

**JENIS-JENIS JAMUR PATOGEN PADA KELAPA SAWIT
SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN DI
SMA NEGERI 1 KUALA KABUPATEN
NAGAN RAYA**

SKRIPSI

Diajukan oleh

FIFI KARWATI

NIM. 140207008

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M / 1440 H**

**JENIS-JENIS JAMUR PATOGEN PADA KELAPA SAWIT
SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN DI
SMA NEGERI 1 KUALA KABUPATEN
NAGAN RAYA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

FIFI KARWATI
NIM. 140207008
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

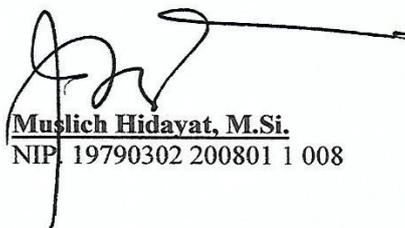
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dra. Nursalmi Mahdi, M.Ed.St.
NIP. 19540223 198503 2 001

Pembimbing II,



Muslich Hidayat, M.Si.
NIP. 19790302 200801 1 008

**JENIS-JENIS JAMUR PATOGEN PADA KELAPA SAWIT
SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN
DI SMA NEGERI 1 KUALA KABUPATENEN
NAGAN RAYA**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah satu Beban Studi Program Sarjanan (S-1)
dalam ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 09 Januari 2019 M
02 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



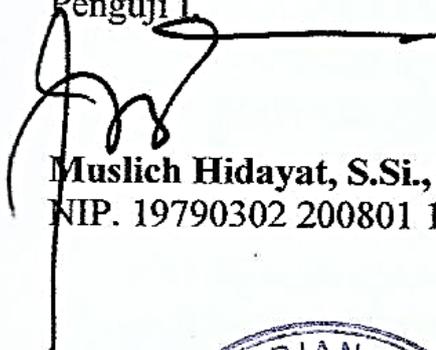
Dra. Nursalmi Mahdi, M.Ed.St.
NIP. 19540223 198503 2 001

Sekretaris,



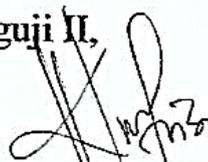
Safrayadi A., S.Pd.I., M.Pd.

Penguji I,



Muslich Hidayat, S.Si., M.Si.
NIP. 19790302 200801 1 008

Penguji II,



Khairun Nisa, S.Si., M.Bio.
NIP. 19740612 200504 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali., S.H., M.Ag.
NIP. 19590309 198903 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fifi Karwati

NIM : 140207008

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran Jamur di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi terhadap aturan yang berlaku di Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, Desember 2018

Yang Menyatakan



Fifi Karwati

ABSTRAK

Karakteristik Jamur merupakan salah satu materi yang dipelajari pada tingkat Sekolah Menengah Atas pada kelas X dalam materi Kingdom Fungi. Namun, umumnya siswa sulit membedakan jamur yang bersifat patogen dan yang tidak bersifat patogen pada tanaman kelapa sawit di lingkungan sekitarnya, hal ini dikarenakan minimnya sumber materi pendukung pembelajaran mengenai Kingdom Fungi di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menambah informasi tentang Jenis-jenis Jamur Patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan jenis jamur patogen yang terdapat di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother dan memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai Media Pendukung Pembelajaran yang mudah digunakan oleh guru di sekolah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah (*Cruise method*) yang merupakan suatu metode yang menjelajahi setiap sudut lokasi yang dapat mewakili semua lokasi penelitian yang telah ditentukan. Penelitian ini terdiri dari 4 stasiun. Sedangkan untuk mengumpulkan data wawancara digunakan pedoman wawancara yang diberikan pada dua orang guru mata pelajaran Biologi. Analisis data dilakukan secara analisis deskriptif dan narasi. Hasil penelitian ditemukan hanya 2 spesies jamur patogen pada kelapa sawit yang berasal dari 1 Familia, selain itu terdapat juga jenis jamur yang bersifat tidak patogen yang terdiri dari 5 spesies berasal dari 5 Familia, dan dimanfaatkan untuk proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya dalam bentuk Buku Ajar dan Video Pembelajaran. Adapun media pembelajaran yang paling mudah digunakan pada proses pembelajaran adalah media pembelajaran yang berbentuk video pembelajaran.

Kata Kunci: Jamur Patogen, Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother, Media Pembelajaran

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Jenis-Jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam tak lupa pula disanjungkan kepada kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammad SAW, semoga rahmat dan hidayah Allah juga diberikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh muslimin sekalian.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, dan hambatan mulai dari pengumpulan literatur, pengerjaan di lapangan, pengambilan sampel sampai pada pengolahan data maupun proses penulisan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ibu Dra. Nursalmi Mahdi, M. Ed.St. selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, bimbingan saran bagi penulis dan Bapak Muslich Hidayat, M. Si. selaku pembimbing II yang tidak henti-hentinya memberikan bantuan, ide, nasehat, bimbingan, dan saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Samsul Kamal, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Terima kasih kepada Bapak pimpinan PT. Fajar Baizury & Brother dan Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian.
5. Terima kasih kepada sahabat-sahabat tersayang; Diana Resa, Ikhlas Wahid, Aljawahir, Cut Masyitah, Cut Aja Mawaddah Rahmah, S.H, serta seluruh teman-teman Unit 01 PBL 2014 yang selama ini selalu ada dan senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

Teristimewa sekali terima kasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Zulfikar dan Ibunda Zarniwati dengan segala pengorbanan dan kasih sayang serta doa dan semangat yang tiada henti diberikan sepanjang hidup. Terima kasih juga kepada seluruh keluarga besar khususnya Adik Isnaini Ade Ani dan Febian Caesar Ar-Rahman yang juga telah menjadi penyemangat bagi penulis.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan. Penulis juga mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.

Banda Aceh, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
TRANSLITERASI.....	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	11
E. Definisi Oprasional	11
BAB II : LANDASAN TEORETIS	
A. Media Pembelajaran.....	14
B. Tinjauan umum tentang jamur	19
C. Jamur makroskopis	20
D. Jamur Patogen pada Kelapa Sawit	35
E. Jenis-jenis Toksin pada Jamur	42
F. Pemanfaatan Jenis-Jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit Sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala	45
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	47
B. Populasi dan Sampel Penelitian	48
C. Instrumen Pengumpulan Data	50
D. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	52
1. Karakteristik Jamur Patogen pada Kelapa Sawit di PT. Fajar Baizury & Brother.....	52
2. Deskripsi dan Klasifikasi Jamur pada Kelapa Sawit di PT. Fajar Baizury & Brother.....	57
3. Bentuk Hasil Penelitian Jamur Patogen pada Kelapa Sawit yang Mudah digunakan sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala	66

B. Pembahasan.....	69
1. Ciri-ciri dan Jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit di Perkebunan PT. Fajar Baizury & Brother.....	69
2. Bentuk Hasil Penelitian Jamur Patogen pada Kelapa Sawit yang Mudah digunakan sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala	73
 BAB V : PENUTUP	
A. Simpulan	75
B. Saran	76
 DAFTAR PUSTAKA	
77	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
81	
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	
97	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Daftar Jenis Jamur Patogen Makroskopis dan Mikroskopis.....	39
Tabel 3.1: Alat dan Bahan Penelitian.....	48
Tabel 4.1: Karakteristik Jamur Patogen yang ditemukan pada Kelapa Sawit yang Memiliki Toksin (vivotoksin).....	52
Tabel 4.2: Karakteristik Jamur pada Kelapa Sawit yang Bersifat Tidak Patogen	53
Tabel 4.3: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 1 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	54
Tabel 4.4: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 2 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	55
Tabel 4.5: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 3 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	55
Tabel 4.6: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 4 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Siklus Hidup Jamur	29
Gambar 2.2: Jamur <i>Ganoderma</i> sp	35
Gambar 2.3: Jamur <i>Marasmius palmivorus</i>	36
Gambar 2.4: Jamur <i>Phytium</i> sp	38
Gambar 2.5: Jamur <i>Rhizoctonia</i> sp	38
Gambar 2.6: Jamur <i>Fusarium</i>	39
Gambar 3.1: Lokasi Penelitian	48
Gambar 4.1: <i>Ganoderma applanatum</i>	57
Gambar 4.2: <i>Ganoderma orbiforme</i>	58
Gambar 4.3: <i>Scleroderma sinnamariense</i>	60
Gambar 4.4: <i>Postia stiptica</i>	61
Gambar 4.5: <i>Crepidotus applanatus</i>	62
Gambar 4.6: <i>Pycnoporus sanguineus</i>	63
Gambar 4.7: <i>Schizophyllum commune</i>	65
Gambar 4.8: Sampul Buku	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan	82
Lampiran 2: Surat Izin Mengumpulkan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	83
Lampiran 3: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya	84
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya	85
Lampiran 5: Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-raniry ..	86
Lampiran 6: Karakteristik Jamur yang Terdapat pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	87
Lampiran 7: Karakteristik Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother.....	88
Lampiran 8: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 1, 2, 3, dan 4 di Perkebunan PT Fajar Baizury & Brother	89
Lampiran 9: Pedoma Wawancara	90
Lampiran 10: Transkrip Wawancara dengan Guru	92
Lampiran 11: Jenis-Jenis Jamur yang terdapat di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother	93
Lampiran 12: Dokumentasi Kegiatan Penelitian	94

BAB I

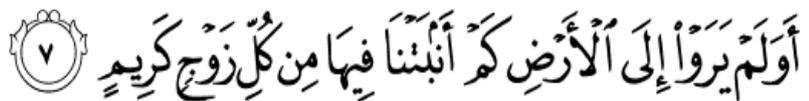
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur atau fungi merupakan organisme yang tidak memiliki klorofil, sehingga tergolong organisme yang heterotrof yang tidak dapat membuat makanan sendiri seperti tumbuhan dan alga. Fungi tidak memakan makanan, akan tetapi fungi mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan sekitarnya di luar tubuhnya.¹ Umumnya, fungi tidak berwarna, dikarenakan fungi tidak memiliki kromotofora, tapi pada jamur yang telah memiliki tingkatan yang lebih tinggi terdapat berbagai macam zat warna, terutama pada badan buahnya. Zat-zat warna tersebut umumnya terdiri dari senyawa aromatik yang tidak mengandung nitrogen (N).²

Tubuh fungi biasanya membentuk jaringan filamen kecil yang sering disebut sebagai hifa. Hifa terdiri dari dinding sel yang berbentuk tabung yang mengelilingi membran plasma dan sitoplasma sel. Hifa tersebut membentuk massa yang saling menjalin yang disebut miselium. Miselium menembus zat tempat fungi mencari makan. Struktur miselium memaksimalkan rasio area permukaan terhadap volume, sehingga absorpsi makanan menjadi lebih efisien.³

Sebagaimana firman Allah SWT dalam Qs. Asy syu'ara' ayat 7 yang berbunyi :



¹ Neil A. Campbell, dkk, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*, (Jakarta; Erlangga, 2008), h. 205.

² Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta, UGM Press), h. 94-95.

³ Neil A. Campbell, dkk, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*,.....h. 205.

Artinya: “*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuhan-tumbuhan yang baik?*” (QS. Asy-syu’ara’: 7).⁴

Apakah mereka tidak melihat ke bumi, yakni mengarahkan pandangan sepanjang, seluas dan seantero bumi berapa banyak Kami telah tumbuhkan di sana dari setiap pasang tumbuhan dengan berbagai macam jenisnya yang kesemuanya tumbuh subur lagi bermanfaat. Ayat ini juga ini juga mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya memandangi sampai mencakup seantero bumi, dengan aneka tanah dan tumbuhannya dan aneka keajaiban yang terhampar pada tumbuhan-tumbuhannya.⁵

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan di bumi ini sehingga perlu diidentifikasi dan diamati lebih lanjut yang kemudian akan memberikan manfaat bagi manusia, salah satu manfaatnya adalah digunakan sebagai media dan materi pendukung pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan perannya dalam lingkungan jamur dapat dibagi menjadi dua macam yaitu jamur yang dapat menguntungkan bagi lingkungan dan ada juga yang merugikan bagi lingkungan. Jamur yang menguntungkan dapat memberikan gizi atau nutrisi makanan, sedangkan jamur yang merugikan dapat menyebabkan penyakit bagi makhluk hidup lainnya yang berupa mikosis dan mikotoksis. Mikosis merupakan infeksi kapang, sedangkan mikotoksis merupakan gejala

⁴ Al-Qur’an dan Terjemahan, h. 367.

⁵ Muhammad Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 10-11.

keracunan yang disebabkan tertelannya suatu hasil metabolisme beracun dari kapang atau jamur.⁶

Jamur merupakan salah satu materi yang terdapat di SMA/MA tepatnya di kelas X pada semester 2. Materi jamur dalam kurikulum 2013 memiliki kompetensi dasar 3 (KD 3) yang terdapat pada kompetensi dasar 3.7 terdiri dari mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Sedangkan kompetensi dasar 4 (KD 4) yang terdapat pada kompetensi dasar 4.7 menyajikan laporan hasil investigasi tentang keanekaragaman jamur dalam peranan kehidupan.⁷

Media pembelajaran berasal dari dua kata yaitu media dan pembelajaran. Media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara. Sedangkan kata pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai macam sumber. Sehingga, media pembelajaran dapat diartikan sebagai perantara untuk menyampaikan pengetahuan dalam proses pembelajaran.⁸

Berdasarkan jenisnya media pembelajaran terdiri dari media auditif yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti tape recorder. Media fisik yaitu media yang bertujuan untuk menyampaikan isi/materi

⁶ Alwi Smith, Agnes Hursepuny, "Isolasi Dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crants*) Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional Oleh Masyarakat Banda", *Jurnal Biopendix*; Vol. 1, No. 2 (2015).

⁷ Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 24, Tahun 2016

⁸ Rudi Susilana, *Media Pembelajaran*, (Bandung; Wacana Prima, 2009), h. 6.

pembelajaran seperti; buku, kamus, atlas. Media visual yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual. Media audiovisual merupakan media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.⁹

Pembelajaran pada materi jamur dapat diterapkan dengan menggunakan media pembelajaran, agar siswa lebih mudah memahami berbagai pengetahuan tentang jamur. Baik menggunakan media pembelajaran visual, audiovisual, fisik maupun auditif.

SMA Negeri 1 Kuala merupakan salah satu sekolah yang terdapat di Nagan Raya yang letaknya berdekatan dengan perkebunan kelapa sawit. Perkebunan tersebut ditumbuhi oleh pohon-pohon kelapa sawit yang subur. Akan tetapi, ada pula pohon-pohon yang di serang oleh penyakit dan hama, salah satu hama dan penyebab penyakit pada pohon-pohon kelapa sawit ini adalah jamur. Sekolah ini juga mempelajari tentang peranan jamur di lingkungan tepatnya pada Indikator mengelompok jenis-jenis jamur berdasarkan peranannya dalam kehidupan, dan mengidentifikasi jenis jamur yang merugikan bagi lingkungan. Kemudian jamur-jamur yang menjadi penyebab penyakit dan hama bagi pohon kelapa sawit ini nantinya dapat dijadikan sebagai media pendukung pembelajaran disekolah. Selain itu siswa-siswa yang bersekolah di SMA Negeri 1 Kuala sebagian besar bertempat tinggal dikawasan perkebunan kelapa sawit, sehingga siswa ini nantinya dapat dengan mudah mengamati jamur-jamur yang berperan dalam kehidupan, khususnya jamur yang patogen terhadap pohon kelapa sawit.

⁹ Asnawir dan Basyirudin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002) h. 12.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada tanggal 13 September 2017 terdapat berbagai macam jenis jamur patogen yang tumbuh pada setiap pohon kelapa sawit yang berada di kawasan perkebunan Kelapa sawit. Jamur-jamur tersebut tumbuh menyebar pada setiap pohon kelapa sawit yang terdapat di tempat tersebut.¹⁰

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi pada SMA Negeri 1 Kuala diketahui bahwa, pembelajaran materi jamur yang dilakukan oleh guru masih sangat monoton dengan hanya menggunakan buku paket pelajaran saja dan siswa tidak tertarik untuk mempelajari materi tersebut. Sehingga proses kegiatan belajar mengajar tidak berjalan secara sempurna dan berdampak pada nilai KKM para siswa yang lebih rendah dari pada nilai KKM yang telah di tentukan oleh guru. Nilai KKM yang dapat di capai oleh para siswa SMA Negeri 1 Kuala hanya mencapai 60% saja dari nilai KKM yang telah ditentukan oleh guru.¹¹

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa siswa pada sekolah SMA Negeri 1 Kuala alasan para siswa tidak tertarik untuk mempelajari materi jamur karena para siswa tidak dapat melihat secara jelas bentuk dan warna dari setiap jenis jamur yang dipelajari. Hal ini dikarenakan para guru hanya mengajar dengan menggunakan media buku paket saja sehingga gambar-gambar jamur yang terdapat pada buku paket tersebut berwarna hitam putih. Sehingga

¹⁰ Hasil Observasi Awal, Pada Tanggal 13 September 2017.

¹¹ Hasil Wawancara Bersama Guru SMA Negeri 1 Kuala, Pada Tanggal 14 Septembar 2017.

banyak siswa yang kurang tertarik untuk belajar.¹² Bahkan ada beberapa siswa belum pernah melihat secara langsung jamur-jamur yang ada disekitar lingkungan mereka.

Pembelajaran yang hanya menggunakan buku paket pelajaran saja menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mempelajari materi jamur ini dan dapat berdampak pada hasil belajar siswa nantinya. Hal ini dikarenakan kurangnya referensi dan media pendukung lainnya yang digunakan oleh guru untuk memudahkan siswa agar lebih mengetahui dan mengenal berbagai jenis jamur yang berada di sekitar lingkungan sekolah.

