamu amati dan catat deskripsinya.

**Safety:** - hati-hati menggunakan mikroskop, jangan sampai lensa obyektif menempel pada preparat  
 - jangan menempelkan mata ke lensa okuler

4. Masukkan hasil pengamatanmu pada format tabel berikut ini:

No	Bahan yang diamati	Gambar	Deskripsi
1.		 Perbesaran =	





## RUBRIK PENSKORAN LAPORAN PENGAMATAN JAMUR

- 1. Judul pengamatan**  
Mencantumkan judul yang sesuai dengan pengamatan skor 2  
Mencantumkan judul tetapi tidak sesuai dengan praktikum skor 1  
Tidak mencantumkan judul skor 0
- 2. Tujuan pengamatan**  
Memuat tujuan pengamatan yang sesuai dengan yang di praktikkan skor 2  
Memuat tujuan pengamatan tetapi tidak sesuai skor 1  
Tidak memuat tujuan pengamatan skor 0
- 3. Alat dan bahan**  
Memuat semua alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 2  
Memuat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 1  
Tidak memuat alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan skor 0
- 4. Cara kerja**  
Memuat cara kerja yang sesuai dengan materi dalam bentuk skematis skor 2  
Memuat cara kerja namun tidak lengkap skor 1  
Tidak memuat cara kerja skor 0
- 5. Hasil pengamatan (gambar dan deskripsi)**  
Membuat  $\geq 3$  gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 5  
Membuat  $\geq 3$  gambar divisio jamur tetapi salah satu tidak ada deskripsinya skor 4  
Membuat  $\leq 3$  gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 3  
Membuat  $\leq 3$  gambar divisio jamur tetapi salah satu tidak ada deskripsinya skor 2  
Membuat  $\geq 3$  atau  $\leq 3$  gambar divisio jamur tetapi tidak ada deskripsinya skor 1  
Tidak membuat gambar divisio jamur beserta deskripsinya skor 0
- 6. Kesimpulan**  
Kesimpulan sesuai dengan tujuan pengamatan yang telah dilakukan skor 2  
Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan pengamatan skor 1  
Tidak berisi hasil pengamatan yang telah dilakukan skor 0

### RUBRIK PENILAIAN

Masing-masing skor mempunyai bobot 5

Jumlah skor maksimal = 75

Jumlah skor minimal = 0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 6. Bagus! Jika masih di bawah 80% Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 5, terutama bagian yang belum dikuasai.



## KEGIATAN BELAJAR 4



# PERANAN JAMUR

### Tujuan

Siswa mampu menyebutkan peranan dari masing-masing divisio jamur

Jamur memiliki peranan penting bagi kehidupan kita sehari-hari, kamu bisa membayangkan apa yang terjadi seandainya didunia ini tidak ada jamur? Mungkin dunia kita akan dipenuhi oleh sampah-sampah berserakan. Kita patut bersyukur karena Tuhan telah menciptakan jamur sehingga alam menjadi seimbang. Jamur tidak hanya berperan dalam keseimbangan lingkungan saja tetapi juga berperan dalam bidang kesehatan dan bidang produksi pangan. Beberapa jamur ada yang berperan dalam hal yang menguntungkan tetapi juga ada beberapa jamur yang merugikan bagi kehidupan. Berikut ini akan dijelaskan contoh-contoh jamur yang menguntungkan dan jamur yang merugikan.

### Jamur yang menguntungkan



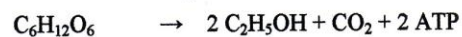
Sumber: <http://bugs.bio.usyd.edu.au>

#### 1. *Rhizopus sp*

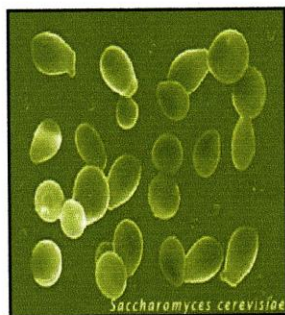
Jamur ini termasuk kedalam divisio Zygomycota yang berperan dalam pembuatan tempe. *Rhizopus sp* membantu proses fermentasi pada pembuatan tempe sehingga tempe memiliki cita rasa yang khas dan nilai gizi yang baik.

#### 2. *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae*, memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Jamur ini digunakan dalam proses fermentasi pada pembuatan tape, roti, dan pembuatan minuman beralkohol. Reaksi fermentasi yang umum melibatkan *Saccharomyces cerevisiae* adalah sebagai berikut:

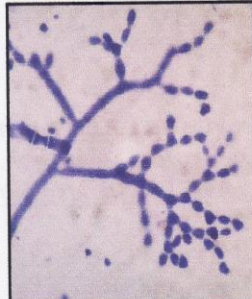


Gula sederhana (etanol)  
(glukosa atau fruktosa)



Sumber: <http://3.bp.blogspot.com/>

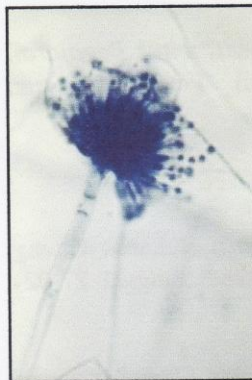




Sumber: <http://www.atsu.edu>

### 3. *Neurospora crassa*

Di Jawa Barat, jamur ini digunakan untuk pembuatan oncom, yaitu tempe dengan bahan dari ampas tahu atau bungkil kacang tanah. Jamur ini disebut juga *Monilia sitophila* dan banyak digunakan para ahli sebagai bahan penelitian sitogenetika.

