



MODUL AJAR BIOLOGI

KINGDOM FUNGI (JAMUR)



2021

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 GRESIK

SMA

X/1

DISUSUN OLEH:
DARWATI, S.Pd., S.ST., M.Si.

MODUL AJAR BIOLOGI

I. INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama penyusun	: Darwati, S.Pd., S.ST., M.Si.
Nama Sekolah	: SMAN I GRESIK
Tahun Penyusunan	: 2021
Modul Ajar	: Biologi
Fase/Kelas/Semester	: E/X/1
Alokasi waktu	: 4 X 45 Menit (2 Pertemuan)

B. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik mampu menerapkan prinsip ilmiah dalam melakukan aktivitas laboratorium
2. Peserta didik mampu membedakan jamur dengan makhluk hidup lain

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Pada kegiatan pembelajaran ini akan dilatihkan dimensi profil pelajar pancasila tentang:

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia dengan cara melatih peserta didik berdoa sebelum dan sesudah belajar.
2. Berkebinekaan global dengan cara melatih peserta didik tidak membedakan teman ketika pembentukan kelompok diskusi atau praktikum.
3. Mandiri dengan cara sadar diri dan tidak ketergantungan pada teman saat melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4. Bergotong royong dengan cara melatih peserta didik untuk saling membantu bekerjasama dalam kelompok saat melaksanakan kegiatan praktikum, diskusi, maupun presentasi hasil kerja kelompok.
5. Bernalar kritis dengan cara melatih peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan dalam peristiwa kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan topik materi.
6. Kreatif dengan cara melatih peserta didik berinovasi dalam mengajukan ide serta membuat rancangan percobaan sederhana dalam menangani lingkungan yang tercemar.

D. SARANA DAN PRASARANA

1. Ruang Kelas
2. LCD Projector
3. Laptop, HP
4. Jaringan internet/wifi
5. Laboratorium Biologi
6. Mikroskop
7. Buku teks/Sumber referensi yang lain.

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler

F. MODEL PEMBELAJARAN

Discovery Learning -Tatap muka

II. KOMPETENSI INTI

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang jamur dan peranannya melalui pengamatan mikroskopik, makroskopik, studi literatur, wawancara dan diskusi kelompok.

Alur Tujuan Pembelajaran:

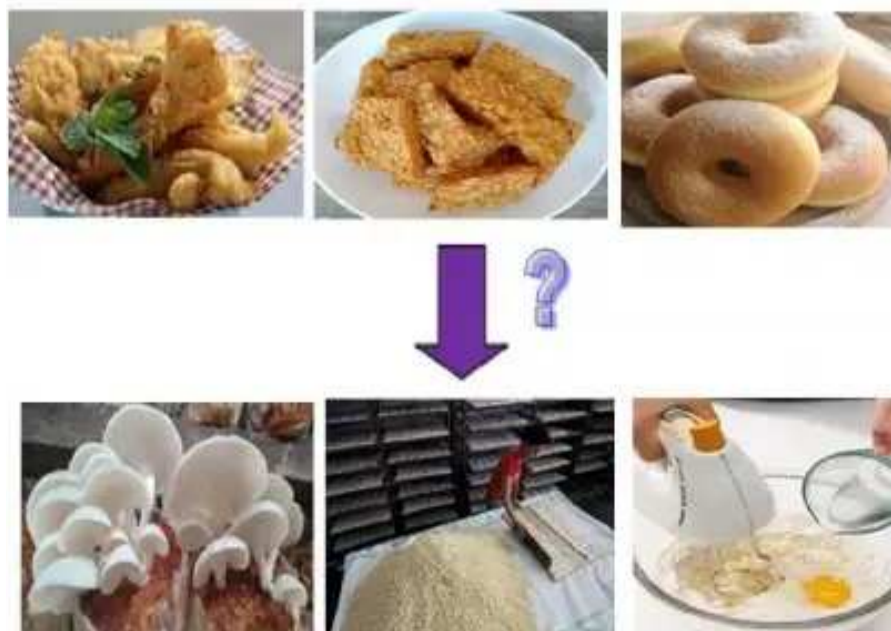
- 3.1 Mengidentifikasi struktur jamur dalam kelompoknya melalui pengamatan secara mikroskopik dan makroskopik.
- 3.2 Menjelaskan cara hidup Jamur melalui studi literatur dan diskusi kelompok.
- 3.3 Menganalisis cara reproduksi jamur berdasarkan studi literatur.
- 3.4 Melakukan wawancara dengan praktisi lapangan dan studi literatur mengenai peranan jamur dalam kehidupan.
- 3.5 Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang struktur tubuh, cara hidup, cara reproduksi, dan peranan jamur.
- 3.6 Menyimpulkan hasil diskusi kelas tentang jamur dengan arahan dari guru

B. Pemahaman Bermakna

Mengetahui bahwa tidak semua jamur merugikan, ada beberapa jamur yang bisa dimanfaatkan dalam kehidupan dan menghasilkan keuntungan ekonomi.

C. Pertanyaan Pemantik

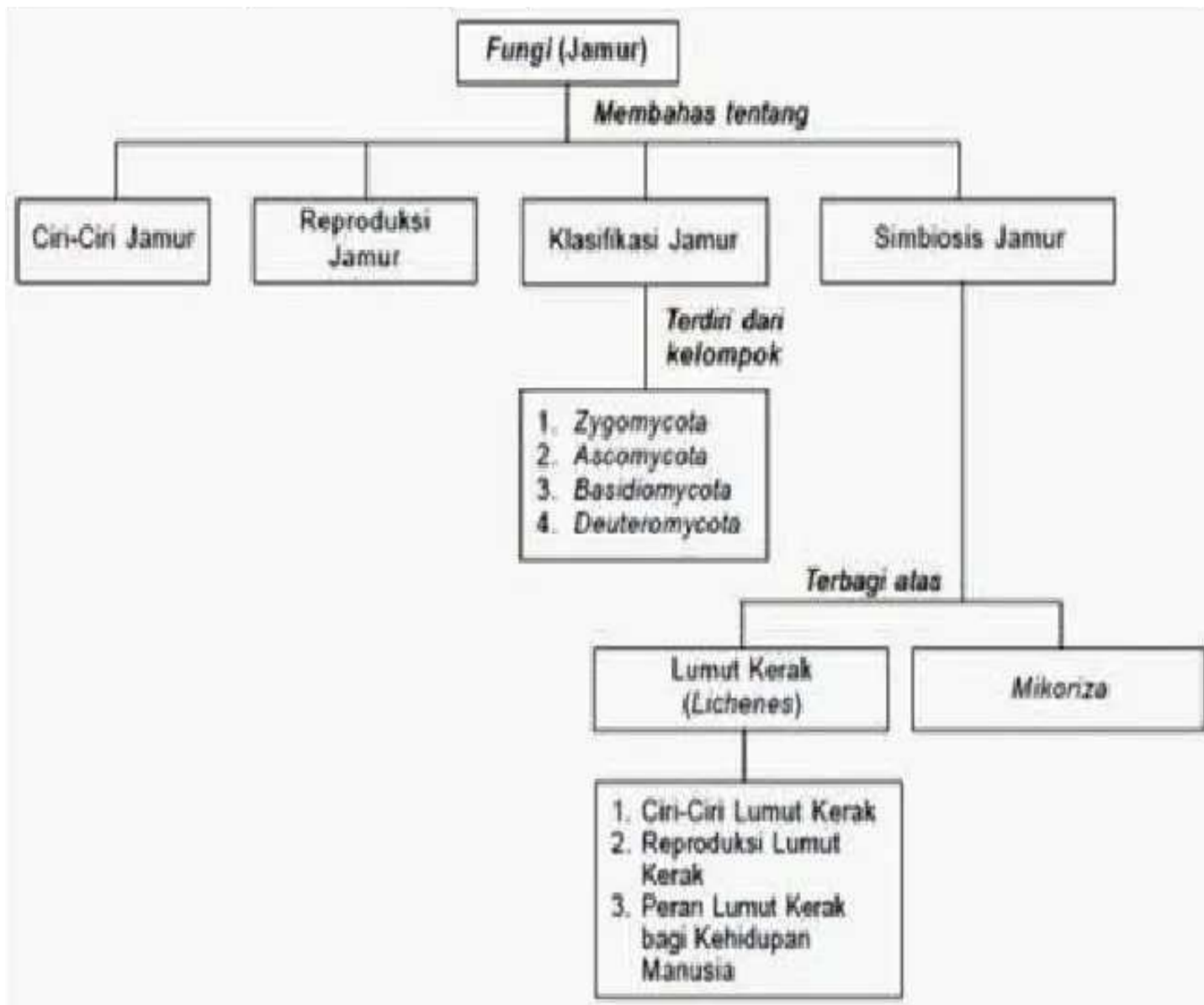
1. Pernahkah kalian makan jamur krispi? Terpicirkah kalian untuk bisa membudidayakan jamur tersebut?
2. Tempe adalah makanan yang kaya protein, tahukah kalian bahwa untuk pembuatan tempe membutuhkan jasa jamur?
3. Apa yang menyebabkan adonan donat bisa mengembang?



D. Persiapan Pembelajaran

Mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan buku teks, laptop, alat dan bahan praktikum pengamatan jamur.