Solusi untuk masalah kurangnya media pembelajaran dan referensi tentang materi jamur tersebut dapat diatasi dengan membuat sebuah media pendukung pembelajaran yang didesain semenarik dan sejelas mungkin, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami dan mengenali ciri-ciri yang di miliki oleh setiap jamur.

Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Al-An'am ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
 مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
 وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ لَّنُظَرُوا
 إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

¹² Hasil Wawancara Bersama Siswa SMA Negeri 1 Kuala , Pada Tanggal 14 September 2017.

Artinya: *“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”*. (Q.S Al-An’am: 99)¹³

Dialah yang menurunkan air hujan dari awan untuk menumbuhkan berbagai jenis tanaman. Dia mengeluarkan buah-buahan segar dari bermacam tumbuhan dan berbagai jenis biji-bijian. Dari pucuk pohon korma, Dia mengeluarkan pelepah kering, mengandung buah yang mudah dipetik. Dengan air itu, Dia menumbuhkan berbagai macam kebun: anggur, zaitun dan delima. Ada kebun-kebun yang serupa bentuk buahnya, tetapi berbeda rasa, aroma dan kegunaannya. Amatilah buah-buahan yang dihasilkannya, dengan penuh penghayatan dan semangat mencari pelajaran. Juga, amatilah proses kematangannya yang melalui beberapa fase. Sungguh, itu semua mengandung bukti yang nyata bagi orang-orang yang mencari, percaya dan tunduk kepada kebenaran(1). (1) Ayat tentang tumbuh-tumbuhan ini menerangkan proses penciptaan buah yang tumbuh dan berkembang melalui beberapa fase, hingga sampai pada fase kematangan. Pada saat mencapai fase kematangan itu, suatu jenis buah mengandung komposisi zat gula, minyak, protein, berbagai zat karbohidrat dan zat tepung. Semua itu terbentuk atas bantuan cahaya matahari yang masuk melalui klorofil yang pada umumnya terdapat pada bagian pohon yang berwarna hijau, terutama pada daun. Daun itu ibarat pabrik yang mengolah komposisi zat-zat tadi untuk didistribusikan ke bagian-bagian pohon yang lain, termasuk biji dan buah. Lebih dari itu, ayat ini menerangkan bahwa air hujan adalah sumber air bersih satu-satunya bagi tanah. Sedangkan matahari adalah sumber semua kehidupan. Tetapi, hanya tumbuh-tumbuhan yang dapat menyimpan daya matahari itu dengan perantaraan klorofil, untuk kemudian menyerahkannya kepada manusia dan hewan dalam bentuk bahan makanan organik yang dibentuknya. Kemajuan ilmu pengetahuan telah dapat membuktikan kemahaesaan Allah. Zat hemoglobin yang diperlukan untuk pernapasan manusia dan sejumlah besar jenis hewan, berkaitan erat sekali dengan zat hijau daun. Atom karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, mengandung atom zat besi di dalam molekul hemoglobin. Hemoglobin itu sendiri mengandung atom magnesium dalam molekul klorofil. Di dunia kedokteran ditemukan

¹³ Al-Qur’an dan terjemahan

bahwa klorofil, ketika diasimilasi oleh tubuh manusia, bercampur dengan sel-sel manusia. Percampuran itu kemudian memberikan tenaga dan kekuatan melawan bermacam bakteri penyakit. Dengan demikian, ia berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh dari serangan segala macam penyakit. Di bagian akhir ayat ini disebutkan "Unzhurû ilâ tsamarihi idzâ atsmara wa yan'ih" (amatilah buah- buahan yang dihasilkannya). Perintah ini mendorong perkembangan Ilmu Tumbuh-tumbuhan (Botanik) yang sampai saat ini mengandalkan metode pengamatan bentuk luar seluruh organnya dalam semua fase perkembangannya.¹⁴

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menurunkan hujan dan menumbuhkan berbagai macam tumbuhan dibumi untuk di ambil manfaatnya. Tumbuhan-tumbuhan dibumi ini banyak memiliki peran bagi kehidupan baik manfaatnya maupun kerugiannya tidak terkecuali juga pada jamur.

Penelitian ini penting dilaksanakan untuk mengidentifikasi berbagai jenis jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit agar dapat dijadikan sebagai media pembelajaran atau referensi pada materi jamur khususnya pada sub materi peran jamur bagi kehidupan yang akan digunakan siswa sebagai media pendukung pembelajaran di sekolah. Selain itu, dengan adanya media pendukung ini siswa akan lebih mudah melihat dan memahami bentuk, ciri-ciri, serta toksin yang terkandung pada setiap jamur yang diidentifikasi.

Hasil penelitian Septiansyah Syafrizal diketahui bahwa jamur makroskopis yang ditemukan di Hutan Adat Kantuk, Kabupaten Sintang sebanyak 49 jenis dari 2 divisi dan 21 famili. Media *flipbook* dari hasil inventarisasi jamur makroskopis

¹⁴ Muhammad Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 215-218

di Hutan Adat Kantuk, Kabupaten Sintang, dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada jamur dengan rata-rata total validasi 3,77.¹⁵

Validasi media dilakukan sebanyak dua kali dengan skor akhir 62 atau 77,5% dengan kategori “Sangat Baik”. Validasi materi pembelajaran dilakukan sebanyak tiga kali dengan skor akhir 57 atau 89,1% dengan kategori “Sangat Baik”. Dari hasil validasi tersebut maka media *Flip Chart* dinyatakan “Layak digunakan” dan dapat diujicobakan. Hasil persepsi guru diperoleh skor sebesar 117 atau 94,1% yang tergolong ke dalam kategori “Sangat Baik” dengan komentar “Sangat inovasi dan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas”. Dengan demikian media *Flip Chart* jamur dinyatakan dapat diterima oleh guru dan dapat membantu pembelajaran di dalam kelas. Hasil ujicoba kelompok kecil diperoleh skor sebesar 547 atau 95% dengan kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian media *Flip Chart* jamur dapat diterima oleh siswa dan dapat digunakan pada pembelajaran di kelas, dapat dijadikan pedoman belajar mandiri serta dapat memotivasi siswa untuk lebih giat belajar.¹⁶

Berdasarkan hasil penelitian Ismartoyo dan Aini Indriasih dalam penelitiannya diketahui bahwa deskripsi hasil belajar secara keseluruhan menunjukkan hasil belajar 88,93% termasuk kategori sangat memuaskan. Kontribusi pengaruh keaktifan siswa dalam pembelajaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar

¹⁵ Septiansyah Syafrizal, “Inventarisasi Jamur Makroskopis Di Hutan Adat Kantuk Dan Implementasinya Dalam Pembuatan Flipbook”, *Jurnal Biologi*; Vol.3, No.1(2009), h. 12.

¹⁶ Riza Rosita, Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbentuk *Flip Chart* Pada Materi Jamur Untuk Siswa Sma Kelas X, Artikel Penelitian, 2017.

menunjukkan bahwa keaktifan siswa pada pembelajaran mempunyai pengaruh cukup besar terhadap hasil belajar. Keterampilan proses terhadap siswa dalam pembelajaran IPA dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar mempunyai hubungan linier terhadap hasil belajar para siswa. Besar keterampilan proses pada siswa dalam pembelajaran dengan koefisien determinasi adalah 0,616. Hasil ini berarti keterampilan proses mempengaruhi hasil belajar sebesar 61,6%, masih ada pengaruh dari luar sebesar 38,4%. Sehingga hasil kontribusi pada Uji Beda hasil belajar dengan Jelajah Alam Sekitar sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai perbedaan yang cukup besar.¹⁷

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang jenis jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala dengan judul “**Jenis-jenis Jamur Patogen Pada Pohon Kelapa Sawit Sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya**”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah bentuk morfologi, ciri-ciri, dan jenis interaksi jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit?
2. Apa sajakah jenis jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit?
3. Bagaimanakah bentuk hasil penelitian ini lebih mudah digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran pada materi Jamur di SMA Negeri 1 Kuala ?

¹⁷Ismartoyo, Aini Indriasih, “Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Pada Perkembangbiakan Tumbuhan Di Sekolah”, *E-Journal UNDIP*, Vol. 17, No. 1, 2015, h. 265.

C. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui bentuk morfologi, ciri-ciri, dan jenis interaksi jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui jenis jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit.
3. Untuk membuat media pendukung pembelajaran yang lebih mudah digunakan oleh guru pada materi Jamur di SMA Negeri 1 Kuala.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa: dengan hasil penelitian ini siswa dapat mengetahui ciri dari berbagai jenis jamur patogen yang ada disekitar mereka, sehingga siswa dapat lebih paham dan mampu membedakan setiap jamur makroskopis yang ditemukan.
2. Bagi guru: dengan adanya hasil penelitian ini dapat memudahkan guru dalam melakukan proses belajar dan mengajar dengan menggunakan referensi dan media pendukung pembelajaran jamur, khusus nya jamur patogen.
3. Bagi sekolah: dengan adanya penelitian identifikasi jamur patogen ini sekolah mendapatkan referensi dan media pendukung baru untuk proses pembelajaran jamur, sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman istilah-istilah yang ada dalam judul penelitian ini, maka istilah-istilah yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Jenis

Jenis merupakan sesuatu yang mempunyai ciri, sifat maupun keturunan yang khusus.¹⁸ Jenis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jenis-jenis jamur patogen yang terdapat pada pohon kelapa sawit pada perkebunan sawit PT. Fajar Baizuri & Brother.

2. Jamur patogen

Jamur merupakan suatu organisme yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis.¹⁹ Sedangkan patogen merupakan parasit yang menimbulkan penyakit pada inangnya.²⁰ Sehingga, jamur patogen merupakan jamur yang dapat menimbulkan penyakit dan merugikan bagi makhluk hidup. Jamur patogen yang dimaksud adalah jamur patogen yang terdapat pada tanaman kelapa sawit PT. Fajar baizury & Brother.

3. Pohon kelapa sawit

Pohon kelapa sawit merupakan suatu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor

¹⁸ [Http://Kbbi.Wen.Id/Jenis](http://Kbbi.Wen.Id/Jenis), Diakses Tanggal 01 Oktober 2017.

¹⁹ Campbell, Dkk, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*,.....h. 205.

²⁰ [Https://kbbi.web.id/patogen](https://kbbi.web.id/patogen), Diakses Tanggal 27 Mei 2018.

perkebunan khususnya.²¹ Pohon kelapa sawit yang dimaksud adalah pohon kelapa sawit yang terdapat pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother di Desa Cembreng Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya.

4. Media pendukung pembelajaran

Media pembelajaran merupakan perantara atau alat untuk memudahkan proses belajar mengajar agar tercapai tujuan pengajaran secara efektif dan efisien.²² Media pendukung pelajaran dalam penelitian ini adalah berupa media buku dan video pembelajaran jamur patogen dari identifikasi jamur patogen pada pohon kelapa sawit di perkebunan sawit PT. Fajar Baizury & Brother di Desa Cembreng Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya.

5. SMA Negeri 1 Kuala

SMA Negeri 1 Kuala merupakan salah satu sekolah menengah atas yang terdapat di Desa Ujong Fatimah , Kecamatan Kuala, Kabupaten Nagan Raya.²³ Sekolah ini juga akan dijadikan sebagai objek dalam penelitian ini.

²¹ Syukri Habibi Nasution, Dkk, "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Sistem Single Stage", *Jurnal Online Agroteknologi*; Vol. 2, No.2, (2014), H. 691.

²² Umar, "Media Pendidikan: Peran Dan Fungsinya Dalam Pembelajaran", *Jurnal Tarbawiyah*, Vol.10, No. 2, (2013), h. 129.

²³<http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/F65521E4-2542-44C4ADB9-4570AE023401>, Diakses Tanggal 27 Mei 2018.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Media juga sering disebut sebagai mediator, dengan kata mediator ini media menunjukkan fungsi untuk mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran. Kemudian, apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan intruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut sebagai media pembelajaran.²⁴

2. Ciri-ciri media pembelajaran

Menurut Gerlach dan Ely (1971) ada tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan Ciri tersebut terdiri dari :

a. Ciri fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video

²⁴ Nizwardi Jalinus, Ambiyar, *Media dan Sumber Belajar*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 2

tape, audio tape, disket komputer dan film. Dengan ciri fiksatif ini, media memungkinkan suatu rekaman kejadian atau objek yang terjadi pada suatu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

b. Ciri manipulatif

Ciri manipulatif merupakan suatu ciri yang dapat mentransformasikan suatu objek yang akan ditampilkan kepada peserta didik. Dimana objek atau kejadian yang memerlukan waktu yang lama akan dapat dipersingkat dan diperlambat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pengambilan gambar time-lapse recording. Contohnya seperti, proses loncat galah atau reaksi kimia dapat diamati dengan bantuan manipulatif dari media. Kemampuan media dari ciri ini harus memerlukan perhatian yang tinggi, hal ini dikarenakan apa bila dalam penyajiannya memiliki kesalahan maka akan mengalami salah penafsiran pula.

c. Ciri distributif

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang. Saat ini distributif suatu media tidak hanya terbatas pada suatu kelas atau sekolah-sekolah pada suatu wilayah saja, akan tetapi dapat disalurkan keseluruh wilayah dengan menggunakan rekaman video, audio, disket komputer.²⁵

3. Fungsi media pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar, media berfungsi sebagai :

a. Menarik perhatian siswa

²⁵ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran Edisi Revisi*, (Jakarta; Rajagrafindo Persada, 2013), h. 3-17.

- b. Membantu untuk mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran
 - c. Memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalitis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan)
 - d. Mengatasi keterbatasan ruang
 - e. Pembelajaran lebih komunikatif dan produktif
 - f. Waktu pembelajaran bisa dikondisikan
 - g. Menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar
 - h. Meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari sesuatu atau menimbulkan gairah untuk belajar
 - i. Melayani gaya belajar siswa yang beraneka ragam
 - j. Meningkatkan kadar keaktifan/keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.²⁶
4. Macam-macam media pembelajaran

Saat ini cukup banyak media yang dapat digunakan pada saat pembelajaran. Mulai dari yang sederhana sampai yang berteknologi tinggi, mulai dari yang mudah hingga yang harus dirancang sendiri oleh guru. Media tersebut terdiri dari :

a. Media auditif

Media auditif adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, cassette recorder, dan piringan hitam.

b. Media visual

²⁶ Nizwardi Jalinus, Ambiyar, *Media dan Sumber belajar*....., h. 6

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan. Media visual ini ada yang menampilkan gambar atau simbol yang bergerak seperti film strip (film rangkai), foto, gambar atau lukisan, dan cetakan.

c. Media audiovisual

Media audiovisual merupakan media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Media audiovisual ini terdiri dari audiovisual diam dan audiovisual gerak. Media audiovisual diam merupakan media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai suara (sound slide) dan film rangkai suara, sedangkan media audiovisual gerak merupakan media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan video cassette.

Dilihat dari keadaannya, media audiovisual ini juga dapat dibedakan menjadi media audiovisual murni dan media audiovisual tidak murni. Media audiovisual murni merupakan media yang unsur suara dan gambarnya berasal dari suatu sumber seperti audio cassette. Sedangkan media audiovisual tidak murni merupakan suatu media yang unsur suara dan gambarnya berasal dari sumber yang berbeda.²⁷

5. Media pembelajaran buku dan video

Buku sebagai media pembelajaran termasuk kedalam kelompok media cetak. Buku yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran telah dicetak dalam bentuk buku yang disajikan perorangan untuk membantu pelaksanaan belajar mengajar. Oleh sebab itu, dalam praktiknya setiap siswa memiliki sebuah buku

²⁷ Pupuh Fathurrohman, Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung; Refika Aditama, 2011), h. 66-68.

sebagai panduan dalam belajar, begitu pula dengan guru juga memiliki buku sebagai pegangan dalam mengajar.

Media pembelajaran bentuk buku ini biasanya berisi gambar dan tulisan yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi peajaran. Buku sebagai media pembelajarn ini merupakan suatu media yang efektif untuk mendapatkan informasi secara mandiri. Buku pada dasarnya merupakan sumber daya efektif untuk belajar mandiri bagi guru maupun siswa.²⁸

Video merupakan teknologi pemrosesan sinyal elektronik meliputi gambar gerak dan suara. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia video merupakan sesuatu yang memancarkan gambar pada pesawat televisi atau rekaman gambar hidup atau program televisi untuk ditayangkan lewat pesawat televisi. Selain itu video merupakan bahan ajar yang kaya informasi dan lugas yang dimanfaatkan dalam program pembelajaran/ hal ini dikarenakan dapat sampai kehadiran peserta didik secara langsung. Selain itu, video juga dapat menambahkan dimensi baru terhadap pembelajaran.