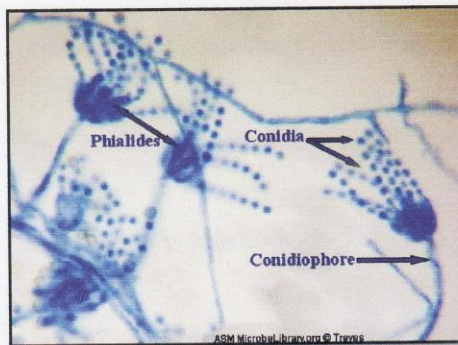


Sumber: <http://www.mold-help.org>

### 4. *Aspergillus*

*Aspergillus niger* menghasilkan asam sitrat  
*Aspergillus oryzae* yang menghasilkan enzim amilase untuk merombak amilum menjadi alkohol dalam pembuatan minuman beralkohol, jamur ini juga digunakan dalam pembuatan taoco.  
*Aspergillus wentii* berperan dalam pembuatan kecap.

### 5. *Penicillium*



Sumber: <http://faculty.clintoncc.suny.edu>

*P.camemberti* dan *P.requoforti*  
 Memberikan aroma khas pada keju.  
*P.notatum* dan *P.chrysogenum*  
 menghasilkan penisilin.

**Ingat !!** *Ingat !!*

*Saccharomyces*, *Aspergillus*,  
*Neurospora* dan *Penicillium* termasuk ke dalam divisio **Ascomycota**

Jamur dapat digunakan sebagai bahan pembuatan tempe, bisakah kamu membuat tempe tersebut? Silakan kunjungi situs berikut untuk mendapatkan resep pembuatan tempe

<http://id.wikibooks.org/wiki/Resep:Tempe>

~ SELAMAT MENCOBA ~





## Volvariella volvacea



## 6. Volvariella volvacea (jamur merang)

Jamur dari divisio **Basidiomycota** ini dibudidayakan untuk dimasak sebagai bahan makanan. Jamur ini ditanam pada medium yang mengandung selulosa (misalnya jerami) dengan kelembaban tinggi.

## 7. Agaricus bisporus (jamur kancing)

Merupakan jamur dari divisio **Basidiomycota** yang digunakan sebagai bahan pangan

## Agaricus bisporus



Sumber: TomVolkFungi.net

## Auricularia polytrica



## 8. Auricularia polytrica (jamur kuping)

Jamur ini enak dimakan, hidup pada batang tumbuhan yang telah mati, jamur ini juga termasuk dalam divisio **Basidiomycota**

## Tokoh Sains



Heinrich Anton de Barry (1831 – 1888) adalah seorang ahli bedah, sekaligus ahli botani, mikrobiologi dan mikologi berkebangsaan Jerman. Ia terutama mempelajari sistematika dan fisiologi jamur.

De Barry melakukan penelitian siklus hidup jamur dan dianggap sebagai bapak mikologi modern. Ia membuktikan bahwa jamur 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 Bary 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 pada tahun 1861.



## Jamur yang merugikan

### 1. *Chytridium sp*

Jamur ini parasit didalam alat pencernaan rumen hewan, parasit pada mikroflora dan mikrofauna seperti algae dan rotifera, dan beberapa parasit pada tumbuhan berpembuluh.

### 2. *Aspergillus fumigatus*

Menyebabkan Aspergilosis pada unggas. Penyakit ini menyerang saluran pernafasan akibat menghirup udara yang mengandung spora dari kotoran yang berjamur. Meskipun jarang dijumpai, penyakit ini dapat menyerang manusia. Pada manusia, gejala penyakit ini sangat mirip dengan gejala TBC yang disebabkan bakteri.

### 3. *Aspergillus flavus*

Menghasilkan aflatoksin, suatu senyawa racun yang diduga menyebabkan kanker hati. Jamur ini dapat dijumpai pada kacang tanah atau produk makanan yang terbuat dari kacang tanah. Oleh karenanya, hindarilah mengkonsumsi kacang tanah yang sudah tidak segar atau produk makanan dari kacang tanah yang permukaannya mulai berubah warna.

### 4. *Penicillium digitarum* dan *Penicillium italicum*

Dapat menyebabkan kerusakan pada buah jeruk.

### 5. *Penicillium expansum*

Menyebabkan buah apel membusuk di tempat penyimpanan.

### 6. *Penicillium islandicum*

Menyebabkan beras berubah menjadi berwarna kuning saat disimpan. Beras semacam ini sering disebut "yellow rice".

### 7. *Puccinia graminis*

Jamur ini hidup parasit pada rumput

### 8. *Ustilago maydis*

Jamur ini parasit pada tanaman jagung, menyerang sukam daun, tongkol, jumbai, dan tungkai. Jika tanaman jagung diserang jamur ini akan muncul beberapa butiran jagung pada tongkolnya berukuran jauh lebih besar dari ukuran normal.