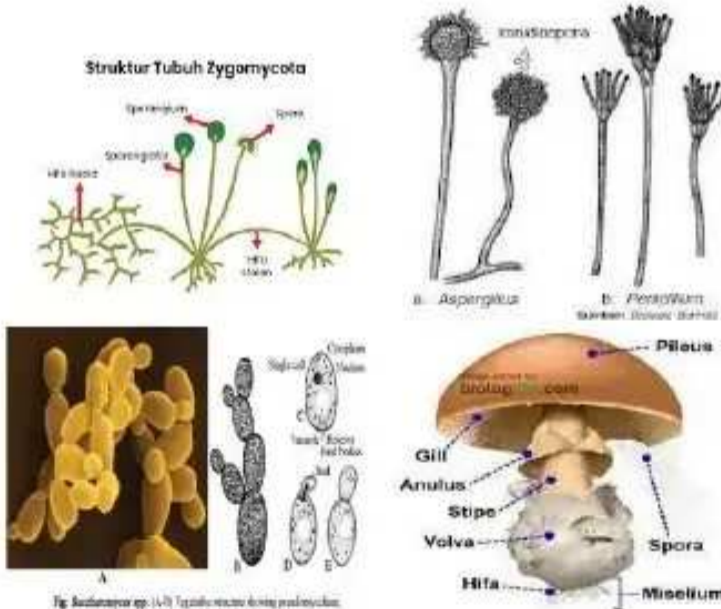
E. Kegiatan Pembelajaran



Pertemuan Pertama (2 jp x 45 menit) - Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL)

Sub Topik: Ciri-ciri Jamur

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, berdoa dan menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia Raya untuk memulai pembelajaran ▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan memberi pertanyaan "Bagaimana kabar kalian hari ini?" 	10'


Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
		<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya. ▪ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran: “Saat menikmati jamur kripsi apakah terpikirkan untuk budidaya jamur tiram?”, “Saat makan tempe yang kaya protein terpikirkan bagaimana cara pembuatannya?”, “Saat makan donat bagaimana adonan bisa mengembang?” <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari jamur. Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat <i>mengidentifikasi struktur jamur dalam kelompoknya, menjelaskan cara hidup dan menganalisis cara reproduksi jamur.</i> <p>Pemberian Acuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberitahukan cakupan materi dan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini. <p>Pembagian kelompok belajar.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>1. <i>Stimulation</i> (stimulasi/ Pemberian rangsangan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada kegiatan ini guru meminta peserta didik mengamati struktur/gambar macam-macam jamur melalui studi literatur maupun pengamatan mikroskopik menggunakan mikroskop dan makroskopik.  <p>Gambar jamur</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membaca buku tentang ciri-ciri jamur berdasarkan klasifikasinya. 	70'
	<p>2. <i>Problem Statemen</i> (pertanyaan/ Identifikasi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta Didik diminta menyusun pertanyaan sebanyak mungkin yang berkaitan dengan ciri-ciri jamur meliputi habitat, struktur, cara hidup dan cara reproduksinya. 	

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
	masalah)	<p>Contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apa perbedaan antara jamur dan makhluk hidup lain? ○ Bagaimana ciri khusus struktur jamur kelompok Zigomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota? ○ Dimana habitat hidupnya jamur? ○ Bagaimana reproduksi secara tak kawin/vegetative pada kelompok jamur Zigomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota? ○ Bagaimana reproduksi secara kawin/generative pada kelompok jamur Zigomycota, Ascomycota, Basidiomycota dan Deuteromycota? 	
	3. <i>Data Collection</i> (pengumpulan Data)	<p>Setelah kegiatan tanya jawab Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi/ data yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studi pustaka tentang ciri-ciri jamur dalam kelompoknya 	
	4. <i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil pengamatan dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja (LKPD).</p>	
	5. <i>Verification</i> (Pembuktian)	<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengolahan data dan memverifikasi hasil pengolahan data yang diperoleh dari berbagai sumber tentang: Perbedaan ciri-ciri jamur meliputi struktur tubuh, cara hidup, cara reproduksinya dari hasil pengamatan maupun buku teks.</p>	
	6. <i>Generalization</i> (generalisasi/ menarik kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendiskusikan dan menyimpulkan struktur, cara hidup, dan cara reproduksi jamur yang menunjang kehidupan. ▪ Mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan. 	
Penutup		<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ▪ Mengagendakan pekerjaan rumah (wawancara peranan jamur) ▪ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu peranan jamur pada kehidupan sehari-hari <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa pekerjaan peserta didik yang 	10'

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
		<p>selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik <p>Menutup kegiatan pembelajaran dengan menyanyikan lagu Nasional/Daerah dilanjutkan dengan doa, mengucapkan salam.</p>	

Pertemuan Kedua (2 jp x 45 menit) - Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL)
Sub Topik: Peranan jamur bagi kehidupan

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, berdoa dan menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia Raya untuk memulai pembelajaran Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan memberi pertanyaan "Bagaimana kabar kalian hari ini?" <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran: "Tahukah kalian peran jamur dalam dunia industri?" <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari jamur. Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat <i>menjelaskan peran jamur bagi kehidupan</i>. <p>Pemberian Acuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan cakupan materi dan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini. <p>Pembagian kelompok belajar.</p>	10'

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	1. <i>Stimulatio</i> <i>n</i> (stimulasi/ Pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada kegiatan ini guru meminta peserta didik menuliskan beberapa peranan jamur bagi kehidupan.  <p>Gambar produk makanan yang melibatkan jasa jamur.</p>	70'
	2. <i>Problem</i> <i>Statemen</i> (pertanyaan/ Identifikasi masalah)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta Didik diminta menyusun pertanyaan sebanyak mungkin yang berkaitan dengan peranan jamur dalam kehidupan <p>Contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apakah pembuatan tempe harus menggunakan jasa jamur? ○ Mengapa saat mengembangkan adonan donat harus ditutup ? ○ Bagaimana cara budidaya jamur tiram? ○ Lichenes itu apa? ○ Apa manfaat lichenes bagi kehidupan? 	
	3. <i>Data</i> <i>Collection</i> (pengumpulan Data)	<p>Setelah kegiatan tanya jawab Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi/ data yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wawancara, studi pustaka tentang peranan jamur 	
	4. <i>Data</i> <i>Processing</i> (Pengolahan Data)	<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil observasi pada lembar kerja (LKPD).</p>	
	5. <i>Verificatio</i> <i>n</i> (Pembuktian)	<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengolahan data dan memverifikasi hasil pengolahan data yang diperoleh dari berbagai sumber tentang: Peranan jamur bagi kehidupan dari hasil wawancara maupun studi literatur.</p>	
	6. <i>Generalizatio</i> <i>n</i> (generalisasi/ menarik kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendiskusikan dan menyimpulkan peranan jamur yang menunjang kehidupan. ▪ Mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan. 	
Penutup		<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang peranan jamur dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ▪ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu keanekaragaman tumbuhan <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa pekerjaan peserta didik yang 	10'

Langkah Pembelajaran	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
		selesai langsung diperiksa, bila jawaban benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio. ▪ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama baik Menutup kegiatan pembelajaran dengan menyanyi kan lagu Nasional/Daerah dilanjutkan dengan doa, mengucapkan salam.	

F. Asesmen

No	Jenis Asesmen	Bentuk Asesmen
1.	Diagnostik	▪ Interview secara tertulis dengan Google form. ▪ Tanya jawab sebagai tindak lanjut.
2.	Formatif	Observasi, Performa, Praktik, Proyek dan Ulangan Harian
3.	Sumatif	Tertulis (Pilihan Ganda dan Essay)

G. Pengayaan dan Remedial

1. Remedial

Dilaksanakan pada peserta didik dengan nilai di bawah rata-rata mengikuti pembelajaran dengan diberikan pendampingan pada kompetensi yang belum terpenuhi.

2. Pengayaan

Peserta didik dengan nilai rata-rata kelas dan nilai di atas rata-rata mengikuti pembelajaran dengan pengayaan.

H. Refleksi Peserta Didik dan Guru

Setelah kalian belajar, sekarang ukurlah pemahaman mengisi tabel dibawah ini:

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Melalui diskusi saya telah memahami struktur penyusun jamur		
2	Melalui diskusi informasi saya memahami ciri-ciri jamur		
3	Melalui pengamatan dengan menggunakan mikroskop, saya bisa menentukan bagian-bagian tubuh <i>Rhizopus oryzae</i>		
4	Melalui pengamatan daur hidup jamur, saya bisa memahami reproduksi jamur		
5	Melalui pengamatan gambar dan studi pustaka, saya bisa menentukan macam-macam jamur yang bermanfaat untuk sayuran, industri makanan, obat-obatan		

III. LAMPIRAN

1. Instrumen Penilaian
2. Lembar Kerja peserta didik
3. Bahan bacaan untuk peserta didik
4. Glosarium
5. Daftar Pustaka

Lampiran 1. Instrumen Penilaian

PENILAIAN DIAGNOSTIK

Diagnotis Non Kognitif

Asesmen diagnotis non kognitif di awal pembelajaran dilakukan untuk menggali hal-hal meliputi kesejahteraan psikologi peserta didik, social emosi, aktivitas peserta didik selama belajar di rumah, kondisi keluarga dan pergaulan peserta didik, gaya belajar, karakter, dan minat siswa.

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah kamu tinggal bersama ayah dan ibu?		
2	Apakah ayah masih hidup?		
3	Apakah ibu masih hidup?		
4	Apakah kamu punya kamar sendiri/ruang belajar sendiri?		
5	Apakah kamu merasa nyaman saat di rumah?		
6	Apakah kamu anak tunggal?		
7	Apakah saudara kandungmu lebih dari 3 orang?		
8	Apakah kamu suka belajar sambil mendengarkan musik?		
9	Apakah lingkungan sekitar tempat tinggal menyenangkan?		
10	Apakah kamu suka bermain dengan temanmu di luar rumah?		

Diagnotis Kognitif

1. Ada berapa pengelompokan jamur yang kamu tahu? Sebutkan !
2. Apa keunikan kelompok jamur divisi Basidiomycota?
3. Untuk pembuatan tempe memerlukan jasa jamur dari divisi apa?
4. Jamur yang sering digunakan sebagai pelengkap soup adalah dari divisi....
5. Tertarikah kamu untuk membudidayakan jamur tiram?