Video juga termasuk dalam kategori bahan ajar audiovisual. Bahan ajar audiovisual atau bahan ajar pandang dengar merupakan bahan ajar yang mengkombinasikan dua materi yaitu materi visual dan materi auditif. Materi visual ditujukan untuk merangsang indra penglihatan peserta didik, sedangkan materi auditif untuk merangsang indra pendengar mereka. Dengan kombinasi dua

²⁸ Atikah Mumpuni, *Integrasi Nilai Karakter Dalam Buku Pelajaran Analisis Konten Buku Teks Kurikulum 2013*, (Yogyakarta; Penerbit Deepublish, 2018), h. 44

materi ini, pendidikan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih berkualitas karena komunikasi berlangsung secara efektif.²⁹

B. Tinjauan Umum Tentang Jamur

Istilah jamur berasal dari bahasa Yunani, yaitu fungus (mushroom) yang berarti tumbuh dengan subur. Istilah ini selanjutnya ditujukan kepada jamur yang memiliki tubuh buah serta tumbuh atau muncul di atas tanah atau pepohonan. Organisme yang disebut jamur bersifat heterotrof, dinding sel spora mengandung kitin, tidak berplastid, tidak berfotosintesis, tidak bersifat fagotrof, umumnya memiliki hifa yang berdinding yang dapat berinti banyak (multinukleat), atau berinti tunggal (mononukleat), dan memperoleh nutrisi dengan cara absorpsi.³⁰

Jamur mempunyai dua karakter yang sangat mirip dengan tumbuhan yaitu dinding sel yang sedikit keras dan organ reproduksi yang disebut spora. Dinding sel jamur terdiri atas selulosa dan kitin sebagai komponen yang dominan. Kitin adalah polimer dari gugus amino yang lebih memiliki karakteristik seperti tubuh serangga daripada tubuh tumbuhan. Spora jamur terutama spora yang diproduksi secara seksual berbeda dari spora tumbuhan tinggi secara penampakan (bentuk) dan metode produksinya.³¹

²⁹ Andi prastowo, *Sumber Belajar dan Pusat Sumber Belajar: Teori dan Aplikasi di Sekolah/Madrasah*, (Jakarta; Prenadamedia Group, 2018).

³⁰ Indrawati Gandjar, Dkk. *Mikologi: Dasar Dan Terapan*, (Jakarta; Yayasan Obor Indonesia, 2006), h. 12.

³¹ Alexopoulos, Dkk, *Introductory Mycology*, (New York; John Wiley & Sons. Inc, 1996), h. 22.

C. Jamur Makroskopis

Jamur makroskopis merupakan organisme eukariota (sel-selnya mempunyai inti sejati) yang digolongkan ke dalam kelompok cendawan sejati. Sel jamur tidak mengandung klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis seperti tumbuhan. Jamur memperoleh makanan secara heterotrof dengan mengambil makanan dari bahan organik. Bahan-bahan organik yang ada disekitar tempat tumbuhnya diubah menjadi molekul-molekul sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh hifa. Untuk selanjutnya molekul-molekul sederhana tersebut dapat diserap langsung oleh hifa. Jadi, jamur tidak seperti organisme heterotrof lainnya yang menelan makanannya kemudian mencernanya sebelum diserap.³²

1. Karakteristik Jamur Makroskopis

Jamur merupakan salah satu organisme tingkat rendah yang tidak berklorofil yang memiliki tubuh buah berukuran besar sehingga dapat diamati dengan mata secara langsung. Bentuk tubuh buah yang tampak umumnya seperti payung. Tubuhnya terdiri atas bagian yang tegak yang berfungsi sebagai penyangga dan tudung. Tudung berbentuk mendatar atau membulat. Bagian tubuh yang lainnya adalah jaring-jaring dibawah permukaan media tumbuh berupa miselia yang tersusun dari berkas hifa. Morfologi jamur bervariasi didasarkan pada bentuk tudungnya.³³

³² Sri Purwaningsih., “ Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*) Varietas Wilis Di Rumah Kaca”, *Jurnal Berita Biologi*, Vol. 14, No. 1 (2015), h. 8.

³³ Achmad, *Jamur*, (Bogor; Agriflo, 2012), h. 35.

Jamur makroskopis biasanya kebanyakan tergolong kedalam jamur kelas Basidiomycota. Jamur dari kelas Basidiomycetes adalah jamur yang membentuk basidiokarp (tubuh buah) dan berkembangbiak melalui basidiospora. Beberapa jenis jamur basidiomycetes memiliki senyawa bioaktif, dan beberapa diantara telah diisolasi, lazim disebut dengan “*nutricetical* “. *Nutricetical* adalah senyawa bioaktif yang dapat diekstrak dari jamur dan memiliki gizi dan kandungan medis yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit.³⁴

Dinding sel jamur terdiri atas zat kitin. Tubuh atau soma jamur dinamakan hifa yang berasal dari spora. Dari bentuk dan ukurannya, tubuh buah jamur mudah dikenali atau dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan mikroskop. Tubuh buah tersebut dapat dipetik dengan tangan.³⁵

2. Jenis-jenis jamur

Jamur terdiri dari empat kelas utama yaitu :

a. Chitridiomycetes

Sebagian besar Chitridiomycetes adalah organisme aquatik. Chitridiomycetes merupakan jamur yang berflagel. Cara penyerapan makanannya dengan cara absorpsi, dinding selnya terbuat dari kitin. Sebagian besar Chitridiomycetes membentuk hifa senositik dan spora berflagel tunggal atau disebut zoospora.³⁶

³⁴ Hendritomo, I. H, *Jamur Komsumsi Berkasiat Obat*, (Yogyakarta: Lily Publiser, 2010), h. 5.

³⁵ Indrawati Gandjar, Dkk. *Mikologi*:.....h. 14.

³⁶ Neil A. Campbell, Dkk, *Biologi Jilid 2*:....., h. 225.

b. Zygomycetes

Anggota Zygomycetes memiliki hifa yang tidak bersekat dan memiliki banyak inti disebut hifa senositik. Kebanyakan kelompok ini saprofit. Berkembang biak secara aseksual dengan spora, dan secara seksual dengan zigospora. Ketika sporangium pecah, sporangiospora tersebar, dan jika jatuh pada medium yang cocok akan tumbuh menjadi individu baru. Hifa yang senositik akan berkonjugasi dengan hifa lain membentuk zigospora.³⁷

Para ahli mikologi telah mengidentifikasi sebanyak 600 spesies jamur dari divisio Zygomycota. Jamur dari divisio ini umumnya hidup di darat, di dalam tanah, atau pada tanaman dan hewan yang telah mati. Jamur divisio ini juga hidup pada makanan yang busuk.

Tubuh jamur dari kelas ini terdiri dari hifa yang bersekat. Pada saat akan bereproduksi, beberapa hifa berdiferensiasi membentuk Zigosporangium. Zigosporangium merupakan alat reproduksi seksual pada jamur divisio ini. Adapun reproduksi aseksualnya secara fregmentasi atau disebut juga spora aseksual.

Reproduksi seksual pada jamur kelas ini terjadi dengan pengatuan (fusi) gametangia dari ujung hifa positif dan negatif. Akibat fusi tersebut terbentuk zigosporangium, setelah ini terjadi penyatuan inti dan dihasilkan zigosporangium dewasa yang diploid. Dalam kondisi lingkungan yang baik, zigosporangium akan berkecambah dan membentuk hifa-hifa haploid (n). Hifa-

³⁷ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta; UGM, 2002), h. 135.

hifa tersebut akan menghasilkan spora. Pada proses reproduksi aseksual spora dibentuk di dalam sporangium yang terletak di ujung-ujung hifa.

Spesies dari kelas Zygomycota ada yang hidup parasit pada organ lain sehingga menyebabkan penyakit. Salah satu contoh spesies dari kelas ini *Rhizopus stolonifera* dan *Pilobolus*.³⁸

c. Ascomycetes

Golongan jamur ini memiliki ciri dengan spora yang terdapat di dalam kantung yang disebut askus. Askus adalah sel yang membesar yang didalamnya terdapat spora yang disebut askospora. Setiap askus biasanya memiliki 2-8 askospora. Kelompok ini memiliki 2 stadium perkembangbiakan yaitu stadium konidium (aseksual) dan stadium askus (seksual). Sebagian besar Ascomycetes bersifat mikroskopis dan hanya sebagian kecil bersifat makroskopis yang memiliki tubuh buah. Contoh spesies ascomycota yang uni seluler adalah *Saccharomyces cereviceae* dan yang multi seluler adalah *Penicillium*.

Ascomycota multiseluler memiliki hifa yang bersekat, dan membentuk tubuh buah seperti yang dimiliki oleh *Morchella esculenta*, selain itu ada pula yang tidak memiliki tubuh buah seperti pada *Neurospora crassa*. Bentuk tubuh buah yang dimiliki oleh spesies dari kelas ascomycota ini beragam, ada yang berbentuk mangkuk dan ada ula yang berbentuk bulat.

Reproduksi aseksual pada Ascomycota multi seluler terjadi dengan cara membentuk konidia. Konidia ini merupakan spora aseksual yang dibentuk di ujung konidiofor. Konidiofor ini sendiri merupakan hifa yang termodifikasi

³⁸ Rikky Firmansyah, Dkk, *Mudah Dan Aktif Belajar Biologi Untuk Kelas X SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 65-66.

membentuk tangkai sporangium. Sedangkan reproduksi secara seksual terjadi dengan cara perkawinan antar hifa haploid dengan (n) yang berbeda jenis, yaitu hifa positif dan hifa negatif. Pada saat penyatuan kedua hifa ini akan terbentuk hifa dikariotik yaitu hifa yang telah memiliki dua inti. Kemudian pada ujung hifa dikariotik ini akan terjadi fusi (penyatuan) inti sehingga sel-selnya menjadi diploid ($2n$). Selanjutnya, terjadi peristiwa pembelahan meiosis yang akan membentuk kembali inti-inti yang haploid (n). Pada hifa dikariotik, akan membentuk askus. Askus tersebut akan berkelompok membentuk tubuh buah (asokarp).³⁹

Selain spesies multiseluler, spesies yang uniseluler melakukan reproduksi dengan cara konjugasi. Proses konjugasi ini menghasilkan sel yang diploid yang memiliki bentuk memanjang dan membentuk askus. Askus merupakan struktur yang mirip kantung dan mengandung spora (askospora). Selanjutnya, inti diploid nantinya akan mengalami pembelahan meiosis dan membentuk inti yang haploid. Inti-inti yang haploid ini nantinya akan berkembang menjadi askospora.⁴⁰

d. Basidiomycetes

Kebanyakan anggota Basidiomycetes adalah jamur payung dan cendawan. Basidiomycetes mempunyai hifa yang bersekat, fase seksualnya dengan pembentukan basidiospora yang terbentuk pada basidium sedangkan fase aseksualnya ditandai dengan pembentukan konidium. Konidium maupun

³⁹ Diah Aryulina, Dkk, *Biologi Kelas 1 Untuk SMA/MA*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h. 124-125.

⁴⁰ Rikky Firmansyah, Dkk, *Mudah Dan Aktif Belajar.....* h. 67-68.

basidiospora pada kondisi yang sesuai dapat tumbuh dengan membentuk hifa bersekat melintang yang berinti satu (monokariotik). Selanjutnya, hifa akan tumbuh membentuk miselium.

Kelas basidiomycetes ditandai dengan adanya basidiokarp yang makroskopik kecuali yang hidup sebagai parasit pada daun dan pada bakal buah (Rahayu, 1994). Dwidjoseputro (1978) menerangkan bahwa karakteristik dari Basidiomycetes antara lain kebanyakan makroskopik, sedikit yang mikroskopik. Basidium berisi 2-4 basidiospora, masing-masing pada umumnya mempunyai inti satu. Diantara Basidiomycetes ada yang berguna karena dapat dimakan, tetapi banyak juga yang merugikan karena merusak tumbuhan, kayu-kayu dan perabot rumah tangga.

Selain itu, tubuh Basidiomycetes terdiri dari hifa yang bersekat dan berkelompok padat menjadi semacam jaringan, dan tubuh buah menonjol dari pada Ascomycetes. Misellium terdiri dari hifa dan sel-sel yang berinti satu hanya pada tahap tertentu saja terdapat hifa yang berinti dua. Pemiakan vegetatif dengan konidia. Pada umumnya tidak terdapat alat pembiakan generatif, sehingga lazimnya berlangsung somatogami. Anyaman hifa yang membentuk mendukung himenium disebut himenofore. Himenofore dapat berupa rigi-rigi, lamella, papan-papan dan dengan demikian menjadi sangat luas permukaan lapis himenium⁴¹

Untuk jamur yang belum diketahui cara perkembangbiakan secara generatifnya dikelompokkan ke dalam kelas khusus Deuteromycetes. Deuteromycetes merupakan jamur yang hifanya bersekat dan menghasilkan

⁴¹ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi*, h. 140.

konidia, namun jamur ini belum diketahui cara perkembangbiakan secara generatifnya. Deuteromycetes disebut juga jamur imperfecti (jamur tidak sempurna). Penamaan atau pengelompokan ini bersifat sementara karena apabila telah diketahui cara reproduksi generatifnya (pembentukan askus) maka dikelompokkan ke dalam kelas Ascomycetes. Deuteromycetes secara filogenetik bukan merupakan suatu kelompok taksonomi.⁴²

3. Reproduksi pada Jamur

Faktor-faktor pertumbuhan jamur meliputi kelembaban yang tinggi, persediaan oksigen, dan persediaan bahan organik. Jamur merupakan saprofit dan dapat hidup dari bahan organik yang telah mati atau yang mengalami pembusukan. Jamur dapat melakukan reproduksi secara seksual (generatif) maupun aseksual (vegetatif). Jamur memperbanyak diri dengan cara memproduksi sejumlah besar spora aseksual jika kondisi habitat sesuai. Untuk mendapatkan kebutuhan energinya, jamur akan mencari dan mengabsorpsi molekul-molekul organik. Melewati dinding selnya, jamur dapat mengabsorpsi molekul-molekul kecil yang kemudian diabsorpsi dan digunakan secara langsung atau disusun menjadi molekul organik dalam sel.⁴³

Spora jamur memiliki berbagai bentuk dan ukuran, dan dapat dihasilkan secara seksual maupun aseksual. Pada umumnya spora adalah organisme uniseluler, tetapi ada juga spora multiseluler. Spora dihasilkan di dalam atau dari struktur hifa yang terspesialisasi. Ketika kondisi lingkungan memungkinkan

⁴² Indrawati Gandjar, Dkk. *Mikologi*:.....h. 17.

⁴³ Neil. A. Campbell, Dkk, *Biologi*:..... h. 227.

pertumbuhan yang cepat, jamur memperbanyak diri dengan menghasilkan banyak spora secara aseksual. Terbawa oleh angin atau air, spora-spora tersebut berkecambah jika berada pada tempat yang lembab pada permukaan yang sesuai

Spora seksual dihasilkan dari peleburan dua nukleus. Ada beberapa spora seksual yaitu:

- a. Askospora yang merupakan spora bersel satu yang terbentuk di dalam pundi atau kantung yang dinamakan askus. Biasanya terdapat delapan askospora di dalam setiap askus.
- b. Basidiospora yang merupakan spora bersel satu yang terbentuk di atas struktur berbentuk gada yang dinamakan basidium.
- c. Zigospora yang merupakan spora besar berdinding tebal yang terbentuk apabila ujung-ujung dua hifa yang secara seksual serasi, disebut juga gametangia.
- d. Oospora merupakan spora yang terbentuk di dalam struktur betina khusus yang disebut oogonium, pembuahan telur atau oosfer oleh gamet jantan yang terbentuk di dalam anteridium menghasilkan oospora.⁴⁴

Reproduksi pada jamur terjadi dengan dua cara, yaitu :

1. Reproduksi aseksual

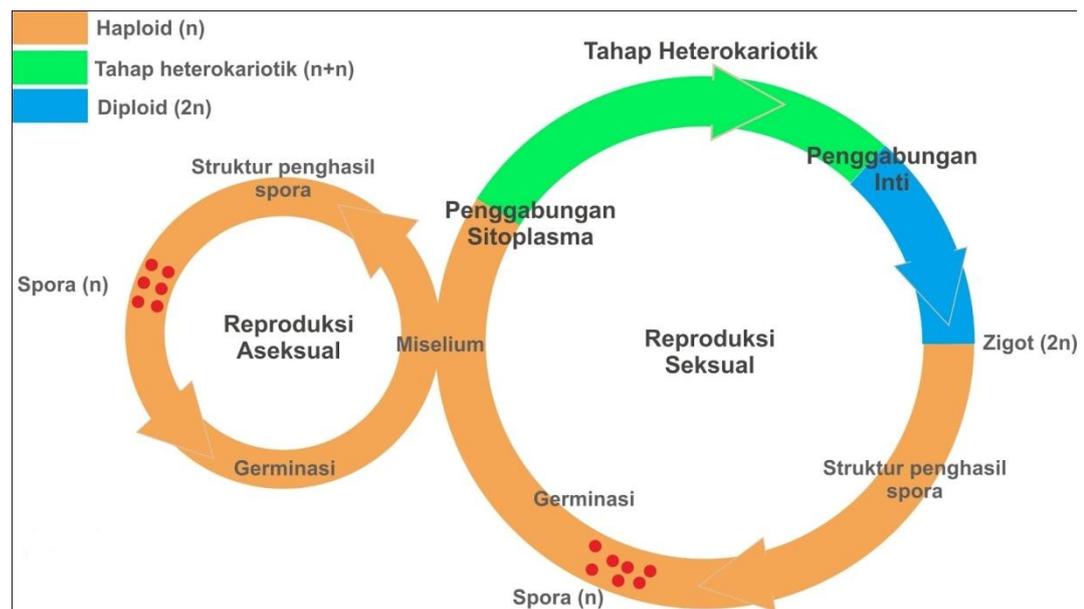
Reproduksi secara aseksual pada jamur yang uni seluler terjadi dengan cara pembentukan tunas atau fragmentasi. Sedangkan pada jamur multiseluler terjadi dengan cara pembentukan sporangiospora atau konidiospora.

⁴⁴ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi*, h. 142.

2. Reproduksi secara seksual

Reproduksi secara seksual dilakukan oleh spora seksual itu sendiri yang haploid berupa zigospora, askospora, dan basidiospora. Spora seksual dihasilkan melalui proses singami, yaitu suatu proses penyatuan sel atau hifa yang berbeda jenisnya. Dalam proses singami ini kembali terjadi dua tahap yaitu plasmogami yang merupakan suatu proses penyatuan sitoplasma sel, dan kariogami merupakan suatu proses penyatuan inti sel.⁴⁵

Siklus hidup jamur dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.1 : siklus hidup jamur⁴⁶

⁴⁵ Rikky Firmansyah, Dkk, *Mudah Dan Aktif Belajar*..... h. 65.