### 9. *Ganoderma pseudoferreum*

Jamur ini penyebab busuk akar pada tanaman coklat, kopi, teh, karet dan tanaman perkebunan lain

### 10. *Ganoderma applanatum*

Jamur ini menyebabkan kerusakan pada kayu





### Puccinia graminis



Sumber: <http://www.nlim.ir>

### Ustilago maydis



Sumber: <http://en.academic.ru/pictures/>

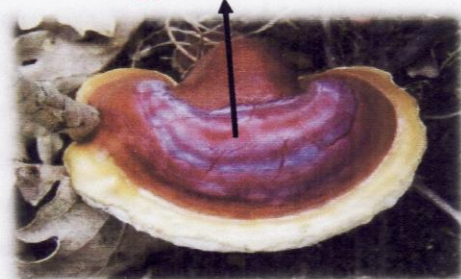
## BioFact

### KOPI GANODERMA



Ternyata Ganoderma tidak hanya merugikan bagi manusia. Ganoderma justru sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Menurut buku Pengobatan Herbal Tiongkok, Ganoderma tercantum sebagai bahan obat nomor satu dari 365 bahan obat lainnya. Karena itu, Ganoderma dijuluki sebagai jamur seribu khasiat. Ganoderma belakangan diketahui mengandung polisakarida, adenosin, asam ganoderat, triterpenoid, peptidoglukan, fiber, protein dan sejumlah vitamin seperti vitamin E, C, B3, B6, B12, dan mineral. Ganoderma membantu proses penyembuhan sekitar 150 macam penyakit, antara lain: impotensi, stroke, diabetes mellitus, tumor, hipoksia, kanker, hepatitis ABC, rematik, kolesterol, jantung, tekanan darah tinggi, wasir, migrain, ginjal, asma, hemoroid, jerawat, insomnia, penyakit kulit dan carebomalacia. Dengan khasiat yang sebanyak itu Ganoderma dijadikan sebagai bahan campuran dalam kopi oleh suatu perusahaan. sumber: <http://langitbiru.tripod.com/>

### Ganoderma



Sumber: <http://members.westnet.com.au/>

### SUP USTYLAGO



Di Indonesia *Ustilago maydis* (Corn Smut) disebut-sebut sebagai jamur perusak tanaman jagung. Tetapi lain halnya di Meksiko, Corn smut justru digunakan sebagai bahan pangan misalnya omelet, sup dan lain sebagainya. Di Meksiko Corn smut disebut juga dengan nama **Cuitlacoche** yang lebih mahal dari harga jagung... Mau coba??

Sumber: <http://www.forkintheroadtv.com/food/>







Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 5

1)	A	u	r	i	c	u	<b>l</b>	a	r	i	a		p	o	l	y	t	r	i	c	a		
2)	M	o	n	<b>i</b>	l	I	a		s	i	t	o	p	h	y	l	a						
3)	T	r	<b>i</b>	c	h	o	p	y	t	o	n												
4)	R	<b>h</b>	i	z	o	p	u	s		o	r	y	z	a	e								
5)	T	i	<b>n</b>	e	a		v	e	r	s	i	c	o	l	o	r							
6)	A	s	p	e	r	g	i	l	l	u	s		w	e	<b>n</b>	t	i	i					
7)	G	a	n	o	d	<b>e</b>	r	m	a		p	s	e	u	d	o	f	e	r	r	e	u	m
8)	<b>S</b>	a	c	c	h	a	r	o	m	y	c	e	s		c	e	r	e	v	i	s	a	e

1) L 2) I 3) C 4) H 5) E 6) N 7) E 8) S

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

- Arti Tingkat penguasaan :
- 90% - 100% = baik sekali
  - 80% - 89% = baik
  - 70% - 79% = cukup
  - < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 5. Bagus! Jika masih di bawah 80% Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 4, terutama bagian yang belum dikuasai.



# KEGIATAN BELAJAR 5



## Eksperimen pada Media Tumbuh Jamur

eksperimen

**Tujuan :** Mengetahui pengaruh perlakuan pemberian antiseptik terhadap media tumbuh jamur

**Alat dan bahan:**

1. Tatakan plastik (kaca) = 8 buah
2. plastik penutup transparan = 8 buah
3. Tali atau karet gelang = minimal 8 buah
4. pipet
5. Roti tawar = 8 buah
6. Larutan betadin/sabun detol cair
7. Air gula
8. Air garam
9. Air tawar



**Cara kerja:**

1. Letakan empat roti pada tatakan plastik, usahakan keempat roti tidak besentuhan, kemudian tatakan diberi tanda roti 1, roti 2, roti 3 dan roti 4
2. tetesi air tawar pada roti 1, air gula pada roti 2, air garam pada roti 3 dan larutan betadin/sabun detol cair pada roti 4, masing-masing hingga lembab jangan sampai ada genangan air
3. tutup rapat tatakan tersebut dengan menggunakan plastik penutup
4. letakkan tatakan ke dalam tempat gelap misalnya di dalam lemari
5. lakukan langkah 1-3 pada sisa roti lainnya, tatakan di labeli roti 5 ditetesi air tawar, roti 6 air gula, roti 7 air garam dan larutan betadin/sabun detol cair roti 8
6. letakkan roti 5 – roti 8 pada tempat yang terang/terbuka
7. setelah 3 hari apa yang akan terjadi? Catat hasil percobaanmu pada tabel berikut

Roti ke-	Pertumbuhan jamur
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Catat Variabel bebas, Variabel terikat dan juga Hipotesis mu!

*variabel bebas:*

*variabel terikat :*

*Hipotesis :*

**Safety:** - hati-hati ketika meletakkan tatakan plastik/kaca di meja, karena jika pecah dapat melukai tangan/kaki  
 - jangan sampai antiseptik masuk ke mata atau mulut, cucilah segera jika itu terjadi

**Pertanyaan:**

1. Roti manakah yang ditumbuhi jamur? Mengapa?
2. Roti manakah yang tidak ditumbuhi jamur? Mengapa?
3. Apakah tujuan penutup plastik pada percobaan ini?