PENILAIAN FORMATIF

A. Instrumen Penilaian Kompetensi Sikap

JURNAL

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Aspek yang diamati :

NO	HARI/TANGGAL	KEJADIAN	KETERANGAN / TINDAK LANJUT
1			
2			
3			
4			

Keterangan:

Nilai jurnal menggunakan skala: Sangat Baik , Baik, Cukup, dan Kurang

B. Instrumen Penilaian Observasi dan Tanya Jawab

Observasi Terhadap Diskusi dan Tanya Jawab

No	Nama	Pernyataan						Skor
		Pengungkapan gagasan yang orisinal		Kebenaran Konsep		Ketepatan Penggunaan Istilah		
		1	2	1	2	1	2	
1								
2								
3								
4								
5								

Keterangan: 1 = tidak, 2 = ya

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus berikut

$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{2 \times \text{jumlah pernyataan}} \times 100$
--

C. Instrumen Penilaian Kompetensi Keterampilan

Penilaian Praktik

Topik : Pengamatan mikroskopis dan makroskopis struktur tubuh jamur

No	Nama Siswa	Persiapan Percobaan	Pelaksanaan Percobaan	Kegiatan Akhir Percobaan	Jumlah Skor
1					
2					
3					
4					
5					

Rubrik:

No	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan percobaan (Menyiapkan alat dan bahan)	30	1. Alat-alat tertata rapi sesuai dengan keperluannya 2. Rangkaian alat percobaan tersusun dengan benar dan tepat
		20	3. Bahan-bahan tersedia dengan lengkap Ada 2 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
2	Pelaksanaan Percobaan	50	1. Mengambil sampel jamur tempe, jamur ragi 2. Mengambil sampel jamur Tiram 3. Membuat preparat basah sampel 4. Menggunakan mikroskop dengan benar 5. Menggambar hasil percobaan dengan benar
		40	Ada 4 aspek yang terpenuhi
		30	Ada 3 aspek yang terpenuhi
		20	Ada 2 aspek yang terpenuhi
3	Kegiatan Akhir Praktikum	20	1. Membuang larutan atau sampah ke tempatnya 2. Membersihkan alat dengan baik 3. Membersihkan meja praktikum 4. Mengembalikan alat ke tempat semula
		15	Ada 3 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 2 aspek yang terpenuhi
		5	Ada 1 aspek yang terpenuhi

Keterangan:

Skor maksimal = Persiapan Percobaan + Pelaksanaan + Kegiatan akhir
= 100

D. Instrumen Penilaian Proyek

Nama Peserta Didik :

Kelas :

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Periode	Aspek yang dinilai				Catatan/Nilai
			Kebenaran Konsep	Kelengkapan Gagasan	Sistematika	Tatabahasa	
1	Peranan jamur bagi kehidupan						

Rubrik

No	Komponen	Skor
1	Kebenaran Konsep	25 jika seluruh konsep biologi pada laporan benar 15 jika sebagian konsep biologi pada laporan benar 5 jika seluruh konsep biologi pada laporan salah
2	Kelengkapan Gagasan	25 jika kelengkapan gagasan sesuai konsep 15 jika kelengkapan gagasan kurang sesuai konsep 5 jika kelengkapan gagasan tidak sesuai konsep
3	Sistematika	25 jika sistematika laporan sesuai aturan yang disepakati 15 jika sistematika laporan kurang sesuai aturan 5 jika sistematika laporan tidak sesuai aturan
4	Tatabahasa	25 jika tatabahasa laporan sesuai aturan 15 jika tatabahasa laporan kurang sesuai aturan 5 jika tatabahasa laporan tidak sesuai aturan

Keterangan: skor maksimal = jumlah komponen yang dinilai = 100

Nilai Proyek =

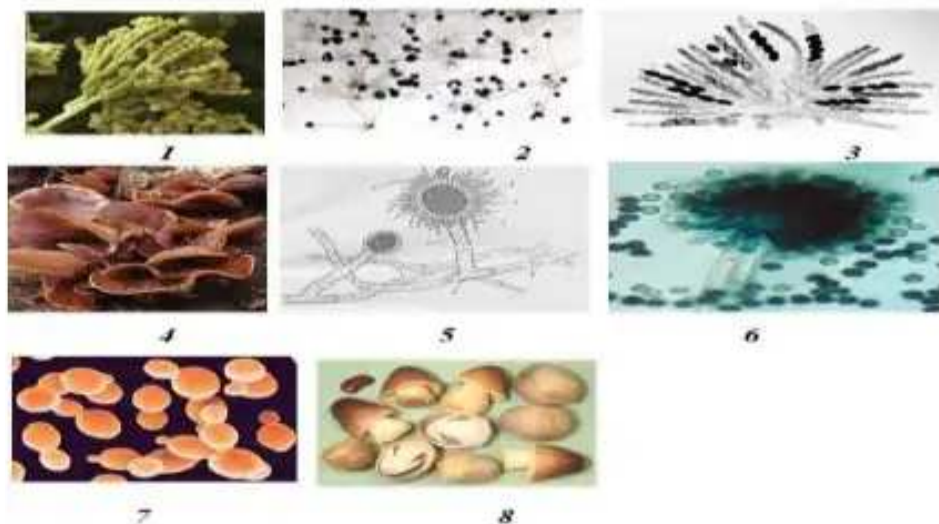
$$\text{NILAI: } \frac{\text{Skor yang diperoleh} \times 100}{100}$$

E. Instrumen Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Ulangan Harian

Jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut dengan benar!

1. Perhatikan gambar berbagai jamur berikut ini.



- a. Diantara jamur-jamur di atas yang hifanya bersekat.adalah nomor...dan yang hifanya tidak bersekat adalah nomor.....
 - b. Berikan nama jamur pada nomor yang telah anda pilih pada jawaban soal 1a
 - c. Yang memiliki tubuh buah diantara jamur diatas adalah yang bernomor.....
 - d. Diantara jamur-jamur di atas yang dimanfaatkan untuk pembuatan kecap dan tape adalah yang bernomor ...
 - e. Diantara jamur- jamur di atas yang reproduksinya dengan konyugasi adalah nomor...
2. Saya mempunyai kedelai ingin membuat tempe tetapi tidak ada toko yang menjual ragi tempe yang ada hanya penjual tempe. Berilah saran kepada saya apa yang harus saya lakukan supaya kedelai saya bisa menjadi tempe.
3. Isilah tabel berikut ini yang menunjukkan perbedaan jamur tiram dengan alga

Pembeda	Jamur tiram	Protista mirip tumbuhan
1		
2		
3		

4. Dalam pembuatan donat diperlukan tambahan mikroorganisme tertentu.
 - a. Apa nama mikroorganisme tersebut?
 - b. Mengapa adonan donat bisa mengembang?
5. Tuliskan 2 contoh jamur yang merugikan karena menyebabkan penyakit pada manusia!

PENILAIAN SUMATIF

Soal Pilihan Ganda

1. Ciri-ciri jamur sebagai berikut!
 - 1) Hifanya bersekat dan dinding selnya dari zat kitin
 - 2) Memiliki tubuh buah
 - 3) Reprduksi seksualnya belum diketahui
 - 4) Reproduksi aseksualnya dengan cara menghasilkan konidia,blastophora, dan arthrospora
 - 5) Memiliki spora istirahat yang berdinding tebal yang disebut zigospora
 Ciri-ciri jamur Deuteromycotina ditunjukkan oleh nomor....
 - A. 1,2,3
 - B. 1,3,4
 - C. 2,3,4
 - D. 2,4,5
 - E. 3,4,5
2. Jamur bersifat eukariotik, artinya...
 - A. Mempunyai inti sel yang terbungkus membrane inti
 - B. Mempunyai inti sel tanpa membrane inti
 - C. Mempunyai membrane inti tanpa bahan inti
 - D. Tidak mempunyai inti
 - E. Mempunyai inti banyak
3. Perhatikan table di bawah ini!

Jenis Ascomycotina	Peranan dalam kehidupan manusia
1. <i>Aspergillus wentii</i>	a. Membuat adonan kue/roti
2. <i>Penicillium chrysogenum</i>	b. Penghasil antibiotika
3. <i>Saccharomyces cereviceae</i>	c. Pembuatan oncom
4. <i>Neurospora crassa</i>	d. Pembuatan kecap

Yang menunjukkan hubungan jenis jamur dan peranannya yang benar adalah

- A. 1 dengan b
- B. 2 dengan a
- C. 3 dengan d
- D. 4 dengan c
- E. 1 dengan c

4. Perhatikan ciri-ciri jamur berikut!

- 1. Hifa bersekat
- 2. Reproduksi seksual dengan zygospora
- 3. Disebut sebagai fungi imperfecti
- 4. Menyebabkan penyakit kaki atlet
- 5. Dapat dikonsumsi

Ciri-ciri Deuteromycota adalah...

- A. 1, 2 dan 3
- B. 1, 3 dan 4
- C. 1, 4 dan 5
- D. 2, 3 dan 4
- E. 3, 4 dan 5

5. Perhatikan gambar berikut ! Jamur yang berperan dalam pembuatan makanan ini adalah....

- A. *Rhizopus oryzae*
- B. *Rhizopus nigricans*
- C. *Rhizopus oligosporus*
- D. *Mucor mucedo*
- E. *Rhizopus stolonifer*



6. Berikut ciri-ciri jamur berikut:

- 1. Hifa senositik
- 2. Hifa bersekat
- 3. Inti haploid atau inti dikariotik
- 4. Reproduksi aseksual dengan sporangiospora
- 5. Reproduksi seksual dengan basidiospora

Dari ciri-ciri jamur di atas, yang merupakan ciri-ciri jamur divisi Basidiomycota adalah...