⁴⁶ Neil A. Campbell, Dkk, *Biologi*....., h. 207.

4. Habitat dan faktor-faktor yang mempengaruhi jamur makroskopis

a. Habitat jamur makroskopis

Jamur makroskopis umumnya hidup sebagai saprofit pada sisa-sisa makhluk hidup, misalnya pada serasah daun di tanah, merang padi, atau batang pohon yang mati. Akan tetapi selain hidup saprofit, jamur-jamur ini juga ada yang hidup parasit pada inangnya misalnya, tumbuhan dan manusia. Selain saprofit dan parasit ada juga yang hidup bersimbiosis dengan akar tumbuhan membentuk mikroriza.⁴⁷ Selain itu, jamur makroskopis ini juga banyak hidup pada tempat-tempat yang mengandung karbohidrat, selulosa dan lignin yang terdapat pada timbunan sampah.⁴⁸

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi jamur makroskopis

1) Kelembaban

Kelembaban tanah diartikan sebagai aktifitas air di dalam tanah (water activity). Rasio aktifitas air ini disebut juga kelembaban relatif (relatif humidity). Ketersediaan air di lingkungan sekitar jamur dalam bentuk gas sama pentingnya dengan ketersediaan air dalam bentuk cair. Hal ini menyebabkan hifa jamur dapat menyebar ke atas permukaan yang kering atau muncul di atas permukaan substrat. Variasi suhu yang rendah dan kelembaban yang relatif tinggi ini sangat berkaitan dengan curah hujan yang tinggi.

⁴⁷ Diah Aryulina, Dkk, *Biologi.....*, h. 127.

⁴⁸ Meitini W. Proborini, "Ekplorasi Dan Identifikasi Jenis-Jenis Jamur Kelas Basidiomycetes Di Kawasan Bukit Jimbaran Bali", *Jurnal Biologi*; Vol. 16, No. 2 (2012), h. 46.

2) Suhu

Suhu maksimum untuk kebanyakan jamur untuk tumbuh berkisar 30°C sampai 40°C dan optimalnya pada suhu 20°C sampai 30°C. Jamur- jamur kelompok Agaricales seperti *Flummulina* sp, *Hypsigijs* sp, dan *Pleurotus* sp, tumbuh optimal pada suhu 22°C. Sementara jamur-jamur *Coprinus* sp, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25°C sampai 28°C.⁴⁹

3) Intensitas cahaya

Umumnya cahaya menstimulasi atau menjadi faktor penghambat terhadap pembentukan struktur alat-alat reproduksi dan spora pada jamur. Walaupun proses reproduksi memerlukan cahaya, hanya fase tertentu saja yang memerlukan cahaya, atau secara bergantian struktur berbeda di dalam sporokarp dapat memberi respon berbeda terhadap cahaya. Contoh spesies Discomycetes *Sclerotinia sclerotiorum* akan terbentuk dalam kondisi gelap, namun memerlukan cahaya untuk pembentukan pileusnya. Jamur dari famili polyporaceae tahan terhadap intensitas cahaya matahari yang tinggi karena memiliki tubuh buah yang relatif besar. Jamur dari famili polyporaceae merupakan jamur pembusuk kayu.

4) pH

Jamur yang tumbuh di lantai hutan umumnya pada kisaran pH 4-9, dan optimumnya pada pH 5-6. Konsentrasi pH pada substrat bisa mempengaruhi pertumbuhan meskipun tidak langsung tetapi berpengaruh terhadap ketersediaan

⁴⁹ Astuti Arif, dkk, “ Isolasi dan Identifikasi Jamur Kayu dari Hutan Pendidikan dan Tabo-Tabo Kecamatan Bungora Kabupaten Pangkep”, *Jurnal Perennial*; vol. 3, no.2, (2013), h.49.

nutrisi yang dibutuhkan atau beraksi langsung pada permukaan sel. Hal ini memungkinkan nutrisi yang diperlukan jamur untuk tumbuh dengan baik cukup tersedia. Kebanyakan jamur tumbuh dengan baik pada pH yang asam sampai netral.⁵⁰

5. Manfaat dan kerugian jamur

a. Manfaat jamur

Jamur memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia meskipun juga banyak memiliki kerugiannya. Jamur yang menguntungkan ini diantaranya ada yang berperan sebagai bahan makanan, bahan obat-obatan, dan juga sebagai dekomposer di suatu ekosistem.

1) Sebagai bahan makanan

Jamur dikonsumsi oleh manusia sebagai bahan makanan. Jamur yang dapat dimakan ini umumnya berasal dari kelas Basidiomycota. Untuk mengetahui suatu jenis jamur itu dapat dimakan atau tidak hanya ahli Mikologi yang dapat menguasainya, terutama untuk jamur-jamur liar yang belum teridentifikasi.

Jenis jamur yang dapat dikonsumsi sebagai bahan makanan itu contohnya jamur shitake (*Lentinula edodes*), jamur kuuping (*Auricularia polytricha*), dan jamur merang (*Volvarella volvaceae*). Selain itu terdapat juga jenis-jenis jamur yang membantu dalam proses pembuatan makanan atau

⁵⁰ Charlie, M.J, S.C Watkinson, *The Fungi*, (New York: Academic Press, 1995), h. 125.

minuman, contohnya seperti pembuatan tempe yang dibantu oleh jamur *Rhizopus* sp.⁵¹

2) Sebagai bahan obat-obatan

Jamur yang dapat digunakan untuk bahan obat-obatan salah satunya adalah *Penicillium notatum* yang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik. Antibiotik ini merupakan golongan senyawa baik alami maupun buatan yang mempunyai efek menekan atau menghentikan proses infeksi oleh bakteri dan virus. Antibiotik yang dihasilkan oleh jamur *Penicillium* ini adalah antibiotik penisilin yang mampu mengatasi penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau virus dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri patogen tersebut.

3) Jamur sebagai dekomposer

Jamur juga berperan sebagai dekomposer atau pengurai organisme yang telah mati. Perannya sebagai dekomposer ini mampu mempertahankan persediaan nutrisi organik yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanpa adanya dekomposer, elemen-elemen penting bagi tumbuhan seperti karbon, nitrogen dan senyawa lainnya akan terakumulasi di dalam bangkai dan sampah organik sehingga tidak akan tersedia nutrisi organik bagi tumbuhan untuk tumbuh. Salah satu contoh jamur yang berfungsi untuk mengurai adalah *Polobolus* yang mampu mengurai sampah organik berupa kotoran hewan dan jamur kuping yang hidup di kayu.

⁵¹ Ruri Winanti, dkk, "Studi Observasi Higienis Produk Tempe Berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi", *Unnes Journal Of Life Science*, vol. 3, no. 1, (2014), h. 3

b. Kerugian jamur

Jamur yang merugikan umumnya parasit dan menyebabkan penyakit (patogen) pada organisme lainnya. Contohnya itu penyakit kulit, infeksi pada alat kelamin dan infeksi paru-paru yang dapat menyebabkan kematian. Tumbuhan merupakan organisme yang mudah terserang penyakit yang disebabkan oleh jamur sehingga umumnya organisme yang banyak diserang oleh jamur adalah tumbuhan.

Beberapa jamur menyerang tanaman dan dapat menyebabkan racun bagi manusia yang mengonsumsinya. Contohnya jamur *Claviceps purpurea* dari divisio Ascomycota yang dapat menyebabkan penyakit pada perbungaan tanaman gandum. Penyakit yang disebabkan membentuk struktur berwarna ungu yang disebut ergot. Ergot ini mengandung substansi yang beracun bagi manusia dan hewan ternak. Akan tetapi, ergot dalam dosis rendah dapat berguna untuk keperluan medis sebagai obat bagi penderita darah tinggi dan dapat juga menghentikan pendarahan pada ibu melahirkan. Selain jamur yang dapat menyebabkan penyakit ergot, ada jamur sebagai pembusuk yang mempercepat pembusukan pada makanan.⁵²

D. Jamur Patogen pada kelapa sawit

Jamur patogen merupakan jamur yang dapat merugikan dan membawa sumber penyakit bagi inangnya khususnya tanaman kelapa sawit. Ada beberapa macam jamur patogen pada tanaman kelapa sawit yang terdiri dari :

⁵² Rikky Firmansyah, Dkk, *Mudah Dan Aktif Belajar*..... h. 70-73.

1. Jamur patogen berbentuk makroskopis

a. *Ganoderma* sp.

Ganoderma merupakan salah satu jamur yang bersifat patogen pada tumbuhan kelapa sawit. Jamur ini dapat mengakibatkan penyakit busuk pangkal batang pada tumbuhan kelapa sawit. Patogen ini mempunyai kisaran inang yang luas, terutama dari kelompok palmae/cocoidae. Pada tanaman tua infeksi terjadi melalui kontk akar maupun melalui spora, sedangkan pada tanaman muda infeksi hanya melalui kontak akar saja.⁵³



Gambar 2.2 : Jamur *Ganoderma* sp.

b. *Marasmius palmivorus*

Maramius palmivorus merupakan cendawan sprofit yang umumnya hidup pada bermacam-macam bahan mati/sisa-sisa makanan/ perkembangan jamur saprofit menjadi parasit tergantung dari keadaan, seperti cuaca (kelembapan), dan tersedianya sumber maanan di daerah perkebunan tersebut.

⁵³ Hari Priwiratama, dkk, "Pengendalian Penyakit busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit secara Kultur Teknis", *Jurnal Fitopatologi Indonesia*; vol. 10, no. 1, (2014), h. 12

Jamur ini dapat mengakibatkan penyakit busuk tandan buah pada tanaman kelapa sawit.⁵⁴



Gambar 2.3 : Jamur *Maramius palmivorus*

2. Jamur patogen mikroskopis

a. *Rhizoctonia lamellifera* dan *Phytium* sp

Phytium sp dan *Rhizoctonia* sp adalah jamur tanah yang terdapat dimana saja, *Phytium* mempunyai miselium kasar, lebarnya 7 μ m. sporangium bulat dan jorong. Pada perkecambahan secara tidak langsung protoplast sporangium keluar dan membentuk gelembung (vesicle), selanjutnya dalam vesicle mengalami differensiasi membentuk zoospora berflagel di luar sporangium. Sporangium umumnya mempunyai bentuk yang tidak teratur (presporangium).

⁵⁴ Iyung Pahan, *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*, (Jakarta; penebar swadaya, 2007), h. 189-190.

Oospora berbentuk halus dengan tebal (berdiamter 17-19 μm) hasil pembuahan antara anteridium dengan oogonium. Di media biakan, jamur ini banyak membentuk klamidospora bulat berukuran 21-39 μm .⁵⁵

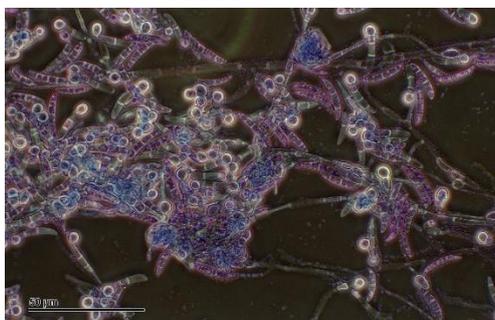
Jamur *Rhizoctonia* tidak memiliki konidia. Jamur ini mudah di kenal karena miselium berwarna putih. Hifa jamur bersekat-sekat dengan diameter 8-12 μm , mula-mula berwarna putih kelak menjadi kecoklatan. Percabangan membentuk sudut siku-siku dan cabang-cabang terletak pada pangkalnya. Hifa dapat menjadi gemuk dengan dinding yang tebal.

Gejala utama terdapat pada akar. Akar yang sakit terasa lunak jika di pegang. Jika di belah akan kelihatan bahwa jaringan antara berkas pembuluh pusat dan hypodermis akan hancur, sehingga stele berada lepas di dalam tabung hypodermis. Jika bibit di cabut, sisa hypodermis tertinggal dalam tanah. Penyakit tidak meluas dari akar ke bagian batang bibit tanaman kelapa sawit.

Meskipun kedua jamur tersebut merupakan jamur tanah, namun penyakit hanya terjadi apabila tanah disekitar pembibitan menjadi kering dan panas. Sering kali penyakit justru semakin meningkat pada musim kemarau jika penyiraman persemaian kurang cukup. Apabila lengas tanah berada 10% dibawah kapasitas menahan air dan suhu tanah tinggi, keadaan seperti ini sangat optimal

⁵⁵ Daniel Erikson Hutabarat, dkk, "Inventarisai Jamur Penyebab Penyakit pada Tanaman Krisan di Kecamatan Berastagi, Kabupaten Sumatera Utara", *Jurnal Online Agroekoteknologi*; vol. 2, no. 2, h. 787.

bagi serangan jamur *Phytium sp* dan *Rhizoctonia sp* dapat aktif dalam keadaan lingkungan yang sangat berbeda-beda⁵⁶



Gambar 2.4 : Jamur *Phytium sp*.

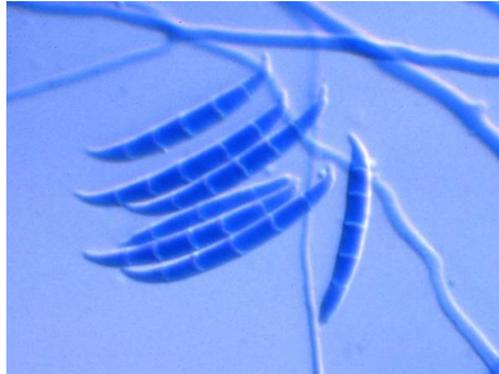


Gambar 2.5 : Jamur *Rhizoctonia sp*

b. *Fusarium Oxysporum*

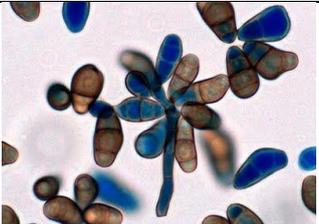
Fusarium merupakan salah satu jamur patogen pada tumbuhan kelapa sawit yang mengakibatkan penyakit layu fusarium. Penyebab penyakit diidentifikasi sebagai *Fusarium oxysporum*, yang merupakan patogen mencolok disini. Pada umumnya penyakit hanya terdapat di kebun yang berumur 1-3 tahun setelah penanaman di lapangan. Sesudah itu penyakit sembuh dengan sendirinya, dan bekas tanaman sakit berkembang seperti tanaman biasa. Meskipun demikian tanaman agak terlambat pertumbuhannya jika dibandingkan vaskular. Gejala pada serangan berat akan sangat bervariasi yang muncul pada daun muda dan dewasa.

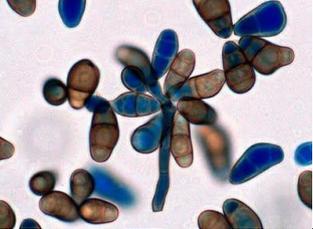
⁵⁶ Harry Sujadmiko, “Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Laju Infeksi Jamur *Phytium sp* dan *Rhizoctonia sp* Penyebab Penyakit Blas Pada Pembibitan Pre Nursery Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*)”, *Jurnal Agrium*, vol. 17, no. 2, h. 95-96.

Gambar 2.6 : Jamur *Fusarium* sp.

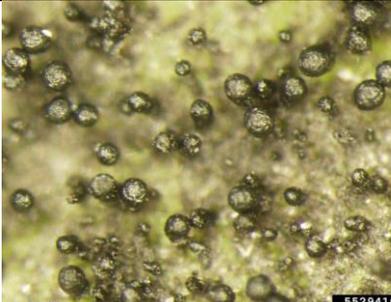
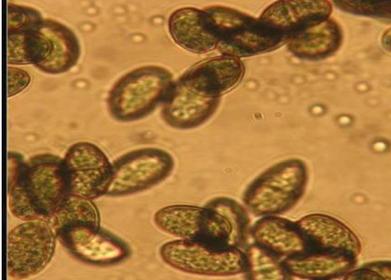
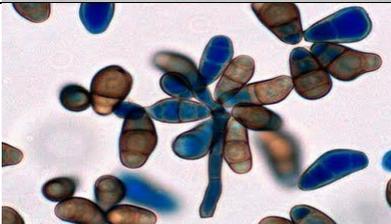
Selain itu juga ada beberapa jamur patogen pada kelapa sawit lain yang terdapat pada table 2.1 berikut :

Table 2.1 : Daftar Jenis Jamur Patogen Mikroskopis dan Makroskopis

No	Nama peneliti	Lokasi penelitian	Jenis jamur		Gambar
			Makroskopis	Mikroskopis	
1.	Yuza Defitri	Desa Bertam Kecamatan Jambi Luar Kota	-	1. <i>Culvularia</i> sp.	
			-	2. <i>Cochiobolus</i> sp.	
			-	3. <i>Drechslera</i> sp.	

			-	4. <i>Pestalotiopsis</i> sp.	
			-	5. <i>Phytophthora</i> sp. ⁵⁷	
2.	Yunel Venita	Desa Pantai Cermin km 25 Pekan Baru	-	1. <i>Phellinus noxius</i>	
			-	2. <i>Culvularia</i> sp.	
			-	3. <i>Cochliobolus</i>	

⁵⁷ Yuza Defitri, "Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Tanaman Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Desa Bertam Kecamatan Jambi Luar Kota", *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, Vol. 14, No. 4, 2015, h. 129-130.

			-	4. <i>Capnodium</i> sp. ⁵⁸	
3.	Ingan	PT. Sawit Sukses Sejahtera Plantation di Kalimantan Timur	-	1. <i>Botryodiplodia</i>	
			-	2. <i>Glomerella</i>	
			-	3. <i>Melanconium</i>	
			-	4. <i>Curvularia</i> sp.	