**Kesimpulan :** .....



## RUBRIK PENSKORAN LAPORAN PERCOBAAN MEDIA TUMBUH JAMUR

- 1. Judul praktikum**  
Mencantumkan judul yang sesuai dengan praktikum skor 2  
Mencantumkan judul tetapi tidak sesuai dengan praktikum skor 1  
Tidak mencantumkan judul skor 0
- 2. Tujuan praktikum**  
Memuat tujuan praktikum yang sesuai dengan yang di praktikkan skor 2  
Memuat tujuan praktikum tetapi tidak sesuai skor 1  
Tidak memuat tujuan praktikum skor 0
- 3. Alat dan bahan**  
Memuat semua alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum skor 2  
Memuat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum skor 1  
Tidak memuat alat dan bahan yang digunakan pdalam praktikum skor 0
- 4. Cara kerja**  
Memuat cara kerja yang sesuai dengan materi dalam bentuk skematis skor 2  
Memuat cara kerja namun tidak lengkap skor 1  
Tidak memuat cara kerja skor 0
- 5. Variabel**  
Menulis variabel bebas dan variabel kontrol dengan benar skor 2  
Salah satu variabel salah skor 1  
Tidak menulis variabel/kedua variabel salah skor 0
- 6. Hipotesis**  
Menulis lebih dari satu kemungkinan skor 2  
Hanya menulis satu kemungkinan skor 1  
Tidak menulis hipotesis skor 0
- 7. Hasil pengamatan (tabel/grafik)**  
Membuat data hasil pengamatan secara lengkap skor 2  
Membuat data hasil pengamatan tetapi tidak lengkap skor 1  
Tidak membuat hasil pengamatan skor 0
- 8. Jawaban pertanyaan**  
Jawaban benar semua skor 3  
Jawaban salah satu skor 2  
Jawaban salah dua skor 1  
Jawaban salah semua/kosong skor 0
- 9. Kesimpulan**  
Kesimpulan sesuai dengan tujuan pengamatan yang telah dilakukan skor 2  
Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan pengamatan skor 1  
Tidak berisi hasil pengamatan yang telah dilakukan skor 0

### RUBRIK PENILAIAN

Masing-masing skor mempunyai bobot 5

Jumlah skor maksimal = 95

Jumlah skor minimal = 0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 4. Bagus! Jika masih di bawah 80% Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.





## KEGIATAN BELAJAR 6



### Apa Saja Bentuk Simbiosis Jamur itu??

Tujuan

- Siswa dapat mendeskripsikan Lichenes dan Mikoriza
- Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis Lichenes dan Mikoriza
- Siswa dapat menyebutkan manfaat dari Lichenes dan Mikoriza

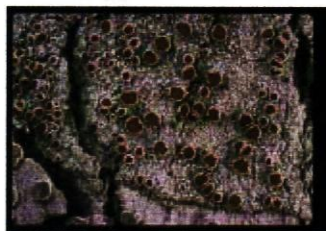
Key words :  
Lichenes  
Rhizoid  
Apotesium  
Soredium

## 1. Lichenes

Pada dasarnya **Lichenes** (lumut kerak) merupakan asosiasi simbiosis mutualisme antara jamur mikobion dan alga fikobion. Mikobion biasanya *Ascomycota* dan fikobionnya alga hijau (*Chlorophyta*) atau alga hijau-biru (*Cyanobacteria*). Sebagian besar lumut kerak terdiri dari hifa jamur yang terdiri dari hifa jamur yang terjalin rapat.

Hifa khusus, yaitu **rhizoid** dari jamur, berfungsi sebagai pelekak pada batu, kayu atau tanah. Talusnya seperti spora dan menyerap air. Pada simbiosis ini alga memperoleh air dan unsur esensial dari jamur, dan sebaliknya alga memberikan makanan hasil fotosintesis kepada jamur. Lumut kerak tumbuh pada batang pohon, kayu busuk, bebatuan dan diatas tanah. Lumut kerak dapat bertahan dalam keadaan panas, dingin, dan kering luar biasa. Oleh karena itu, lumut kerak dianggap sebagai **vegetasi perintis (pioneer)**.

Reproduksi lumut kerak dilakukan dengan **fragmentasi** atau dengan **soredium**. Soredium terdiri dari satu atau beberapa sel alga yang terbungkus rapat oleh hifa jamur. Jika soredium terlepas atau terbawa angin atau air ke tempat lain akan tumbuh menjadi lumut kerak baru. Beberapa lumut kerak juga menghasilkan askospora, yang terbentuk di **apotesium**. Lichenes memiliki jenis yang beragam antara lain:



Sumber: <http://www.glaucus.org.uk>

**Haematomma accolens**  
Memiliki thallus yang berbentuk **Crustose** yaitu berukuran kecil, datar, tipis dan selalu melekat ke permukaan batu, kulit pohon atau di tanah.



Sumber: <http://www.commanster.eu/>

**Parmelia sulcata**  
Memiliki thallus yang Berbentuk seperti daun (**Folios**), biasanya tumbuh di kayu atau bebatuan



Sumber: <http://farm4.static.flickr.com>

**Usnea longissima**  
Berbentuk seperti semak (**Frutikos**), biasanya tumbuh di kayu atau bebatuan, panjang usnea bisa mencapai beberapa meter





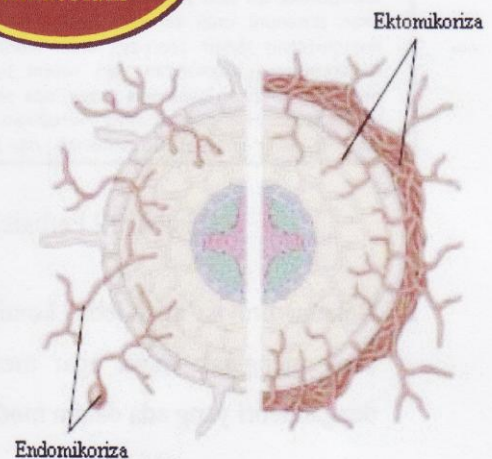
check this!