- A. 2, 3, dan 4
- B. 2, 3, dan 5
- C. 1, 4, dan 5
- D. 1, 2, dan 3
- E. 1, 3, dan 4

7. Di bawah ini adalah jenis spora pada jamur

- 1. Sporangiospora
- 2. Askospora
- 3. Zigospora
- 4. Basidiospora
- 5. Konidiospora

Spora yang terbentuk secara aseksual adalah...

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 3 dan 4
- D. 1 dan 5
- E. 2, 3 dan 4

8. Seorang peserta didik bernama Rudi menemukan makhluk hidup tidak berklorofil, hifa bersekat, reproduksi aseksual dengan membentuk konidium, sedangkan reproduksi seksualnya belum diketahui. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, Rudi menyimpulkan bahwa

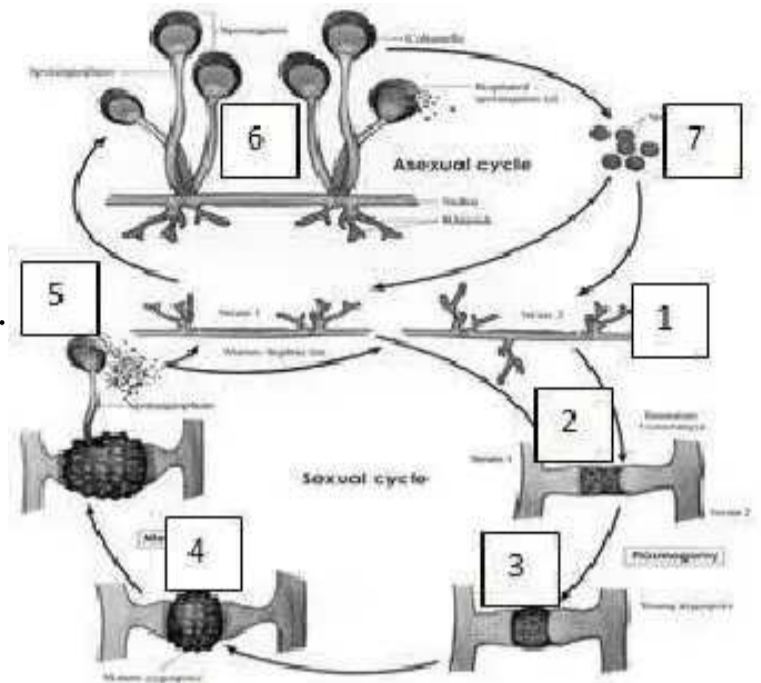
mahluk hidup tersebut termasuk dalam filum

- A. Oomycota
- B. Zygomycota
- C. Ascomycota
- D. Basidiomycota
- E. Deuteromycota

9. Perhatikan gambar berikut !

Fase plasmogami dan kariogami, berturut-turut adalah..

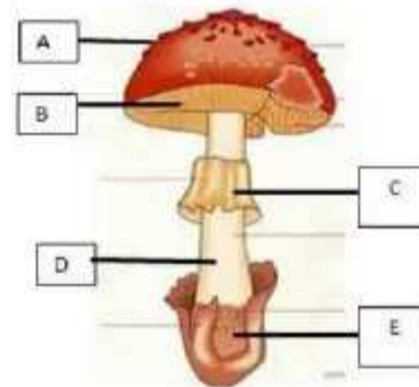
- A. 2 dan 3
- B. 2 dan 4
- C. 3 dan 4
- D. 3 dan 5
- E. 5 dan 2



10. Perhatikan gambar berikut !

Secara berurutan bagian-bagian dari basidiomycotina adalah....

- A. Lamella-pilleus-annulus-stipe-miselium
- B. Annulus-lamella-pilleus-stipe-miselium
- C. Pilleus-lamella-annulus-stipe-miselium
- D. Lamella-pilleus-annulus-miselium-stipe
- E. Pilleus-lamella-annulus-miselium-stipe



Lampiran 2. Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

A. Tujuan : Mengamati dan mempelajari ukuran, bentuk, struktur, sifat hidup, habitat, cara reproduksi, dan klasifikasi jamur

B. Alat dan Bahan:

1. Mikroskop
2. Kaca objek
3. Kaca penutup
4. Kaca pembesar/lup
5. Pipet tetes
6. Pinset
7. Beberapa macam jamur yang terdapat disekitar lingkungan (minimal 5 macam).

C. Cara kerja:

1. Siapkan jamur yang akan diamati, kelompokkan antara jamur yang mikroskopis atau makroskopis
2. Untuk jamur mikroskopis , lakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop
3. Untuk jamur yang makroskopis , lakukan pengamatan langsung, bisa menggunakan kaca pembesar
4. Gambarkan masing-masing jamur yang sudah ditemukan, dan beri keterangan pada gambar
5. Jawablah pertanyaan -pertanyaan di bawah ini sesuai dengan jenis jamur , dan jawaban diletakan di bawah gambar jamur yang diamati :

D. Pertanyaan:

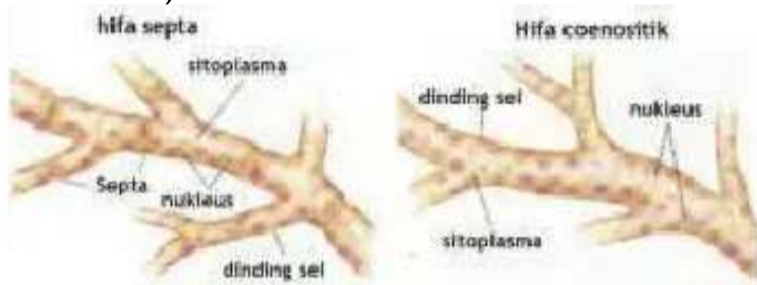
1. Bagaimanakah ukuran jamur yang diamati ? mikroskopis atau makroskopis?
2. Bagaimanakah bentuknya?
3. Sebutkan struktur penyusun tubuhnya, yang meliputi :
 - a. Inti selnya eukaryotik atau prokaryotik?
 - b. Zat apakah yang menyusun dinding sel jamur?
 - c. Apakah jamur memiliki klorofil?
 - d. Apakah warna jamur yang kalian amati?
 - e. Apakah jenis hifa septa atau hifa senositik?
 - f. Apakah jamur tersebut memiliki miselium? Sebutkan fungsi miselium vegetatif dan miselium generatif?
4. Jamur yang kalian amati apakah bersifat parasit, saprofit atau mutualisme?
5. Dimanakah habitatnya atau apakah substratnya?
6. Perhatikan reproduksinya, spora aseksualnya adalah.....dan spora seksualnya adalaah
7. Jamur dikelompokkan menjadi 4 kelas, sebutkan !
8. Jamur yang sudah kalian amati, termasuk dalam kelas apa ?

Lampiran 3. Bahan Bacaan Untuk Peserta Didik

Ciri-ciri umum :

- Merupakan organisme eukariotik
- Ada yang uniseluler dan ada pula yang multiseluler
- Tidak mempunyai klorofil, sehingga bersifat heterotrof
- Hidup sebagai saprofit, parasit dan ada yang bersimbiosis
- Dinding sel tersusun atas senyawa **kitin**.
- Makanan disimpan dalam bentuk **glikogen**
- Berkembang biak dengan cara vegetatif dan generatif
- Habitat di tempat-tempat lembab, basah, banyak mengandung bahan organik dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung
- Struktur tubuh:

Jamur yang multiseluler terdiri rangkaian sel-sel yang membentuk benang disebut **hifa**. Hifa tersebut ada yang tidak bersekat (**senositik**), ada pula yang bersekat (**asenositik**). Kumpulan dari benang-benang hifa disebut **miselium**. Fungsi hifa adalah untuk menyerap nutrisi dan sebagai alat reproduksi vegetatif (membentuk alat pembiakan vegetatif berupa sporangium dan konidium)



Reproduksi:

1. Jamur bersel satu (uniseluler)

Untuk jamur yang uniseluler, reproduksi secara vegetatif dengan cara membentuk tunas, sedangkan reproduksi generatif dengan menggunakan ascus.

2. Jamur bersel banyak (multiseluler)

Untuk jamur multiseluler reproduksi vegetatif dengan menggunakan spora aseksual yang terbentuk dalam konidium atau sporangium, sedangkan reproduksi generatif dengan menggunakan spora seksual yang terbentuk dalam ascus, atau basidium.