⁵⁸ Yunel Venita, "Identifikasi Penyakit Tanaman Yang Menyerang Tanaman Yang Telah Menghasilkan Di Desa Pantai Cermin KM.25 Penkanbaru", *Prosiding seminar nasional fakultas teknik UR pekanbaru*, 2010, h. 6-8.

			5. <i>Marasmius palmivorus</i>	-	
			6. <i>Ganoderma</i> sp. ⁵⁹	-	

E. Jenis-jenis toksin pada Jamur

Ada berbagai macam jenis toksin yang terdapat pada jamur atau sering disebut sebagai mikotoksin, toksin tersebut terdiri dari:

1. Aflatoksin

Aflatoksin merupakan salah satu toksin yang dihasilkan oleh kapang *Aspergillus flavus* atau *Aspergillus parasiticus*. Aflatoksin ini dapat tercemar/terkontaminasi pada bahan makanan yang terdiri dari kacang tanah, kacang hijau, kacang kedelai, jagung, beras, gandum dan hasil olahannya, kopra, susu dan hasil olahannya.

2. Sterigmatosistin

Sterigmatosistin dan derivatnya merupakan hasil metabolisme kapang *Apergillus versicolor*, *A. nidulans*, dan *Bipolsris sorokiniana*. Sterigmanotosistin

⁵⁹ Ingan, "Kajian Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di PT. Sawit Sukses Sejahtera Plantation", *Skripsi*, 2015, h. 14-26.

ini dapat mencemari biji-bijian, sereal, dan hasil olahannya. Selain itu toksin tersebut juga sering dijumpai pada kopi biji, jus buah daging kering, dan keju.

3. Okratoksin

Okratoksin dapat diproduksi oleh 6 spesies kapang yang terdiri dari *Aspergillus*, *Penicillium*, *Eurotium*, *Phialotubus*, *Eupenicillium*, dan *Paecilomyces*. *Ergotisme*. Okratoksin ini dapat ditemukan pada tanah, serangga, berbagai macam bahan pangan seperti beras, oat, tepung, terigu, dan juga tanaman yang terserang penyakit serta pada tumbuhan yang sedang mengalami proses pembusukan.⁶⁰

4. Ergotisme

Ergotisme dihasilkan oleh beberapa kapang yang terdiri dari *Claviceps paspadi*, *C. furiformis*, *C. gigantea*, dan *Sphacelia sorghi*. Ergotisme ini hanya menyerang bagian organ seks betina dari rerumputan.

5. Trikotesen

Trikotesen merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh kapang seperti *Fusarium*, *Cephalosporium*, *myrothecium*, *Tricothecium*, *Trochoderma*, dan *Stachybotrys*. Kapang-kapang penghasil trikotesen tersebut dapat menimbulkan berbagai intoksikasi pada manusia maupun hewan, terutama di daerah subtropis. Trikotesen ini biasanya menginfeksi biji-bijian sereal di daerah subtropis.

6. Zearalenon

⁶⁰ Irma Kresnawati, dkk, "Sintesis Reagen Imunokimia untuk Deteksi Okratoksin dengan Metode Imunokromatografik Nanopartikel Emas", Jurnal Menara Perkebunan; vpl. 83, no.1, (2015), h. 10.

Zearalenon atau disebut juga toksin F-2 adalah mikotoksin yang dihasilkan oleh berbagai spesies kapang yang tergolong dalam genus *Fusarium*. Kapang *Fusarium* merupakan kapang utama penyimpanan di daerah beriklim tropis seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* sebab memerlukan aw yang relatif tinggi (0.9) serta suhu optimal 24-26°C untuk perkembang biakannya. Walaupun demikian Negara-negara berkembang yang beriklim tropis seperti Indonesia mungkin mengimpor biji-bijian (terutama jagung) dan produk olahannya, maka resiko kontaminasi bahan pangan dan pakan oleh zearalenon tetap ada. Komoditi yang banyak dikontaminasi oleh berbagai kapang tersebut adalah jagung, gandum, barley, oat, sorghum, pelet dan beras.

7. Rubratoksin

Rubratoksin merupakan salah satu mikotoksin hasil metabolisme kapang. Dalam jumlah besar rubratoksin diproduksi oleh kapang *Penicillium rubrum*. Kapang ini biasa tumbuh pada pakan ternak di gudang penyimpanan dan kemungkinan juga dapat tumbuh pada makanan manusia. ⁶¹

F. Pemanfaatan jenis-jenis jamur patogen pada kelapa sawit sebagai media pendukung pembelajaran yang Mudah digunakan oleh Guru di SMA Negeri 1 Kuala

Jamur merupakan salah satu materi pada tingkat SMA/MA tepatnya pada kelas X yang terdapat pada KD 3.7 yaitu mengelompokkan jamur berdasarkan

⁶¹ Rizal Syarif, dkk, *Mikotoksin Bahan Pangan*, (Bogor: IPB Press, 2003), h. 58-228

ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan perannya dalam kehidupan.⁶² Hasil penelitian jenis-jenis jamur makroskopis pada tandan kosong kelapa sawit ini dapat dijadikan sebagai media pendukung pembelajaran khususnya di SMA Negeri 1 Kuala yang berbentuk buku pendamping pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat berjalan secara optimal dan siswa mampu mencapai KD 3.7 yang telah ditetapkan tersebut. Buku atau media pendamping pembelajar ini juga merupakan salah satu element penting dalam krikulum 2013.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang memfokuskan pada pemerolehan kompetensi-kompetensi tertentu oleh peserta didik. Buku pelajaran menjadi sangat penting bagi peserta didik, meskipun banyak yang tidak memilikinya, terutama bagi sekolah-sekolah di luar kota, di pedesaan, dan daerah-daerah terpencil.⁶³ Dengan demikian hasil penelitian ini nantinya dapat membuat buku dan video pembelajaran yang akan digunakan sebagai media pendukung untuk pembelajaran yang akan dilakukan di SMA Negeri 1 Kuala.

1. Buku pendamping pembelajaran

Buku pembelajaran adalah suatu buku yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Pada prinsipnya semua buku dapat digunakan untuk pembelajara. Buku ajar ini disusun dengan alur dan logika sesuai dengan rencana

⁶² Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, Kurikulum 2013, (2012), h. 111.

⁶³ E. Mulyasa, *Pengembangan Dan Impelentasi Kurikulum 2013*, (Bandung: Remaja Rosdakrya, 2013), h. 68.

pembelajaran, selain itu buku ajar ini juga disusun sesuai dengan kebutuhan siswa.⁶⁴

Adapun fungsi dari buku pendukung pembelajaran ini antara lain :

- a. Menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran dengan makna visual yang ditampilkan dan menyertakan teks materi pelajaran.
- b. Dapat meningkatkan kenikmatan belajar peserta didik ketika belajar membaca teks yang bergambar.

2. Video

Video merupakan media audio-visual yang dapat menyajikan materi pelajaran, menyajikan informasi, memaparkan proses mengajar kepada siswa dalam bentuk gambar dan suara. Video yang dimaksud dalam penelitian ini adalah video yang mencakup proses penelitian hingga hasil yang didapatkan dari penelitian sehingga nantinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

⁶⁴ Syamsul Arifin, Adi Kusriyanto, *Sukses Menulis Buku Ajar Dan Referensi*, (Surabaya: Granidaya, 2008), h. 45.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode jelajah (*Cruise Method*) di kawasan perkebunan sawit PT. Fajar Baizuri & Brother Desa Cembreng Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya. Metode jelajah (*Cruise Method*) merupakan suatu metode yang menjelajahi setiap sudut lokasi yang dapat mewakili semua lokasi penelitian yang telah ditentukan.⁶⁵ Penjelajahan dilakukan dengan menelusuri dan mencari jamur patogen pada seluruh jalur lokasi pengambilan sampel, dan mengambil sampel jamur yang ditemukan pada setiap penjelajahan.⁶⁶

B. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2018 di kawasan perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizuri & Brother desa Cembreng, Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan raya. Hasil yang diperoleh dilapangan selanjutnya akan diidentifikasi dan diuji toksin yang ada pada jamur tersebut di Laboratorium Unit Botani Prodi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

⁶⁵ Kiki Anggraini, dkk, "Jenis-jenis jamur makroskopis di hutan hujan mas desa kawat kecamatan tayan hilir kabupaten senggau", *Jurnal Protobiont*; vol.4, no. 3, (2015), h. 61.

⁶⁶ Efrida Br Sinurat, dkk, "Jenis-Jenis Basidiomycota Di Area Air Terjun Curung Embun Kota Pagaralam Dan Sumbangannya Pada Pelajaran Biologi Di SMA", *Jurnal Pembelajaran Biologi*, Vol. 3, No. 1, 2016, h. 36.



Gambar 3.1: Lokasi Penelitian

C. Populasi dan sampel penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh jamur patogen yang terdapat di kawasan Perkawanan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizuri & Brother Desa Cembreng Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya dan sampelnya adalah jamur patogen yang teridentifikasi di kawasan pabrik sawit PT. Fajar Baizuri & Brother Desa Cembreng Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya. Sedangkan key informan untuk memperoleh informasi tentang media yang mudah digunakan dalam proses pembelajaran adalah dua orang Guru Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel yang terdiri dari :

Tabel 3.1: Tabel Alat dan Bahan

Alat	Fungsi
Kamera	Untuk memotret setiap spesimen yang ditemukan
Mikroskop stereo	Untuk mengidentifikasi spesimen yang ditemukan
Pinset	Untuk mengambil spesimen
Tissue	Untuk membersihkan spesimen atau alat lainnya
Carter	Untuk memotong alat dan bahan lainnya bila diperlukan
Botol kaca	Untuk menyimpan spesimen yang ditemukan dilapangan
Soil tester	Untuk mengukur pH dan kelembapan tanah
Termo-hygrometer	Untuk mengukur suhu dan kelembapan udara
GPS	Untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian
Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi spesies yang ditemukan

Bahan	Fungsi
Alkohol	Untuk mengawetkan spesimen
Jamur patogen	Spesimen yang diidentifikasi

E. Prosedur penelitian

1. Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan langsung ke lokasi penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lokasi sebagai data awal untuk menentukan metode penelitian yang tepat.

2. Tahap pengambilan sampel

Adapun prosedur pelaksanaan pengambilan sampel diurai sebagai berikut :

- a. Disiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan

- b. Pengambilan sampel dilakukan pembagian titik penjelajahan pada 4 titik jalur penjelajahan sejauh 1 KM.
- c. Setiap jalur ditentukan titik awal dan titik akhir penjelajahan dengan menggunakan GPS.
- d. Semua jenis jamur patogen yang terdapat pada kelapa sawit di catat ciri-ciri morfologinya dan diukur diameternya.
- e. Didokumentasi spesies yang terdapat pada kelapa sawit.
- f. Diambil sampel dari subtraknya dan dimasukkan ke dalam botol/plastik yang telah disediakan
- g. Diberi kertas label pada botol untuk memberi tanda/kode.

3. Tahap identifikasi

Adapun prosedur pelaksanaan identifikasi sampel diuraikan sebagai berikut :

- a. Disiapkan sampel yang telah diambil
- b. Dicocokkan morfologi dengan buku flora indonesia
- c. Dicatat nama ilmiahnya
- d. Selama penelitian, seluruh kegiatan yang dilakukan mulai dari tahap persiapan, pengambilan sampel, identifikasi dan analisis data didokumentasi kan dan kemudian dilampirkan dalam buku sebagai media pendukung pembelajaran.

F. Parameter dan Instrument Penelitian

1. Karakteristik jamur patogen

2. Bentuk hifa
3. Bentuk interaksi patogen pada jamur
4. Faktor fisik lingkungan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa lembar observasi yang akan digunakan sebagai daftar spesies yang ditemukan pada saat penelitian yang dilakukan di lapangan. Sedangkan untuk mengumpulkan data tentang penggunaan media pembelajaran digunakan pedoman wawancara.

G. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis data jenis ini merupakan analisis data yang melakukan identifikasi jamur dengan menggunakan kunci determinasi serta menyesuaikan dengan klasifikasi yang ada sesuai dengan urutan takson. Kemudian dideskripsikan dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Sedangkan data yang diperoleh melalui wawancara akan dideskripsikan dalam bentuk narasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik Jamur Patogen pada Kelapa Sawit yang Terdapat di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 20 September 2018 pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother Kecamatan Tadu Raya Kabupaten Nagan Raya ditemukan hanya 2 spesies jamur patogen kelapa sawit yang berasal dari 1 Familia yaitu Ganodermataceae. Selain jamur patogen terdapat juga jamur lain sebanyak 5 spesies yang berasal dari 5 Familia, diantaranya Sclerodermataceae, Fomitopsidaceae, Inocybaceae, Polyporaceae, dan Scyzophillaceae.

Jamur patogen memiliki karakteristik yang dapat dilihat dari habitat, warna tudung, bentuk tudung, permukaan tudung, ada tidaknya tubuh buah, lamella/porus, bentuk pelekatan, dan jenis interaksi patogennya. Karakteristik tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Karakteristik Jamur Patogen yang ditemukan pada kelapa sawit memiliki toksin (vivotoksin)

Habitat	Warna tudung	tubuh buah	Permukaan tudung	Lamella /porus	Bentuk pelekatan	Bentuk tudung	Bentuk hifa	Nama spesies
Pangkal batang	Coklat kemerahan	Ada	Halus	Berpori	Tepi	Kipas	Bersekat	<i>Ganoderma applanatum</i>
Pangkal batang	Coklat kehitaman	Ada	Kasar	Berpori	Tepi	Kipas	Bersekat	<i>Ganoderma orbiforme</i>

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa jamur patogen memiliki karakteristik warna tudung coklat kemerahan dan coklat kehitaman, memiliki tubuh buah dan habitatnya berada pada pangkal batang tanaman kelapa sawit. Jamur patogen pada kelapa sawit juga memiliki permukaan tudung halus dan kasar, lamella/porus yang berpori, bentuk pelekatan terdapat pada bagian tepi, bentuk tudung kipas. Adapun jamur patogen pada kelapa sawit yang memiliki peran merugikan tanaman kelapa sawit adalah jamur dari spesies *Ganoderma applanatum* dan *Ganoderma orbiforme*. Spesies jamur ini memiliki toksin yang bernama vivotoksin.

Selain jenis jamur patogen yang terdapat pada tabel 4.1 terdapat pula jamur yang bersifat tidak patogen terhadap tanaman kelapa sawit. Jenis dan karakteristik jamur tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Karakteristik Jamur pada Kelapa Sawit

Habitat	Warna tudung	Tubuh buah	Permukaan tudung	Lamella/porus	Bentuk pelekatan	Bentuk tudung	Nama spesies
Tanah	Kuning	Ada	Kasar	Teratur	Tengah	Bulat	<i>Scleroderma sinnamariense</i>
Pelepah	Putih	Ada	Kasar	Berpori	Tepi	Kipas	<i>Postia stiptica</i>
Pelepah	Putih	-	Halus	Teratur	Tengah	Eksentrik	<i>Crepidotus applanatus</i>
Pelepah	Kuning kemerahan	Ada	Halus mengkilat	Berpori	Tepi	Kipas	<i>Pycnoporus sanguineus</i>
Pelepah	Abu-abu	Ada	Berbulu panjang	-	Tepi	Kipas	<i>Scizophyllum commune</i>

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa karakteristik jamur yang bersifat tidak patogen pada kelapa sawit dapat dilihat dari habitat yang seluruhnya terdapat pada pelepah batang tanaman kelapa sawit. Letak habitatnya ini sangat berbeda dengan

jamur bersifat patogen yang terletak di bagian pangkal batang kelapa sawit. Jamur-jamur ini memiliki warna tudung berbagai macam yang terdiri dari warna kuning, putih, kuning kemerahan dan abu-abu. Selain itu jamur ini ada yang memiliki tubuh buah dan ada yang tidak memiliki tubuh buah.

Permukaan tudung jamur pada kelapa sawit ini bertipe halus, kasar, halus mengkilat, dan berbulu panjang. Selain itu, lamella/porus jamur pada kelapa sawit ini terdiri dari berpori dan teratur. Jamur pada kelapa sawit memiliki 3 bentuk tudung yang terdiri dari bentuk kipas, bulat, dan eksentrik. Jamur pada kelapa sawit ini juga memiliki pelekatan yang terletak pada bagian tepi dan tengah. Jenis jamur lain yang terdapat pada kelapa sawit terdiri dari spesies *Scleroderma sinnamariense*, *Postia stiptica*, *Crepidotus applanatus*, *Pycnoporus sanguneus*, dan *Schizophyllum commune*.

Jamur patogen pada kelapa sawit ini bisa tumbuh dikarenakan adanya faktor-faktor fisik lingkungan yang mendukung. Pada penelitian ini ada 4 stasiun yang menjadi lokasi penelitian. Faktor fisik lingkungan yang diukur pada setiap stasiun terdiri dari suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, pH tanah, intensitas cahaya, dan titik koordinat lokasi penelitian. Faktor fisik lingkungan tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 4.3 Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 1 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya

Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
33,2	61	57,9	6,5	480 cd	N=0,4'04'39,57" E=096'22'07.20"

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa faktor fisik lingkungan pada stasiun 1 diukur pada pukul 08.36 Wib dan terdapat pada titik koordinat N=0,4'04'39,57",E=096'22'07.20", dengan suhu 33.2⁰C, kelembapan udara 61%, kelembapan tanah 57,9 %, pH tanah 6,8, dan intensitas cahaya 480 cd. Pada stasiun 1 ditemukan 4 spesies yang terdiri dari *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma orbiforme*, *Postia stiptica*, dan *Crepidotus applanatus*.