Lumut kerak bermanfaat sebagai makanan bagi hewan, sebagai pewarna dan pengamak, digunakan dalam industri parfum, dan indikator tingkat polusi.

## 2. Mikoriza

Key words :

Mikoriza  
Endomikoriza  
Ektomikoriza  
Rhizobium



**Mikoriza** adalah simbiosis antara hifa jamur dengan akar suatu tanaman. Jamur tersebut biasanya dari golongan Zygomycota, Ascomycota atau Basidiomycota.

Ada dua tipe Mikoriza, yaitu **ektomikoriza** dan **endomikoriza**.

### Ektomikoriza

Jamur ini tubuh buahnya seperti payung, bulat, hifanya hanya menembus epidermis akar dan tidak sampai menembus **korteks**. Jamur ektomikoriza tidak dapat tumbuh dan bereproduksi tanpa simbiosis dengan akar tumbuhan inangnya. Dari tumbuhan inangnya, jamur memperoleh bahan makanan seperti gula, vitamin, asam amino, dan makanan lainnya, sedangkan tumbuhan inangnya mendapatkan air dan unsur-unsur dari tanah lebih banyak. Jamur ektomikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman pinus bentuknya seperti payung.

### Endomikoriza

Jamur ini bersimbiosis pada akar yang hifanya menembus sampai pada sel-sel **korteks**. Terdapat pada akar tanaman anggrek, kol, bit dan berbagai pohon. Endomikoriza dapat hidup tanpa bersimbiosis dan terdapat pada berbagai jenis pohon, di tanah dan tidak memiliki inang khusus. Pada tanaman polong-polongan, jamur ini dapat merangsang pertumbuhan bintil-bintil akar yang bersimbiosis dengan **Rhizobium**.





## RANGKUMAN

1. Jamur adalah organisme eukariotik yang memiliki dinding sel dari bahan kitin
2. Umumnya jamur merupakan organism multiseluler, tapi ada juga yang uniseluler. Tubuh jamur multiseluler terdiri dari hifa, dan kumpulan hifa membentuk miselium
3. Jamur multiseluler hifanya tak bersekat, inti selnya banyak dan tersebar didalam sitoplasma, disebut juga jamur senositik
4. Jamur uniseluler hifanya bersekat, disebut juga jamur monositik.
5. Jamur ada yang bersifat parasit obligat, parasit fakultatif atau saprofit dan ada pula yang bersimbiosis mutualisme dengan bintil akar tanaman kacang-kacangan sebagai mikoriza atau dengan alga membentuk lumut kerak
6. Jamur berkembang biak dengan aseksual dan seksual.
7. Jamur diklasifikasikan menjadi 4 divisio, yaitu: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota
8. Jamur berperan sebagai bahan pangan, antibiotik, dan proses pembuatan makanan.

## TES SUMATIF

### A. Pilihlah jawaban yang tepat!

1. Berikut ini adalah reproduksi jamur secara aseksual, **KECUALI**...
  - a. Fragmentasi
  - b. Tunas
  - c. Pembentukan sporangiospora
  - d. Pembentukan konidiospora
  - e. Pembentukan askospora
2. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **kecuali**...
  - a. Membusukkan materi organik
  - b. Bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan
  - c. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
  - d. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
  - e. Bersimbiosis dengan organisme lain
3. Jamur dari kelas Ascomycota yang berkembang biak dengan tunas biasanya dimanfaatkan manusia untuk pembuatan...
 

a. Tempe	d. Keju
b. Roti	e. Antibiotik
c. Kecap	
4. Diantara jamur-jamur berikut yang merugikan adalah...
 

a. <i>Auricularia polytricha</i>	d. <i>Saccharomyces tuac</i>
b. <i>Aspergillus flavus</i>	e. <i>Penicillium notatum</i>
c. <i>Rhizopus orizae</i>	



5. Golongan jamur yang alat reproduksinya berupa zoospora berflagel adalah...
  - a. Chytridiomycota
  - b. Zygomycota
  - c. Ascomycota
  - d. Basidiomycota
  - e. Deuteromycota
6. Seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri:
  - Tubuh terdiri atas jalinan benang-benang
  - Tidak berkhlorofil
  - Hidup di tempat yang lembab
 Berdasarkan ciri tersebut, organisme yang dimaksud adalah...
  - a. Ganggang
  - b. Tumbuhan paku
  - c. Jamur
  - d. Tumbuhan lumut
  - e. Lichenes
7. Hasil pengamatan terhadap dua jenis jamur diperoleh data:

Ciri yang diamati	Jamur I	Jamur II
Tubuh	Bersel banyak	Bersel banyak
Struktur hifa	Bersekat	Bersekat
Tempat spora	Sporangium diujung tangkai spora	Sporangium dalam tubuh buah
Reproduksi vegetatif	Dengan spora	Dengan konidiospor
Reproduksi generatif	Membentuk zigospora	Membentuk spora berbeda jenis