Klasifikasi:

Jamur dibagi menjadi 4 divisi yaitu :

1. Zygomycota
2. Ascomycota
3. Basidiomycota
4. Deuteromycota (Jamur Imperfekti)

Zygomycota

Zygomycota dikenal sebagai jamur zigospora (bentuk spora berdinding tebal)

a. Ciri-ciri Zygomycota

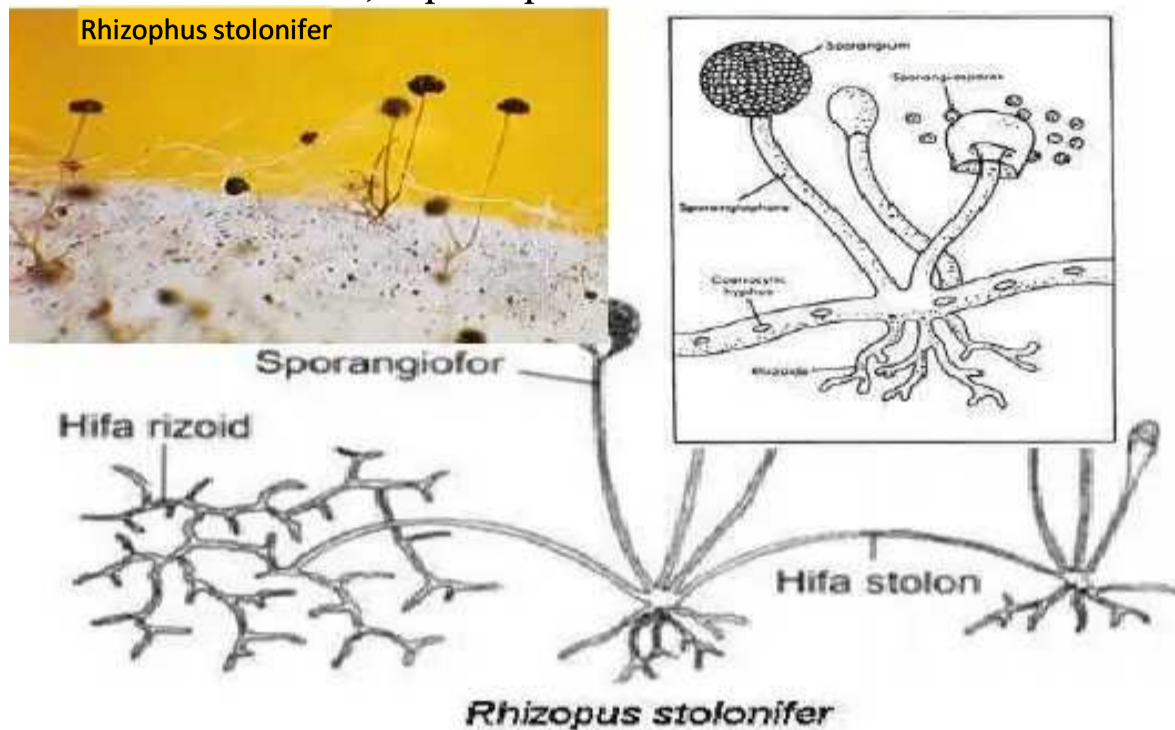
- Hifa tidak bersekat dan bersifat koenositik (mempunyai beberapa inti).
- Dinding sel tersusun dari kitin.
- Reproduksi aseksual dan seksual.
- Hifa berfungsi untuk menyerap makanan, yang disebut rhizoid.

b. Contoh dan peran Zygomycota :

- *Rhizopus stolonifer*, Tumbuh pada roti

- *Rhizopus oryzae*, Jamur tempe

- *Rhizopus nigricans*, Menghasilkan asam fumarat
- *Mucor mucedo*, Saprofit pada kotoran ternak dan makanan



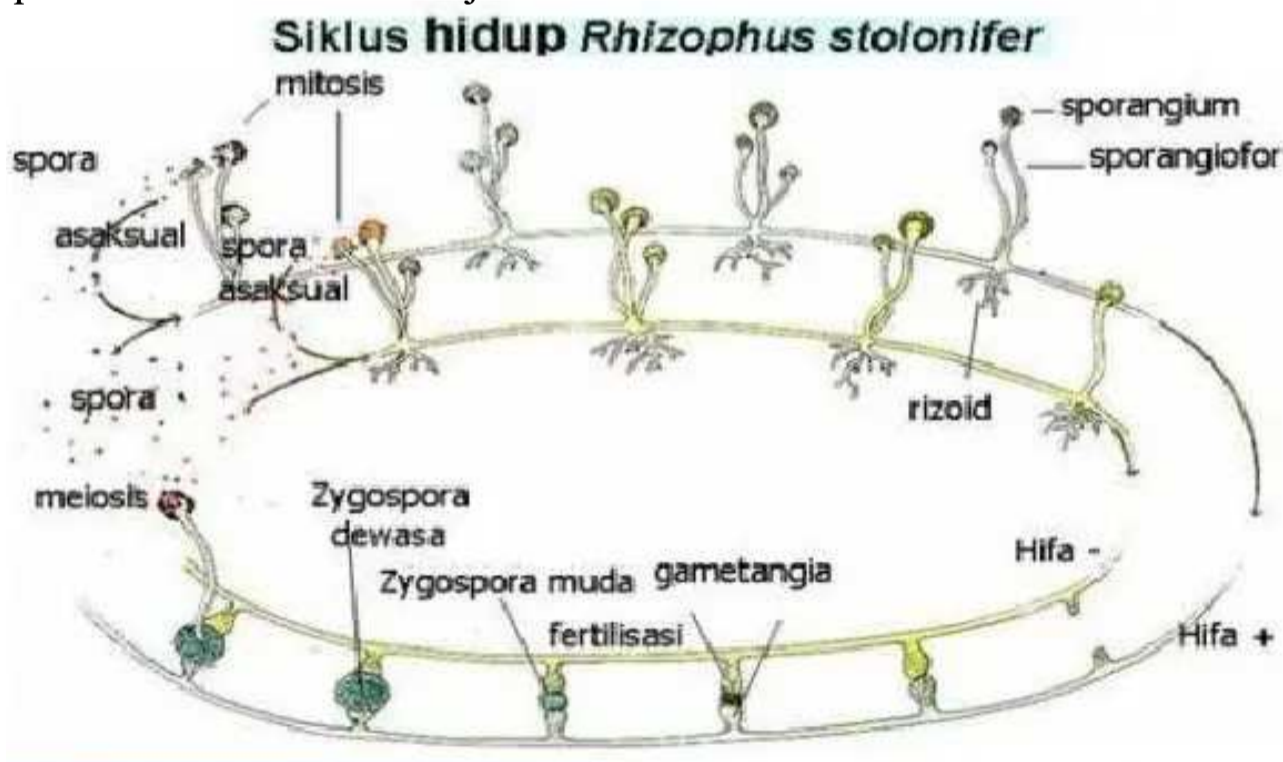
c. Reproduksi Zygomycota

1. Aseksual

Ujung hifa membentuk gelembung sporangium yang menghasilkan spora. Bila spora jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi hifa baru. Tubuh jamur terdiri dari rhizoid, sporangiofor dengan sporangiumnya, dan stolon. Sporangium menghasilkan spora baru.

2. Seksual

Dua ujung hifa berbeda, yaitu hifa- dan hifa+ bersentuhan. Kedua ujung hifa menggelembung membentuk gametangium yang terdapat banyak inti haploid. Inti haploid gametangium melebur membentuk zigospora diploid. Zigospora berkecambah tumbuh menjadi sporangium. Di dalam sporangium terjadi meiosis dan menghasilkan spora haploid. Spora haploid keluar, jika jatuh di tempat cocok akan tumbuh menjadi hifa.



Ascomycota

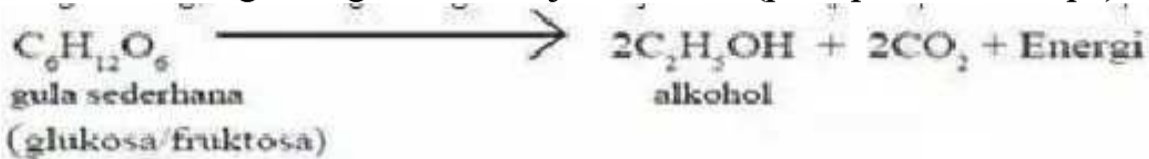
a. Ciri-ciri Ascomycota

1. Hifa bersekat-sekat dan di tiap sel biasanya berinti satu.
2. Bersel satu atau bersel banyak.
3. Ada yang bersifat parasit, saprofit, dan ada yang bersimbiosis dengan ganggang hijau dan ganggang biru membentuk lumut kerak.

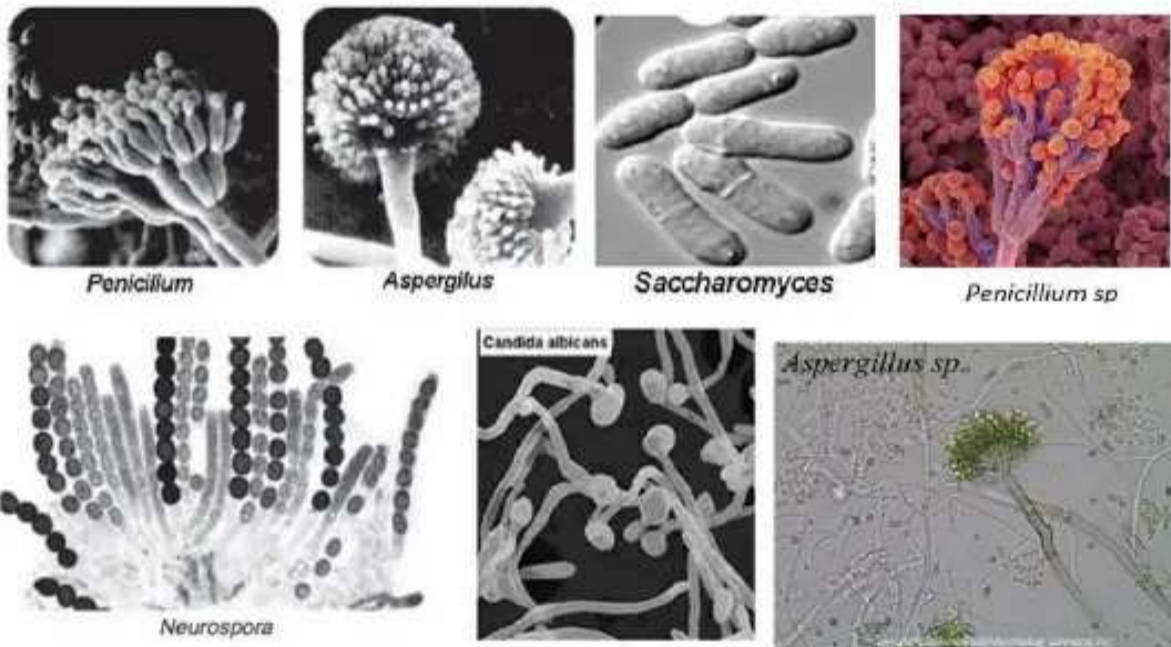
4. Mempunyai alat pembentuk spora yang disebut askus, yaitu suatu sel yang berupa gelembung atau tabung tempat terbentuknya askospora. Askospora merupakan hasil dari reproduksi generatif.
5. Dinding sel dari zat kitin.
6. Reproduksi seksual dan aseksual.

b. Contoh dan peran Ascomycota:

- *Sacharomyces cereviceae* (ragi/khamir), untuk pembuatan roti sehingga roti dapat mengembang, dan mengubah glukosa menjadi alkohol (pada pembuatan tape).