Tabel 4.4 Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 2 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya

Suhu Udara (⁰ C)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
33,5	58	53,2	6,9	650 cd	N=0,4'03'52,73" E=096'21'56.38"

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa faktor fisik lingkungan pada stasiun 2 yang diukur pada pukul 10.15 wib terdapat pada titik koordinat N=0,4'03'52,73", E=096'21'56.38", dengan suhu 33.5⁰C, kelembapan udara 58%, kelembapan tanah 53,2 %, pH tanah 6,9, dan intensitas cahaya 650 cd. Pada stasiun 2 ditemukan hanya 2 spesies yang terdiri dari *Crepidotus applanatus*, dan *Pycnoporus sanguineus*.

Tabel 4.5 Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 3 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya

Suhu Udara (⁰ C)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
34,9	51	44,8	5,1	370 cd	N=64'03'50,57" E=096'21'15.53"

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa faktor fisik lingkungan pada stasiun 3 yang diukur pada pukul 14.15 wib dan terdapat pada titik koordinat N=64°03'50,57", E=096°21'15.53", dengan suhu 34.9⁰C, kelembapan udara 51%, kelembapan tanah 44,8 %, pH tanah 5,1, dan intensitas cahaya 370 cd. Pada stasiun 3 ditemukan 3 spesies yang terdiri dari *Crepidotus applanatus*, *Schyzophyllum commune* dan *Ganoderma orbiforme*.

Tabel 4.6 Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 4 pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya

Suhu Udara (⁰ C)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
35,2	61	46,8	5,1	1843 cd	N=04°04'08,18" E=096°22'05.03"

Sumber data: Hasil Penelitian 2018

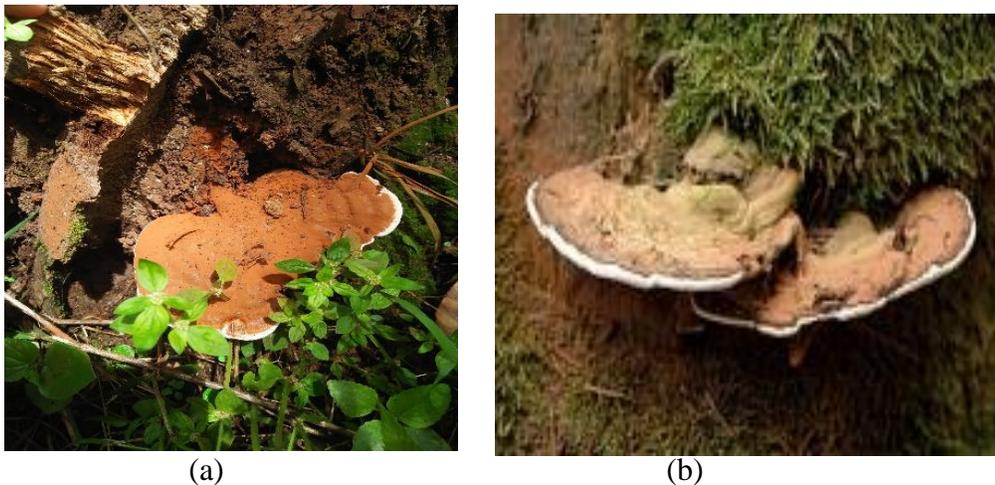
Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa faktor fisik lingkungan pada stasiun 4 yang diukur pada pukul 15.45 wib terdapat pada titik koordinat N=04°04'08,18", E=096°22'05.03", dengan suhu 35.2⁰C, kelembapan udara 61%, kelembapan tanah 46,8 %, pH tanah 5,1, dan intensitas cahaya 1843 cd. Pada stasiun 4 ditemukan 2 spesies yang terdiri dari *Crepidotus applanatus*, dan *Scleroderma sinnamariense*.

Jadi, dilihat dari faktor fisik lingkungannya jamur yang bersifat patogen pada kelapa sawit dengan jamur yang tidak bersifat patogen pada kelapa sawit hampir tidak ada perbedaannya. Hal ini dikarenakan setiap jamur itu memiliki faktor fisik lingkungan yang sama untuk tumbuh.

2. Deskripsi dan klasifikasi Jamur pada Kelapa Sawit di PT. Fajar Baizury & Brother

a. Jamur yang Bersifat Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit

1) *Ganoderma applanatum*



Gambar 4.1 *Ganoderma applanatum*, (a) Gambar Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemanding.⁶⁷

Deskripsi:

Spesies ini ditemukan tumbuh di kayu mati atau pohon hidup. Tumbuh soliter atau dalam grup kecil secara lateral disubstrat. Tubuh buah berukuran besar dengan bentuk buah seperti kipas atau setengah lingkaran dengan tepi yang beraturan. Tubuh buah keras tanpa stipe. Permukaan atas tubuh buah berwarna coklat kemerahan. Hymenopora berpori halus warna putih. Memiliki ukuran : diameter 82,475-119,225 mm, tinggi 123,4 mm dan tebal 25-26,35 mm. Bentuk spora secara mikroskopis bulat

⁶⁷ [http://: www.google.com](http://www.google.com), diakses tanggal 04 oktober 2018.

lonjong warna hitam kemerahan, halus. Ukuran 7,75-8,15 x 8,42-10,46 μm . Memiliki hifa yang bersekat⁶⁸

Klasifikasi *Ganoderma applanatum*

Kingdom : Fungi
 Division : Basidiomycota
 Classis : Agaricomycetes
 Ordo : Polyporales
 Familia : Ganodermataceae
 Genus : *Ganoderma*
 Spesies : *Ganoderma applanatum*⁶⁹

2) *Ganoderma orbiforme*



(a)



(b)

Gambar 4.2 *Ganoderma orbiforme*, (a) Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemandangan.⁷⁰
 Deskripsi:

⁶⁸ Aida Muspiah, dkk. "keanekaragaman ganodermataceae dari beberapa kawasan hutan pulau Lombok", *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, vol. 2, no. 1, (2016), h. 1

⁶⁹ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioMICSDetails.aspx?Rec=11215>.

⁷⁰ <http://www.google.com>, diakses tanggal 04 oktober 2018.

Ganoderma orbiforme memiliki tubuh buah (*fruiting body*) berbentuk *bracket*, permukaan atas dari spesies ini berwarna hitam dan tekstur keras dan permukaan atas halus, serta terdapat pola garis-garis horizontal. Permukaan bawah berpori kecil, rapat dan berwarna hitam, hifa bersekat. Ukuran tubuh buah (*fruiting body*) *Ganoderma orbiforme* 92.2 mm, diameter 74.05 mm dan tebal 7.05 mm. *Stipe* pada spesies ini pendek, melekat pada substrat kayu dan berwarna cokelat dengan panjang 21.05 mm dan diameter stipe 17.05 mm. *Ganoderma orbiforme* ini ditemukan pada kayu mati.⁷¹

Klasifikasi *Ganoderma orbiforme*

Kingdom : Fungi
 Division : Basidiomycota
 Classis : Agaricomycetes
 Ordo : Polyporales
 Familia : Ganodermataceae
 Genus : *Ganoderma*
 Spesies : *Ganoderma orbiforme*⁷²

b. Jamur yang Bersifat tidak Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit

1) *Scleroderma sinnamariense*

⁷¹ Aida Muspiah, dkk. "Keanekaragaman Ganodermataceae..... h. 5

⁷² International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioLoMICSDetails.aspx?Rec=88060>.



Gambar 4.3 *Scleroderma sinnamariense*

Deskripsi:

Tubuh buah *S. sinnamariense* dapat ditandai dengan warna kuning yang khas, baik pada gleba hingga hifa yang terbentuk. Bentuk dan ukurannya sangatlah bervariasi, mulai berbentuk sangat bulat hingga berbentuk tidak beraturan. Spora berwarna coklat tua hingga kehitaman dan memiliki diameter 7—12 μm , bentuk spora *reticulate* sempurna dan hifa memiliki septa dan *clamp connection*). Ciri khas lain fungi ini ialah ketika masak akan pecah dengan pola menyerupai bunga yang mekar. Pada umumnya ditemukan bersimbiosis dengan melinjo, dan di berbagai daerah di Indonesia tubuh buahnya yang masih muda (warna glebanya masih putih) dikonsumsi sebagai bahan sayuran. tipe hifa pada jamur ini adalah hifa bersekat⁷³

Klasifikasi *Scleroderma sinnamariense*

Kingdom : Fungi
 Division : Basidiomycota
 Classis : Agaricomycetes
 Ordo : Boletales

⁷³ First Nature, diakses pada tanggal 21 September 2018, pada situs: <https://www.first-nature.com/fungi/scleroderma-verrucosum.php>.

Familia : Sclerodermataceae
 Genus : *Scleroderma*
 Spesies : *Scleroderma sinnamariense*⁷⁴

2) *Postia stiptica*



Gambar 4.4 *Postia stiptica*, (a) Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemandangan.⁷⁵

Deskripsi:

Jamur *Postia stiptica* diameter tubuh buah sampai 10 cm, bentuk tubuh buah setengah lingkaran, tebal tubuh buah sekitar 1-3 cm. Permukaan tubuh buah kasar, berbutir (tidak rata). Warna tubuh buah putih dan bentuk lamellan berpori, memiliki hifa yang bersekat.⁷⁶

Klasifikasi *Postia stiptica*

Kingdom : Fungi

⁷⁴ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioMoMICSDetails.aspx?Rec=230927>.

⁷⁵ <http://www.google.com>, diakses tanggal 04 oktober 2018.

⁷⁶ First Nature, diakses tanggal 21 September 2018, pada situs: <https://www.first-nature.com/fungi/postia-stiptica.php>.

Division : Basidiomycota
 Classis : Agaricomycetes
 Ordo : Polyporales
 Familia : Fomitopsidaceae
 Genus : *Postia*
 Spesies : *Postia stiptica*⁷⁷

3) *Crepidotus applanatus*



(a)



(b)

Gambar 4.5 *Crepidotus applanatus*, (a) Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemandangan.⁷⁸

Deskripsi:

Crepidotus applanatus memiliki permukaan tudung yang halus, berwarna putih pada usia masih muda, lebar tudung 1-4 cm, memiliki lamella putih pada usia muda dan akan berwarna coklat jika berumur dewasa, memiliki hifa bersekat, tidak memiliki tubuh buah.⁷⁹

Klasifikasi *Crepidotus applanatus*

Kingdom : Fungi

⁷⁷ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=54377>.

⁷⁸ <http://www.google.com>, diakses tanggal 04 oktober 2018.

⁷⁹ First Nature, diakses pada tanggal 21 September 2018, pada situs: <https://www.first-nature.com/fungi/crepidotus-applanatus.php>.

Division : Basidiomycota
 Classis : Agaricomycetes
 Ordo : Agaricales
 Familia : Inocybaceae
 Genus : *Crepidotus*
 Spesies : *Crepidotus applanatus*.⁸⁰

4) *Pycnoporus sanguineus*



(a)



(b)

Gambar 4.6 *Pycnoporus sanguineus*, (a) Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemandangan.⁸¹

Deskripsi:

Pycnoporus sanguineus memiliki Warna kuning kemerah-merahan bercampur jingga, mempunyai tubuh buah yang duduk atau tidak memiliki batang, bentuknya hampir seperti lingkaran yang sempurna dengan permukaan yang agak rata dan pinggirannya mengeriting. Daging buahnya agak keras, makin ke tepi daging buahnya makin tipis, serta permukaannya mengkilat. Diameter tubuhnya berkisar antara 4-5 cm dan tumbuh pada batang kayu hidup yang lembab. Jamur ini juga merupakan jamur beracun, sehingga tidak dapat dimakan. Jamur ini memiliki warna yang mencolok

⁸⁰ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=7005>.

⁸¹ <http://www.google.com>, diakses tanggal 04 oktober 2018.

seperti kuning kemerah-merahan hingga merah tua membuatnya mudah diidentifikasi. Biasanya jamur ini hidup di kayu-kayu yang lapuk dan lembab. Bentuk jamur ini hampir membentuk lingkaran dengan permukaan yang licin dan pinggiran yang tipis dan keriting. Daging buahnya tebal, agak keras, serta permukaannya mengkilat. Jamur ini memiliki hifa yang bersekat.⁸²

Klasifikasi *Pycnoporus sanguineus*

Kingdom	: Fungi
Division	: Basidiomycota
Classis	: Agaricomycetes
Ordo	: Polyporales
Familia	: Polyporaceae
Genus	: <i>Pycnoporus</i>
Spesies	: <i>Pycnoporus sanguineus</i> ⁸³

5) *Schizophyllum commune*



(a)



(b)

Gambar 4.7 *Schizophyllum commune*, (a) Hasil Penelitian, (b) Gambar Pemandangan.⁸⁴

⁸² Hasanuddin, "Jenis Jamur Kayu Makroskopis sebagai Media Pembelajaran Biologi", *Jurnal Biotik*, Vol.2, No. 1, (2014), h. 5.

⁸³ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=23288>.

⁸⁴ <http://www.google.com>, diakses tanggal 04 Oktober 2018.

Deskripsi:

Tubuh buah seperti kipas, berdaging dan elastis, diameter tudung 1-5 cm, berwarna abu-abu, permukaan tudung berbulu panjang, bagian tepinya terbelah, bentuk bilah bercabang ke tepi, dan memiliki hifa yang bersekat.⁸⁵

Klasifikasi *Schizophyllum commune*

Kingdom	: Fungi
Division	: Basidiomycota
Classis	: Agaricomycetes
Ordo	: Agaricales
Familia	: Schizophyllaceae
Genus	: <i>Schizophyllum</i>
Spesies	: <i>Schizophyllum commune</i> ⁸⁶

3. Bentuk Hasil Penelitian Jamur Patogen Pada Kelapa Sawit yang Mudah digunakan Sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala

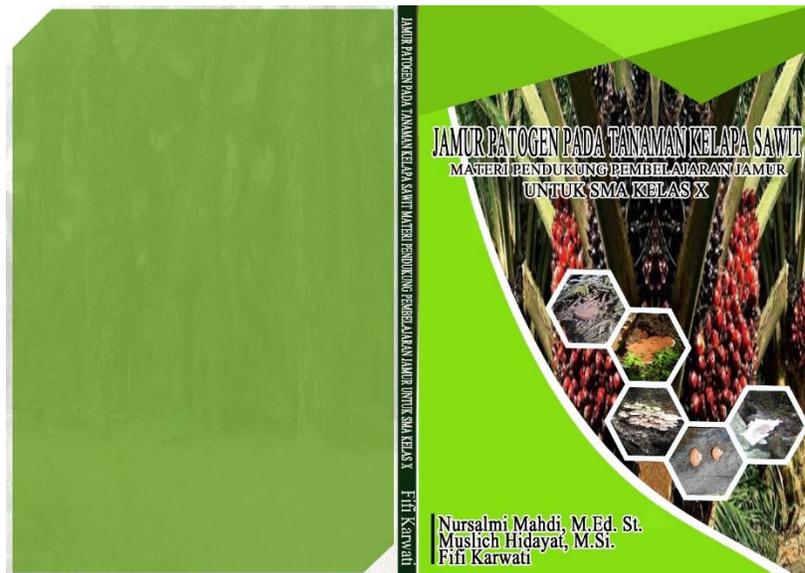
Pemanfaatan hasil penelitian jamur patogen pada kelapa sawit dijadikan sebagai media pendukung pembelajaran yang disajikan dalam bentuk buku ajar dan video pembelajaran. Buku ajar dan video pembelajaran ini akan di serahkan kepada guru di SMA Negeri 1 Kuala yang dapat membantu guru dan siswa dalam proses belajar mengajar sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran yang terdapat dalam KD 3.7 yaitu mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi dan

⁸⁵ Ita Mya Sari, dkk, "Jenis-jenis Basidiomycetes di Hutan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu", *Jurnal Protobiont*, vol. 4, no. 1, (2015), h. 25.

⁸⁶ International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=24763>.

mengaitkan peranannya dalam kehidupan dan KD 4.7 yang menyajikan laporan hasil investigasi tentang keanekaragaman jamur dalam peranan kehidupan.⁸⁷

Buku ajar yang ditulis memuat 1). Sampul depan (cover); 2). Kata pengantar; 3). Daftar isi; 4). Peta konsep; 5). Kompetensi inti, kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian; 6). Pengenalan; 7). Pendalaman materi yang didesain dengan gambar-gambar di dalamnya; 8). Ringkasan; 9). Soal-soal; 10). Glosarium; dan 11). Daftar pustaka.



Gambar 4.8: Sampul Buku

Buku ajar yang dihasilkan berjudul “*Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit (Materi Pendukung Pembelajaran Jamur Untuk SMA Kelas X)*”. Buku ajar ini bermanfaat sebagai media pendukung pembelajaran yang baru bagi guru maupun siswa

⁸⁷ Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 24, Tahun 2016

yang nantinya akan sangat berguna pada proses belajar mengajar. Buku ajar ini juga dilengkapi dengan pengetahuan dan informasi tentang jamur patogen serta soal-soal yang dapat diselesaikan pada akhir pembahasan didalamnya.

Selain buku ajar hasil penelitian ini juga dimanfaatkan dalam bentuk video pembelajaran yang didalamnya terdapat pengertian jamur dan habitatnya, faktor fisik lingkungan, cara reproduksi jamur, peran jamur dalam kehidupan dan ciri-ciri jamur patogen pada kelapa sawit. Selain itu terdapat juga cara pengambilan jamur patogen dari substraknya serta gambar-gambar jamur patogen pada kelapa sawit yang didapatkan pada saat penelitian. Sehingga dengan adanya video ini akan memudahkan guru dan siswa untuk dapat mengenali beberapa jenis jamur makroskopis pada kelapa sawit.