- Berdasarkan data diatas jamur I dan II adalah...
- a. Zygomycota dan Ascomycota
  - b. Ascomycota dan Basidiomycota
  - c. Basidiomycota dan Zygomycota
  - d. Ascomycota dan Zygomycota
  - e. Zygomycota dan Basidiomycota
8. Pembentukan spora pada sporangium berlangsung secara...
    - a. Mitosis
    - b. Meiosis
    - c. Dikariotik
    - d. Diploid
    - e. Haploid
  9. Dalam usaha mencari sumber baru, pemerintah merencanakan membuat alkohol dari ubi kayu dengan bantuan aktivitas mikroba. Mikroba yang digunakan adalah yang memiliki kemampuan...
    - a. Mengubah pati menjadi alkohol
    - b. Mengubah CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> menjadi alkohol
    - c. Mengubah asam organik menjadi alkohol
    - d. Mengubah protein menjadi alkohol
    - e. Mengubah selulosa menjadi alkohol
  10. Jamur dapat melakukan interaksi mutualistik dengan akar tanaman. Berikut ini peranan jamur dalam interaksi tersebut, **KECUALI**...
    - a. Menghasilkan hormon pertumbuhan
    - b. Melindungi tumbuhan dari infeksi
    - c. Membantu penyerapan zat organik
    - d. Membantu penyerapan air
    - e. Menyediakan zat anorganik tertentu
  11. Dalam peristiwa fermentasi terjadi reaksi:
 
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2 + 2ATP$$





- Agar reaksi tersebut dapat berlangsung diperlukan aktifitas jamur dari golongan...
- Zygomycota
  - Ascomycota
  - Basidiomycota
  - Deuteromycota
  - Chytridiomycota
12. Contoh jamur diantaranya adalah:
- Jamur kuping (*Auricularia polytricha*)
  - Jamur kayu (*Olygosporus sp.*)
  - Jamur merang (*Volvariella volvacea*)
  - Jamur payung (*Amanita muscaria*)
- Persamaan sifat yang dimiliki jamur tersebut adalah...
- Hidup saprofit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan basidium
  - Hidup saprofit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan askus
  - Hidup epifit, tak berkhlorofil, berkembang biak dengan basidium
  - Hidup parasit, tidak berkhlorofil, berkembang biak dengan askus
  - Hidup parasit, berbentuk lembaran, berkembang biak dengan basidium
13. Penyakit kulit pada manusia banyak disebabkan oleh jamur golongan...
- Zygomycota
  - Ascomycota
  - Basidiomycota
  - Deuteromycota
  - Chytridiomycota
14. Organisme kelompok jamur hidup heterotrof, karena...
- Tubuhnya bersel banyak
  - Dinding selnya tidak bermembran
  - Berkembang biak dengan spora
  - Hidup ditempat yang banyak bahan organik
  - Selnya tidak berkhlorofil
15. Kacang tanah yang berjamur sebaiknya dibuang, sebab dikhawatirkan telah mengandung...
- Penicillium*
  - Mucor*
  - Rhizopus*
  - Auricularia*
  - Aspergillus*

### B. Jodohkan!

- Jamur yang digunakan untuk pembuatan tempe
- Jamur yang bermanfaat dalam pembuatan kecap
- Jamur yang menghasilkan antibiotik penisilin
- Jamur yang digunakan untuk penelitian sitogenetika
- Jamur yang digunakan dalam bahan pangan

- |  |
|--|
| <p>A. <i>Penicillium islandicum</i></p> <p>B. <i>Aspergillus wentii</i></p> <p>C. <i>Volvariella volvacea</i></p> <p>D. <i>Penicillium notatum</i></p> <p>E. <i>Aspergillus oryzae</i></p> <p>F. <i>Rhizopus sp</i></p> <p>G. <i>Neurospora crassa</i></p> |
|--|





### Kunci Jawaban Tes Sumatif

#### A. Pilihan Ganda

- |      |       |       |
|------|-------|-------|
| 1. E | 6. C  | 11. B |
| 2. A | 7. E  | 12. A |
| 3. B | 8. B  | 13. D |
| 4. B | 9. A  | 14. E |
| 5. A | 10. D | 15. E |

Skor total = 15

#### B. Menjodohkan

1. F
2. B
3. D
4. G
5. C

Skor total = 5

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti Tingkat penguasaan :	90% - 100%	= baik sekali
	80% - 89%	= baik
	70% - 79%	= cukup
	< 70%	= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, berarti Anda telah menguasai semua materi tentang jamur, silahkan pelajari materi berikutnya...