- *Penicillium chrysogenum*, untuk pembuatan antibiotik penisilin.
- *Penicillium notatum*, untuk pembuatan antibiotik penisilin.
- *Penicillium notatum*, untuk menambah cita rasa (pembuatan keju)
- *Penicillium camemberti*, untuk menambah cita rasa (pembuatan keju)
- **Aspergillus**
 - *Aspergillus wentii*, untuk Pembuatan kecap dan Tauco
 - *Aspergillus niger*, untuk Menghilangkan O₂ pada sari buah
 - *Aspergillus flavus*, menghasilkan racun Aflatoksin yang menyebabkan kanker hati (hepatitis)
 - *Aspergillus fumigatus*, penyebab Penyakit paru-paru pada aves
 - *Neurospora sitophilla*, untuk pembuatan oncom.
 - *Neurospora crassa*, untuk pembuatan oncom dan penelitian genetika, karena daur hidup seksualnya hanya sebentar
- *Candida albicans*, bersifat parasit, menyebabkan penyakit pada vagina



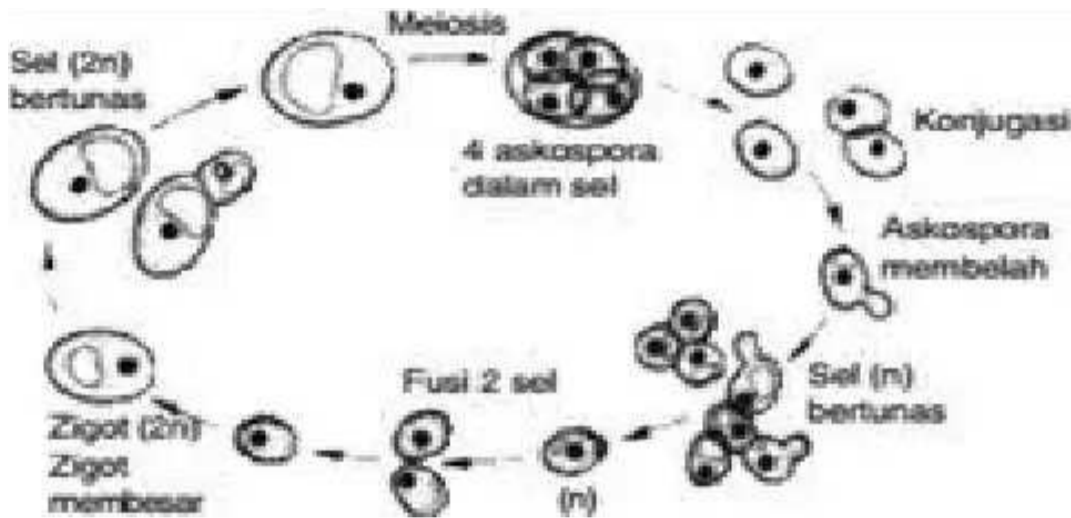
c. Reproduksi Ascomycota

1. Aseksual

- Reproduksi aseksual pada Ascomycotina uniseluler dengan membentuk tunas. Pembentukan tunas (blastophora) diawali dengan dinding sel menonjol keluar membentuk tunas kecil. Nukleus dalam sel induk membelah dan salah satu nukleus bergerak ke dalam sel tunas. Sel tunas kemudian memisahkan diri dari sel induk untuk menjadi individu baru. Akan tetapi, kadang-kadang tunas tetap melekat pada sel induknya membentuk rantai sel yang disebut sebagai hifa semu (pseudohifa).
- Reproduksi aseksual pada Ascomycotina multiseluler dilakukan dengan fragmentasi miselium dan pembentukan konidia. Konidia adalah spora aseksual yang terbentuk pada ujung konidiofor.

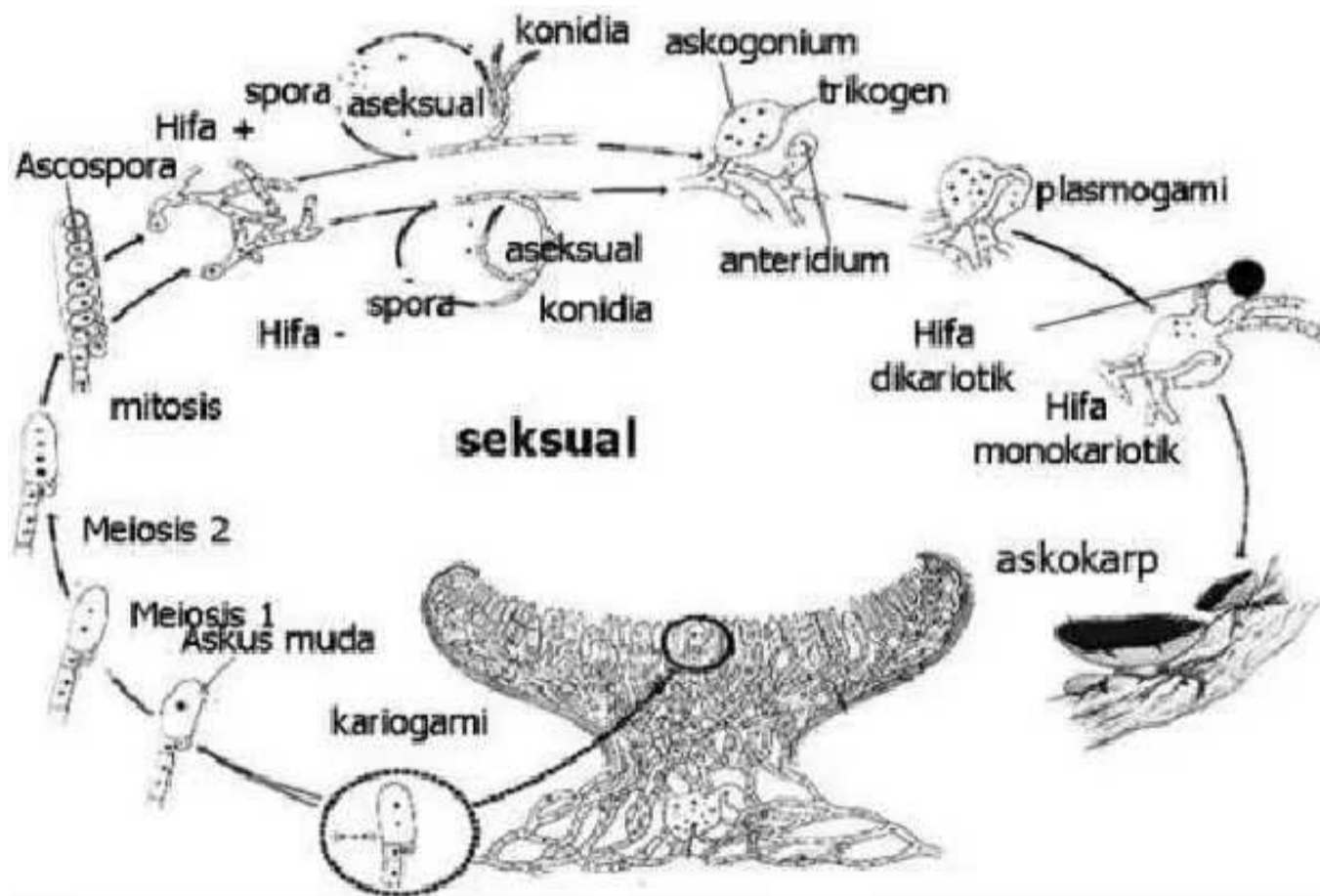
2. Seksual

- Reproduksi seksual pada Ascomycotina uniseluler terjadi dengan cara konjugasi. Konjugasi 2 sel Ascomycotina (n) menghasilkan zigot ($2n$). Zigot tumbuh menjadi askus. Dalam askus terjadi pembelahan meiosis menghasilkan 4 sel askospora (n).



Reproduksi Ascomycota uniseluler

- Reproduksi seksual pada Ascomycotina multiseluler diawali dengan cara askospora tumbuh menjadi benang hifa. Hifa bercabang-cabang membentuk miselium. Ujung miselium berubah fungsi menjadi askogonium (oogonium) dan anteridium yang saling berpasangan. Selanjutnya terjadi pembelahan mitosis membentuk hifa ($2n$). Ujung hifa yang dewasa membentuk askus. Inti pada askus membelah secara meiosis membentuk 4 askospora (n) kemudian melakukan pembelahan secara mitosis dihasilkan 8 askospora (n). Askospora yang telah masak akan tersebar dari askus yang pecah. Askospora yang jatuh di tempat yang sesuai akan berkecambah menghasilkan hifa haploid yang baru.