Selanjutnya, media pembelajaran yang berbentuk buku ajar dan video pembelajaran disosialisasikan kepada guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya untuk mendapatkan data tentang kemudahan penggunaan media pembelajaran yang telah dibuat, maka dilakukan wawancara bersama dua orang guru mata pelajaran biologi.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan penulis dengan dua orang guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya menghasilkan data bahwa buku ajar yang disosialisasikan sudah sesuai dengan buku ajar yang digunakan oleh guru di sekolah dengan kurikulum 2013, akan tetapi pembelajaran dengan menggunakan buku ajar ini masih tidak mudah digunakan karena

siswa harus membaca dan mencerna materi yang tertulis di dalam buku sehingga waktu pembelajaran yang dibutuhkan pun lebih lama.

Sedangkan video pembelajaran merupakan suatu media pembelajaran yang sudah beradaptasi dengan teknologi yang berkembang pada saat ini. Siswa tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memahami materi jamur yang akan disampaikan oleh guru, selain itu juga dapat menarik minat belajar siswa.

Maka dari kedua media pembelajaran yang disosialisasikan di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya yang lebih mudah digunakan menurut guru mata pelajaran biologi adalah media pembelajaran yang berbentuk video pembelajaran. Hal ini dikarenakan video pembelajaran mampu memudahkan siswa untuk memahami materi jamur yang ingin disampaikan oleh guru dan hanya membutuhkan waktu yang relatif singkat yang dapat memudahkan guru untuk menyampaikan materi tentang jamur. Selain itu, di sekolah juga sudah tersedia LCD Proyektor yang dapat digunakan pada saat penayangan video pembelajaran dan guru pun sudah mampu menggunakan laptop/komputer pada saat pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Ciri-ciri dan Jenis Jamur patogen pada Kelapa sawit yang terdapat di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baiury & Brother

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother ditemukan 2 spesies jamur patogen yang berasal dari 1 Familia yaitu Ganodermataceae. Selain itu ditemukan juga 5 spesies jamur lain yang bersifat

tidak patogen terhadap tanaman kelapa sawit. Jamur-jamur tersebut berasal dari 5 Familia yang terdiri dari Sclerodermataceae, Fomitopsidaceae, Inocybaceae, Polyporaceae, dan Scyzophillaceae. Seluruh jamur yang ditemukan tersebut merupakan jamur makroskopis.

Karakteristik jamur-jamur yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother ini sangatlah beragam baik dari habitat, bentuk tudung, bentuk pelekatan, warna tudung, ada tidaknya tudung, bentuk hifa dan bentuk interaksi antara jamur dan tanaman kelapa sawit itu sendiri (tabel 4.1 dan tabel 4.2).

Jamur yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother memiliki habitat yang berbeda antara jamur yang bersifat patogen dan yang bersifat tidak patogen. Jamur yang bersifat patogen tumbuh di bagian pangkal batang, sedangkan jamur yang bersifat tidak patogen tumbuh pada bagian pelepah batang tanaman kelapa sawit. Selain itu, jamur yang ditemukan seluruhnya memiliki tudung.

Bentuk tudung yang dominan ditemukan adalah berbentuk kipas. Selain bentuk tudung, jamur-jamur tersebut juga memiliki pelekatan yang hampir seluruhnya berada di bagian tepi dan memiliki warna tudung yang beragam mulai dari warna coklat kehitaman, coklat kemerahan, putih, kuning kemerahan, serta abu-abu.

Selain itu, jamur-jamur yang ditemukan juga memiliki tipe hifa yang bersekat, hal ini dikarenakan jamur-jamur tersebut merupakan jamur makroskopis yang tergolong ke dalam kelas Basidiomycota yang seluruh spesies dari kelas ini memiliki

tipe hifa yang bersekat.⁸⁸ Bentuk interaksi patogen yang terjadi antara jamur dan tanaman kelapa sawit berupa pengeluaran toksin yang dilakukan oleh jamur. Toksin yang dikeluarkan oleh jamur berupa vivotoksin.

Vivotoksin merupakan suatu substansi kimia yang diproduksi oleh patogen dalam tumbuhan inang atau oleh inang itu sendiri yang ada kaitannya dengan terjadinya penyakit, tetapi toksin ini bukan agen yang memulai terjadinya penyakit. Beberapa kriteria yang ditunjukkan oleh vivotoksin diantaranya: dapat dipisahkan dari tumbuhan inang sakit, dapat dipurifikasi dan karakterisasi kimia, menyebabkan sebagian gejala kerusakan pada tumbuhan sehat, dan dapat diproduksi oleh organisme penyebab penyakit.⁸⁹ Jamur yang memiliki interaksi patogen dengan kelapa sawit adalah jamur *Ganoderma applanatum* dan *Ganoderma orbiforme*.

Jamur *Ganoderma applanatum* dan *Ganoderma orbiforme* merupakan suatu jamur yang mengakibatkan penyakit busuk pangkal batang.⁹⁰ Penyakit busuk pangkal batang ini dapat mengakibatkan kematian pada tanaman kelapa sawit mencapai 80% di beberapa perkebunan sawit di Indonesia, hal ini dikarenakan jamur *Ganoderma* memiliki sifat lignolitik yang akan mendegradasi lignin yang dimiliki oleh tanaman

⁸⁸ Indrawati Gandjar, dkk, *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta; Yayasan Obor Indonesia, 2006), h. 12.

⁸⁹ Muharrem Turkkkan, Sara Dollar, “Peran Phytotoxins dalam Penyakit Tanaman”, *Jurnal Ilmu Pertanian*; vol. 14, no.1, 2008, h. 87.

⁹⁰ Hari Priwiratama, dkk, “Pengendalian Penyakit busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit secara Kultur Teknis”, *Jurnal Fitopatologi Indonesia*; vol. 10, no. 1, (2014), h. 2.

kelapa sawit.⁹¹ Jamur *Ganoderma* sering juga disebut sebagai jamur patogen tular tanah, karena jamur ini akan menginfeksi tanaman kelapa sawit melalui tanah.

Penyakit busuk pangkal batang ini dapat diatasi dengan pembasmian jamur *Ganoderma* itu sendiri. Pembasmian jamur dapat dilakukan dengan cara penggunaan fungisida pada setiap tanaman kelapa sawit dan menebang langsung tanaman yang telah terinfeksi penyakit. Penebangan ini diperlukan untuk mencegah tanaman kelapa sawit lainnya terinfeksi penyakit tersebut.

Jenis jamur patogen yang terdapat pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother disebabkan juga oleh faktor fisik lingkungan yang mendukung diantaranya tingkat kelembapan yang tinggi, suhu yang rendah, intensitas cahaya yang rendah dan pH tanah yang asam. Faktor fisik lingkungan tersebut mengakibatkan perbedaan jumlah spesies yang terdapat pada setiap stasiunnya. Hal ini di karenakan setiap stasiun memiliki faktor fisik lingkungan yang berbeda-beda (Tabel 4.3, Tabel 4.4, Tabel 4.5, dan Tabel 4.6).

Dari semua stasiun pada lokasi penelitian hanya ditemukan 2 spesies jamur patogen yaitu spesies *Ganoderma applanatum*, dan *Ganoderma orbiforme* yang ditemukan pada stasiun 1 dan stasiun 3. Kedua stasiun ini memiliki suhu udara masing-masing 33,2 dan 34,9⁰C. Suhu udara merupakan salah faktor fisik lingkungan yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan jamur, suhu udara bagi pertumbuhan

⁹¹ Mukhlis Affandi, dkk, "Potensi *Trichoderma* sp. Asal Rizosfer Tanaman Kelapa Sawit Sebagai Agens Antagonis terhadap *Ganoderma* sp. Secara In Vitro", *Jurnal Agroetnologi FP USU*; vol. 5, no. 2, (2017), h. 467.

jamur umumnya berkisar antara 22-35⁰C⁹², sehingga pada suhu udara 33,2⁰C dan 34,9⁰C juga terdapat jamur. Selain suhu udara faktor fisik lingkungan penting lainnya adalah kelembapan udara.

Kelembapan udara yang diperlukan jamur untuk tumbuh dan berkembang dengan baik pada umumnya berkisar antara 80-90%⁹³, akan tetapi dengan kelembapan tanah 61% dan 51% jamur juga dapat tumbuh dan berkembang. Intensitas cahaya juga sangat berpengaruh untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur. Pada umumnya lokasi yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi akan susah untuk dijadikan tempat tumbuh dan berkembangnya jamur. Pada penelitian ini jamur *Ganoderma* dapat ditemui pada intensitas cahaya yang berkisar 480 cd dan 370 cd. pH tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jamur. pH tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur pada umumnya berkisar 5,5-7,5⁹⁴, pada penelitian ini pH tanah yang ditumbuhi jamur berkisar 5,1 dan 6,5.

Jumlah jamur *Ganoderma* yang didapatkan pada lokasi penelitian sedikit. Hal ini dikarenakan perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother merupakan suatu perkebunan yang selalu dirawat dan dibersihkan. Selain itu, perkebunan kelapa sawit ini juga selalu menggunakan fungisida pada setiap tanaman kelapa sawit untuk mencegah atau membasmi jamur-jamur yang terdapat pada tanaman kelapa sawit.

⁹² Astuti Arif, dkk, "Isolasi dan Identifikasi Jamur Kayu dari Hutan Pendidikan dan Tabo-Tabo Kecamatan Bungora Kabupaten Pangkep", *Jurnal Perennial*; vol. 3, no.2, (2013), h.49.

⁹³ Suhardiman, *Jamur Kayu*, (Jakarta; Penebar Swadaya, 1995), h. 13.

⁹⁴ Gunawan, dkk, *Cendawan Dalam Praktik Laboratorium*, (Bogor; IPB, 2014), h. 5.

2. Bentuk Hasil Penelitian Jamur Patogen pada Kelapa Sawit yang Mudah digunakan sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala

Bentuk pemanfaatan dari hasil penelitian jamur patogen yang terdapat di perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother berpotensi untuk dijadikan sebagai media pendukung pembelajaran di Sekolah Menengah Atas. Jamur patogen yang ditemukan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel serta gambar dalam bentuk buku ajar, dan video pembelajaran yang dimanfaatkan sebagai materi pendukung pembelajaran Kingdom Fungi di sekolah tingkat Menengah Atas, sehingga guru dan siswa dapat lebih mudah memahami tentang pembelajaran materi Fungi.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh penulis pada dua orang guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya diketahui bahwa media pendukung pembelajaran yang lebih mudah digunakan oleh guru adalah media yang berbentuk video pembelajaran. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang menggunakan video mampu membuat siswa lebih cepat mengerti terhadap materi yang dipelajari dan hanya membutuhkan waktu yang relatif singkat. Sarana yang disediakan oleh sekolah pun sudah memadai dengan menyediakan LCD Proyektor yang dapat digunakan untuk penayangan video pembelajaran. Penggunaan video dalam proses pembelajaran ini juga sudah sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada pada saat ini.

Selain itu, media pendukung pembelajaran yang berbentuk video pembelajaran juga menyajikan materi secara bertahap dan berurutan serta gambar-gambar yang jelas.

Sehingga siswa mendapatkan gambaran yang nyata terhadap materi yang sedang dipelajari. Kemudian video pembelajaran ini juga dapat diulang berkali-kali sesuai keinginan, sehingga dapat membuat siswa lebih mudah untuk memahami materi.⁹⁵

⁹⁵ Ika Risqi Citra Primavera, “Pengaruh Media Audio-Visual (Video) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Konsep Elastisitas”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2014.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan data dari hasil penelitian yang telah ditemukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jamur patogen yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother seluruhnya tumbuh pada pangkal batang tanaman kelapa sawit, memiliki tudung dan bentuk tudung yang dominan ditemukan adalah berbentuk kipas. Selain bentuk tudung, jamur-jamur tersebut juga memiliki pelekatan yang hampir seluruhnya berada di bagian tepi dan memiliki warna tudung coklat kehitaman, dan coklat kemerahan, memiliki bentuk hifa yang bersekat, dan bentuk interaksi berupa pengeluaran toksin yang berjenis vivotoksin.
2. Jenis jamur patogen yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Fajar Baizury & Brother terdiri dari 2 Spesies yaitu *Ganoderma applanatum* dan *Ganoderma orbiforme* yang termasuk dalam 1 Familia yaitu Ganodermataceae.
3. Bentuk hasil penelitian tentang jamur patogen pada kelapa sawit yang lebih mudah digunakan oleh guru di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya pada proses pembelajaran adalah media pembelajaran yang berbentuk video pembelajaran dibandingkan dengan buku ajar.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian ini, penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis-jenis jamur patogen pada kelapa sawit baik yang berbentuk makroskopis maupun jamur patogen yang berbentuk mikroskopis serta pada tempat yang memiliki faktor fisik berbeda sehingga mendapatkan informasi-informasi mengenai jenis-jenis jamur patogen pada tanaman kelapa sawit maupun tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad. (2012). *Jamur*. Bogor; Agriflo.
- Affandi, Mukhlis, dkk. (2017). “Potensi *Trichoderma* sp. Asal Rizosfer Tanaman Kelapa Sawit Sebagai Agens Antagonis terhadap *Ganoderma* sp. Secara In Vitro”. *Jurnal Agroetnologi FP USU*, 5(2).
- Alexopoulos, dkk. (1996). *Introductory Mycology*. New York; John Wiley & Sons. Inc.
- Anggraini, Kiki, dkk. (2015). “Jenis-jenis Jamur Makroskopis di Hutan Hujan Mas Desa Kawat Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Senggau”. *Jurnal Protobiont*, 4(3).
- Arif, Astuti, dkk. (2013) “Isolasi dan Identifikasi Jamur Kayu dari Hutan Pendidikan dan Tabo-Tabo Kecamatan Bungora Kabupaten Pangkep”. *Jurnal Perennial*, 3(2).
- Arifin, Syamsul dan Adi Kusriyanto. (2008). *Sukses Menulis Buku Ajar Dan Referensi*. Surabaya: Granidaya.
- Arsyad, Azhar. (2013). *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta; Rajagrafindo Persada.
- Aryulina, Diah, Dkk. (2006). *Biologi Kelas 1 Untuk SMA/MA*. Jakarta: Erlangga.
- Asnawir, Basyirudin Usman. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Campbell, A. Neil, dkk. (2008). *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta; Erlangga.
- Charlie, MJ, S.C Watkinson. (1995). *The Fungi*. New York: Academic Press.
- Defitri, Yuza. (2015). “Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Tanaman Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Desa Bertam Kecamatan Jambi Luar Kota”. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4).
- Fathurrohman, Pupuh dan Sobry Sutikno. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung; Refika Aditama.
- Firmansyah, Rikky, dkk. (2009). *Mudah Dan Aktif Belajar Biologi Untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- First Nature, diakses pada tanggal 21 September 2018, pada situs : <https://www.first-nature.com/fungi/scleroderma-verrucosum.php>.
- First Nature, diakses pada tanggal 21 september 2018, pada situs : <https://www.first-nature.com/fungi/crepidotus-applanatus.php>.

- First Nature, diakses tanggal 21 September 2018, pada situs : <https://www.first-nature.com/fungi/postia-stiptica.php>.
- Gandjar, Indrawati, dkk. (2006). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta; Yayasan Obor Indonesia.
- Gunawan, dkk. (2014). *Cendawan Dalam Praktik Laboratorium*,. Bogor; IPB.
- Hasanuddin. (2014). “Jenis Jamur Kayu Makroskopis sebagai Media Pembelajaran Biologi”. *jurnal Biotik*, 2(1).
- Hendritomo, I H. (2010). *Jamur Komsumsi Berkasiat Obat*. Yogyakarta: Lily Publisier.
- <http://www.google.com>, Diakses Tanggal 04 Oktober 2018.
- <http://Kbbi.Wen.Id/Jenis>, Diakses Tanggal 01 Oktober 2017.
- <http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/F65521E4-2542-44C4ADB9-4570AE023401>, Diakses Tanggal 27 Mei 2018.
- <https://kbbi.web.id/patogen>, Diakses Tanggal 27 Mei 2018.
- Hutabarat, Daniel Erikson, dkk. (2014). “Inventarisai Jamur Penyebab Penyakit pada Tanaman Krisan di Kecamatan Berastagi, Kabupaten Sumatera Utara”. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2).
- Ingan. (2015). “Kajian Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di PT. Sawit Sukses Sejahtera Plantation”, *Skripsi*.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=11215>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=88060>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=230927>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=54377>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=7005>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=23288>.
- International Mycological Association (IMA), diakses tanggal 19 September 2018, situs: <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=24763>.

- Ismartoyo dan Aini Indriasih. (2015). "Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Pada Perkembangbiakan Tumbuhan Di Sekolah". *E-Journal UNDIP*, 17(1).
- Jalinus, Nizwardi dan Ambiyar. (2016). *Media dan Sumber Belajar*. Jakarta: Kencana.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, Kurikulum 2013. 2012.
- Kresnawati, Irma, dkk. (2015). "Sintesis Reagen Imunokimia untuk Deteksi Okratoksin dengan Metode Imunokromatografik Nanopartikel Emas". *Jurnal Menara Perkebunan*, 83(1).
- Meitini Proborini, W. (2012). "Ekplorasi Dan Identifikasi Jenis-Jenis Jamur Kelas Basidiomycetes Di Kawasan Bukit Jimbaran Bali". *Jurnal Biologi*, 16(2).
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan Dan Impelentasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakrya.
- Mumpuni, Atikah. (2018). *Integrasi Nilai Karakter Dalam Buku Pelajaran Analisis Konten Buku Teks Kurikulum 2013*. Yogyakarta; Penerbit Deepublish.
- Muspiah, Aida, dkk. (2016). "Keanekaragaman Ganodermataceae dari Beberapa Kawasan Hutan Pulau Lombok". *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 2(1).
- Nasution, Syukri Habibi, dkk. (2014). "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Sistem Single Stage". *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(2).
- Pahan, Iyung. (2007). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta; penebar swadaya.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 24, Tahun 2016
- Prastowo, Andi. (2018). *Sumber Belajar dan Pusat Sumber Belajar: Teori dan Aplikasi di Sekolah/Madrasah*, Jakarta; Prenadamedia Group.
- Priwiratama, Hari, dkk. (2014). "Pengendalian Penyakit busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit secara Kultur Teknis". *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(1).
- Purwaningsih, Sri. (2015). "Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*) Varietas Wilis Di Rumah Kaca". *Jurnal Berita Biologi*, 14(1).
- Quraish Shihab, M. (2002). *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Rosita, Riza. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbentuk *Flip Chart* Pada Materi Jamur Untuk Siswa Sma Kelas X. *Artikel Penelitian*.
- Sari, Ita Mya, dkk. (2015). "Jenis-jenis Basidiomycetes di Hutan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu". *Jurnal Protobiont*, 4(1).

- Sinurat Br, Efrida, dkk. (2016). “Jenis-Jenis Basidiomycota Di Area Air Terjun Curung Embun Kota Pagaralam Dan Sumbangannya Pada Pelajaran Biologi Di SMA”, *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 3(1).
- Smith, Alwi, Agnes Hursepuny. (2015). “Isolasi Dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crants*) Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional Oleh Masyarakat Banda”. *Jurnal Biopendix*, 1(2).
- Suhardiman. (1995). *Jamur Kayu*. Jakarta; Penebar Swadaya.
- Sujadmiko, Harry. (2015). “Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Laju Infeksi Jamur *Phitium sp* dan *Rhizoctonia sp* Penyebab Penyakit Blas Pada Pembibitan Pre Nursery Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*)”. *Jurnal Agrium*, 17(2).
- Susilana, Rudi. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung; Wacana Prima.
- Syafrizal, Septiansyah. (2009). “Inventarisasi Jamur Makroskopis Di Hutan Adat Kantuk Dan Implementasinya Dalam Pembuatan Flipbook”. *Jurnal Biologi*, 3(1).
- Syarif, Rizal, dkk. (2003). *Mikotoksin Bahan Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2002). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta; UGM.
- Turkkan, Muharrem, dan Sara Dollar. (2008). “Peran Phytotoxins dalam Penyakit Tanaman”. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(1).
- Umar. (2013). “Media Pendidikan: Peran Dan Fungsinya Dalam Pembelajaran”. *Jurnal Tarbawiyah*, 10(2).
- Venita, Yunel. (2010). “Identifikasi Penyakit Tanaman Yang Menyerang Tanaman Yang Telah Menghasilkan Di Desa Pantai Cermin KM.25 Penkanbaru”. *Prosiding seminar nasional fakultas teknik UR pekanbaru*.
- Winanti, Ruri, dkk. (2014). “Studi Observasi Higienis Produk Tempe Berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi”. *Unnes Journal Of Life Science*, 3(1).

Lampiran 1: Surat Keputusan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-1573/ Un.08/FTK/KP.07.6/02/2018

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 2 Februari 2018.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Dra. Nursalmi Mahdi, M. Ed. St
2. Muslich Hidayat, M. Si

Sebagai Pembimbing Pertama
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Fifi Karwati
NIM : 140207008
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya

- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 2 Februari 2018

An. Rektor
Dekan,



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2: Surat Izin Mengumpulkan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 7750 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/08 /2018

01 Agustus 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Fifi Karwati
N I M : 140 207 008
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl. Geulumpang, le Masen Kayee Adang, No.70, Kec. Ulee Kareng,
Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Nagan Raya

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul :

Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit Sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Lampiran 3: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari PT. Fajar Baizury & Brother Nagan Raya



PT. Fajar Baizury & Brothers

KONTRAKTOR – LEVERANSIR – PERKEBUNAN – EXPORT – IMPORT – DAGANG UMUM - PKS

Kantor : Jl. Barkah No. 29 Kel. Manggarai Kec. Tebet Jakarta Selatan 12860

Phone : (021) 8304763 (Hunting), Fax : (021) 8309734

Website : www.fbg.co.id / email : contact@fbg.co.id / fbgiakarta@cbn.net.id

Kantor Pusat :

Jl. Tgk. Imum Lueng Bata No. 48

Telp : (0651) 23011

Fax : (0651) 23011

Pabrik & Kebun FBG :

Desa Babahroet Kec. Tadu Raya

Kabupaten Nagan Raya

Provinsi Aceh

SURAT KETERANGAN

138/ FBB-UP Divisi / IM / X /2018

Berdasarkan Surat No: B-7750 /UN.08/TU-FTK/TL.00/08/2018 perihal permohonan izin pengumpulan data skripsi, maka Manager Umum & Personalia Divisi PT. Fajar Baizury & Brothers dengan ini menerangkan:

Nama : Fifi Karwati
NIM : 140 207 008
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Judul Penelitian : Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya.

Benar nama tersebut diatas telah melaksanakan pengumpulan data untuk penyusunan skripsi di PT Fajar Baizury & Brothers.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan seperlunya.

PKS, 14 Oktober 2018



Mei Junni
Manager UP Divisi

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KUALA**

Jln. Nasional Desa Ujong Patihah Kec.Kuala Kab.Nagan Raya Kode Pos 23661

Ujong Patihah, 08 Nopember 2018

Nomor : 421.4/ 424 / 2018
Lampiran : -
Hal : Telah Melaksanakan Penelitian
Pada SMA Negeri 1 Kuala

Kepada
Yth : Sdr. Fakultas Tarbiyah dan keguruan (FTK) UIN
Di
Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas dan Keguruan (FTK) UIN Ar – Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-7750/Un.08/TU-FTK/ TL.00/08/2018 Tanggal 01 Nopember 2018 tentang izin mengadakan Penelitian di SMA Negeri 1 Kuala, maka dengan ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Fifi Karwati
NIM : 140 207 008
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII (Delapan)

Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya Tanggal 08 Nopember 2018 tentang : " **Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kepala Sawit Sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kab. Nagan Raya**".

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Lampiran 5: Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-raniry



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: labbiologi.fstarraniry@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: 01/SBL/Lab.Bio/FST/2018

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Fifi Karwati
NIM : 140207008
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Jl. Gelumpang Ie Masen Kaye Adang, Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas telah menggunakan fasilitas Laboratorium Biologi dan telah menyelesaikan tanggungan biaya alat laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

“ Jenis-Jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya”

Dibawah bimbingan/pengawasan : Dra. Nursalmi Mahdi, M.Ed. St / Muslich Hidayat, M.Si.

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 26 September 2018
Laboran Biologi

Riana Rija Arhas, S.Pd.I.

Lampiran 6: Karakteristik Jamur yang Terdapat pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Tabel Karakteristik Jamur yang terdapat pada Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

No	Warna tudung	Ada/tidak tubuh buah	Permukaan tudung	Lamella /porus	Bentuk pelekatan	Bentuk tudung	Bentuk interaksi patogen	Nama spesies
1	Coklat kemerahan	✓	Halus	Berpori	Tepi	Kipas	✓	<i>Ganoderma applanatum</i>
2	Kuning	✓	Kasar	Teratur	Tengah	Bulat	-	<i>Scleroderma sinnamariense</i>
3	Putih	✓	Kasar	Berpori	Tepi	Kipas	-	<i>Postia stiptica</i>
4	Coklat kehitaman	✓	Kasar	Berpori	Tepi	Kipas	✓	<i>Ganoderma orbiforme</i>
5	Putih	-	Halus	Teratur	Tengah	Eksentrik	-	<i>Crepidotus applanatus</i>
6	Kuning kemerahan	✓	Halus mengkilat	Berpori	Tepi	Kipas	-	<i>Pycnoporus sanguineus</i>
7	Abu-abu	✓	Berbulu panjang	-	Tepi	Kipas	-	<i>Scizophyllum commune</i>

Lampiran 7: Karakteristik Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Tabel Karakteristik Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

N o	Warna tudung	Ada/ tidak tubu h buah	Permukaan tudung	Lamella /porus	Bentuk pelekata n	Bentuk tudung	Bentuk hifa	Bentuk interaksi patogen	Nama spesies
1	Coklat kemera han	✓	Halus	Berpori	Tepi	Kipas	Bersek at	Toksin (vivotoks in)	<i>Ganoderma applanatum</i>
2	Coklat kehita man	✓	Kasar	Berpori	Tepi	Kipas	Bersek at	Toksin (vivotoks in)	<i>Ganoderma orbiforme</i>

*Lampiran 8: Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 1, 2, 3, dan 4 di Perkebunan
PT Fajar Baizury & Brother*

Tabel Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 1 di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Suhu Udara (%)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
33,2 ⁰ C	61 %	57,9 %	6,5	480 cd	N=0,4'04'39,57" E=096'22'07.20"

Tabel Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 2 di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Suhu Udara (%)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
33,5 ⁰ C	58 %	53,2 %	6,9	650 cd	N=0,4'03'52,73" E=096'21'56.38"

Tabel Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 3 di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Suhu Udara (%)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
34,9 ⁰ C	51 %	44,8 %	5,1	370 cd	N=64'03'50,57" E=096'21'15.53"

Tabel Faktor Fisik Lingkungan Stasiun 4 di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother

Suhu Udara (%)	Kelembapan Udara (%)	Kelembapan Tanah (%)	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Titik Koordinat
35,2 ⁰ C	61 %	46,8 %	5,1	1843 cd	N=04'04'08,18" E=096'22'05.03"

Lampiran 9: Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Materi : Kingdom Fungi
Sasaran program : Guru
Judu Penelitian : Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya
Peneliti : Fifi Karwati

Pedoman Pertanyaan :

No	Sub Fokus Penelitian	Aspek/ Indikator	Pertanyaan Penelitian	Informan
1.	Buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit	1. Bahasa 2. Waktu 3. Sarana	1. Apakah Bahasa yang digunakan pada buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti? 2. Apakah waktu yang disediakan cukup untuk penggunaan buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya? 3. Apakah dengan ketersediaan sarana disekolah mampu mendukung proses penggunaan media buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?	Guru Mata Pelajaran Biologi
2.	Video Pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit	1. Bahasa 2. Waktu 3. Sarana	1. Apakah bahasa yang digunakan pada video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti? 2. Apakah penggunaan video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit sesuai dengan waktu yang disediakan di sekolah SMA Negeri 1 Kuala Nagan Raya?	Guru Mata Pelajaran Biologi

			3. Apakah dengan sarana yang disediakan di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya dapat mendukung proses penggunaan media/video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?	
3.	Buku Ajar dan Video Pembelajaran	Kemudahan dalam penggunaan	Manakah dari kedua media pendukung pembelajaran di atas yang paling mudah digunakan?	Guru mata pelajara biologi

Lampiran 10: Transkrip Wawancara dengan Guru

TRANSKRIP WAWANCARA DENGAN GURU

Materi : Kingdom Fungi
Sasaran program : Guru
Judul Penelitian : Jenis-jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pendukung Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya
Peneliti : Fifi Karwati
Informan 1 : Ibu Susilawati, S.Pd.I

Peneliti	: Apakah Bahasa yang digunakan pada buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti?
Narasumber	: mudah, karena Bahasa dan penulisannya sudah sangat terstruktur, sehingga mudah dipahami oleh siswa dan guru pun mudah untuk menyampaikan materinya.
Peneliti	: Apakah waktu yang disediakan cukup untuk penggunaan buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya?
Narasumber	: cukup, karena pada buku sudah tertulis KD yang digunakan untuk proses pembelajaran, sehingga waktu pembelajarannya mencukupi untuk menggunakan buku ajar ini dalam proses pembelajarannya.
Peneliti	: Apakah dengan ketersediaan sarana disekolah mampu mendukung proses penggunaan media buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?
Narasumber	: Alhmdulillah sudah mampu, karena disekolah ini juga sudah tersedia perpustakaan. Apabila nanti kiranya buku ajarnya di serahkan kesekolah, maka sekolah dapat menyimpan buku ini di perpustakaan yang tersedia dan dapat juga digunakan oleh siswa kelasa X dengan cara bergilir.
Peneliti	: Apakah bahasa yang digunakan pada video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti?
Narasumber	: sangat mudah dan jelas, Karena materi yang di bahas di dalam video tersebut sangat jelas dan juga terstruktur sesuai dengan KD yang diperlukan pada pembelajaran jamur.
Peneliti	: Apakah penggunaan video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit sesuai dengan waktu yang disediakan di sekolah SMA Negeri 1 Kuala Nagan Raya?
Narasumber	: sesuai dan waktu yang disediakan cukup untuk mengajar materi jamur ini dengan menggunakan video, karena pembelajaran yang menggunakan video seperti ini hanya membutuhkan waktu yang

	singkat dan siswa pun mudah untuk mengerti apa yang ingin disampaikan oleh guru. Karena siswa pada umumnya mereka sangat senang kalau diperlihatkan video seperti ini dan juga cepat mengertinya.
Peneliti	: Apakah dengan sarana yang disediakan di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya dapat mendukung proses penggunaan media/video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?
Narasumber	: sarana untuk menggunakan video pembelajaran ini sudah mendukung, karena disekolah ini sudah memiliki LCD Proyektor yang dapat membantu proses penayangan video pembelajaran dan guru yang mengajarpun sudah dapat mengoprasikan computer/labtop dengan sangat baik.
Peneliti	: Manakah dari kedua media pendukung pembelajaran di atas yang paling mudah digunakan?
Narasumber	: kalau menurut ibu dan melihat dari kondisi siswa di sekolah ini, untuk kedua media ini yang paling mudah digunakan adalah media video karena lebih simple dan mudah/cepat dipahami oleh siswa.

Informan 2 : Ibu Cut Ana, S.Pd

Peneliti	: Apakah Bahasa yang digunakan pada buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti?
Narasumber	: mudah, karena Bahasa yang digunakan tidak jauh beda dengan buku ajar yang sudah disediakan di sekolah sebelumnya.
Peneliti	: Apakah waktu yang disediakan cukup untuk penggunaan buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya?
Narasumber	: tidak cukup, karena siswa membutuhkan waktu untuk membaca, mencerna dan memahami materi pelajaran yang ada dibuku. Bukan hanya pada buku ajar ini akan tetapi pada semua buku ajar juga begitu.
Peneliti	: Apakah dengan ketersediaan sarana disekolah mampu mendukung proses penggunaan media buku ajar Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?
Narasumber	: mendukung, karena di sekolah ini sudah ada perpustakaan yang akan menyimpan buku ajar untuk siswa, sekiranya nanti buku ajar ini diserahkan kepada sekolah maka sekolah akan menyimpan bukunya di perpustakaan dan akan digunakan oleh siswa kelas X dengan cara bergilir.

Peneliti	: Apakah bahasa yang digunakan pada video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit mudah dimengerti?
Narasumber	: sangat mudah, selain Bahasa, pada video juga telah di sediakan gambar-gambar yang menarik perhatian siswa, sehingga siswapun mudah mengerti apa yang disampaikan pada video tersebut
Peneliti	: Apakah penggunaan video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit sesuai dengan waktu yang disediakan di sekolah SMA Negeri 1 Kuala Nagan Raya?
Narasumber	: sesuai, karena untuk penggunaan video pembelajaran ini tidak memerlukan waktu yang lama dan siswapun lebih cepat memahaminya. Sehingga waktu yang diperlukan pun lebih singkat.
Peneliti	: Apakah dengan sarana yang disediakan di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya dapat mendukung proses penggunaan media/video pembelajaran Jamur Patogen pada Tanaman Kelapa Sawit?
Narasumber	: sudah mendukung, karena di sekolah ini sudah tersedia LCD Proyektor yang akan membantu proses pemutaran videonya dan gurupun sudah mampu mengoprasikan komputer/labtop.
Peneliti	: Manakah dari kedua media pendukung pembelajaran di atas yang paling mudah digunakan?
Narasumber	: yang paling mudah digunakan adalah media pembelajaran yang berbentuk video, karena dengan video seperti ini siswa lebih mudah dan cepat untuk memahami materi pembelajaran karena lebih menarik untuk dilihat dan ditonton.

*Lampiran 11: Jenis-Jenis Jamur yang terdapat di Perkebunan Kelapa Sawit
PT. Fajar Baizury & Brother*

Dokumentasi Hasil Penelitian Jenis Jamur pada Kelapa Sawit PT. Fajar Baizury & Brother



Ganoderma applanatum



Scleroderma sinnamariense



Postia Stiptica



Ganoderma orbiforme



Crepidotus applanatus



Pycnoporus sanguineus



Schizophyllum commune

Lampiran 12: Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Dokumentasi Kegiatan Penelitian





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

Nama : Fifi Karwati
NIM : 140207008
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/
Pendidikan Biologi
Tempat/Tgl Lahir : Meulaboh / 20 September
1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Pekerjaan : Mahasiswi
Alamat : Jl. Geulumpang, Ie Masen Kaye Adang, Banda Aceh
Telepon/Hp : 0823 7074 3363
E-Mail : fifikarwati@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan

– TK : TK Muhammadiyah, tamat tahun 2002
– SD/MI : MIN 1 Jeuram, tamat tahun 2008
– SMP/MTsN : SMP Negeri 1 Seunagan, tamat tahun 2011
– SMA/MAN : SMA Negeri 1 Seunagan, tamat tahun 2014
– Universitas : UIN Ar-Raniry sampai dengan sekarang

III. Nama Orang Tua

Ayah : Zulfikar
Ibu : Zarniwati
Pekerjaan Ayah : Karyawan swasta
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Desa Latong, Kec. Seunagan, Kab. Nagan Raya

Banda Aceh, 21 Desember 2018
Yang Menyatakan

Fifi Karwati
140207008