## Glosarium

- **Apotesium** = tempat penghasil askospora pada lumut kerak
- **Aseksual** = perkembangbiakan tanpa adanya peleburan gamet jantan dan gamet betina
- **Askokarp** = bentuk tubuh buah pada Ascomycota yang berbentuk askus
- **Askospora** = spora askus yaitu spora hasil reproduksi seksual, berjumlah 8 spora yang tersimpan dalam kotak spora
- **Basidiokarp** = Tubuh buah pada Basidiomycota yang menjadi tempat terbentuknya basidium yang menghasilkan spora basidium
- **Basidiospora** = spora yang terdapat pada basidium, merupakan hasil peleburan dua jenis hifa pada kelompok jamur Basidiomycota
- **Basidium** = kotak spora pada basidiomycota
- **Dikariotik** = Keadaan hifa yang sel-selnya mengandung dua inti sebagai akibat terjadinya plasmogami, tetapi sebelum berlangsungnya kariogami.
- **Ektomikoriza** = mikoriza yang jaringan hifa tidak sampai masuk kedalam sel tapi berkembang diantara sel kortek akar
- **Endomikoriza** = mikoriza yang jaringan hifanya masuk kedalam sel kortek akar dan membentuk struktur yang khas berbentuk oval
- **Eukariotik** = kelompok organisme yang intinya sudah memiliki selaput
- **Fikobion** = komponen ganggang yang bersama-sama
- **Fragmentasi** = suatu bentuk reproduksi aseksual dengan cara memutus tubuhnya atas beberapa bagian
- **Fruiting body** = tubuh buah
- **Gametangium** = Organ tubuh jamur yang didalamnya terbentuk gamet; bila gamet yang dibentuk, seluruh isi gametangium itu berfungsi sebagai gamet.
- **Haustorium** = semacam hifa isap jamur parasit, membenam masuk ke dalam jaringan inang berguna untuk mengabsorpsi zat makanan
- **Heterotrof** = Organisme yang memperoleh unsur C organik dari organisme lain
- **Hifa** = benang halus yang membentuk bagian vegetatif jamur
- **Konidia** = spora yang dihasilkan oleh konidiofor pada jamur
- **Konidiofor** = Hifa generative pendukung konidia.
- **Korteks** = bagian batang atau akar yang terletak dibagian dalam epidermis dan tersusun dari sel parenkim
- **Mikobion** = koloni jamur
- **Mikoriza** = bentuk kahidupan antara jamur dengan akar tumbuhan tingkat tinggi
- **Miselium** = kumpulan benang-benang hifa yang menyusun tubuh jamur
- **Monositik** = hifa yang hanya mengandung satu inti
- **Multiseluler** = bersel banyak
- **Mutualisme** = Kehidupan bersama dua spesies dan saling menguntungkan
- **Parasit** = Organisme yang hidup menumpang pada organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya (inang).
- **Rhizoid** = bagian tubuh ganggang, jamur, dan paku yang berperan sebagai akar
- **Saprofit** = tumbuhan yang memakan tumbuhan lain yang sudah mati, mengurai
- **Seksual** = perkembangbiakan yang didahului peleburan gamet jantan dan gamet betina
- **Senositik** = Sel atau hifa yang banyak mengandung inti
- **Simbiosis** = Hidup bersama antara dua jenis organisme yang berbeda
- **Soredia** = unit reproduksi liken berupa sel ganggang yang terbungkus dengan hifa jamur
- **Sporangiofor** = semacam hifa yang menopang sporangium
- **Sporangium** = kotak spora
- **Stolon** = Hifa yang tumbuh mendatar di atas substrat
- **Tumbuhan inang** = tumbuhan yang ditempelinya oleh organisme lain yang bersifat parasit atau saprofit
- **Uni seluler** = bersel satu
- **Zigospora** = zigospor hasil pembuahan isogami, sering dianggap sebagai bentuk spora istirahat



## Daftar Pustaka

- Aryulina, Diah dkk. 2010. *Biology 1A for Senior High School Grade X Semester 1*. Esis PT. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Aubusson, P. and E. Kennedy. 2001. *Biology in Context: The Spectrum of Life*. Oxford University Press: UK
- Campbell, N.A., J.B. Reece, & L.G. Mitchell. 2005. *Biologi*. Edisi ke-5. Terj. Dari: *Biology*. 5<sup>th</sup> ed. Oleh Manalu, W. Jakarta: Erlangga.
- Gandjar, Indrawati, dkk. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- H. Fried, George dan George J. Hademenos. 2006. *Biologi*. Terj. Dari: *Schaum's Outlines of Theory and Problems of Biology*. Jakarta: Erlangga.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Fermentasi>
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Tempe>
- <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/Biologi-Yurnaliza.pdf>
- Mader, Sylvia S. 2004. *Biology, eight edition*. McGraw-Hill: New York.
- Pratiwi, D.A dkk. 2007. *Biologi untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Purves, William K., Savada, David, Orians, Gordon H., Heller, & H. Craig. 2004. *Life, The science of Biology, seventh edition*. Sinauer Associates, Inc, W.H. Freeman and Company.
- S. Mader, Silvia. 1995. *Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*. Terj. Dari: *Biology Evolution, Diversity and the Environment second edition*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Saktiyono. 2008. *Seribu Pena Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga: Jakarta.
- Sinaga, M. 1990. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Swadaya: Bogor.
- Standar Isi dan Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Biologi untuk SMA dan MA, Permen Diknas No. 22 dan 23, 2006.
- Wiryana, I.M. 1999. *Cara Membuat Tempe*. <http://nakula.rvs.uni-bielefeld.de>
- Yayasan Progressio Indonesia. 2001. *Tapai Ketan*. <http://www.warintek.progressio.or.id>





PUSTAKA GAMBAR

Campbell, N.A., J.B. Reece, & L.G. Mitchell. 2005. *Biologi*. Edisi ke-5. Terj. Dari: Biology. 5<sup>th</sup> ed. Oleh Manalu, W. Jakarta: Erlangga.