Reproduksi Ascomycota multiseluler

Basidiomycota

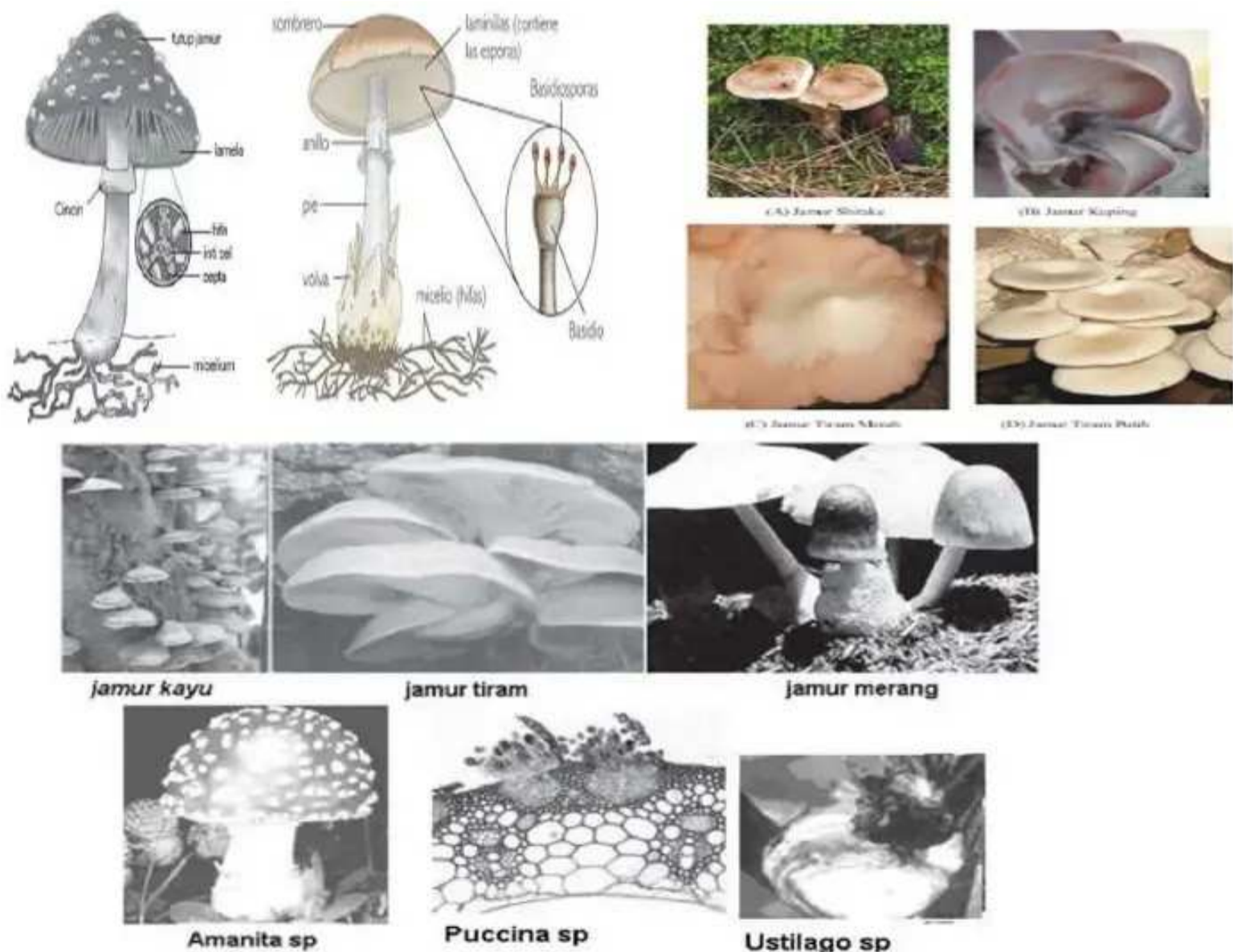
Sering dikenal dengan jamur gada karena memiliki organ penghasil spora berbentuk gada (*basidia*)

a. Ciri-ciri Basidiomycota

1. Hifanya bersekat, mengandung inti haploid.
2. Mempunyai tubuh buah yang bentuknya seperti payung yang terdiri dari bagian batang dan tudung. Pada bagian bawah tudung tampak adanya lembaran-lembaran (bilah) yang merupakan tempat terbentuknya basidium. Tubuh buah disebut basidiokarp.
3. Ada yang bersifat parasit, saprofit, dan ada yang bersimbiosis dengan ganggang hijau dan ganggang biru membentuk lumut kerak.
4. Reproduksi secara seksual (dengan askospora) dan aseksual (konidia).

b. Contoh dan peran Basidiomycota:

- *Volvarieta volvacea* (jamur merang)
- *Auricularia polytricha* (jamur kuping)
- *Pleurotus sp* (jamur tiram)
- *Polyporus giganteus* (jamur papan)
- *Amanita phalloides* hidup pada kotoran ternak dan menghasilkan racun yang mematikan
- *Puccinia graminis* (jamur karat) parasit pada tumbuhan gramineae (jagung)
- *Ustilago maydis* parasit pada tanaman jagung
- *Ganoderma aplanatum* (jamur kayu)
- Jamur Shitake (*Lentinus edodes*)



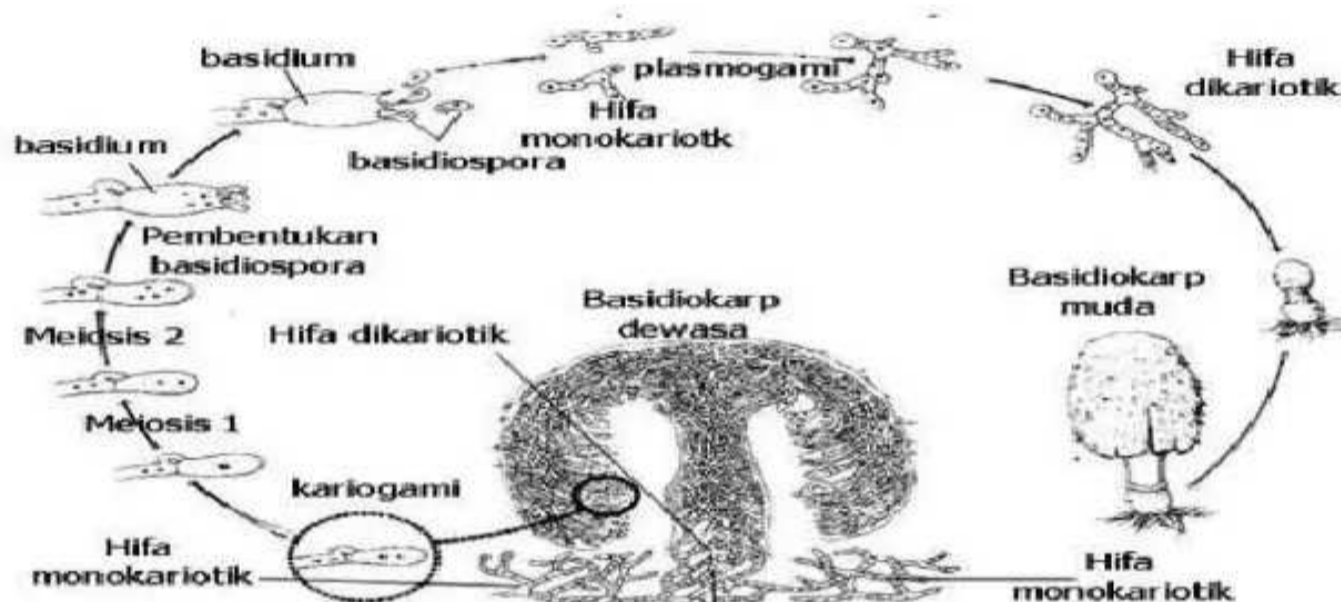
c. Reproduksi Basidiomycota

1. Aseksual

Dengan konidia yang dihasilkan dari pembelahan mitosis sel pada ujung konidiofor (pendukung konidia).

2. Seksual

Hifa (+) dan hifa (-) yang berinti haploid (n) berkecambah dari basidiospora. Kedua hifa ini saling bersinggungan. Plasmogami terjadi antara hifa (+) dan hifa (-) sehingga inti salah satu hifa pindah ke hifa lainnya membentuk hifa dengan dua inti haploid (n) yang berpasangan (dikariotik). Hifa haploid dikariotik akan tumbuh menjadi miselium haploid dikariotik. Miselium dikariotik tumbuh dan membentuk badan buah yang disebut basidiokarp. Pada ujung-ujung hifa basidiokarp terjadi kariogami sehingga membentuk basidium yang berinti diploid ($2n$). Inti diploid dalam basidium akan membelah secara meiosis menjadi 4 inti yang haploid (n). Basidium membentuk empat tonjolan yang disebut sterigma pada ujungnya. Satu inti haploid pada basidium kemudian masuk ke dalam salah satu sterigma dan berkembang menjadi basidiospora. Jika basidiospora terlepas dari basidium dan jatuh pada tempat yang sesuai, akan tumbuh menjadi hifa yang haploid.