[http://3.bp.blogspot.com/\\_2Y-BCmJL654/SL-vXga3ZAI/AAAAAAAAEEA/qZKcZ\\_4UsRg/s320/SaccharomycesCerevisiae.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_2Y-BCmJL654/SL-vXga3ZAI/AAAAAAAAEEA/qZKcZ_4UsRg/s320/SaccharomycesCerevisiae.jpg)

<http://bugs.bio.usyd.edu.au/Mycology/Taxonomy/zygomycota.shtml>

<http://emedicine.medscape.com/article/911138-diagnosis>

[http://en.academic.ru/pictures/enwiki/85/Ustilago\\_maydis\\_de\\_2.jpg](http://en.academic.ru/pictures/enwiki/85/Ustilago_maydis_de_2.jpg)

[http://en.wikivisual.com/index.php/Image:Lichen\\_squamulose.jpg](http://en.wikivisual.com/index.php/Image:Lichen_squamulose.jpg)

<http://faculty.clintoncc.suny.edu>

[http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/Michael.Gregory/files/Bio%20102/Bio%20102%20lectures/fungi/mushroom\\_showing\\_gills.jpg](http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/Michael.Gregory/files/Bio%20102/Bio%20102%20lectures/fungi/mushroom_showing_gills.jpg)

<http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/Michael.Gregory/files/Bio%20102/Bio%20102%20lectures/fungi/Image3.jpg>

[http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/Michael.Gregory/files/Bio%20102/Bio%20102%20lectures/fungi/penicillium\\_conidia\\_X\\_400.jpg](http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/Michael.Gregory/files/Bio%20102/Bio%20102%20lectures/fungi/penicillium_conidia_X_400.jpg)

[http://farm4.static.flickr.com/3351/3477993810\\_d405d36227\\_m.jpg](http://farm4.static.flickr.com/3351/3477993810_d405d36227_m.jpg)

[http://lh4.ggpht.com/\\_r4aGNYxwrs/S2gN\\_3rEEwI/AAAAAAAAAxk/NQY2fQg2ZEs/clip\\_image011\\_thumb.jpg](http://lh4.ggpht.com/_r4aGNYxwrs/S2gN_3rEEwI/AAAAAAAAAxk/NQY2fQg2ZEs/clip_image011_thumb.jpg)

[http://members.westnet.com.au/painfull/Ganoderma\\_lucidum\\_1.jpg](http://members.westnet.com.au/painfull/Ganoderma_lucidum_1.jpg)

<http://mycorance.free.fr/valchamp/champi419.htm>

<http://www.atsu.edu/faculty/chamberlain/Website/Lects/Fungi.htm>

<http://www.atsu.edu/faculty/chamberlain/Website/Lects/Fungi.htm>

<http://www.backyardnature.net/f/funclass.htm>

<http://www.backyardnature.net/f/funclass.htm>

<http://www.commanster.eu/commanster/Mushrooms/Lichens/Lichens/Parmelia.sulcata.jpg>

<http://www.effguide.com/2009/06/fungus-all-you-need-to-know/>

<http://www.glaucus.org.uk/Cladonia014.jpg>

[http://www.google.co.id/imglanding?q=jamur&imgurl=http://theangel.files.wordpress.com/2008/10/jamurtiram.jpg&imgrefurl=http://theangel.wordpress.com/2008/10/07/memetik-laba-dari-usaha-jamur-tiram/&usq=na1m5M2ev48Pel\\_o3iYnH9h5u4=&h=480&w=640&sz=52&hl=id&itbs=1&tbnid=ne73DQveTa4tkM:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Djamur%26hl%3Ddid%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1&sa=G&gbv=2&tbs=isch:1&start=0#tbnid=HlOs4tgOEPb7RM&start=40](http://www.google.co.id/imglanding?q=jamur&imgurl=http://theangel.files.wordpress.com/2008/10/jamurtiram.jpg&imgrefurl=http://theangel.wordpress.com/2008/10/07/memetik-laba-dari-usaha-jamur-tiram/&usq=na1m5M2ev48Pel_o3iYnH9h5u4=&h=480&w=640&sz=52&hl=id&itbs=1&tbnid=ne73DQveTa4tkM:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Djamur%26hl%3Ddid%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1&sa=G&gbv=2&tbs=isch:1&start=0#tbnid=HlOs4tgOEPb7RM&start=40)

[http://www.google.co.id/imglanding?q=jamur&imgurl=http://theangel.files.wordpress.com/2008/10/jamurtiram.jpg&imgrefurl=http://theangel.wordpress.com/2008/10/07/memetik-laba-dari-usaha-jamur-tiram/&usq=na1m5M2ev48Pel\\_o3iYnH9h5u4=&h=480&w=640&sz=52&hl=id&itbs=1&tbnid=ne73DQveTa4tkM:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Djamur%26hl%3Ddid%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1&sa=G&gbv=2&tbs=isch:1&start=0#tbnid=ybAdVeDquReMGM&start=11](http://www.google.co.id/imglanding?q=jamur&imgurl=http://theangel.files.wordpress.com/2008/10/jamurtiram.jpg&imgrefurl=http://theangel.wordpress.com/2008/10/07/memetik-laba-dari-usaha-jamur-tiram/&usq=na1m5M2ev48Pel_o3iYnH9h5u4=&h=480&w=640&sz=52&hl=id&itbs=1&tbnid=ne73DQveTa4tkM:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Djamur%26hl%3Ddid%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1&sa=G&gbv=2&tbs=isch:1&start=0#tbnid=ybAdVeDquReMGM&start=11)

<http://www.microscopyu.com/galleries/confocal/rhizopusconjugation.html>

<http://www.mold-help.org/aspergillus.htm>

<http://www.mold-help.org/aspergillus.htm>

[http://www.nlim.ir/page.php?slect\\_pg\\_id=49&sid=1&slc\\_lang=fa](http://www.nlim.ir/page.php?slect_pg_id=49&sid=1&slc_lang=fa)

<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/2008/marchi1.jpg>

Raven Johnson. *Biology sixth edition*

[TomVolkFungi.net](http://TomVolkFungi.net)

[www.referensiasional.com](http://www.referensiasional.com)