Reproduksi seksual Basidiomycota

Deuteromycota

Sering dikenal sebagai fungi imperfecti (jamur yang tak sebenarnya), karena belum diketahui perkembangbiakannya secara seksual

a. Ciri-ciri Deuteromycota

- Hifa bersekat, tubuh berukuran mikroskopis
- Bersifat parasit pada ternak dan ada yang hidup saprofit pada sampah
- Reproduksi aseksual dengan konidium dan seksual belum diketahui.
- Banyak yang bersifat merusak atau menyebabkan penyakit pada hewan-hewan ternak, manusia, dan tanaman budidaya

b. Contoh dan peran Deuteromycota

- *Monilia sitophilla* setelah diketahui reproduksi secara seksual dikeluarkan dari Deuteromycota dan dimasukkan ke Ascomycota diubah namanya menjadi *Neurospora sitophilla*, untuk pembuatan oncom.
- *Epidermophyton floocosum*, menyebabkan kutu air.
- *Epidermophyton*, *Microsporum*, penyebab penyakit kurap.
- *Melazasia fur-fur*, penyebab panu.
- *Altenaria Sp.* hidup pada tanaman kentang.
- *Fusarium*, hidup pada tanaman tomat.
- *Trychophyton tonsurans*, menimbulkan ketombe di kepala



Simbiosis Jamur:

LUMUT KERAK / LICHENES / LIKEN

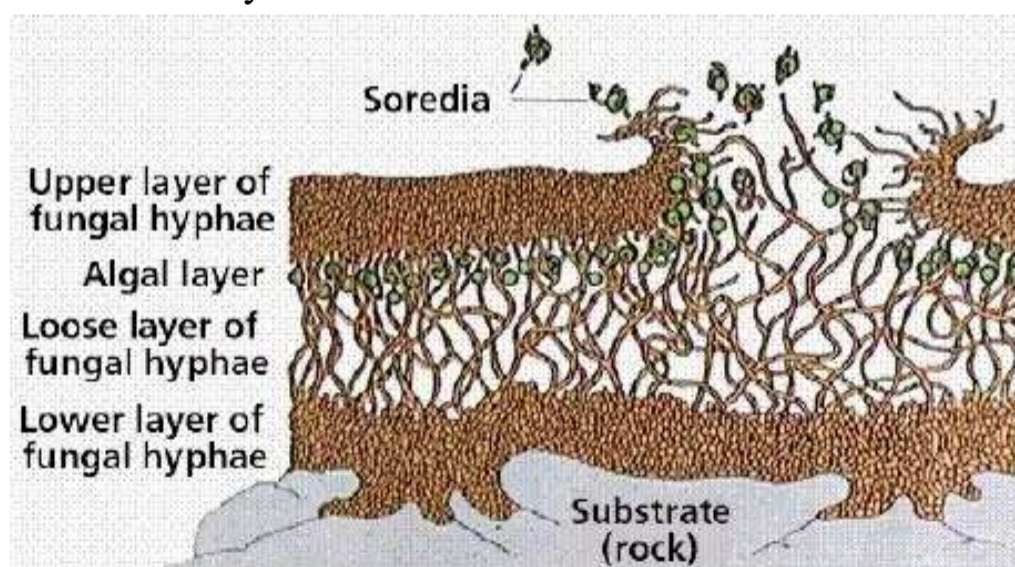
Lumut kerak adalah suatu simbiosis mutualisme antara jamur dengan ganggang bersel satu. Jamur yang bersimbiosis tersebut adalah jamur golongan *Ascomycota* atau *Basidiomycota*. Sedangkan ganggang yang bersimbiosis tersebut adalah ganggang hijau (*Chlorophyta*) bersel satu atau ganggang hijau-biru (*Cyanophyta*) bersel satu.

Keuntungan jamur dan ganggang dalam simbiosis ini adalah :

- Jamur mendapatkan makanan dari hasil fotosintesis ganggang
- Ganggang mendapatkan air dan mineral tanah dari jamur

Lumut kerak (lichenes) merupakan organisme perintis (pelopor) karena dapat hidup di tempat dimana organisme lain tidak dapat hidup. Reproduksi secara aseksual, yaitu dengan fragmentasi dan membentuk **soredia/soredium**.

Lumut kerak umumnya berbentuk talus kecil.

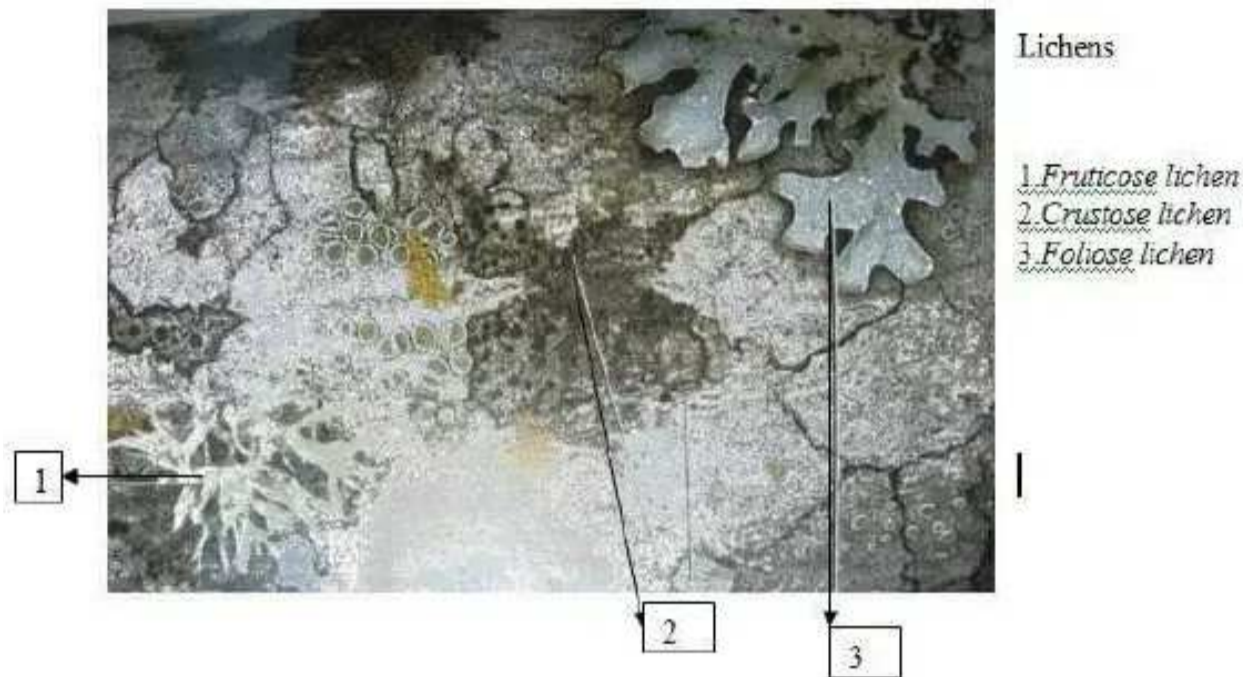


Berdasarkan bentuk talusnya, lumut kerak dibedakan menjadi 3, yaitu :

1. Talus **Crustose** (seperti kerak), yaitu talus yang menutupi seluruh permukaan substratnya
Contoh : *Graphis* , melekat pada batang pohon seperti coret-coretan
2. Talus **Fruticose** (seperti semak), yaitu talus yang dibentuk oleh suatu jaringan berbentuk bulatan kecil seperti jalinan jala yang tidak rapat.
Contoh : *Usnea longissima*, melekat pada pucuk pohon
Cladonia, hidup di kutub utara

3. Talus **Foliose** (seperti daun), yaitu talus yang berbentuk seperti daun dua lapis (atas dan bawah) serta memiliki bentuk dan warna berbeda.

Contoh : *Parmelia* melekat pada batu-batuan



Manfaat lumut kerak :

1. Dapat digunakan sebagai obat TBC, yaitu *Usnea* yang menghasilkan asam usnin
2. Dapat digunakan sebagai penambah rasa dan aroma
3. Pigmen yang dihasilkannya dapat digunakan untuk membuat kertas lakmus celup (indikator pH)
4. Dapat sebagai indikator pencemaran udara

MIKORIZA

Mikoriza adalah simbiosis mutualisme antara jamur dengan akar tanaman. Beberapa jamur dari golongan Zygomycota, Ascomycota atau Basidiomycota bersimbiosis dengan akar tumbuh-tumbuhan, misalnya akar tanaman pinus, melinjo, dan anggrek.

Keuntungan jamur dan tanaman pada simbiosis ini adalah :

- Jamur mendapatkan makanan berupa zat organik dari hasil fotosintesis tanaman
- Tanaman melalui akarnya mendapatkan air dan mineral dari jamur .

Mikoriza dibedakan menjadi 2, yaitu :

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

Lampiran 4. Glosarium

<i>Spora</i>	: sel atau beberapa sel yang terbungkus oleh lapisan pelindung mengalami dorman dan akan tumbuh pada tempat yang cocok
<i>Fungi</i>	: nama latin jamur
<i>Zygomycota</i>	: cendawan yang dicirikan dengan hifa tidak bersekat pada kondisi normal
<i>Ascomycota</i>	: kelompok jamur yang terbesar dengan hifa bersekat, ada yang uniseluler ada juga yang multiseluler
<i>Basidiomycota</i>	: kelompok jamur yang tubuh buahnya tampak jelas diatas permukaan tanah
<i>Deuteromycota</i>	: kelompok jamur yang belum diketahui reroduksi secara kawin
<i>Vegetatif</i>	: perkembangbiakan secara tidak kawin
<i>Generatif</i>	: perkembangbiakan secara kawin
<i>Conidia</i>	: spora yang erletak diujung hifa
<i>Lichenes</i>	: lumut kerak merupakan dua individu antara jamur dan ganggang yang hidup bersama yang melalukan symbiosis mutualisme
<i>Ascospora</i>	: spora jamur yang terletak dalam askus
<i>Basiidiospora</i>	: spora jamur yang terletak dalam basidium

Lampiran 5. Daftar Pustaka

- Mediatama Suparmin, Safitri Ririn, Biologi (peminatan IPA) SMA Kelas X. Surakarta
- Endah Sulistyowati dkk, 2013. Biologi untuk SMA/MA Kelas X.Klaten : Erlangga
- Campbell, N.A., Reece, J.B., dan Mitchell, L.G. 2004. *BIOLOGI Jilid II. Edisi Kelima*. Terjemahan Wasmen Manalu. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Yusa dan Manickam BSM. 2016. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Biologi SMA/MA KELAS X MIPA*. Bandung: Grafindo Media Pratama
- Safitri Ririn, 2016, *Buku Siswa Biologi SMA/MA KELAS X*. Jakarta: Mediatama
- Irnaningtyas, 2016. *Buku Siswa Biologi SMA/MA KELAS X*. Jakarta: Erlangga
- Aryulina, Diah, *et al.* 2007. *Biologi SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
- Pratiwi, DA, *et al.* 2007. Biologi untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga