

**PERTUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM (*Pleoretus* sp.) PADA MEDIUM
JAGUNG (*Zea mays* L.) PADAT DAN CAIR SEBAGAI PENUNJANG
PRAKTIKUM MATA KULIAH MIKOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SITI NURHALISA

NIM. 170207031

**Mahasiswa Fakultas Tarbyiah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
BANDA ACEH
2021 M/ 1442 H**

**PERTUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM (*Pleoretus* sp.) PADA MEDIUM
JAGUNG (*Zea mays* L.) PADAT DAN CAIR SEBAGAI PENUNJANG
PRAKTIKUM MATA KULIAH MIKOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

OLEH:

Siti Nurhalisa

NIM. 170207031

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 201911860

Pembimbing II,

Zuraidah, M.Si
NIP. 197704012006042002

**PERTUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM (*Pleurotus* sp.) PADA
MEDIUM JAGUNG (*Zea mays* L.) PADAT DAN CAIR SEBAGAI
PENUNJANG PRAKTIKUM MATA KULIAH MIKOLOGI**

SKRIPSI

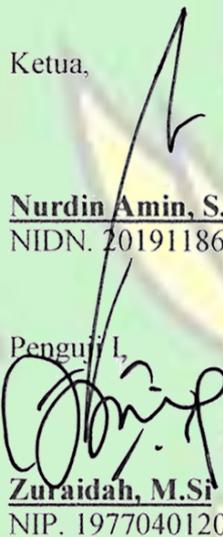
Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 03 Januari 2022
30 Jumadil Awal 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 2019118601

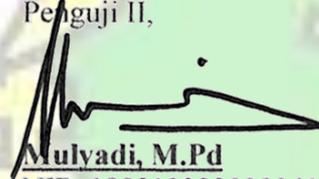
Sekretaris,


Fatemah Rosma, M.Pd
NIDN. 1317049001

Penguji I,


Zuraidah, M.Si
NIP. 197704012006042002

Penguji II,


Mulyadi, M.Pd
NIP. 198212222009041008

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry
Darussalam-Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Nurhalisa

NIM : 170207031

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap makalah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemiliknya karya;
4. Tidak memanipulasi dan tidak memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 15 Desember 2021



Siti Nurhalisa

ABSTRAK

Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) adalah salah satu jamur pangan yang memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi. Nutrisi yang diperlukan jamur tiram yaitu karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin. Penelitian ini menggunakan 2 jenis media yaitu media padat dan cair yang berbahan dasar jagung. Penelitian ini yaitu untuk melihat bagaimana pertumbuhan miselium jamur tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair. Kemudian bagaimana uji kelayakan serta respon mahasiswa terhadap produk hasil penelitian. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair, serta mengkaji hasil kelayakan dan respon terhadap produk penelitian. Penelitian dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan metode RAL faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan serta 2 kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.). Pertumbuhan miselium terbaik terdapat pada medium jagung padat yaitu hari ke-8 dan ke-10 dengan rata-rata tinggi koloninya 52.358 mm dan 56.941 mm. Penelitian ini menghasilkan output berupa modul praktikum yang akan di uji kelayakan oleh 2 validator media dan 2 validator materi, serta pengambilan respon mahasiswa terhadap modul praktikum.

Kata Kunci : Medium Jagung, *Pleurotus* sp., Miselium, Pertumbuhan, Kelayakan, Respon Mahasiswa

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Shalawat dan salam penulis sanjung sajikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada umat manusia di muka bumi ini. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Nurdin Amin, S.Pd.I, M.Pd. selaku Penasehat Akademik (PA) dan pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik itu memberi nasehat, bimbingan saran dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Zuraidah, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Muslim Razali, SH. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

4. Bapak Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
5. Rekan-rekan pendidikan Biologi angkatan 2017 yang turut memberikan dukungan serta sahabat yang selalu ada; Gebrina, fillah, ola, mia, nupit, widia, mawaddah, cut firra, dian, nurhalijah, zayyana, dan muazzinah.
6. Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda Anwar dan Ibunda tercinta Azizah, kakak, abang dan adik serta seluruh keluarga yang telah senantiasa mendo'akan, memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, serta motivasi, baik itu materi dan non-materi selama penulis menempuh pendidikan.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan yang pernah penulis lakukan . Penulis menyadari penulisan skripsi ini sangat jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga pembaca. Dan semoga kita selalu mendapat ridha Allah SWT. Aamiin yaa rabbal 'alamiin.

Banda Aceh, 13 Desember 2021
Penulis,

Siti Nurhalisa

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG MUNAQASYAH	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	9
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Jamur Tiram (<i>Pleurotus</i> sp.).....	13
B. Pembibitan Jamur Tiram	20
C. Media Pertumbuhan	22
D. Penunjang Praktikum Mikologi	27
E. Uji Kelayakan	30
F. Respon Mahasiswa.....	31
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram	
1. Jenis Penelitian	32
2. Tempat dan Waktu Penelitian	32
3. Objek Penelitian	33
4. Alat dan Bahan	33
5. Prosedur Penelitian	34
B. Produk Hasil Penelitian	
1. Teknik Pengumpulan Data.....	41
2. Instrumen Pengumpulan Data.....	42
3. Teknik Analisis Data	43
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	
1. Pertumbuhan Miselium Jamur tiram (<i>Pleurotus</i> sp.) Pada Medium Jagung (<i>Zea mays</i> L.) Padat dan Cair	46

2. Hasil Uji Kelayakan Modul Praktikum.....	65
3. Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum.....	67
B. Pembahasan	
1. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (<i>Pleurotus</i> sp.) Pada Medium Jagung (<i>Zea mays</i> L.) Padat dan Cair	70
2. Kelayakan Modul Praktikum	75
3. Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum	76
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Jamur Tiram (<i>Pleurotus</i> sp.)	13
2.2 : Miselium Jamur Tiram (<i>Pleurotus</i> sp.) pada Medium Agar	21
4.1 : Jamur Tiram Pada Media PDA	46
4.2 : Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media berbeda (2 hari setelah tanam).....	47
4.3 : Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-1.....	50
4.4 : Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media berbeda (4 hari setelah tanam)	50
4.5 : Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-2	52
4.6 : Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media berbeda (6 hari setelah tanam)	53
4.7 : Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-3.....	55
4.8 : Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media berbeda (8 hari setelah tanam)	56
4.9 : Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-4.....	58
4.10 : Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media berbeda (10 hari setelah tanam).....	59
4.11 : Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-5	61
4.12 : Diagram Rata-Rata Keseluruhan Pertumbuhan Miselium pada Setiap Medium	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : Susunan Perlakuan pada Penelitian	32
3.2 : Alat Untuk Penelitian.....	33
3.3 : Bahan Untuk Penelitian	34
3.4 : Skor Penilaian Indikator.....	43
3.5 : Kategori Kelayakan	44
3.6 : Kriteria Angket Respon	45
4.1 : Hasil pengamatan ke-1 pertumbuhan jamur tiram pada medium jagung	48
4.2 : Hasil pengamatan ke-2 pertumbuhan jamur tiram pada medium jagung	51
4.3 : Hasil pengamatan ke-3 pertumbuhan jamur tiram pada medium jagung	54
4.4 : Hasil pengamatan ke-4 pertumbuhan jamur tiram pada medium jagung	57
4.5 : Hasil pengamatan ke-5 pertumbuhan jamur tiram pada medium jagung	60
4.6 : Analisis Of Varians (ANOVA)	63
4.7 : Uji Beda Nyata Dengan Nilai Kritis Duncan.....	64
4.8 : Hasil Validasi Oleh Ahli Media Terhadap Modul Praktikum	65
4.9 : Hasil Validasi Oleh Ahli Materi Terhadap Modul Praktikum.....	67
4.10 : Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Praktikum.....	68



DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
Bagan 3.1 : Tahap Persiapan.....	38
Bagan 3.2 : Tahap Persiapan Media.....	39
Bagan 3.3 : Tahap Penelitian	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	81
Lampiran 2 : Surat Telah Melakukan Penelitian	82
Lampiran 3 : Surat Izin Laboratorium	83
Lampiran 4 : Hasil Analisis data	84
Lampiran 5 : Validasi 1 Materi Modul Praktikum.....	86
Lampiran 6 : Validasi 2 Materi Modul Praktikum.....	90
Lampiran 7 : Validasi 1 Media Modul Praktikum	94
Lampiran 8 : Validasi 2 Media Modul Praktikum	97
Lampiran 9 : Respon Mahasiswa terhadap Produk Hasil Penelitian	100
Lampiran 10 : Produk Hasil Penelitian (Modul Praktikum).....	105
Lampiran 11 : Foto Dokumentasi Penelitian	120



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikologi merupakan cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang jamur dan teknik pembudidayaannya. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah di Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dengan beban kredit 2(1) yang terdiri atas 1 SKS teori dan 1 SKS praktikum.¹ Praktikum pada mata kuliah Mikologi selama ini dilakukan menjadi 2 yaitu, praktikum jamur mikroskopis yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan praktikum jamur makroskopis yang dilakukan di lapangan serta tempat pembudidayaan jamur. Pertumbuhan jamur ditandai dengan munculnya miselium.

Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) dapat tumbuh pada beberapa media diantaranya media sintetik, media kultur cair serta media substrat.² Proses pertumbuhan miselium tersebut dinamai dengan pembibitan. Pembibitan ialah tahapan budidaya yang membutuhkan ketelitian yang tinggi, sebab harus dilakukan dalam keadaan steril dengan menggunakan bahan serta peralatan khusus. Kualitas bibit yang baik juga sangat dipengaruhi oleh kualitas serta komposisi media yang tepat untuk pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.).³ Kualitas bibit sangat mempengaruhi terhadap rendahnya produksi Jamur Tiram.

¹ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, *Buku Panduan Akademik*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-raniry 2017/2018, h. 107.

² Sri Sumarsih, *Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram*, Jakarta: PT. Niaga Swadaya, 2010, h. 15.

³ Ika Oksi Susilawati., dkk, "Formulasi Media Produksi Bibit F2 Jamur Tiram Putih", *Jurnal Bio-Site*, Vol. 3, No.1, Mei 2016, h. 12-18.

Rendahnya produksi jamur tiram yang dihasilkan petani disebabkan oleh kualitas bibit rendah, kualitas media bibit serta media produksi yang tidak sesuai kebutuhan untuk pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.). Fasilitas dan teknik sterilisasi yang tidak optimal dan sanitasi lingkungan yang tidak memadai, sumber daya manusia yang tidak terampil serta keterbatasan permodalan, pengetahuan, dan wawasan petani.⁴ Maka dari itu sangat diperlukan keterampilan dalam penanaman bibit Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)

Pembibitan dipilih karena kualitas bibit ialah salah satu hal yang penting terhadap keberhasilan budidaya jamur karena bibit F₀ ialah tahapan awal dalam proses budidaya jamur. Bibit harus diperoleh dari biakan murni, bebas dari kontaminasi. Pembuatan biakan murni ialah tahap awal pada budidaya jamur adalah isolasi spora atau bagian tubuh jamur ke dalam media dalam keadaan yang steril, kemudian spora yang berkecambah serta membentuk hifa yang kompleks serta akan membentuk misellium.⁵ Bagian tubuh jamur yang di isolasi harus bagus agar dapat memperoleh jamur yang berkualitas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen mata kuliah Mikologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, diperoleh informasi bahwa pembelajaran mengenai pertumbuhan miselium jamur tiram belum pernah dilakukan praktikum di Laboratorium. Selama ini proses pembelajaran pada materi budidaya jamur mahasiswa

⁴ Ayu Wulandari, "Multiplikasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Berbagai Media Tanaman", *Jurnal Pertanian*, 2016, h.2-4.

⁵ Kasmawati., dkk, "Pertumbuhan Misellium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* L.) Pada Media Tanam Campuran Baglog Bekas", *Prosiding Seminar FMIPA Universitas Lampung*, 2013, h. 29-10.

berkunjung ke tempat pembudidayaan dengan mengamati dan mendengar pengarahan dari pemilik tempat pembudidayaan jamur tanpa mempraktekkan langsung. Kemudian kendala lain yaitu berupa keterbatasan waktu sehingga praktikum pertumbuhan jamur tidak dilakukan di Laboratorium.

Hasil wawancara dengan mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Mikologi di Program Studi Pendidikan Biologi diperoleh informasi bahwa selama ini mahasiswa melakukan praktikum hanya sebatas melihat Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) yang sudah tumbuh dan mendengar penjelasan dari pihak pengelolaan budidaya jamur setempat tentang teknik pembudidayaannya. Mahasiswa belum melaksanakan praktikum langsung tentang bagaimana proses pembudidayaan Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) baik mulai dari isolasi spora sampai membentuk Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) yang baru sehingga mahasiswa belum dapat melakukan sendiri tata cara mengisolasi hingga pembudidayaannya.

Pembudidayaan jamur yang baik ialah diawali dengan pemilihan biakan murni yang selanjutnya untuk di isolasi dalam keadaan steril, yang dibuat dengan menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Isolat tersebut kemudian di inkubasi pada suhu ruangan sampai membentuk misellium sehingga baru dilanjutkan penanaman ke tahapan media selanjutnya.⁶

Tahapan selanjutnya adalah penanaman pada media F₁ yang merupakan turunan dari F₀ (biakan murni). Media F₁ yang digunakan petani untuk proses pertumbuhan jamur biasanya menggunakan media biji-bijian. Media biji-bijian

⁶ Tasnin., dkk, “Studi Pengamatan Pertumbuhan Miselium Dan Pembentukan Pinhead Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Serasah Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dan Serbuk Gergaji”, *Jurnal Biocelebes*, Vol. 9, No. 2, Desember 2015, h. 35-41.

termasuk inokulum yang ideal. Penggunaan biji-bijian untuk media pertumbuhan harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium.⁷ Jagung merupakan salah satu jenis biji-bijian yang mengandung nutrisi untuk pertumbuhan jamur.

Dalam penelitian ini yaitu dilakukannya tatacara pembuatan bibit jamur tiram yaitu dengan menumbuhkannya pada medium biji-bijian yaitu pada biji jagung. Sehingga miselium yang tumbuh akan menjadi bibit yang dapat menghasilkan jamur tiram. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mahasiswa Pendidikan Biologi dalam melakukan praktikum mata kuliah Mikologi. Mahasiswa dapat menumbuhkan jamur tiram dan menjadi suatu pengetahuan yang baru dalam proses penanaman jamur.

Jamur merupakan organisme pendegradasi kayu, tumbuhan serta sisa dedaunan. Jamur tiram putih ialah golongan fungsi saprobik, dikarenakan jenis ini mengambil makanan dengan mendegradasi sampah organik ataupun bangkai hewan di sekitaran hidupnya. Fungsi dapat hidup pada media tumbuh yang sesuai, maknanya media tumbuh harus mengandung selulosa, hemiselulosa, serta lignin. Ketiga jenis akan digunakan sebagai sumber makanan melalui degradasi enzim hidrolitik.

⁷ Novita Indri Astuti, "Pertumbuhan Miselium Bibit F₁ Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Dan Jamur Merang (*Volvariella Volvaceae*) Pada Media Kacang Tolo Dan Biji Turi Dari Media F₀ Ubi Ungu", *Skripsi*, Juli 2017, h. 1-9.

Jamur adalah bahan pangan alternatif yang disukai oleh berbagai kalangan masyarakat diantaranya Jamur Kuping (*Auricularia auricular*), Jamur Merang (*Volvariella volvacea*), dan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*).⁸

Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) adalah jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. *Pleurotus sp.* memiliki nilai gizi yang tinggi serta rasa yang enak. *Pleurotus sp.* (19-35%) juga mengandung protein yang tinggi dibandingkan dengan beras (7,38%) ataupun gandum (13,2%). Protein *Pleurotus sp.* dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan protein asparagus, kol, maupun kentang, empat kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan tomat dan wortel serta enam kali lipat dibandingkan dengan buah jeruk.⁹ Dalam hal ini jamur tiram memiliki nilai gizi yang lebih baik.

Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) adalah salah satu komoditas yang sangat diminati masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan. Dalam hal ini dapat dilihat dari banyaknya permintaan yang terus menerus meningkat setiap tahunnya. Permintaan jamur tiram yang cukup tinggi masih belum sepenuhnya terpenuhi, sehingga masih banyak yang didatangkan dari luar daerah.¹⁰ Maka dalam hal ini jamur tiram sangat cocok sebagai sumber ekonomi bagi masyarakat.

⁸ Oktarina, "Isolasi dan Pembibitan Jamur Tiram Putih (*Pleoretus ostreatus*)", *Jurnal Pertanian*, 2015, h.1-9.

⁹ Hafizatur Rahma., dkk, "Pengaruh Pertumbuhan Miselium Beberapa Jenis Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Melalui Penambahan Kalsit: Dolomit Dalam Media Serbuk Gergaji", *Jurnal Metamorfosa*, Vol. 4, No. 2, 2017, h. 140-145.

¹⁰ Zulfarina., dkk, "Budidaya Jamur Tiram dan Olahannya Untuk Kemandirian Masyarakat Desa", *Indonesian Journal Of Community Engagement*, Vol. 5, No. 3, Desember 2019, h. 358-370. DOI: <http://doi.org/10.22146/jpkm.44054>

Firman Allah dalam surah Al-zumar ayat 21 yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ
يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُمْصَكَرًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ
حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya:

“Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi. Kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal”. (Al-zumar: 21).¹¹

Tafsir surah Az-zumar di atas menyatakan bahwa Allah memerintahkan manusia memikirkan salah satu dari proses kejadian yang terjadi di alam. Proses tumbuhnya tanaman di alam ini serta proses bagaimana turunnya hujan.¹² Allah menurunkan hujan agar segala sesuatu yang ada di muka bumi ini dapat tumbuh dengan baik, serta terpenuhi zat-zat yang dibutuhkan. Dengan adanya hujan maka tumbuhlah berbagai jenis tanaman, pepohonan, bahkan jamur. Jamur hanya tumbuh di tempat yang lembab, karena memiliki kadar air yang tinggi untuk proses pertumbuhannya.

¹¹ Al-Quran dan Terjemahannya, *Juz 1-30*, (Bandung: Departemen Agama RI, 2005).

¹² Tafsir Quraish-Shihab, *Al-Misbah* (Jakarta: Lentera Hati).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dalam penelitian Ika Oksi Susilawati yang berjudul “Formulasi Media Produksi Bibit F₂ jamur tiram putih” diketahui bahwa lembaran lamella jamur tiram dapat diinokulasikan pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang dapat tumbuh selama 7 hari.¹³ Penelitian Nisfaun Safitriana, dkk dalam penelitiannya diketahui bahwa pertumbuhan miselium jamur tiram dapat dengan memanfaatkan biji-bijian seperti jagung, gabah, sorgum, dan biji-bijian lainnya. jagung salah satu sumber utama katenoid non-Provitamin A terutama lutein yang menjadi sumber nutrisi bagi jamur.¹⁴ Jamur mampu tumbuh pada medium PDA karena pada medium tersebut mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan. Praktikum tentang pertumbuhan miselium jamur tiram belum pernah dilakukan pada praktikum Mikologi di Program Studi Pendidikan Biologi.

Peneliti mengharapkan bahwa penelitian ini dapat memberi referensi kepada mahasiswa pada mata kuliah Mikologi terutama pada praktikum tentang Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) pada Medium Jagung (*Zea Mays* L.) padat dan cair. Maka peneliti akan melakukan pertumbuhan miselium jamur tiram dimana miselium tersebut nantinya dapat dijadikan bibit untuk pertumbuhan jamur tiram. Sehingga dari penelitian ini nantinya akan menghasilkan modul praktikum sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikologi.

¹³ Ika Oksi Susilawati., dkk, “Formulasi Media Produksi ...”, *Jurnal Bio-Site*, Vol. 3, No.1, Mei 2016, h. 12-18.

¹⁴ Nisfaun Safitriana., dkk, “Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacquein) P. Kummer) Sumber Inokulum Padat dan Cair”, *Jurnal Biocelebes*, Vol. 13, No. 3, Desember 2019, h. 279-280.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk menumbuhkan miselium jamur tiram di medium jagung padat dan cair. Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair?
2. Bagaimana uji kelayakan hasil penelitian pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*zea mays* l.) padat dan cair sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikologi?
3. Bagaimana respon mahasiswa terhadap hasil penelitian pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*zea mays* l.) padat dan cair sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikologi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair.
2. Untuk mengkaji hasil terhadap modul yang dihasilkan sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikologi.
3. Untuk mengkaji respon mahasiswa terhadap modul yang dihasilkan sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikologi.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan agar dapat memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa dan masyarakat mengenai pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) yang ditanam pada medium atau substrat jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair.

2. Manfaat Praktik

Adapun manfaat praktik hasil penelitian ini dapat dijadikan penunjang praktikum Mikologi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yaitu berupa modul praktikum sehingga dapat membahas tentang proses pertumbuhan miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) yang ditanam pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan dalam penafsiran istilah yang terdapat dalam judul penelitian, maka perlu penjelasan beberapa istilah yang terdapat pada judul. Adapun istilah yang disajikan yaitu:

1. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)

Pertumbuhan miselium adalah awal dari pertumbuhan jamur melalui proses pembentukan tubuh buahnya.¹⁵ Pertumbuhan miselium yang dimaksud dalam penelitian ini adalah percobaan untuk mengetahui

¹⁵ Novita indri astute, "Pertumbuhan Miselium Bibit F1 Jamur Tiram....", Skripsi, Juli 2017, h. 1-9.

pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung baik pada medium jagung padat maupun medium cair (ekstrak rebusan jagung) yang nantinya akan dilihat persentase pertumbuhan miselium dan kecepatan pertumbuhan miselium tersebut.

2. Medium Jagung (*Zea mays* L.)

Medium merupakan suatu substrat untuk menumbuhkan jamur.¹⁶ Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium padat. Medium padat ialah medium yang dibuat dengan merendam biji jagung sebanyak 1 kg selama 6 jam dan akan direbus selama 30 menit. Biji jagung yang telah direbus akan dimasukkan ke dalam botol kaca ukuran 300 ml sekitar 2/3 botol. Pembuatan medium cair dapat dilakukan melalui air rebusan bahan baku untuk medium padat yang mengandung karbohidrat yang zat amilum maupun patinya keluar dari sel sehingga menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan jamur. Ekstrak air rebusan tersebut dimasukkan ke dalam botol kaca sekitar 150 ml.

3. Penunjang Praktikum Mikologi

Penunjang praktikum merupakan suatu alat atau media yang digunakan untuk meningkatkan proses praktikum dalam memperoleh informasi.¹⁷ Mikologi merupakan suatu ilmu yang berhubungan dengan pembudidayaan jamur. Penunjang praktikum Mikologi yang dimaksud

¹⁶ Wawan Swandi, dkk, "Pertumbuhan Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) pada Berbagai Media Tumbuh", *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Vol. 1, No.1, April 2018, h. 240.

¹⁷ Zul Fajri dan Ratu Aprilia, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Difa Publisher, 2008), h. 668.

dalam penelitian ini adalah berupa modul praktikum yang akan menjadi referensi praktikum bagi mahasiswa.

4. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk menguji atau mengetahui produk penelitian yang digunakan layak digunakan sebagai referensi penunjang praktikum.¹⁸ Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan uji kelayakan terhadap modul praktikum, yang akan diuji oleh para ahli. Setiap aspek akan diuji masing-masing oleh 2 orang ahli. Aspek yang akan diuji meliputi aspek materi, serta media dan bahasa.

5. Respon Mahasiswa

Respon merupakan ketentuan untuk mendapatkan respon balik terhadap kinerja yang menjadi bagian penting dalam pembelajaran. Ketika mahasiswa melakukan beberapa hal dengan baik, dapat meningkatkan tindakan positif mereka.¹⁹ Respon yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tanggapan mahasiswa terhadap modul praktikum melalui lembar kuisioner yang diberikan kepada responden (mahasiswa). Responden pada penelitian ini merupakan mahasiswa dari leting 2017 dan 2018 yang telah mengambil mata kuliah Mikologi. Masing-masing leting terdapat 20 orang responden sehingga berjumlah 40 orang. Aspek yang dilihat berupa

¹⁸ Sri Rezeki dan Ishafit, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum", *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Fisika*, Vol. 3, No. 1, juni 2017, h. 32-33. DOI: <http://doi.org/10.21009/1.03104>

¹⁹ Gita Sekar Prihanti, *Empati dan Komunikasi*, (Malang: UMM, 2014), h. 165.

ketertarikan materi, istilah yang digunakan, serta sejauh mana modul mampu menjadi penunjang dalam proses praktikum.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*)

Jamur adalah organisme yang memiliki sifat heterotropik atau organisme yang tidak mampu dalam membuat makanan sendiri karena pada jamur tidak terdapat kandungan klorofil. Sumber nutrisi bagi jamur berasal dari hewan, tumbuhan serta organisme lain yang telah mati, dengan cara enzim zat organik tersebut diubah ataupun dicerna menjadi zat anorganik. Jamur bersifat kosmopolit karena dapat ditemukan dimana saja dan pertumbuhannya dapat disesuaikan dengan lingkungan.²⁰ Sehingga banyak jenis jamur yang pertumbuhannya lebih mudah, salah satunya adalah jamur tiram.

Segi Botani menyatakan, jamur tiram adalah termasuk jenis jamur kayu yang mudah di budidayakan. Jamur tiram termasuk ke dalam famili Agaricaceae atau Tricholomataceae dari kelas Basidiomycota.



Gambar 2.1 Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*)²¹

²⁰ Khusnul, *Teknik Budidaya Jamur Tiram*, (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2019), h. 3-4.

²¹ Ayu Putra, *Budidaya Jamur Tiram*, (Bandung: Putra Danayu Publisher, 2016), h. 4-5.

Klasifikasi Jamur Tiram adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Amastigomycota
Sub-divisio	: Basidiomycotina
Kelas	: Basidiomycetes
Ordo	: Agaricales
Famili	: Agariaceae
Genus	: Pleurotus
Spesies	: <i>Pleurotus</i> sp.

Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) merupakan jamur kayu yang tumbuh menyamping di batang kayu lapuk. Jamur mengambil makanan dari organisme yang telah mati (saprofit), hal ini dikarenakan jamur tidak memiliki kandungan klorofil, semua jenis jamur yang bersifat saprofit yang tumbuh pada kayu dapat dengan mudah dibudidayakan.

1. Morfologi Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)

Ciri-ciri dari Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) yaitu memiliki tubuh buah yang tebal, berwarna putih, kokoh akan tetapi lunak di bagian yang dekat dengan tangkai, memiliki bau dan rasa yang tidak merangsang, tidak memiliki tangkai, jika bertangkai maka pendek, memiliki panjang 0,5 sampai 4,0 cm, gemuk dan padat, biasanya berambut atau berbulu kapas paling sedikit di bagian dasar. Jamur Tiram memiliki permukaan yang licin serta agak berminyak di saat lembab dan bagian tepinya mulus dan agak bergelombang. Miselium berwarna putih serta bisa tumbuh dengan cepat.²²

Jamur Tiram apabila dari samping bentuk tudung (*pileus*) umumnya seperti cangkang tiram atau kerang. Apabila tumbuh dari bagian atas substrat akan

²² Ayu Putra, *Budidaya*, (Bandung: Putra Danayu Publisher, 2016), h. 4-5.

berbentuk seperti piring. Tudung jamur Tiram yang matang berukuran 5-30 cm. Bagian yang bawah terdapat seperti insang (*gills*) yang berfungsi sebagai tempat spora.²³

Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) memiliki inti plasma dan juga spora yang bentuk sel-sel lepas serta bersambungan membentuk hifa dan juga miselium. Bagian titik-titik pertemuan percabangan, miselium memiliki bentuk bintik kecil (*pin head*) yang akan tumbuh menjadi tubuh buah. Permukaan bawah dari Jamur Tiram di bagian tubuh buah yang masih muda terdapat bilah-bilah (*lamella*). Bagian *lamella* terdapat sel yang membentuk spora (*basidium*) yang berisi basidiospora. Basidiospora akan terbentuk pada saat tubuh buah telah dewasa. Tubuh buah yang telah matang akan rapuh serta spora dapat dilepaskan.²⁴

Jamur Tiram salah satu jamur yang banyak disukai ataupun digemari oleh masyarakat dari zaman dulu sampai sekarang. Jamur Tiram mengandung berbagai zat gizi mulai dari protein, lemak, posfor, besi, thiamine, riboflavin yang tinggi dibandingkan dengan jamur lainnya. Jamur Tiram juga mengandung 18 jenis asam amino yang sangat dibutuhkan oleh tubuh serta tidak mengandung kolesterol. Jamur Tiram memiliki bannyak manfaat yang telah diketahui secara luas, baik yang digunakan sebagai bahan baku makanan ataupun sebagai obat-obatan.

²³ Triono Untung Piryadi, *Bisnis Jamur Tiram*, (Jakarta: PT. Agro Media Pustaka, 2013), h. 7.

²⁴ Ayu Putra, *Budidaya*, (Bandung: Putra Danayu Publisher, 2016), h. 4-5.

Pleurotus sp. juga termasuk dekomposer bahan organik utama yang secara efektif dan efisien mampu menguraikan lignin selulosa.²⁵

Jamur memiliki kemampuan dalam proses mendegradasi lignin disebabkan karena daya enzim ekstraseluler yang disekresikan oleh hifa-hifa jamur. Enzim yang disekresikan oleh jamur meliputi lignin peroksidase (LiP), mangan peroksidase (MnP), lakasedemetokilase, H₂O₂-generating enzyme serta enzim pendegradasi monomer.²⁶ Jamur Tiram di habitat alami hanya dijumpai saat musim tertentu dengan jumlah yang sedikit. Pada kayu-kayu lapuk, maupun tanggul pohon saat musim hujan banyak di jumpai Jamur Tiram. Serbuk kayu atau serbuk gergaji suatu bahan sisa yang kurang dimanfaatkan, akan tetapi sangat baik dalam proses pembudidayaan Jamur Tiram sebagai bahan utamanya.²⁷

Jamur Tiram menghasilkan beberapa metabolit sekunder yang memiliki manfaat untuk pengobatan. Aktivitas lignolitik jamur ini telah dimanfaatkan untuk segala keperluan misalnya seperti biokonversi limbah pertanian, biodegradasi polutan organik serta kontaminan industri dan *bleaching* di industri kertas.²⁸

²⁵ Wawan Swandi., dkk, "Pertumbuhan Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Berbagai Media Tumbuh", *Prosiding Seminar Nasional*, Vol. 1, 2018, h. 240.

²⁶ Achmad., dkk, "Studi Pertumbuhan Beberapa Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Berbagai Media Berlignin", *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol. 11, No. 3, November, 2008, h. 259, DOI: 10.21082/jpntp.v11n3.2008.p%p

²⁷ Marlina Kamelia., dkk, "Isolasi dan Seleksi Enzimatis Bakteri Selulolitik dari Limbah Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* Berbahan Serbuk Gergaji Kayu Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg)", *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, Vol. 9, No. 2, 2018, h. 225.

²⁸ Achmad., dkk, "Karakter Morfologis dan Genetik Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)", *Jurnal Hort*, Vol. 21, No. 3, 2011, h. 225-226.

2. Lingkungan Tumbuh

Jamur Tiram dapat tumbuh di daerah daratan rendah hingga ketinggian sekitar 600 m dari permukaan laut, daerah yang memiliki kadar air sekitar 60% serta pH 6 hingga 7. Apabila lingkungan tempat tumbuhnya terlalu kering, maka jamur tiram tidak dapat menyerap sari-sari makanan dengan baik sehingga ukurannya menjadi lebih kecil, dan jika lingkungan tumbuh kadar air terlalu tinggi maka jamur tiram ini akan terserang penyakit busuk akar. Pada Jamur Tiram fase pembentukan miseliumnya memerlukan suhu 22-28°C serta kelembaban 60-80%. Fase pembentukan tubuh buah pada jamur tiram memerlukan suhu 28-30°C serta kelembaban 80-90% dengan adanya kadar oksigen yang cukup serta cahaya matahari sekitar 10%.²⁹

3. Siklus Hidup Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) memiliki siklus hidup yang diawali dengan spora, hifa, miselia, primordia, yang akan menjadi tubuh buah dan menghasilkan spora.

a. Spora

Spora jamur tiram berwarna putih atau kekuningan. Berukuran 8-11 μm x 4-5 μ . Spora berfungsi sebagai alat perkembangbiakan, serta spora mampu bertahan hidup di kondisi lingkungan yang tidak mendukung. Spora akan membentuk kapsul apabila kondisi lingkungan tidak menguntungkan, dan akan aktif apabila kondisi lingkungan sudah mendukung untuk tumbuh dan spora akan berkecambah.

²⁹ Ayu Putra, *Budidaya....* (Bandung: Putra Danayu Publisher, 2016), h. 4-5.

b. Hifa

Hifa merupakan fase pertumbuhan yang ada sejak spora jamur berkecambah kemudian akan membentuk benang-benang yang berwarna putih. Benang-benang ini akan menjalar untuk memanjang ke media tubuh yang terdapat nutrisi untuk proses perkembangannya.

c. Miselia

Miselia adalah fase yang pertumbuhan hifanya pesat dan intensif. Pertumbuhan hifa yang semakin bercabang, memanjang serta tumpang tindih yang memenuhi medium.

d. Primordia

Primordia merupakan miselium yang tumbuh saling bersilangan serta membentuk simpul dan membentuk gumpalan kecil yang terbentuk dari miselia. Kumpulan dari miselia inilah yang akan membentuk tubuh buah nantinya.

e. Tubuh Buah

Tubuh buah merupakan perkembangan dari primordia. Tubuh buah memiliki bagian-bagian yang terbentuk seperti tudung dan tangkai. Tubuh buah yang telah dewasa akan menghasilkan spora. Spora ini akan luruh serta bagian tudung jamur menjadi layu. Spora ini nantinya akan membentuk jamur yang baru apabila kondisi fisik lingkungan mendukung.

Proses perkembang biakan jamur tiram dapat di kembangkan melalui dengan cara:

- 1) Perkembangbiakan secara vegetatif atau aseksual merupakan perbanyakan dari duplikasi sel, hifa, miselia, serta tubuh buahnya sendiri.
- 2) Perkembangbiakan secara generatif atau seksual merupakan terjadinya peristiwa menyatunya sel-sel yang bersifat haploid (n) membentuk inti diploid ($2n$) serta akan membentuk miselia diskarion dan perbanyakan diri.

4. Bentuk Jamur Tiram

Jamur Tiram memiliki bentuk yang mirip seperti cangkang tiram yang bagian tengahnya sedikit cekung. Jamur tiram yang bisanya siap untuk dikonsumsi memiliki bentuk yang tepi tudungnya merenggang penuh. Batang Jamur Tiram memiliki ukuran yang pendek sekitar 1-3 cm. Pada satu titik dapat tumbuh sekitar 5-15 buah tudung. Tudung yang akan tumbuh dengan baik dan sempurna hanya sekitar 5-7 buah.

5. Kandungan Gizi Jamur Tiram

Kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram cukup baik bagi tubuh. Kadar proteinnya yang tinggi dalam tiap 100 gram terdiri dari 10-30% protein, 56% karbohidrat, 2,2% lemak, thiamine, riboflavin (vitamin B2), niacin, vitamin C, serat, mineral, kalsium, asam amino, serta asam lemak.

6. Manfaat Jamur Tiram

Jamur tiram memiliki berbagai manfaat dan juga efek medis dengan adanya berbagai kandungan jenis senyawa yang berkhasiat untuk mencegah penyakit. Jamur tiram berfungsi sebagai antibakteri, antivirus, antitumor,

antioksidan, menurunkan kolestrol, menormalkan tekanan darah serta menghilangkan stress.³⁰

B. Pembibitan Jamur Tiram

Pembibitan merupakan salah satu tahapan penting dalam pembudidayaan jamur. Tahapan ini memerlukan situasi serta kondisi lingkungan yang steril, sarana yang memadai, serta tenaga ahli yang mengerti terhadap proses pembuatan bibit dan turunannya.³¹ Pembibitan adalah tahapan dalam pembudidayaan yang menggunakan bahan serta peralatan khusus dan memerlukan ketelitian yang tinggi karena harus dilakukan dalam keadaan steril. Kualitas bibit yang kurang baik juga dipengaruhi oleh komposisi dan kualitas media tanamnya. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas jamur pada saat di panen yaitu dengan mengkombinasikan bahan penyusun media pertumbuhan bibit yang lebih tepat komposisinya.³²

1. Pembibitan tahap F₀

Pembibitan pada tahapan F₀ ini memiliki kesulitan tersendiri. Selain membutuhkan peralatan khusus serta ruangan khusus agar tetap steril juga membutuhkan tenaga ahli yang memadai.³³ Tahapan pembuatan bibit Jamur Tiram biasanya dimulai dengan tahap pembuatan biakan murni (F₀) yaitu dengan

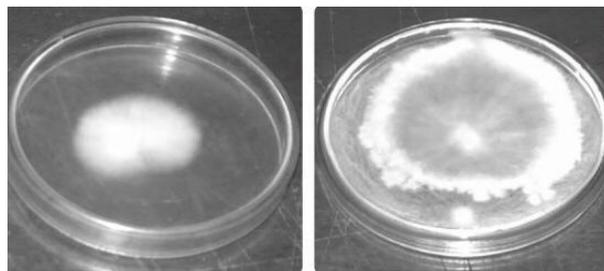
³⁰ Yusnu Iman Nurhakim, *Sukses Budidaya Jamur Tiram*, (Jakarta: Ilmu Media Publishing, 2018), h. 7-13.

³¹ Muad Asegab, *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram, Jamur Merang, dan Jamur Kuping*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2011), h. 21.

³² Ika Oksi Susilawati., dkk, "Formulasi Media Produksi ...", *Jurnal Bio-Site*, Vol. 3, No.1, Mei 2016, h. 12-18.

³³ Muad Asegab, *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram....*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2011), h. 12-17.

hasil isolasi tubuh buah pada jamur akan diinokulasikan pada medium agar dengan nutrisi yang sintetis maupun semi-sintetis. Miselium yang diinokulasikan tersebut nanti akan dikembangkan ke tahap selanjutnya yaitu tahapan F₁.



Gambar 2.2 Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Agar³⁴

2. Pembibitan tahap F₁

Tahapan F₁ yaitu pemindahan miselium jamur dari medium agar padat ke medium alami atau serealialia yang memiliki nutrisi dan dapat digunakan sebagai bibit induk.³⁵ Bibit F₁ adalah turunan dari bibit F₀ yang telah dikulturkan melalui melalui proses inokulasi. Media F₁ biasanya tumbuh pada biji-bijian, hal ini disebabkan biji-bijian adalah jenis inokulum yang paling ideal. Penggunaan biji-bijian terhadap medium harus mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur dalam pertumbuhannya.³⁶

³⁴ Khusnul, “Pengoptimuman Pertumbuhan Jamur Tiram Asal Tasikmalaya pada Beberapa Medium Alternatif Dari Air Rebusan Umbi-Umbian”, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 19, No. 2, agustus, 2019, h. 324-325.

³⁵ Khusnul, “Pengoptimuman Pertumbuhan....”, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 19, No. 2, agustus, 2019, h. 324-325.

³⁶ Novita Indri Astuti, “Pertumbuhan Miselium”, *Skripsi*, 1-2.

C. Media Pertumbuhan

Miselium jamur tiram dapat tumbuh pada beberapa medium yaitu medium nutrient sintetik, medium kultur cair, serta medium substrat.

1. Pertumbuhan miselium pada medium sintetik

Media sintetik merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan miselium jamur tiram. Jenis media yang bagus yaitu *Malt Pepton Agar* (MPA) serta *Malt Extract Agar* (MEA). Jenis media yang populer atau yang sering digunakan biasanya *Potato Dextrose Agar* (PDA). Miselium dapat dipercepat pertumbuhannya dengan menambahkan bahan pengadsorpsi seperti arang aktif. Medium pertumbuhan juga dapat dilakukan dengan menambahkan serta garam-garam seperti sulfit liquor, berbagai jenis sakarida, dan juga bahan-bahan yang mengandung protein lain, serta bahan yang mengandung nitrogen.

Jenis bahan tanam yang bisa digunakan untuk proses pertumbuhan miselium dapat dengan potongan jaringan yang berasal dari bagian antara tangkai dengan tudung (tubuh buah), ataupun dari batang. Pada medium MEA atau PDA, miselium pada jamur tiram biasanya mulai tumbuh pada hari kedua masa inkubasinya, yaitu sekitar satu minggu setelah proses penanaman. Spora pada Jamur Tiram dapat ditumbuhkan juga pada medium PDA atau MEA dengan penanamannya menggunakan teknik kultur taburan ataupun teknik goresan. Teknik kultur taburan merupakan teknik dengan menaburkan spora pada medium PDA atau MEA sehingga akan membuat spora terpisah dan akan menjadi spora tunggal. Teknik goresan merupakan proses pengambilan suspensi spora dengan menggunakan jarum ose, serta digoreskan ke medium. Spora-spora tunggal dari

kedua teknik tersebut akan tumbuh menjadi miselium serta akan membentuk koloni terpisah. Koloni tersebut akan di tanam ke medium baru untuk dijadikan kultur murni.³⁷

Media PDA merupakan media yang terdiri dari dextrose dan juga sari kentang serta agar. Ekstrak kentang pada PDA menjadi sumber nutrisi utama bagi jamur karena mengandung karbohidrat dan karbon, sedangkan dextrose akan menjadi sumber nutrisi tambahan bagi jamur tersebut, dan juga agar hanya sebagai pematat pada media tumbuh. Sehingga setiap komponen tersebut diperlukan terhadap pertumbuhan jamur. Proses pembuatan media PDA sendiri dengan zat karbohidratnya didapatkan dari proses perebusan sehingga zat karbohidrat nantinya akan keluar dari sel dan akan berikatan dengan molekul air.³⁸

Miselium berasal dari spora tunggal yang biasanya menghasilkan sifat yang seragam serta sering digunakan dalam memilih varietas dengan sifat yang diinginkan. Jamur yang ditumbuhkan dari spora kemungkinan sifatnya akan berubah dan juga memiliki keunggulan. Keunggulannya yaitu dapat disimpan dalam waktu yang lama, miselium yang ditumbuhkan dari kultur spora akan mempunyai daya hidup yang tinggi, dan juga terdapat kemampuan dalam proses merombak lignoselulosa yang daya hidupnya tetap tinggi.

2. Pertumbuhan Miselium Pada Kultur Cair

Medium sintetik yang sering digunakan ialah medium agar, miselium ataupun spora dapat hidup atau tumbuh pada kultur cair membentuk miselium

³⁷ Sri Sumarsih, *Bisnis Bibit Jamur Tiram*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2015), h. 16-21.

³⁸ Khusnul, "Pengoptimuman Pertumbuhan Jamur Tiram.... *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 19, No. 2, agustus, 2019, h. 324-325.

baru. Miselium jamur tiram (*Pleurotus sp.*) dalam media cair yang mengembang akan membentuk koloni. Dalam medium kultur cair miselium dapat tumbuh sebanyak 40-50/100 g glukosa. Pembuatan miselium pada medium cair dapat digunakan untuk proses pembuatan bibit jamur, hal ini dikarenakan penggunaan kultur cair sangat mendukung usaha produksi miselium dalam jumlah yang besar untuk industri.

Kandungan nutrien yang terdapat dalam media dapat mempengaruhi pertumbuhan miselium. Misalnya penambahan *sulfit liquor* (limbah dari industri kertas) konsentrasi yang rendah dalam nutrien mampu meningkatkan produksi miselium. Apabila *sulfit liquor* yang diberikan itu pada konsentrasi yang tinggi maka tidak akan berdampak buruk bagi pertumbuhan miselium.

Miselium dapat diawetkan dengan menggunakan cara liofilisasi sehingga dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama. Sel liofil merupakan sel yang sudah mengalami proses kering-beku secara perlahan sehingga air yang terdapat di dalam sel akan keluar tanpa merusak sel itu sendiri. Alat yang biasa digunakan untuk miselium liofil yaitu *freezer*, karena dapat diprogram menggunakan mikrokomputer. Proses pembekuannya dengan menurunkan suhu hingga -1°C per menit hingga -45°C , selanjutnya diatur suhu menurun -10°C hingga -90°C . Ampul yang berisi miselium akan dibekukan dalam wadah yang berisi es kering etanol. Setelah proses diliofilisasi ampul ditutup dengan menggunakan alat vakum serta disimpan dalam *refrigerator*, dan miselium yang telah dikeringkan tersebut akan berbentuk seperti gumpalan kering.

Kultur miselium yang telah diliofiliasi terlebih dahulu dapat menginduksi pertumbuhan miselium saat dikulturkan kembali serta mempercepat pembentukan badan buah. Jamur tiram ketika ditumbuhkan pada media baglog dalam waktu 3-5 hari saat plastik baglog dirobek serta tubuh buah nya telah tumbuh. Miselium yang telah di liofilisasi dapat digunakan sebagai sumber bibit.

3. Pertumbuhan Miselium Pada Substrat (Media Tanam)

Miselium hasil dari kultur jaringan yang akan dijadikan bibit jamur biasanya akan ditumbuhkan pada media biji-bijian. Miselium dari kultur jaringan mampu tumbuh di berbagai media biji-bijian, contohnya seperti gandum, oat, jagung, padi serta berbagai jenis biji-bijian lainnya. Proses pertumbuhannya berbeda-beda tergantung kandungan lignoselulosa, misalkan pada media jagung dan cantel membutuhkan 7-8 hari untuk proses pertumbuhannya. Untuk pertumbuhan pada media padi dan gandum membutuhkan waktu sekitar 10-12 hari dan pada oat membutuhkan waktu 13 hari.

Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) termasuk jamur busuk putih karena dapat memanfaatkan selulosa beserta lignin. Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) dapat ditumbuhkan pada limbah tanaman yang terkandung ligninselulosa yang tidak difermentasi sebelumnya. Substrat yang difermentasi menyebabkan hilangnya bahan organik yang diperlukan untuk proses pertumbuhan jamur tiram. Medium yang digunakan untuk proses penanaman bibit harus disterilkan terlebih dahulu dengan dipanaskan pada suhu 80°C atau 100°C dan didinginkan. Proses pemanasan akan membuat kualitas substrat meningkat serta lebih banyak bahan terlarut yang dibebaskan. Proses pemanasan juga akan mematikan

mikroorganisme lain serta akan mencegah pertumbuhan organisme kontaminan dan jamur jenis lain.

Substrat disterilkan serta didinginkan hingga suhu 25°C, bibit jamur dapat ditanam dengan komposisi 2% dari berat substrat. Media yang berisi bibit diinkubasi dalam suhu ruangan antara 24-28 °C serta dalam kondisi ruangan yang gelap. Miselium sudah memenuhi seluruh media dalam waktu 3-4 minggu sehingga permukaan media telah ditutupi oleh miselium jamur.³⁹

Media dari biji-bijian adalah inokulum yang ideal. Jenis biji-bijian mempunyai kemampuan yang tinggi sebagai inokulum. Biji jagung mengandung monosakarida yang menjadi sumber karbon terhadap pertumbuhan jamur. Selain biji-bijian serbuk kayu juga dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan jamur tiram. Hal ini disebabkan secara umum serbuk kayu mengandung selulosa, hemiselulosa, serta lignin yang sering dimanfaatkan oleh jamur untuk pendergradasi lignoselulosa sehingga pertumbuhan Jamur Tiram juga lebih cepat.⁴⁰

Pelepah dan daun kelapa sawit dapat dijadikan sebagai media tumbuh bagi jamur tiram. Hal ini disebabkan pada pelepah dan daun kelapa sawit sebagian besar mengandung karbohidrat termasuk selulosa, hemiselulosa serta lignin. Maka dari itu pelepah dan daun kelapa sawit memiliki potensi untuk dijadikan sebagai media tanam, sehingga pertumbuhan jamur tiram meningkat disebabkan semua

³⁹ Sri Sumarsih, *Bisnis Bibit Jamur.....*,(Jakarta: Penebar Swadaya, 2015), h. 16-21.

⁴⁰ Putra Utama., dkk, “Penggunaan Berbagai Macam Media Tumbuh Dalam Pembuatan Bibit Induk Jamur Tiram Putih”, *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 5, No.1, Juli 2013, h. 45-46.

nutrisi pada proses pertumbuhan mencukupi.⁴¹ Selain itu limbah organik ampas tebu termasuk limbah biomassa yang mempunyai kandungan lignin selulosa yang tinggi dan baik untuk pertumbuhan miselium. Dalam hal ini media ampas tebu memacu pertumbuhan dari miselium Jamur Tiram karena media yang diberikan dapat memenuhi semua nutrisi.⁴²

D. Penunjang Praktikum Mikologi

Melaksanakan kegiatan praktikum tentunya memerlukan sarana penunjang yang dapat menjadikan kegiatan praktikum berjalan dengan baik serta keterampilan di laboratorium juga dapat dikuasai.⁴³ Kegiatan praktikum adalah salah satu kegiatan yang sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar. Kegiatan praktikum sangat penting dilakukan karena dapat mengembangkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan dasar serta melakukan eksperimen, menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, serta dapat menunjang materi pelajaran.⁴⁴

⁴¹ Agung Wicakson, "Pemanfaatan Limbah *Fibre Ex-Fibrecyclone* dan Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)", *Jurnal Sains dan Teknologi*, Oktober 2018, h. 2.

⁴² Yustina Hapida, "Pemanfaatan Ampas Tebu Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Di Kota Palembang Dan Sumbangsihnya Pada Mata Pelajaran Biologi Di SMA", *Jurnal Bioilmi*, Vol.5, No. 1, Juni 2019, h. 23-27

⁴³ Indriastuti., dkk, "Kesiapan Laboratorium Biologi Dalam Menunjang Kegiatan Praktikum SMA Negeri Di Kabupaten Brebes", *Journal of Biology Education*, Vol. 2, No. 2, September 2013, h. 125.

⁴⁴ Shinta Nur Baeti., dkk, "Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium dan Penguasaan Kompetensi", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol.8, No.1, 2014, h. 1261.

Metode praktikum merupakan proses pembelajaran dimana peserta didik melakukan dan mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, membuktikan serta menarik kesimpulan suatu objek, keadaan dan proses dari materi yang dipelajari.⁴⁵ Dalam penelitian ini referensi ataupun produk yang dihasilkan berupa modul praktikum dan isolat.

1. Modul Praktikum

Modul praktikum merupakan media pembelajaran yang berisi materi, metode, serta cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkat pembelajaran yang diharapkan.⁴⁶ Modul dapat dikatakan baik jika dalam modul tersebut menggunakan teori belajar yang dapat mendukung proses pembelajaran.⁴⁷ Modul praktikum yang disusun harus berisi:

a. Judul

Judul praktikum selalu ditentukan dengan materi yang akan dipraktikkan.

⁴⁵ Harlis, dan Retni S. Budiarti, “Pengembangan Bahan Ajar Praktikum dan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Mikologi program studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi”, *Jurnal Biodik*, Vol. 3, No. 2, Desember 2017, h. 105.

⁴⁶ Daryanto, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Satu Nusa, 2012) h. 86.

⁴⁷ Hafizul Furqan., dkk, “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah”, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 4, No. 2, 2016, h. 125.

b. Tujuan praktikum

Tujuan praktikum yang dirumuskan di dalam modul praktikum akan akan membuat praktikukan Mengetahui hal-hal yang akan dipelajari di dalam praktikum.

c. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka yang di buat harus sesuai materi yang akan dipraktikumkan.

d. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di peroleh oleh praktikan akan memperlancar proses praktikum karena praktikan tidak hanya belajar pada modul praktikum tetapi juga dapat belajar langsung dengan menggunakan bahan yang sesuai dengan materi yang di praktikumkan.

e. Prosedur kerja

Prosedur kerja berguna untuk mempermudah praktikum. Prosedur kerja yang dipaparkan di dalam modul harus sesuai dengan materi yang di paparkan.

f. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan yang dirancang akan diisi oleh praktikan sesuai dengan hasil pengamatan yang didapatkan selama praktikum.

g. Pembahasan dan kesimpulan

Pembahasan dan kesimpulan berisi hasil pengamatan dari intisari hasil praktikum yang telah dilakukan.

h. Daftar pustaka

Daftar pustaka merupakan sumber referensi yang menjadi acuan dalam penyusunan materi yang terdapat di dalam modul praktikum.⁴⁸

E. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu langkah yang biasanya dilakukan untuk menguji ataupun mengetahui apakah produk yang dihasilkan dari penelitian layak digunakan sebagai referensi penunjang praktikum. Uji kelayakan adalah percobaan yang dilakukan untuk mendapatkan data awal tentang kualitas bahan ajar yang telah disahkan oleh ahli yang dapat memberikan penilaian kelayakan secara terstruktur terhadap produk yang akan digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.⁴⁹

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan modul praktikum. Modul praktikum yang dihasilkan tersebut akan dilakukan uji kelayakan, berupa uji kelayakan dari hasil dari aspek materi, aspek bahasa serta uji kelayakan dari ahli media yang akan mengevaluasi media pembelajaran, serta mengukur kelayakan media tersebut.⁵⁰ Aspek tersebut akan diuji oleh 2 orang ahli dari

⁴⁸ Asna Susanti, "Analisis Vegetasi Herba di Kawasan Daerah Aliran Sungai Krueng Jreue Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan", *Skripsi*, 2016, h.30-31.

⁴⁹ Yosi Wulandari dan Wachid Purwanto, "Kelayakan Aspek Materi dan Media Dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama", *Jurnal Gramatika*, Vol. 3, No. 2, 2017, h. 172.

⁵⁰ Rizqi Amrullah., dkk, "Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA", *Jurnal Bioedu*, Vol. 2, No. 2, 2013, h. 135.

masing-masing aspek, sehingga terdapat 6 orang ahli yang akan melakukan uji kelayakan.

F. Respon Mahasiswa

Respon adalah tanggapan, reaksi atau jawaban terhadap suatu gejala atau peristiwa yang terjadi.⁵¹ Respon mahasiswa yang positif memiliki kecenderungan untuk menyukai, mendekati, menyenangkan serta mengharapkan sesuatu dari objek. Respon mahasiswa yang negatif memiliki kecenderungan untuk menjauhi serta menghindari suatu objek.⁵²

Respon mahasiswa akan diukur dengan menggunakan lembar kuisioner yang diberikan kepada responden (mahasiswa). Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2017 dan angkatan 2018 yang telah mengambil matakuliah Mikologi. Setiap angkatan terdapat 20 orang responden. Aspek yang dilihat berupa ketertarikan materi, istilah yang digunakan (bahasa), dan juga sejauh mana modul mampu menjadi penunjang praktikum (ketertarikan terhadap media). Kemudian akan dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat.

⁵¹ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Rhinneka Cipta, 2003), h. 25.

⁵² Febrian Widya Kusuma, "Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa XI IPS 1 SMA Negeri 2 Wonosari Tahun Jaran 2011/2012", *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. 10, No. 2, 2012, h.4.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan 4 perlakuan serta 3 kali pengulangan dan 2 kontrol.

Tabel 3.1. Susunan Perlakuan Pada Penelitian Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

Perlakuan	Sumber Inokulum	Media
P ₁	<i>Stem</i> (batang)	Padat
P ₂	<i>Pileus</i> (tudung)	Padat
P ₃	<i>Stem</i> (batang)	Cair
P ₄	<i>Pileus</i> (tudung)	Cair
K ₁	<i>Stem</i> (batang)	Dedak padi
K ₂	<i>Pileus</i> (tudung)	Dedak padi

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu kecepatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) pada Medium Jagung (*Zea Mays* L.) Padat dan Cair saat inkubasi. Pertumbuhan diamati 2 hari sekali selama 10 hari untuk melihat tinggi koloni miselium yang telah tumbuh pada media.

2. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Penelitian telah dilakukan pada bulan September sampai dengan Oktober 2021.

3. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) yang di dapatkan dari tempat pembudidayaan jamur tiram di kawasan Limpok, Kab. Aceh Besar dengan bagian batang (*stem*) serta tudung (*pileus*) akan diinokulasikan ke media *Potato Dextrosa Agar* (PDA), selanjutnya miselium hasil biakan murni akan ditumbuhkan pada media jagung padat dan medium cair lalu diukur tinggi miselium yang tumbuh pada media padat dan cair selama 2 hari sekali dalam kurun waktu selama 10 hari.

4. Alat dan Bahan

Tabel 3.2. Alat Yang Digunakan Pada Penelitian Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

No.	Alat	Fungsi
1.	<i>Autoclave</i>	Sterilisasi alat maupun bahan dalam Laboratorium Mikrobiologi
2.	Inkubator	Inkubasi dalam proses pertumbuhan jamur
3.	Jarum Ose	Menanam miselium jamur ke medium lain.
4.	<i>Laminar air flow</i>	Sebagai tempat untuk penanaman media
5.	Gelas Ukur	Mengambil larutan secara terukur dengan skala tertentu
6.	Kompur listrik/ <i>Hot plate</i>	Memanaskan dan memasak larutan
7.	Timbangan analitik	Menimbang bahan-bahan yang akan digunakan
8.	Kertas Label	Memberikan keterangan pada sampel
9.	Kertas Buram	Membungkus alat dan bahan sebelum disterilkan
10.	Mikroskop	Pemeriksaan jamur/ mikroorganism
11.	Lampu Bunsen	Menjaga agar alat/ media yang digunakan tetap steril
12.	Cawan Petri	Tempat penumbuhan jamur
13.	Labu Erlenmeyer	Wadah Pembuatan medium
14.	Botol Kaca	Tempat penumbuhan miselium
15.	<i>Magnetic heated stirrer</i>	Melarutkan bahan-bahan pembuatan media agar
16.	<i>Cutter</i>	Mengiris bagian jamur yang akan diinokulasi

Tabel 3.3. Bahan yang digunakan pada penelitian pertumbuhan miselium jamur tiram (*Pleurotus* sp.) pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

No.	Bahan	Fungsi
1.	Alat Tulis	Sebagai menulis data yang diperlukan dari pengamatan
2.	Alkohol	Sebagai sterilisasi alat dan bahan
3.	<i>Aquadest</i>	Sebagai melarutkan bahan pembuatan media dan sterilisasi alat bahan
4.	Kentang	Sebagai membuat media
5.	Agar-agar	Sebagai membuat media
6.	<i>Dextrose</i> (gula putih halus)	Sebagai bahan pelengkap dalam membuat media
7.	Biji Jagung	Sebagai media tanam
8.	Dedak Padi	Sebagai media kontrol

5. Prosedur Penelitian

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi adalah suatu proses dalam membunuh semua bentuk kehidupan baik yang bersifat patogen maupun non-patogen. Sterilisasi merupakan suatu proses yang wajib dilakukan sebelum melaksanakan penelitian.⁵³

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian terlebih dahulu disterilisasi. Alat yang akan disterilisasi dibungkus terlebih dahulu menggunakan kertas buram, kemudian disterilisasi dengan menggunakan *Autoclave* yang diatur pada suhu 121°C dengan tekanan 1 Atm selama 15 menit.

⁵³ Suprpto Ma'at, *Sterilisasi dan Disinfeksi*, (Surabaya: Airlangga Press, 2009), h. 1.

b. Pembuatan Media Tumbuh

a) Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Alat-alat gelas dicuci dan dikeringkan, kemudian kentang 100 gram dicuci dan dipotong kecil-kecil. Selanjutnya kentang dimasak di dalam larutan aquades 300 mL selama satu jam, setelah mendidih, kemudian ditambahkan 300 mL akuadest sambil tetap dipanaskan hingga mendidih. Setelah itu ekstrak kentang disaring dalam keadaan panas, ke dalam filtrat masukan destroksa (gula) 5 gram sambil diaduk sampai larut dan kemudian dimasukan agar-agar sebanyak 10 gram sambil dipanaskan dengan api kecil. Setelah semua bahan larut, pada saat hampir mendidih api dimatikan. Larutan disaring, lalu bahan yang sudah larut dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak ± 250 mL dan ditutup dengan menggunakan kertas aluminium foil kemudian disterilkan dalam *autoclave* pada suhu $121^{\circ}\text{C}/1,51$ lbs selama 15 menit, selanjutnya dituang ke dalam cawan petri sebanyak 15 mL.

b) Pembuatan Media Padat

Proses pembuatan media padat yaitu Pertama-tama yang dilakukan adalah biji jagung yang direndam selama 6 jam dan kemudian di rebus selama 30 menit. Selanjutnya botol 350 mL diisi dengan biji jagung sebanyak 170 gram atau sekira $2/3$ botol, selanjutnya ditambahkan kapur 1,7 gram, kemudian ditambahkan air ke dalam botol sebanyak 170 mL. Setelah itu bahan tersebut disterilkan didalam *autoclave* selama 1 jam.

Biakan murni hasil subkultur kemudian di inokulasi kedalam tiap-tiap botol. Kemudian diinkubasi dalam ruang dengan kelembaban 30-40%.

c) Pembuatan Media Cair

Proses pembuatan media cair dengan menggunakan ekstrak dari air rebusan jagung sebanyak 150 ml kemudian dimasukkan ke dalam botol, dan di tutup dengan menggunakan kapas serta ujung botol di bungkus dengan aluminium foil dan diikat dengan karet gelang. Botol kaca yang telah di isi dengan menggunakan autoclave selama kurang lebih 1 jam.

c. Menyiapkan Sumber Inokulum

a) Menyiapkan bahan sumber inokulum

Sumber inokulum yang digunakan diperoleh dari tempat pembudidayaan jamur Tiram di kawasan Limpok Kab. Aceh Besar. Inokulum yang diambil dalam bentuk tubuh buah kemudian akan dipisahkan bagiannya di Laboratorium. Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) sebagai media untuk biakan murni, serta biji jagung sebagai bahan untuk media pertumbuhan miselium.

b) Isolasi jamur dari tubuh buah

Isolasi dan pekerjaan dilakukan dalam *Laminar Air Flow Cabinet*, alat dan tempat yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Sterilisasi peralatan dari bahan logam seperti pisau, pinset, jarum inokulasi dilakukan dengan menggunakan alkohol 70% dan panas api menggunakan lampu spiritus. Tangan dicuci dengan alkohol sebelum melakukan inokulasi dan

menggunakan *handspoon*. Adapun tahap isolasi jamur dari tubuh buah adalah sebagai berikut:

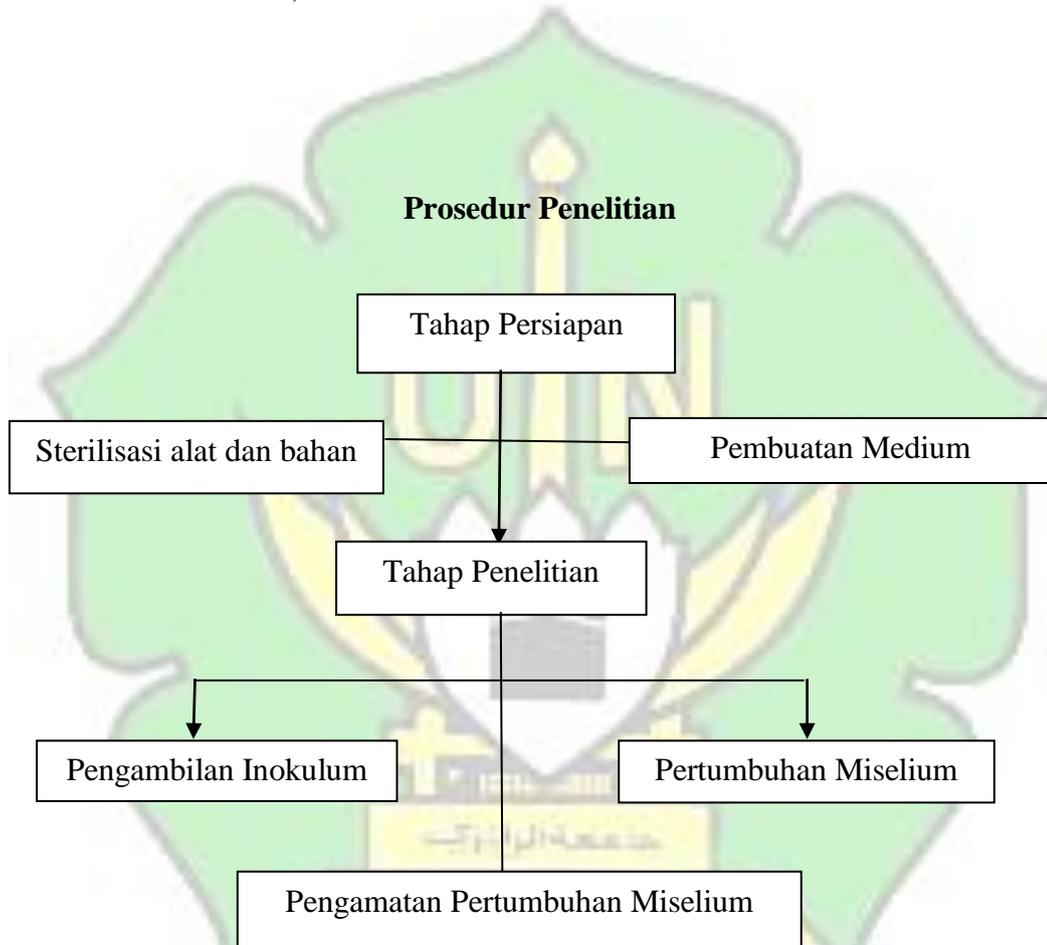
Tubuh buah jamur tiram yang akan diambil jaringannya dibersihkan dengan kapas yang dibasahi dengan alkohol 70%, kemudian diletakkan dalam cawan petri steril. Tubuh buah jamur dipotong dibagian tengahnya menggunakan *scapel*. Bagian tengah jaringan jamur dipotong dengan ukuran tipis 2x2 mm. Selanjutnya, irisan tersebut diletakkan dengan pinset ke dalam cawan petri yang berisi agar kentang dekstroza. Kemudian cawan petri ditutup kembali. Setelah itu jaringan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 28°C sesuai dengan syarat tumbuhnya yang optimal. Adanya pertumbuhan miselium berwarna putih di atas agar menunjukkan jamur telah terisolasi yang disebut dengan kultur isolasi awal.

c) Sub kultur

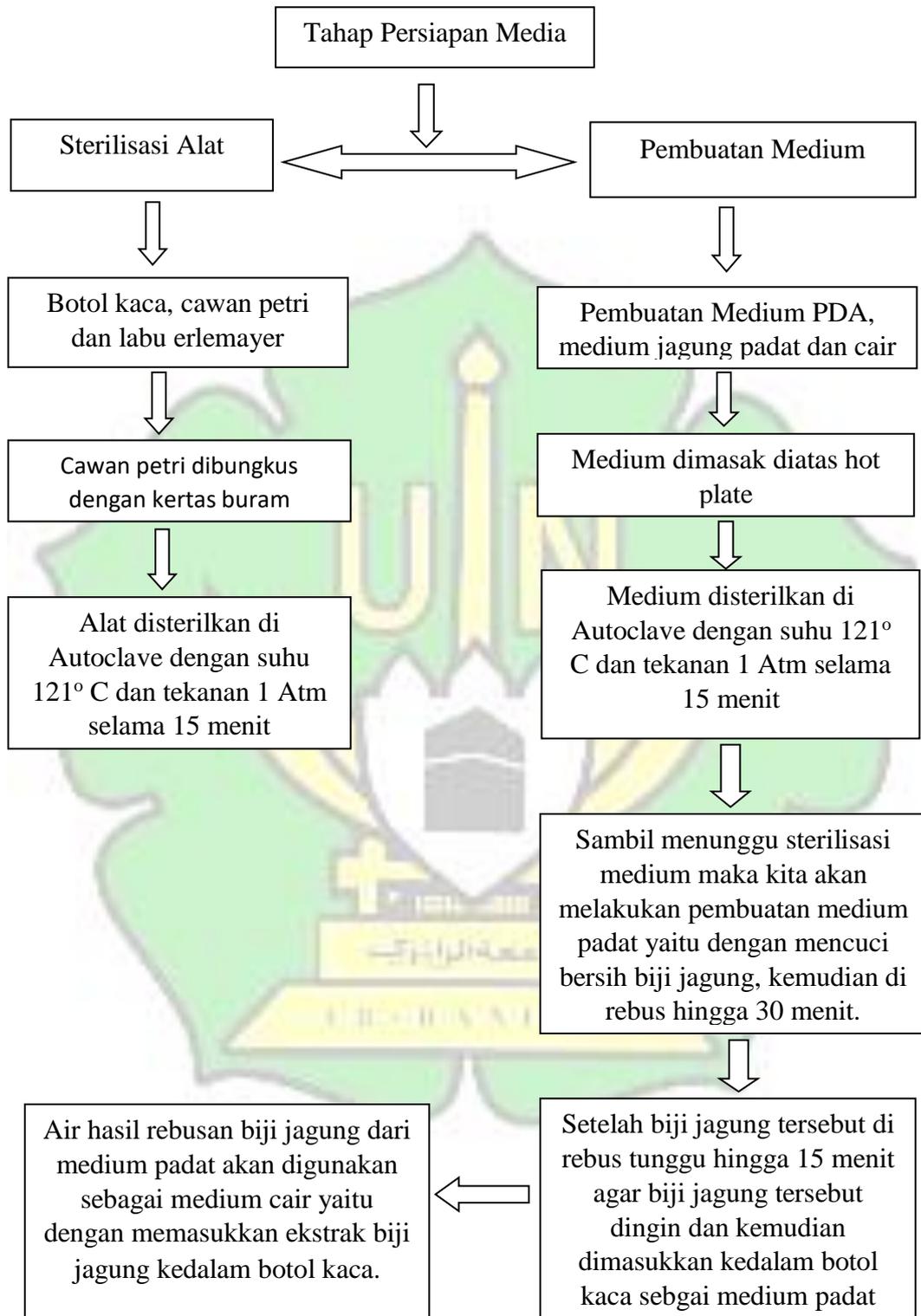
Subkultur dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet*. Kemudian kultur isolasi awal, dipilih miselium berwarna putih yang tidak tercampur dengan mikroorganisme lainnya. Kemudian, miselium tersebut dipindahkan dengan menggunakan spatula ke dalam cawan petri yang berisi agar kentang dekstroza dengan cara memotong bagian jamur yang akan di inokulasi dan diletakkan pada permukaan agar. Cawan Petri ditutup kembali. Jaringan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 28°C yang sesuai dengan syarat tumbuh optimal. Adanya pertumbuhan miselium berwarna putih di atas agar menunjukkan jamur telah tersubkultur.

d) Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)

Bibit F₀ sumber inokulum batang (*stem*) dan tudung (*pileus*) dinokulasikan ke dalam media padat dan juga media cair dengan cara mengambil miselium yang telah tumbuh pada bibit F₀ dan di inkubasi selama 10 hari, serta diamati selama 2 hari sekali.



Bagan 3.1. Tahapan Persiapan



Bagan 3.2. Tahap Persiapan Media



Bagan 3.3. Tahapan Penelitian

B. Produk Hasil Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

1) Pengamatan Pertumbuhan Jamur

Pertumbuhan jamur tiram putih membutuhkan kualitas inokulum yang baik sehingga inokulum jamur tiram perlu membutuhkan substrat yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan Jamur Tiram. Sumber inokulum yang digunakan adalah bagian batang (*stem*) serta bagian tudung (*Pileus*) Jamur Tiram.⁵⁴ Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah persentase pertumbuhan serta kecepatan pertumbuhan miselium.

2) Uji Validasi Modul

Uji validasi dilakukan agar modul yang dihasilkan dikatakan valid.⁵⁵ Uji validasi dalam penelitian ini dilakukan oleh dosen ahli materi, serta ahli media dan bahasa. Setiap masing-masing aspek akan diuji oleh 2 validator. Aspek penilaian materi berupa kelayakan isi modul yang terdiri dari cakupan materi, keakuratan materi, serta kemutakhiran materi. Aspek penilaian materi juga berupa kelayakan penyajian yang terdiri dari teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Aspek penilaian media berupa komponen kelayakan kegrafikan yang terdiri dari artistik

⁵⁴ Nisfaun Safitriana., dkk, "Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*.....)", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 13, No. 3, Desember 2019, h. 279-280.

⁵⁵ Yunita Wardianti dan Ria Dwi Jayati, "Validitas Modul Biologi Berbasis Kearifan Lokal", *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Vol. 1, No. 2, Desember 2018, h. 138, DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v1i2.366>

dan estetika serta sebagai pendukung penyajian materi dan komponen pengembangan.

3) Uji Respon Mahasiswa

Uji respon dalam penelitian ini merupakan tanggapan mahasiswa terhadap modul yang dihasilkan. Uji respon dilakukan dengan membagikan lembar angket respon kepada setiap responden. Responden dalam penelitian ini berupa mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Angkatan 2017 dan 2018 yang telah mengambil mata kuliah Mikologi. Setiap angkatan masing-masing terdapat 20 responden, sehingga secara keseluruhan berjumlah 40 responden. Aspek yang dinilai berupa ketertarikan materi, istilah yang digunakan serta sejauh mana modul tersebut dapat menjadi penunjang dan pembelajaran dalam melakukan praktikum.

2. Instrumen Pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mencatat hasil dari berbagai informasi yang akan dianalisa.⁵⁶ Instrumen yang digunakan yaitu berupa lembar pengamatan. Tujuan penggunaan lembar pengamatan adalah lembar untuk mencatat kejadian, gerak atau proses, agar proses pengamatan yang dilakukan efektif.⁵⁷ Tujuan penggunaan lembar pengamatan untuk pertumbuhan jamur

⁵⁶ Suharsimi Arikunti, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rinneka Cipta, 2010), h. 227.

⁵⁷ Cucu Sutionah, *Pengembangan Karakter Kebangsaan Dan Karakter Wirausaha Melalui Implementasi Model Pembelajaran (TF-6M)*, (Pasuruan: CV. Qiara Media, 2020), h. 143

yang ialah untuk mempermudah dalam proses penelitian untuk mengamati setiap perlakuan yang berbeda serta proses pengulangan.

3. Teknik Analisis Data

a) Analisis Data Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram

Data hasil penelitian yang didapatkan dianalisa dengan Uji F menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan menggunakan software R Studio. Apabila perlakuan dan hasil analisa data berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan menggunakan Uji Duncan. Komponen yang akan diamati berupa kecepatan pertumbuhan miselium.

b) Analisis Uji Kelayakan

Analisis uji kelayakan modul praktikum dilihat melalui aspek yang akan diuji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan kelayakan pengembangan. Dalam penelitian ini jawaban setiap butir instrumen diklasifikasikan menjadi 5 pilihan dengan setiap indikator yang diukur diberikan skor 1-5.

Tabel 3.4 Skor Penilaian Indikator

Skor Penilaian Indikator	Kategori Kelayakan
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Kurang Layak
2	Tidak Layak
1	Sangat Tidak Layak

{Sumber: Dwi Aprilia, 2016:20}

Setelah data diperoleh selanjutnya untuk mengetahui bobot, setiap indikator yang didapatkan dihitung rata-rata skornya dengan menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

x : Skor rata-rata

$\sum x$: Jumlah skor yang diperoleh

n : jumlah keseluruhan butir⁵⁸

Kemudian untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} 100\%$$

Tabel 3.5 Kategori kelayakan berdasarkan kriteria

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1.	<21%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup layak
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak

{ Sumber:Lis Ernawati(2017: 207)}⁵⁹

c) Analisis Respon Mahasiswa

Analisis data dari respon mahasiswa diukur dengan skala likert, data yang diperoleh dianalisis dengan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

⁵⁸ Dwi Aprilia Astupura dan Hadma Yuliani, "Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Motivasi dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Cahaya", *Jurnal EduSains*, Vol. 4, No. 1, 2016, h. 20.

⁵⁹ Lis Ernawati, dan Totok Sukardo, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elinvo*, Vol. 2, No. 2, 2017, h. 207.

Keterangan:

P : Persentase yang dicari

A : Proporsi mahasiswa yang memilih

B : Jumlah Penilai

Tabel 3.6 Kriteria angket respon mahasiswa

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1.	≤ 25	Tidak baik
2.	26-50	Kurang baik
3.	51-75	Cukup baik
4.	76-80	Baik
5.	81-100	Sangat baik

{Sumber: Etty Nurmala (2018: 36-37)⁶⁰}

⁶⁰ Etty Nurmala Fadillah dan Erni Anggraini, "Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi", *Jurnal Edubiotik*, Vol. 3, No. 1, Februari 2018, h. 36-37.

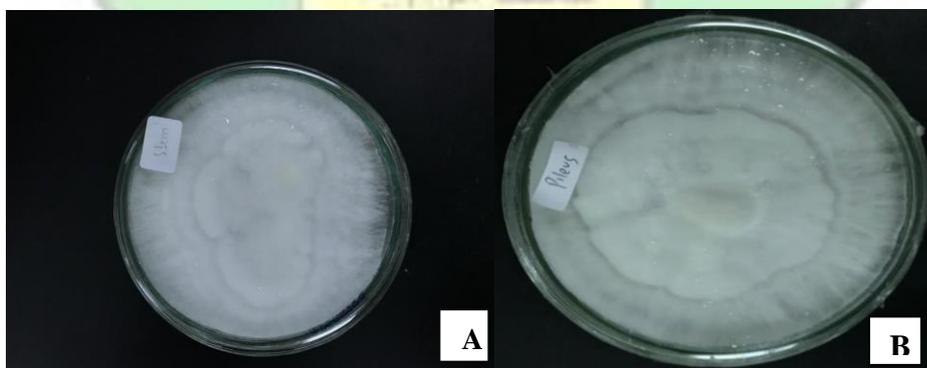
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pertumbuhan Miselium Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

Pertumbuhan miselium jamur tiram merupakan tahap awal dari inokulasi jamur sebelum proses pertumbuhan ke dalam baglog yang menghasilkan tubuh buah. Proses pertumbuhan pertama yaitu dimulai dari menumbuhkan bibit F0 yang ditumbuhkan pada media *Potatos Dextrose Agar* (PDA). Proses pertumbuhannya F0 yaitu dengan mengambil jamur yang akan di inokulasi ke media PDA sampai miselium yang tumbuh memenuhi media tersebut. Miselium hasil biakan murni yang tumbuh pada media PDA dipindahkan ke dalam medium jagung padat, jagung, cair, serta media kontrol menggunakan dedak padi agar dapat memperoleh bibit F1 atau hasil dari subkultur.

Pertumbuhan miselium bibit F0 yang terdapat pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) bagian *Stem* maupun *Pileus* dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1. Jamur Tiram Pada Media PDA
Keterangan: A. Jamur Tiram Bagian *Stem*
B. Jamur Tiram Bagian *Pileus*

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat di lihat bahwa pertumbuhan miselium jamur tiram pada media PDA merupakan bibit F0 hasil inokulasi jamur tiram yang di ambil dari tubuh buah bagian *Stem* maupun bagian *Pileus*. Pertumbuhan miselium yang telah memenuhi media dan memiliki bentuk miselium yang tebal, serta berwarna putih. Proses pertumbuhan bibit F0 membutuhkan waktu selama 14 hari agar miselium tumbuh sempurna. Pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung padat maupun cair berikut merupakan hari pengamatan ke-1 hari ke-2 setelah tanam dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.2. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram pada Media Berbeda (2 Hari Setelah Tanam)

Keterangan: A. Miselium pada Medium Cair
B. Miselium pada Medium Padat
C. Miselium pada Medium Kontrol Dedak Padi

Hasil dari bibit F0 jamur tiram pada media PDA terlebih dahulu dipindahkan ke medium lain atau biasanya disebut dengan bibit F1 sebelum penanaman pada baglog. Pertumbuhan miselium bibit F1 dapat ditumbuhkan pada berbagai media yang mengandung nutrisi untuk proses pertumbuhan. Salah satu media yang digunakan untuk pertumbuhan miselium bibit F1 jamur tiram adalah biji jagung. Nutrisi yang ada pada biji-bijian akan lebih mudah diserap oleh jamur, sehingga nutrisi yang akan diperoleh juga lebih cepat.

Berdasarkan Gambar 4.2 pertumbuhan miselium jamur tiram tercepat terdapat pada medium jagung padat, hal ini dapat terlihat bahwa miselium yang tersebar pada medium jagung padat lebih banyak dibandingkan dengan medium cair dan media kontrol. Data pertumbuhan miselium jamur tiram pada Tabel 4.1 dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Ke-1 Pertumbuhan Jamur Tiram Pada Medium Jagung Yaitu:

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
P ₁	10.025	21.050	12.025	14.366
P ₂	9.025	12.100	18.050	13.058
P ₃	7.025	4.050	4.550	5.208
P ₄	5.025	4.025	3.025	4.025
K ₁	13.025	10.025	10.025	11.025
K ₂	11.025	9.025	6.025	8.691

Keterangan:

P₁ = Sumber inokulum *Stem* dengan menggunakan medium padat.

P₂ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan medium padat.

P₃ = Sumber inokulum *Stem* menggunakan medium cair.

P₄ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan medium cair.

K₁ = Sumber inokulum *Stem* menggunakan media dedak padi.

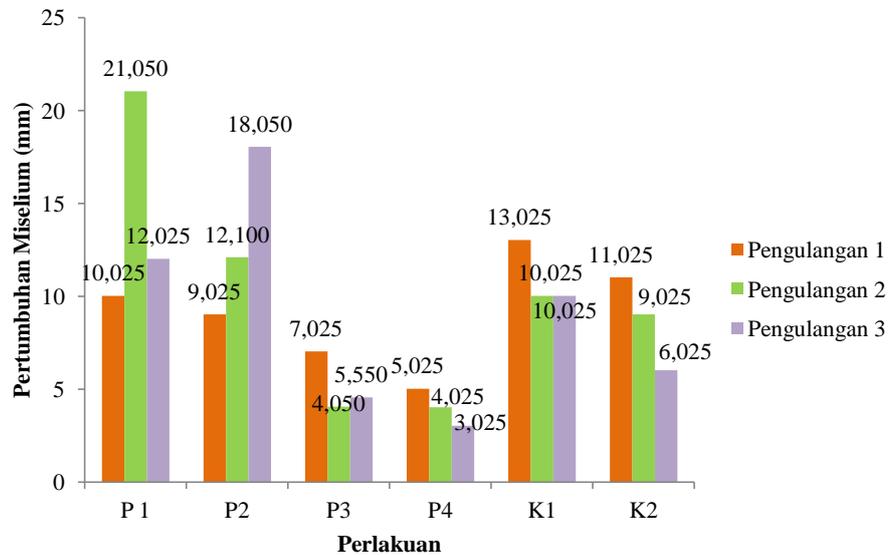
K₂ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan media dedak padi.

Data Tabel 4.1 di atas menunjukkan hasil pengamatan ke-1 tinggi koloni yang tumbuh berbeda dari setiap perlakuan, yang diketahui dengan hasil pengukuran menggunakan jangka sorong dengan mengukur tinggi koloni yang terbentuk dengan satuan milimeter (mm). Pertumbuhan miselium jamur tiram pada media jagung dari bagian *Stem* dengan rata-rata 14.366 mm. Ke-2 dari bagian *Pileus* jamur tiram yang ditanam pada medium jagung padat yaitu dengan

rata-rata 13.058 mm. Perlakuan ke-3 yaitu jamur tiram bagian *Stem* yang ditanam pada medium cair dengan rata-rata 5.208 mm. Perlakuan ke-4 yaitu jamur tiram bagian *Pileus* yang ditanam pada medium cair dengan rata-rata tinggi koloni 4.025 mm. Kontrol pertama yaitu bagian *Stem* jamur tiram yang ditanam pada medium dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni yaitu 11.025 mm. Kontrol kedua yaitu bagian *Pileus* jamur yang ditanam pada medium dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni 8.691 mm.

Dari data yang terdapat pada Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa rata-rata koloni yang terbanyak tumbuh pada perlakuan P1 dan P2 dibandingkan dengan kontrol K1 dan K2, sedangkan pada perlakuan P3 dan P4 lebih sedikit koloni jamur tiram yang tumbuh dibandingkan dengan kontrol. Secara keseluruhan dari pengukuran pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung pengamatan ke-1 terlihat dari Gambar 4.3.

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pengamatan ke-1 pertumbuhan miselium tercepat terdapat pada perlakuan 1 pengulangan ke-2 yaitu jamur tiram bagian batang yang ditumbuhkan pada medium jagung padat dengan tinggi koloni 21.05 mm. Kemudian pertumbuhan koloni tercepat terdapat pada perlakuan ke-2 pengulangan 3 yaitu jamur tiram bagian *Pileus* pada medium padat dengan tinggi koloni 18.05 mm, perlakuan ke-3 pengulangan pertama bagian *Stem* pada medium cair 7.025 mm, perlakuan ke-4 pengulangan pertama bagian *Pileus* pada medium cair 5.025 mm. Kontrol ke-1 pengulangan pertama bagian *Stem* pada medium dedak padi 13.025 mm. Kontrol kedua pengulangan pertama bagian *Pileus* menggunakan dedak padi 11.025 mm



Gambar 4.3. Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-1

Keterangan:

P₁ = Sumber inokulum *Stem* dengan menggunakan medium padat.

P₂ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan medium padat.

P₃ = Sumber inokulum *Stem* menggunakan medium cair.

P₄ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan medium cair.

K₁ = Sumber inokulum *Stem* menggunakan media dedak padi.

K₂ = Sumber inokulum *Pileus* menggunakan media dedak padi.

Pertumbuhan miselium pada saat pengamatan ke-2 hari ke-4 setelah tanam terdapat perbedaan dengan pertumbuhan miselium saat pengamatan ke-1. Hal ini dapat di lihat pada gambar dan tabel di bawah ini.



Gambar 4.4. Pertumbuhan miselium Jamur Tiram pada Media Berbeda (4 Hari Setelah Tanam)

Keterangan Gambar 4.4. A. Miselium pada Medium Cair
 B. Miselium pada Medium Padat
 C. Miselium pada Medium Kontrol Dedak Padi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat pertumbuhan miselium pada medium cair sudah mulai menyebar dan cairan mulai terlihat lebih keruh, dan miselium mulai tersebar dibagian permukaan media cair, sedangkan pada medium padat pertumbuhan miselium lebih terlihat pertumbuhan jamur yang sudah mulai lebih cepat menyebar ke bagian dasar botol. Pada media kontrol pertumbuhan miselium juga mulai terlihat lebih jelas penyebaran miseliumnya dibandingkan pada saat pengamatan ke-1. Untuk hasil penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Ke-2 Pertumbuhan Jamur Tiram Pada Medium Jagung.

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
P₁	19.050	29.075	22.050	23.391
P₂	14.025	15.025	16.025	15.025
P₃	12.025	11.050	9.025	10.700
P₄	10.025	14.025	9.025	11.025
K₁	21.050	18.025	11.050	16.708
K₂	11.800	11.050	10.025	10.958

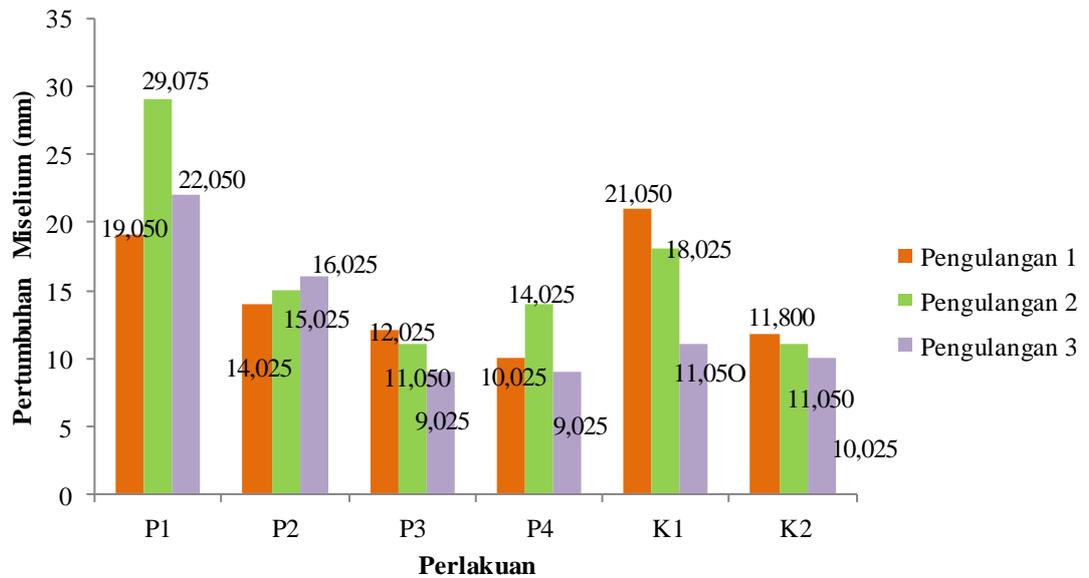
Hasil pada Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa tinggi koloni yang tumbuh pada pengamatan ke-2. Perlakuan ke-1 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung padat dengan tinggi koloni rata-rata 23.391 mm. Perlakuan ke-2 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium jagung padat dengan rata-rata tinggi

koloni 15.025 mm. Perlakuan ke-3 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* pada medium jagung cair dengan rata-rata tinggi koloni 10.700 mm. Perlakuan ke-4 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium jagung cair dengan rata-rata tinggi koloninya 11.025 mm. Kontrol ke-1 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* pada dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni 16.708 mm. Kontrol ke-2 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni 10.958 mm.

Dari data yang terdapat pada Tabel 4.2 dapat dilihat rata-rata pertumbuhan koloni jamur tiram terbaik pada perlakuan P1 dan P2 dibandingkan kontrol K2, sedangkan perlakuan P4 lebih baik dari pada kontrol K2. Secara keseluruhan dari pengukuran pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung padat dan cair pengamatan ke-2 terlihat pada Gambar 4.5.

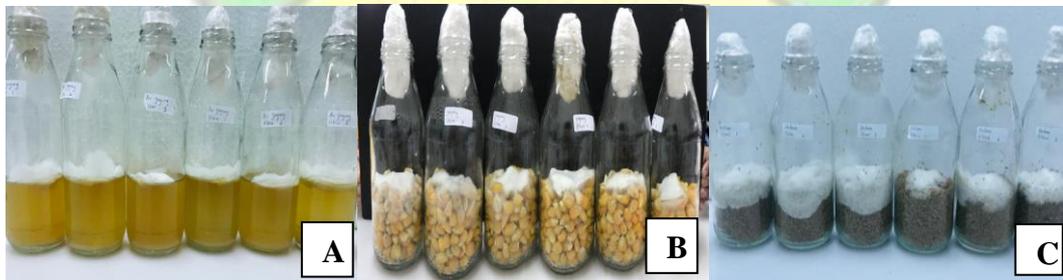
Berdasarkan Gambar 4.5 menunjukkan bahwa pengamatan ke-2 pertumbuhan miselium jamur tiram yang tercepat yaitu pada perlakuan ke-1 pengulangan ke-2, jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 29.075 mm. Pada perlakuan ke-2 pengulangan tiga yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 16.025 mm. Pada perlakuan ke-3 pengulangan 1 yaitu jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada media jagung cair dengan tinggi koloni 12.025 mm. Pertumbuhan miselium pada perlakuan ke-4 pengulangan dua, jamur bagian *Pileus* yang ditumbuhkan pada media cair yaitu dengan tinggi koloni 14.025 mm. Pada perlakuan kontrol ke-1 pengulangan 1 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada

media dedak padi dengan tinggi koloni 21.05 mm. Selanjutnya kontrol ke-2 pengulangan 1 bagian *Pileus* yang ditumbuhkan pada media dedak padi dengan tinggi koloni 11.8 mm.



Gambar 4.5. Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-2

Pertumbuhan miselium pada saat pengamatan ke-3 hari ke-6 setelah tanam terlihat lebih jelas perbedaan dengan pertumbuhan miselium saat pengamatan ke-1 dan ke-2. Hal ini dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.6. Pertumbuhan miselium Jamur Tiram pada Media Berbeda (6 Hari Setelah Tanam)

Keterangan Gambar 4.6. A. Miselium pada Medium Cair
 B. Miselium pada Medium Padat
 C. Miselium pada Medium Kontrol Dedak Padi

Berdasarkan gambar di atas mulai terlihat bahwa pertumbuhan miselium mulai menyebar ke medium dan mulai sedikit lebih tebal. Pada medium cair kekeruhan air sudah terlihat. Pertumbuhan pada medium padat miselium yang menyebar mulai memenuhi $\frac{1}{2}$ media, sedangkan pada media kontrol dedak padi miselium juga terlihat mulai menyebar ke bawah dan terlihat putih dan tebal. Untuk lebih jelas pertumbuhan miselium pada setiap perlakuan dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

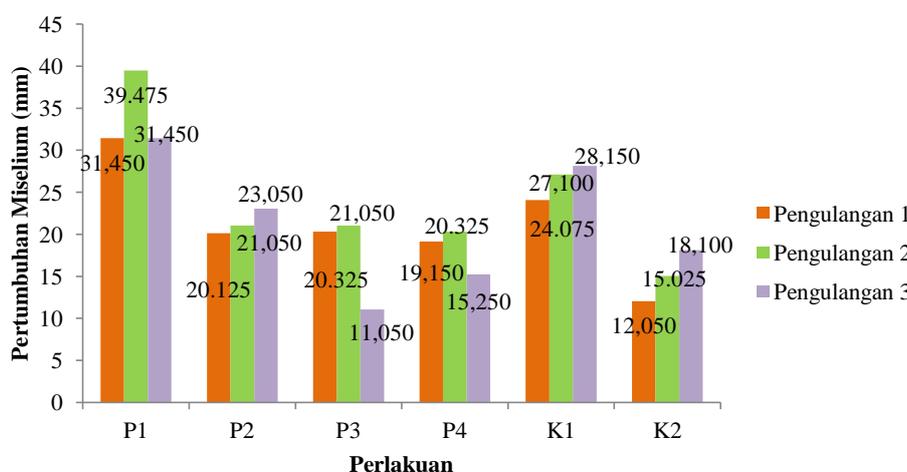
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Ke-3 Pertumbuhan Jamur Tiram Pada Medium Jagung.

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
P₁	31.450	39.475	31.450	34.125
P₂	20.125	21.050	23.050	21.408
P₃	20.325	21.050	11.050	17.475
P₄	19.150	20.325	15.250	18.241
K₁	24.075	27.100	28.150	26.441
K₂	12.050	15.025	18.100	15.058

Hasil pada Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa tinggi koloni yang tumbuh pada pengamatan ke-3. Perlakuan ke-1 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung padat diperoleh rata-rata 34.125 mm. Perlakuan ke-2 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium jagung padat dengan rata-rata 21.408 mm. Perlakuan ke-3 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung cair

dengan rata-rata tinggi koloni 17.475 mm. Perlakuan ke-4 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium cair dengan rata-rata tinggi koloni 18.241 mm. Kontrol ke-1 bagian *Stem* jamur tiram yang di tumbuhkan pada media dedak padi dengan rata-rata 26.441 mm. Kemudian kontrol kedua bagian *Pileus* jamur tiram pada medium dedak padi dengan rata-rata 15.058 mm.

Secara data terlihat bahwa pertumbuhan koloni rata-rata yang paling cepat pada perlakuan P1 dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P2, P3, dan P4 juga lebih baik dibandingkan kontrol K2. Secara keseluruhan dari pengukuran pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung pengamatan ke-3 terlihat pada Diagram di bawah ini..



Gambar 4.7. Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-3

Berdasarkan Diagram di atas menunjukkan bahwa pengamatan ke-3 pertumbuhan miselium jamur tiram yang tercepat yaitu pada perlakuan ke-1 pengulangan ke-2, jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 39.475 mm. Pada perlakuan ke-2 pengulangan ke-3

bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada medium jagung padat dengan tinggi koloni 23.050 mm. Pertumbuhan koloni pada perlakuan ke-3 pengulangan ke-2, bagian *Stem* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media jagung cair dengan tinggi koloni 21.050 mm. Pada perlakuan ke-4 pengulangan ke-2 yaitu bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan tinggi koloni 20.325 mm. Kemudian pertumbuhan koloni pada kontrol ke-1 pengulangan ke-3 bagian *Stem* jamur tiram yang ditumbuhkan pada dedak padi dengan tinggi koloni 28.150 mm. Selanjutnya pada kontrol ke-2 pengulangan ke-3, bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media dedak padi dengan tinggi koloni 18.100 mm.

Pertumbuhan miselium pada saat pengamatan ke-4 yaitu 8 hari setelah tanam terlihat lebih jelas perbedaan dengan pertumbuhan miselium saat pengamatan ke-3. Hal ini dapat di lihat pada gambar berikut.



Gambar 4.8. Pertumbuhan miselium Jamur Tiram pada Media Berbeda (8 Hari Setelah Tanam)

Keterangan Gambar 4.8: A. Miselium pada Medium Cair
 B. Miselium pada Medium Padat
 C. Miselium pada Medium Kontrol Dedak Padi

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa, pertumbuhan miselium pada medium cair mulai menebal di bagian atas dan cairan menjadi berwarna lebih keruh. Pertumbuhan miselium pada medium padat koloni miselium jamur sudah

menyebar memenuhi media dan terlihat mulai menebal untuk bagian *Stem* akan tetapi untuk bagian *Pileus* baru memenuhi $\frac{1}{2}$ media. Pada media dedak padi pertumbuhan miselium bagian *Stem* sudah memenuhi $\frac{1}{2}$ media dan bagian *Pileus* masih menyebar dipermukaan media. Hasil Pertumbuhan miselium pada setiap perlakuan untuk pengamatan ke-4 dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

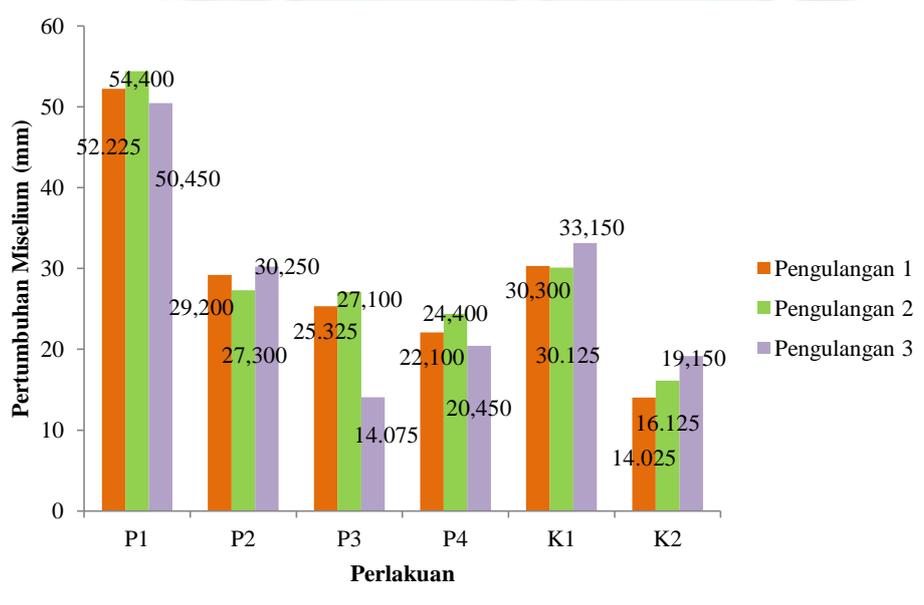
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Ke-4 Pertumbuhan Jamur Tiram Pada Medium Jagung.

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
P₁	52.225	54.400	50.450	52.358
P₂	29.200	27.300	30.250	28.916
P₃	25.325	27.100	14.075	22.166
P₄	22.100	24.400	20.450	22.316
K₁	30.300	30.125	33.150	31.191
K₂	14.025	16.125	19.150	16.433

Hasil pada Tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa tinggi koloni yang tumbuh pada pengamatan ke-4. Perlakuan ke-1 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung padat diperoleh rata-rata 52.358 mm. Perlakuan ke-2 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium jagung padat dengan rata-rata 28.916 mm. Perlakuan ke-3 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan rata-rata tinggi koloni 22.166 mm. Perlakuan ke-4 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium cair dengan rata-rata tinggi koloni 22.316 mm. Kontrol ke-1 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada dedak padi dengan rata-rata pertumbuhan koloni 31.191 mm.

Selanjutnya kontrol ke-2 pertumbuhan miselium jamur bagian *Pileus* pada medium dedak padi dengan rata-rata pertumbuhan koloni 16.433 mm.

Hasil data pada Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa perlakuan P1 memiliki kemampuan lebih cepat membentuk koloni jamur dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P2, P3, dan P4 juga lebih baik dibandingkan kontrol K2. Secara keseluruhan dari pengukuran pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung pengamatan ke-4 terlihat dari diagram di bawah ini.



Gambar 4.9. Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-4

Berdasarkan diagram di atas menunjukkan bahwa pengamatan ke-4 pertumbuhan miselium jamur tiram yang tercepat ialah pada perlakuan ke-1 pengulangan ke-2, jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 54.400 mm. Selanjutnya pertumbuhan miselium pada perlakuan ke-2 pengulangan ke-3, bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 28.912 mm. Kemudian tinggi

koloni pada perlakuan ke-3 pengulangan ke-2, bagian *Stem* jamur tiram pada media jagung cair dengan tinggi koloni 27.100 mm. Pada perlakuan ke-4 pengulangan ke-2 yaitu bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan tinggi koloni 24.400 mm. Kemudian pada kontrol ke-1 pengulangan ke-3 bagian *Stem* jamur tiram pada media dedak padi dengan tinggi koloni 33.150 mm. Selanjutnya pertumbuhan pada kontrol ke-2 pengulangan ke-3, bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media dedak padi dengan tinggi koloni 19.150 mm.

Pertumbuhan miselium pada saat pengamatan ke-5 hari ke-10 setelah tanam terlihat sangat jelas pertumbuhannya yang menyebar hamper ke seluruh bagian media. Hal ini dapat di lihat pada gambar di bawah.



Gambar 4.10. Pertumbuhan miselium Jamur Tiram pada Media Berbeda (10 Hari Setelah Tanam)

Keterangan Gambar 4.10: A. Miselium pada Medium Cair
 B. Miselium pada Medium Padat
 C. Miselium pada Medium Kontrol Dedak Padi

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa pertumbuhan miselium pada medium cair mulai memenuhi $\frac{1}{2}$ medium, serta kekeruhan pada medium mulai memenuhi botol. Pada medium jagung padat bagian *Stem* pertumbuhan miselium sudah mulai memenuhi media dan menebal serta berwarna putih bersih. Bagian

Pileus pada medium jagung padat juga mulai menebal dan hampir memenuhi media. Pertumbuhan miselium pada dedak padi bagian *Stem* juga terlihat tebal dan putih dan sebagian sudah hampir memenuhi media, sedangkan bagian *Pileus* sudah memenuhi $\frac{1}{2}$ media. Untuk hasil pertumbuhan miselium dalam setiap perlakuan pada pengamatan ke-5 dapat di lihat pada Tabel di bawah ini.

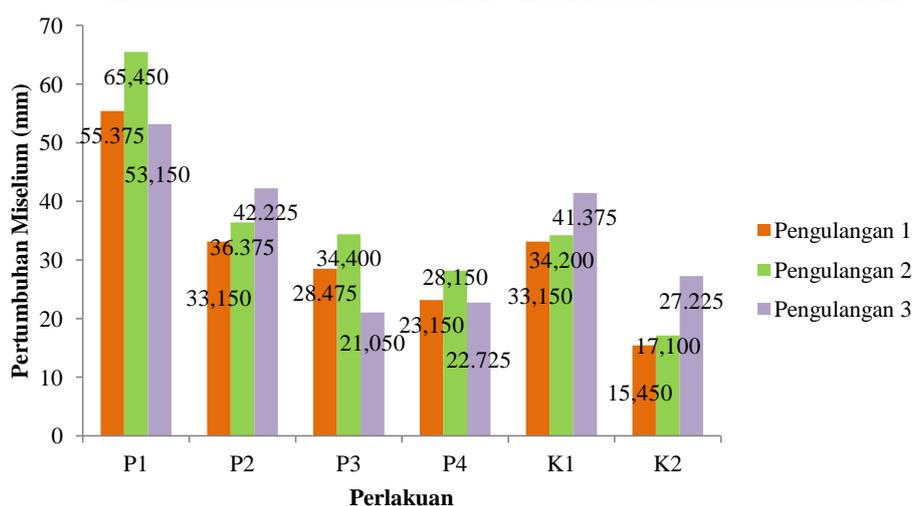
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Ke-5 Pertumbuhan Jamur Tiram Pada Medium Jagung.

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
P₁	55.375	65.450	53.150	56.941
P₂	33.150	36.375	42.225	37.250
P₃	28.475	34.400	21.050	27.975
P₄	23.150	28.150	22.725	23.916
K₁	33.150	34.200	41.375	35.291
K₂	15.450	17.100	27.225	22.666

Hasil pada Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa tinggi koloni yang tumbuh pada pengamatan ke-5. Perlakuan ke-1 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung padat diperoleh rata-rata 56.941 mm. Perlakuan ke-2 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* pada medium jagung padat dengan rata-rata 37.250 mm. Perlakuan ke-3 pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan rata-rata tinggi koloni 27.975 mm. Perlakuan ke-4 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan rata-rata tinggi koloni 23.916 mm. Kemudian kontrol ke-1 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan

pada medium dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni 35.291 mm. Selanjutnya pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Pileus* yang ditumbuhkan pada medium dedak padi dengan rata-rata tinggi koloni 22.666 mm.

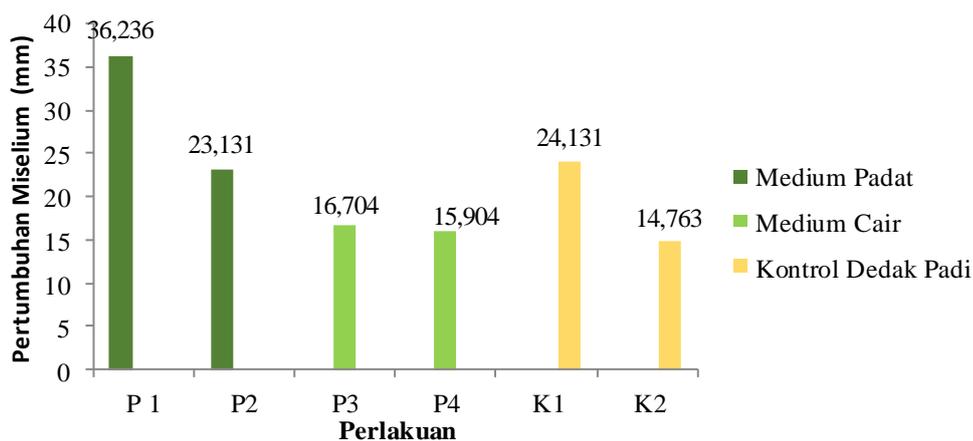
Dari data yang terlampir pada Tabel 4.5 dapat ditunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 lebih cepat pertumbuhan miselium jamurnya dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P3 dan P4 lebih cepat dibandingkan kontrol K2. Secara keseluruhan dari pengukuran pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung pengamatan ke-5 terlihat dari diagram di bawah ini.



Gambar 4.11. Diagram Pertumbuhan Miselium Jamur Pada Pengamatan ke-5

Berdasarkan diagram di atas menunjukkan bahwa pengamatan ke-4 pertumbuhan miselium jamur tiram yang tercepat ialah pada perlakuan ke-1 pengulangan ke-2, jamur tiram bagian *Stem* yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 65.450 mm. Selanjutnya pertumbuhan miselium tecepat terdapat pada perlakuan ke-2 pengulangan ke-3, bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media jagung padat dengan tinggi koloni 42. 225mm.

Pada perlakuan ke-3 pengulangan ke-2, bagian *Stem* jamur tiram yang ditumbuhkan pada media jagung cair dengan tinggi koloni 34.400 mm. Selanjutnya pada perlakuan ke-4 pengulangan ke-2, bagian *Pileus* jamur tiram yang ditumbuhkan pada medium jagung cair dengan tinggi koloni 28.150 mm. Kemudian pada kontrol ke-1 pengulangan ke-3 bagian *Stem* jamur tiram pada media dedak padi dengan tinggi koloni 41.375 mm. Selanjutnya pada kontrol ke-2 pengulangan ke-3 yaitu bagian *Pileus* jamur tiram yang di tumbuhkan pada medium dedak padi dengan tinggi koloni 27.225 mm. Rata- Rata dari data keseluruhan dapat di lihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 4.12. Diagram Rata-Rata Keseluruhan Pertumbuhan Miselium Pada Setiap Medium.

Dari diagram di atas dapat di lihat bahwa pertumbuhan miselium tertinggi terdapat pada perlakuan ke-1 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian *Stem* pada medium jagung padat dengan rata-rata keseluruhan 36.236 mm. Kemudian terdapat pada media kontrol ke-1 jamur tiram bagian *Stem* dengan rata-rata keseluruhan 24.131 mm. Selanjutnya pertumbuhan koloni tertinggi terdapat pada jamur tiram bagian *Pileus* yang ditanam pada medium jagung padat dengan

rata-rata keseluruhan 23.131 mm. Pertumbuhan koloni selanjutnya terdapat pada perlakuan ke-3 yaitu pertumbuhan miselium jamur tiram bagian Stem pada medium jagung cair dengan rata-rata keseluruhan 16.704 mm. Pertumbuhan koloni jamur tiram bagian Pileus yang ditanam pada medium cair terdapat rata-rata keseluruhan 15.904 mm. Pertumbuhan terendah terdapat pada media kontrol dedak padi dengan rata-rata keseluruhan 14.763 mm. Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa pertumbuhan miselium pada P1 dan P2 lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan K2, sedangkan pertumbuhan P3 dan P4 juga lebih cepat dibandingkan K2.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung padat dan cair terdapat perbedaan, dan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan miselium. Sebagaimana tersaji dalam Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Analysis Of Varians (ANOVA)

Sumber Keragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-value	P-value
Perlakuan	5	4966,13	993.23	8.42	0.001
Residual	84	9905,76	117,93	-	-
Total	89	14871,49	-	-	-

Berdasarkan analisis Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai P-value $< \alpha$ yaitu $0,01 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat pengaruh beda nyata pada pertumbuhan miselium jamur tiram (*Pleurotus* sp.) pada medium jagung (*Zea mays* L.) padat dan cair, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut dengan menggunakan nilai kritis Duncan dengan

membandingkan P-value (p-duncan) dengan nilai taraf nyata 5%. Berikut Tabel 4.7 yaitu uji beda nyata dengan nilai kritis Duncan.

Tabel 4.7 Uji Beda Nyata dengan Nilai Kritisi Duncan

Faktor	P-Duncan	Perbandingan	Keputusan
P1 – K1	0.0030	P value $< \alpha$	Beda nyata
P1-P2	0.0017	P-Value $< \alpha$	Beda nyata
P1-P3	0.0000	P-Value $< \alpha$	Beda nyata
P1-P4	0.0000	P-Value $< \alpha$	Beda Nyata
P1-K2	0.0000	P-Value $< \alpha$	Beda Nyata
K1-P2	0.7648	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
K1-P3	0.0722	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
K1-P4	0.0590	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
K1-K2	0.0321	P-Value $< \alpha$	Beda Nyata
P2-P3	0.1088	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
P2-P4	0.0951	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
P2-K2	0.0557	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
P3-P4	0.8705	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
P3-K2	0.6482	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata
P4-K2	0.7448	P-Value $> \alpha$	Tidak Beda Nyata

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa perlakuan P1-K1, P1-P2, P1-P3, P1-P4, P1-K2 dan K1-K2 terdapat pengaruh beda nyata. Perlakuan K1-P2, K1-P3, K1-P4, P2-P3, P2-P4, P2-K2, P3-P4, P3-K2, P4-K2 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh beda nyata.

2. Hasil Uji Kelayakan Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair.

Uji kelayakan media dilakukan dengan memvalidasi produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh validator ahli yang berjumlah 4 orang, diantaranya 2 orang validator ahli materi dan 2 orang validator ahli media. Validasi tersebut bertujuan untuk menentukan layak atau tidaknya produk tersebut digunakan.

- a. Kelayakan Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair oleh ahli media.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media yang telah dilakukan dapat diketahui kelayakan produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik atau tidak. Aspek-aspek yang dinilai dari media ialah aspek penyajian, kegrafikan, isi dan pengembangan. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Oleh Ahli Media Terhadap Modul Praktikum

Aspek Penilaian	Validator 1					Validator 2				
	SL	L	KL	TL	STL	SL	L	KL	TL	STL
Komponen isi		1	2				3			
Kelayakan Penyajian		1	1				2			
Kelayakan grafika		1					1			
Pengembangan		3					3			
Jumlah Frekuensi		6	3				9			
Jumlah Skor		24	9				36			
Total Jumlah Skor	33					36				
Persentase	73,3%					80%				
Kriteria	Layak					Layak				

Keterangan:

SL = Sangat Layak

L = Layak

KL = Kurang Layak

TL = Tidak Layak

STL = Sangat Tidak Layak

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa hasil validasi modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair oleh 2 validator ahli media. Hasil dari validator 1 mendapatkan nilai kelayakan 73,3 %, sedangkan pada validator 2 mendapatkan nilai kelayakan 80%. Maka hasil kelayakan modul praktikum dari 2 validator dapat memperoleh nilai 76,6% dengan kategori layak.

b. Kelayakan Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair oleh ahli materi.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi yang telah dilakukan dapat diketahui kelayakan produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik atau tidak. Aspek-aspek yang dinilai dari materi ialah aspek penyajian, kegrafikan, isi dan komponen pengembangan. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan bahwa hasil validasi modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair oleh 2 validator ahli materi. Hasil dari validator 1

mendapatkan nilai kelayakan 89,5 %, sedangkan pada validator 2 mendapatkan nilai kelayakan 86,9%. Maka hasil kelayakan modul praktikum dari 2 validator dapat memperoleh nilai 88,2% dengan kategori layak.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi Terhadap Modul Praktikum

Aspek Penilaian	Validator 1					Validator 2				
	SL	L	KL	TL	STL	SL	L	KL	TL	STL
Komponen isi	5	2				1	6			
Kelayakan Penyajian	2	2				2	2			
Kelayakan grafika	1	5				3	3			
Pengembangan	3	3				2	4			
Jumlah Frekuensi	11	12				8	15			
Jumlah Skor	55	48				40	60			
Total Jumlah Skor	103					100				
Persentase	89,5 %					86,9%				
Kriteria	Sangat Layak					Sangat Layak				

3. Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair.

Respon mahasiswa terhadap produk hasil penelitian modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram (*Pleurotus sp.*) pada medium jagung (*zea mays L.*) padat dan cair yaitu dengan menggunakan google form, yang jumlah responden (mahasiswa) terdiri dari 40 orang. Dari 40 orang responden semuanya

yang telah mengambil mata kuliah Mikologi, serta terdiri dari 2 tingkatan yaitu tingkatan 2017 dan 2018. Adapun indikator yang dinilai yaitu kebahasaan, kesesuaian, dan ketertarikan. Hasil respon mahasiswa yang telah dilakukan dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.10 Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

No.	Indikator	Responden					Persentase				
		SS	S	RR	TS	STS	SS	S	RR	TS	STS
1.	Modul praktikum mikologi ini, dapat memudahkan saya dalam belajar materi pertumbuhan miselium jamur tiram.	32	8	0	0	0	80	20	0	0	0
2.	Modul praktikum membuat saya tidak fokus dalam memahami prosedur kerja pada materi pertumbuhan miselium jamur tiram.	32	8	0	0	0	80	20	0	0	0
3.	Modul praktikum ini memiliki warna yang menarik sehingga membuat saya lebih semangat dalam praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.	17	23	0	0	0	42,5	57,5	0	0	0
4.	Gambar yang digunakan pada modul praktikum sangat jelas sehingga dapat memperjelas tahapan praktikum.	9	30	1	0	0	22,5	75	2,5	0	0
5.	Tahapan yang digunakan pada modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram mudah dipahami.	16	24	0	0	0	40	60	0	0	0
6.	Tampilan penuntun praktikum menarik perhatian saya untuk	18	22	0	0	0	45	55	0	0	0

No.	Indikator	Responden					Persentase				
		SS	S	RR	TS	STS	SS	S	RR	TS	STS
7.	Modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya lebih tahu berbagai macam manfaat makhluk hidup yang ada disekitar.	15	24	1	0	0	37,5	60	2,5	0	0
8.	Materi pada modul penunjang praktikum mikologi telah disajikan dengan menarik.	13	27	0	0	0	32,5	67,5	0	0	0
9.	Belajar pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya bersyukur kepada Allah Ta'ala dan mensyukuri berbagai manfaat makhluk hidup yang ada disekitar.	14	26	0	0	0	35	65	0	0	0
10.	Modul Mikologi ini dapat mempermudah saya dalam melakukan praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.	12	27	1	0	0	30	67,5	2,5	0	0
Jumlah (%)		178	219	3			445	547,5	7,5	0	0
Persentase							22	27	0,75	0	0

Berdasarkan data pada Tabel 4.10 di atas menunjukkan bahwa respon mahasiswa terhadap modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair terdiri dari 10 indikator pertanyaan. Angket respon tersebut di isi oleh 40 responden dengan 5 item pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Persentase nilai yang menjawab sangat setuju adalah 22%, yang memilih setuju 27%, jawaban yang memilih ragu-ragu

0,75%, sedangkan untuk pilihan tidak setuju 0 dan sangat tidak setuju berjumlah 0. Total keseluruhan nilai yang diperoleh untuk respon mahasiswa terhadap modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair adalah 88,75% dengan kategori sangat layak.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan media pertumbuhan jagung yaitu jagung padat yang terbuat dari biji jagung rebus dan medium cair yang terbuat dari air hasil rebusan jagung. Diharapkan dengan menggunakan media jagung ini dapat memenuhi nutrisi yang dibutuhkan terhadap pertumbuhan miselium jamur tiram.

1. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair.

Pertumbuhan miselium jamur tiram yang ditanam pada medium jagung padat dan cair serta kontrol dengan menggunakan dedak padi akan diamati tinggi koloni dari pertumbuhan miselium tersebut. Pertumbuhan miselium jamur tiram tercepat terdapat pada medium jagung padat yaitu bagian stem. Kemudian pertumbuhan koloni tercepat dengan pertumbuhan jamur tiram yang ditanam pada dedak padi. Selanjutnya disusul dengan pertumbuhan miselium pada medium jagung cair yaitu pertumbuhan koloni yang sedikit lambat. Kecepatan tumbuh miselium ini merupakan salah satu keberhasilan inokulasi. Pertumbuhan miselium jamur tiram yang baik dipengaruhi oleh lingkungan, baik itu suhu, kelembaban, dan pH. Hal ini berdasarkan penelitian Kustiana.,dkk, dan penelitian yaitu pertumbuhan jamur tiram dipengaruhi beberapa faktor yaitu dengan

membutuhkan kelembaban udara 60-70% dan miselium jamur tiram tumbuh optimal pada media tumbuh yang memiliki kandungan air sekitar 65% sehingga pertumbuhan miselium lebih optimal.⁶¹ Jamur tiram dapat menghasilkan tubuh buah secara optimal pada rentang suhu 26-28⁰C, sedangkan pertumbuhan miselium mencapai pertumbuhan yang optimal dengan suhu 28-30⁰C.⁶²

Pertumbuhan miselium jamur tiram bibit F0 merupakan miselium hasil kultur jaringan yang ditumbuhkan pada medium *Potato Dextrosa Agar* (PDA). Medium ini merupakan nutrisi awal terhadap pertumbuhan miselium sebelum dipindahkan ke medium bibit F1. Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa pertumbuhan miselium jamur tiram F0 pada media PDA memiliki pertumbuhan yang optimal serta memiliki miselium yang tebal. Hal ini dikarenakan kentang mengandung karbohidrat, bahkan dalam 100 gram kentang terdapat 19,10 gram karbohidrat.⁶³

Jamur tiram yang tumbuh pada media PDA terlebih dahulu dipindahkan ke medium lain atau biasanya disebut dengan bibit F1 sebelum penanaman pada baglog. Pertumbuhan miselium bibit F1 dapat ditumbuhkan pada berbagai media yang mengandung nutrisi untuk proses pertumbuhan. Salah satu media yang

⁶¹ Hanum Kusuma Astute Dan Nengah Dwianita Kuswytasari, "Efektivitas Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Variasi Media Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Dan Sabut Kelapa (*Cocus nucifera*), *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, Vol. 2(2), 2013, h. 145.

⁶² Kustiana., dkk, "Pengaruh Suhu Inkubasi Terhadap Persilangan Jamur Tiram Merah Muda (*Pleurotus flabellatus*) Dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Varietas Grey Oyster" *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II*, September 2017, h. 257

⁶³ Ides Fadhillah Tunjang Serawai., dkk, "Perbedaan Waktu Pemindahan F0 (Biakan Murni) dan Komposisi Media Pada Pertumbuhan dan Ketebalan Miselium Bibit Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)", *Jurnal Produksi Tanaman*, Maret 2020, Vol. 8(3), h. 291.

digunakan untuk pertumbuhan miselium bibit F1 jamur tiram adalah biji jagung. Nutrisi yang ada pada biji-bijian akan lebih mudah diserap oleh jamur, sehingga nutrisi yang akan diperoleh juga lebih cepat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa miselium jamur tiram bagian *Stem* dan *Pileus* dapat tumbuh pada setiap media perlakuan baik media jagung padat, jagung cair, serta media kontrol dedak padi. Medium dari biji-bijian mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miseliumnya. Hal ini berdasarkan dengan penelitian Nisfaun Safitriana., dkk, yaitu pembuatan media jagung memiliki kandungan nutrisi utama yaitu karbohidrat, protein, lemak, serta air. Media F1 ialah media tumbuh jamur yang biasa menggunakan biji-bijian karena termasuk inokulum paling ideal.⁶⁴

Pengamatan pertumbuhan miselium jamur tiram terdapat perbedaan di setiap pengamatannya. Pertumbuhan miselium diamati selama 2 hari sekali dalam 10 hari. Pertumbuhan miselium jamur tiram pada pengamatan pertama langsung terlihat pertumbuhannya. Pertumbuhan koloni tertinggi terdapat pada perlakuan ke-1 dengan rata-rata 14.366 mm. Berdasarkan Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa rata-rata koloni yang terbanyak tumbuh pada perlakuan P1 dan P2 dibandingkan dengan kontrol K1 dan K2, sedangkan pada perlakuan P3 dan P4 lebih sedikit koloni jamur tiram yang tumbuh dibandingkan dengan kontrol.

Pertumbuhan miselium jamur tiram pada pengamatan ke-2 pertumbuhan miselium tertinggi juga terdapat pada medium jagung padat bagian *Stem* dengan rata-rata 23.391 mm, sehingga berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat rata-rata

⁶⁴ Nisfaun Safitriana., dkk, "Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram...", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 13, No. 3, Desember 2019, h. 279-280.

pertumbuhan koloni jamur tiram terbaik pada perlakuan P1 dan P2 dibandingkan kontrol K2, sedangkan perlakuan P4 lebih baik dari pada kontrol K2.

Pertumbuhan miselium pada pengamatan ke-3 hari ke-6 menunjukkan bahwa koloni tertinggi yang tumbuh terdapat pada perlakuan pertama yaitu miselium jamur tiram yang ditumbuhkan pada medium jagung padat dengan rata-rata pertumbuhannya yaitu 34.125 mm. Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa pertumbuhan koloni rata-rata yang paling cepat pada perlakuan P1 dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P2, P3, dan P4 juga lebih baik dibandingkan kontrol K2.

Pertumbuhan miselium jamur tiram pada pengamatan ke-4 hari ke-8 koloni tertinggi memiliki rata-rata 52.358 mm yang terdapat pada perlakuan pertama. Sehingga berdasarkan Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa perlakuan P1 memiliki kemampuan lebih cepat membentuk koloni jamur dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P2, P3, dan P4 juga lebih baik dibandingkan kontrol K2.

Pertumbuhan miselium jamur tiram yang terdapat pada pengamatan ke-5 hari ke-10 memiliki pertumbuhan miselium yang padat dan hampir memenuhi media. Sebagian pertumbuhan miselium jamur tiram pada media padat telah memenuhi seluruh media yaitu terdapat pada perlakuan pertama. Berdasarkan Tabel 4.5 dapat ditunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 lebih cepat pertumbuhan miselium jamurnya dibandingkan kontrol K1 dan K2, sedangkan perlakuan P3 dan P4 lebih cepat dibandingkan kontrol K2.

Pengamatan yang telah dilakukan pada pengamatan ke-1, ke-2, ke-3, ke-4, dan ke-5 hasil yang paling dominan adalah pada pengamatan ke-4 dan ke-5 yaitu

hari ke-8 dan ke-10 terdapat pertumbuhan miselium yang tebal dan telah memenuhi media yang ditandai dengan benang-benang halus. Hal ini berdasarkan dengan penelitian Nisfaun Safitriana., dkk, masa inkubasi miselium pada saat memenuhi media F1 yaitu selama 10 hari, dan medium cair dapat terlihat dengan adanya kekeruhan.⁶⁵

Pertumbuhan miselium jamur tiram dari setiap perlakuan terdapat perbedaan yang dapat disebabkan oleh faktor-faktor dalam pertumbuhan miselium jamur tiram. Faktor tersebut berupa pH, suhu, kelembaban. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Ayu putra yang menyatakan bahwa, pertumbuhan miselium jamur tiram memerlukan suhu yang sesuai yaitu 22-28°C, kelembaban 60-80% serta pH 6 hingga 7.⁶⁶ Pertumbuhan Miselium juga dipengaruhi oleh cara jamur mendegradasi makanan sehingga pada media jagung pertumbuhan miselium lebih cepat, hal ini berdasarkan pernyataan Nisfaun Safitriana., dkk, yang menyatakan bahwa nutrisi yang terdapat pada biji-bijian akan lebih mudah diserap oleh jamur, sehingga nutrisi yang diperoleh juga akan lebih cepat.⁶⁷

Analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pertumbuhan miselium jamur tiram pada medium jagung padat dan cair terdapat perbedaan, dan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan miselium, yang artinya ada perlakuan yang berbeda nyata terhadap perlakuan lain. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji

⁶⁵ Nisfaun Safitriana., dkk, "Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram...", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 13, No. 3, Desember 2019, h. 279-282.

⁶⁶ Ayu Putra, *Budidaya Jamur...*, (Bandung: Putra Danayu Publisher, 2016), h.4-5.

⁶⁷ Nisfaun Safitriana., dkk, "Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram...", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 13, No. 3, Desember 2019, h. 279-280.

Duncan dengan membandingkan P-value (p-Duncan) dengan nilai taraf nyata 5%. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan miselium pada media padat lebih mudah menyebar dibandingkan pada media cair, dikarenakan jamur tiram bersifat anaerob.

2. Kelayakan Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair.

Uji kelayakan modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dibuat. Penilaian dilakukan dengan validasi ahli media dan ahli materi oleh validator ahli yang berjumlah empat orang. Adapun yang dinilai dari modul praktikum ini berupa kelayakan media dan kelayakan materi.

Hasil dari uji kelayakan modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair yang diperoleh dari ahli media pertama adalah 73,3% dengan kategori “layak”, Pada ahli media pertama validator 1 memberikan nilai yang kurang layak pada komponen isi dan kelayakan penyajian, hal ini disebabkan pada modul praktikum tersebut tidak adanya gambar pada prosedur kerja akan tetapi gambar hanya terdapat pada lampiran, sedangkan ahli media kedua memperoleh hasil yaitu 80% dengan kategori “layak”. Kedua hasil validasi tersebut diformulasikan sehingga memperoleh hasil dengan rata-rata 76,6% dengan kategori “layak”. Hasil kelayakan ahli materi yang pertama ialah 89,5% dengan kriteria “sangat layak”, sedangkan ahli materi yang kedua ialah 86,9% dengan kriteria “sangat layak”.

Kedua hasil validasi tersebut akan diformulasikan sehingga diperoleh rata-rata 88,2% dengan kategori “sangat layak”.

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa modul praktikum yang ditinjau dari materi dan media sudah layak digunakan dalam skala yang luas, hal ini diperkuat oleh Laila Puspita yang menyatakan bahwa produk yang dihasilkan dapat dikatakan baik dan valid serta sudah sesuai dengan jenjang yang menjadi objek sasaran pengembangan maupun penggunaannya.⁶⁸

3. Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair.

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon mahasiswa terhadap penunjang praktikum Mikologi yaitu berupa modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair, diukur menggunakan angket respon yang terdiri dari 10 pernyataan. Lembar respon dibagikan kepada 40 responden (mahasiswa) dengan mendapatkan jawaban yang bervariasi.

Persentase jawaban mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.10 diketahui bahwa respon mahasiswa terhadap modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair, pada aspek efektivitasnya diperoleh nilai rata-rata 22% yang menjawab sangat setuju, 27% yang menjawab setuju, dan terdapat 0,75% yang menjawab ragu-ragu. Efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya tujuan yang telah

⁶⁸ Laila Puspita, “Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi”, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol.5, No.1, (2019), h.82

ditentukan. pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila proses pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan dan mencapai hasil pembelajaran yang diharapkan.⁶⁹ Total keseluruhan aspek diperoleh persentase yaitu 88,7% dengan kategori sangat layak, respon mahasiswa terhadap modul praktikum Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair



⁶⁹ Handayani, "Efektifitas Bahan Ajar Buku (panduan pembelajaran kebencanaan kabupaten klaten) pada bencana angin badai melalui strategi Card Sort di SMA 1 Karaganom", *Artikel Publikasi Ilmiah*, Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhammadiyah S/urakarta, (2016), h.3

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair” dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair terdapat perbedaan dan memberikan pengaruh nyata terhadap setiap perlakuan. Hasil yang paling dominan terdapat pada pengamatan ke-4 dan ke-5 yaitu hari ke-8 dan hari ke-10 yaitu terdapat rata-rata koloni tertinggi 52.358 mm dan 56.941 mm pada medium padat serta 22.166 mm dan 27.975 mm pada medium cair.
2. Validasi oleh ahli media terhadap output hasil penelitian Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair memperoleh persentase sebesar 76,65% dengan kategori layak, sedangkan validasi oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 88,2% dengan kategori sangat layak.
3. Respon mahasiswa terhadap output hasil penelitian Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair diperoleh total persentase sebesar 88,75 dengan kategori sangat layak.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut.

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pertumbuhan miselium jamur yaitu pertumbuhan F2, F3 serta media baglog.
2. Hasil penelitian dapat menjadi perkembangan baru dalam proses praktikum Mikologi dengan melakukan pertumbuhan jamur dan dapat dibudidayakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad., dkk. 2008. “Studi Pertumbuhan Beberapa Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Berbagai Media Berlignin”. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 11(3): 259 DOI: 10.21082/jpntp.v11n3.2008.p%p
- Achmad., dkk. 2011. “Karakter Morfologis dan Genetik Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.)”. *Jurnal Hort*. 21(3): 225-226
- Amrullah, Rizqi., dkk. 2013. “Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA”. *Jurnal Bioedu*. 2(2): 135
- Arikunti, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rinneka Cipta: 227
- Ar-Raniry, Universitas Islam Negeri. 2017/2018. *Buku Panduan Akademik*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-raniry: 107
- Asegab, Muad. 2011. *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram, Jamur Merang, dan Jamur Kuping*. Jakarta: Agromedia Pustaka: 21
- Astupura, Dwi Aprilia dan Yuliani, Hadma. 2016. “Penerapan Model Pembelajaran Leraning Cycle Terhadap Motivasi dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Cahaya”. *Jurnal EduSains*. 4(1): 20
- Astute, Hanum Kusuma Dan Kuswytasari, Nengah Dwianita. 2013. “Efektivitas Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Variasi Media Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Dan Sabut Kelapa (*Cocus nucifera*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(2): 145.
- Astuti, Novita Indri. 2017. “Pertumbuhan Miselium Bibit F₁ Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Merang (*Volvariella Volvaceae*) Pada Media Kacang Tolo Dan Biji Turi Dari Media F₀ Ubi Ungu”. *Skripsi*: 1-9.
- Baeti, Shinta Nur., dkk. 2014. “Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium dan Penguasaan Kompetensi”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 8 (1): 1261
- Daryanto. 2012. *Media Pembelajara*. Bandung: Satu Nusa: 86
- Ernawati, Lis, dan Sukardo Totok. 2017. “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server”. *Jurnal Elinvo*. 2(2): 207

- Fadillah, Ety Nurmala dan Anggraini, Erni. 2018. "Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi". *Jurnal Edubiotik*. 3(1): 36-37.
- Fajri, Zul dan Aprilia, Ratu. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Difa Publisher: 668
- Furqan, Hafizul., dkk. 2016. "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(2): 125
- Handyaningrat. 2016. "Efektifitas Bahan Ajar Buku (panduan pembelajaran kebencanaan kabupaten klaten) pada bencana angin badai melalui strategi Card Sort di SMA 1 Karaganom". *Artikel Publikasi Ilmiah*. Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhamadiyah S/urakarta: 3
- Hapida, Yustina. 2019. "Pemanfaatan Ampas Tebu Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Di Kota Palembang Dan Sumbangsihnya Pada Mata Pelajaran Biologi Di SMA". *Jurnal Bioilmi*. 5(1): 23-27
- Harlis dan Budiarti, Retni S. 2017. "Pengembangan Bahan Ajar Praktikum dan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Mikologi program studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi". *Jurnal Biodik*. 3(2): 105
- Indriastuti., dkk. 2013. "Kesiapan Laboratorium Biologi Dalam Menunjang Kegiatan Praktikum SMA Negeri Di Kabupaten Brebes". *Journal of Biology Education*. 2(2): 125
- Kamelia, Marlina., dkk. 2018. "Isolasi dan Seleksi Enzimatis Bakteri Selulolitik dari Limbah Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus oastreatus* Berbahan Serbuk Gergaji Kayu Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg)". *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*. 9(9): 225
- Kasmawati., dkk. 2013. "Pertumbuhan Misellium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* L.) Pada Media Tanam Campuran Baglog Bekas". *Prosiding Seminar FMIPA Universitas Lampung*: 29-10.
- Khusnul. 2019. "Pengoptimuman Pertumbuhan Jamur Tiram Asal Tasikmalaya pada Beberapa Medium Alternatif Dari Air Rebusan Umbi-Umbian". *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 19(2): 324-325

- Khusnul. 2019. *Teknik Budidaya Jamur Tiram*. Surabaya: Jakad Media Publishing: 3-4.
- Kustiana., dkk. 2017. “Pengaruh Suhu Inkubasi Terhadap Persilangan Jamur Tiram Merah Muda (*Pleurotus flabellatus*) Dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Varietas Grey Oyster”. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II*: 257
- Kusuma, Febrina Widya. 2012. “Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa XI IPS 1 SMA Negeri 2 Wonosari Tahun Jaran 2011/2012”. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. 10(2): 4
- Ma'at, Suprpto. 2009. *Sterilisasi dan Disinfeksi*. Surabaya: Airlangga Press: 1
- Musdalifah dan Wulandari, Retno. 2018. “Pengaruh Perbandingan Kompos Daun Gamal (*Giricidia maculate* Hbr) dan Tanah Terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) di Polybag”. *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*. 1(1) 3
- Nurhakim, Yusnu Iman. 2018. *Sukses Budidaya Jamur Tiram*. Jakarta: Ilmu Media Publishing. h. 7-13
- Oktarina. 2015. “Isolasi dan Pembibitan Jamur Tiram Putih (*Pleoretus ostreatus*)”. *Jurnal Pertanian*: 1-9.
- Piryadi, Triono Untung. 2013. *Bisnis Jamur Tiram*. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka: 7
- Prihanti, Gita Sekar. 2014. *Empati dan Komunikasi*. Malang: UMM: 165
- Puspita, Laila. 2019. “Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi”. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 5(1): 82
- Putra, Ayu. 2016. *Budidaya Jamur Tiram*. Bandung: Putra Danayu Publisher: 4-5
- Rahma, Hafizatur., dkk. 2017. “Pengaruh Pertumbuhan Miselium Beberapa Jenis Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Melalui Penambahan Kalsit: Dolomit Dalam Media Serbuk Gergaji”. *Jurnal Metamorfosa*. 4(2): 140-145
- Rezeki, Sri dan Ishafit. 2017. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum”. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Fisika*. 3(1): 32-33. DOI: <http://doi.org/10.21009/1.03104>

- Safitriana, Nisfaun., dkk. 2019. "Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacquein) P. Kummer) Sumber Inokulum Padat dan Cair". *Jurnal Biocelebes*. 13(3): 279-280
- Soemanto, Wasty. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rhinneka Cipta: 25
- Sumarsih, Sri. 2015. *Bisnis Bibit Jamur Tiram*. Jakarta: Penebar Swadaya: 16-21
- Sumarsih, Sri. 2010. *Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram*. Jakarta: PT. Niaga Swadaya:15
- Susanti, Asna. 2016. "Analisis Vegetasi Herba di Kawasan Daerah Aliran Sungai Krueng Jreue Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan". Skripsi: 30-31
- Susilawati, Ika Oksi., dkk. 2016. "Formulasi Media Produksi Bibit F2 Jamur Tiram Putih". *Jurnal Bio-Site*. 3(1):12-18
- Sutianah, Cucu. 2020. *Pengembangan Karakter Kebangsaan dan Karakter Wirausaha Melalui Implementasi Model Pembelajaran (TF-6M)*. Pasuruan: CV. Qiara Media: 143
- Swandi, Wawan, dkk. 2018. "Pertumbuhan Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) pada Berbagai Media Tumbuh". *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 1(1): 240
- Swandi, Wawan., dkk. 2018. "Pertumbuhan Isolat Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Pada Berbagai Media Tumbuh". *Prosiding Seminar Nasional*. 1(1): 240
- Tafsir Shihab, Quraish. *Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati
- Tasnin., dkk. 2015. "Studi Pengamatan Pertumbuhan Miselium Dan Pembentukan Pinhead Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Serasah Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dan Serbuk Gergaji". *Jurnal Biocelebes*. 9(2): 35-41
- Terjemahannya, Al-Quran. 2005. *Juz 1-30*. Bandung: Departemen Agama RI
- Tunjang Serawai, Ides Fadhillah., dkk. 2020. "Perbedaan Waktu Pemindahan F0 (Biakan Murni) dan Komposisi Media Pada Pertumbuhan dan Ketebalan Miselium Bibit Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)". *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(3): 291

- Utama, Putra., dkk. 2013. “Penggunaan Berbagai Macam Media Tumbuh Dalam Pembuatan Bibit Induk Jamur Tiram Putih”. *Jurnal Agroteknologi*. 5(1): 45-46
- Wardianti, Yunita dan Jayati, Ria Dwi. 2018. “Validitas Modul Biologi Berbasis Kearifan Lokal”. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 1(2): 138. DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.vli2.366>
- Wicakson, Agung. 2018. “Pemanfaatan Limbah *Fibre Ex-Fibreyclone* dan Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)”. *Jurnal Sains dan Teknologi*: 2
- Wulandari, Ayu. 2016. “Multiplikasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Berbagai Media Tanaman”. *Jurnal Pertanian*: 2-4.
- Wulandari, Yosi dan Purwanto, Wachid. 2017. “Kelayakan Aspek Materi dan Media Dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama”. *Jurnal Gramatika*.3(2): 172
- Zulfarina., dkk. 2019. “Budidaya Jamur Tiram dan Olahannya Untuk Kemandirian Masyarakat Desa”. *Indonesian Journal Of Community Engagement*. 5(3): 358-370. DOI: <http://doi.org/10.22146/jpkm.44054>



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-8031/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2021

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

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH 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 20 April 2021
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan PERTAMA :**
- Menunjuk Saudara:
- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Nurdin Amin, S. Pd. I., M. Pd. | Sebagai Pembimbing Pertama |
| Zuraidah, S.Si., M. Si | Sebagai Pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Siti Nurhalisa
 NIM : 170207031
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi
- KEDUA :** Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;
- KETIGA :** Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- 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 : 27 April 2021
 An. Rektor
 Dekan


 Muslim Razali

Tembusan

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



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



22 November 2021

Nomor : B-174/Un.08/KL.PBL/TL.00/11/2021
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi
 Penelitian di Laboratorium*

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Siti Nurhalisa**
 NIM : 170207031
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Todak, No.37 Lampriet, Kuta Alam – Banda Aceh
 No. HP : 085296683314
 Asisten Pendamping : Hendrix Indra Kusuma, M.Si

Benar nama yang tersebut di atas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium unuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul ***“Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) pada medium jagung (*Zea mays L.*) padat dan Cair sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi”***.

Demikianlah surat ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Pengelola Lab. PBL FTK
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Rika Novita



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyan dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



22 November 2021

Nomor : B-175/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/11/2021
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Siti Nurhalisa**
 NIM : 170207031
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Todak, No.37 Lampriet, Kuta Alam – Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian dengan judul *“Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (Pleurotus sp.) pada medium jagung (Zea mays L.) padat dan Cair sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi”* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Pengelola Lab. PBL FTK
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Rika Novita

Lembar Kuisioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum

Judul Penelitian : "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi".

Abi Media : Eriawati, M. Pd.

I. Identitas Penulis

Nama : Siti Nurhalisa
Nim : 170207031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakaatuh

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai modul praktikum yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajakan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Siti Nurhalisa

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum

Judul Penelitian : "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi".

Abli Media : Cut Ratna Dewi, M. Pd.

I. Identitas Penulis

Nama : Siti Nurhalisa
Nim : 170207031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarokatuh

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai modul praktikum yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Siti Nurhalisa

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak layak
- 2 = Kurang layak
- 3 = Cukup layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Praktek

1. Miten Dipukulna manberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Miten perlu diadalan nabi, nabiha Najat/ta manberikan revisi pada bagian koreksi/ritensi atau langsung pada masalah yang di nilai.

No.	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Sampul modul praktikan menggambar/menulis nama, gambar, bentuk, dan ukuran modul yang sesuai				✓	
2.	Benar dan ukuran huruf pada modul sudah ditulis, penempatan antar judul sub judul dan isi sudah, serta penempatan huruf awal, miring, dan garis bawah pada modul sudah tepat.				✓	
3.	Kesang selatar judul sub dan sub sub serta spasi antar kolom sudah tepat				✓	
4.	Pembertan buku tepi (margin) sudah konsisten				✓	
5.	Tampilan perapik penggarisan modul sudah baik				✓	

Dipindai dengan CamScanner

جامعة الزاوية
ZAWAJI UNIVERSITY

6.	Tampilan informasi pendatang dalam modal sudah baik			✓	
7.	Gambar yang terdapat di dalam modal terlihat jelas, terang, dan konsisten			✓	
8.	Penggunaan simbol dan label dalam materi konsisten dan tepat			✓	
9.	Tampilan lembar kerja sudah baik			✓	

Sumber : Diambil dari Titiana Anji, Khayrioko, dan Kusuma Nur (2018:90) dan diteliti Fitri Rizalita

Aspek Penilaian :

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modal pendatang yang dapat digunakan sebagai presentasi pendatang
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringkas
- 41-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang besar
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak layak direkomendasikan

Wanda, 2023, 6 - 12 - 2023

Wafikur



Wafikur, M. Pd



Digitized by CamScanner

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak layak
- 2 = Kurang layak
- 3 = Cukup layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Petajoh Perguruan

1. Matrik Bepah/fo membolehkan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi entung (✓) pada bentuk skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, matrik Bepah/fo membolehkan revisi pada bagian komentar/komen atau langung pada matrik yang disediakan.

No.	Beri Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Sempit model program menggunakan warna, gambar, bentuk, dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	Menarik dan ukuran huruf pada model menarik, proporsional atau judul sub-judul dan isi menarik, serta penyusunan huruf/teks, entung, dan garis bawah pada model sudah tepat				✓	
3.	Kesang ukuran judul bab dan sub bab serta spasi sama dengan sudah tepat				✓	
4.	Pemberian batas tepi (margin) sudah konsisten				✓	
5.	Tampilan penyaji penggunaan model sudah baik			✓		

b) Komponen pengusahaan

Sub komponen	Uraian yang dinilai	Skor					Komentar/uraian
		1	2	3	4	5	
Teknik produksi	Kondisi ekonomis pabrik					✓	
	Kelengkapan peralatan dan koranasi kayu				✓		
	Ketersediaan bahan				✓		
	Kemungkinan substand				✓		
Perbaikan pelayanan masyarakat	Kemudahan dan kapasitas produksi dengan mesin				✓		
	Aksesibilitas lokasi untuk akses					✓	
Total skor komponen teknis pengusahaan							
Total skor keseluruhan							

Sumber : Direktorat dan Negeri Perikanan, 2010

Aspek Praktek :

- 81%-100% = Sangat layak dikomersialkan sebagai salah satu model
produksi yang dapat digunakan sebagai pemenuh produksi
- 61%-80% = Layak dikomersialkan dengan perbaikan ringan
- 41-60% = Cukup layak dikomersialkan dengan perbaikan yang besar
- 21%-40% = Tidak layak untuk dikomersialkan
- <21% = Sangat tidak layak dikomersialkan

Banda Aceh, 2021

Valdear

Mulyadi, M.Pd

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum

Judul Penelitian : Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi.

Ahli Materi : Zurnidah, M.Si

I. Identitas Penulis

Nama : Siti Nurhalisa
Nim : 170207031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Sesta 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus* Sp.) Pada Medium Jagung (*Zea mays* L.) Padat dan Cair Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi" Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai modul praktikum yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Siti Nurhalisa

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum

Judul Penelitian : Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair Sebagai Perunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi.

Ahli Materi : Mulyadi, M.Pd

I. Identitas Penulis

Nama : Siti Nurhalisa
Nim : 170207031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum waahramatullah waahranrahmah

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Sertifikat I (SI) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) Pada Medium Jagung (*Zea mays L.*) Padat dan Cair Sebagai Perunjang Praktikum Mata Kuliah Mikologi" Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai modul praktikum yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Siti Nurhalisa

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak layak
 2 = Kurang layak
 3 = Cukup layak
 4 = Layak
 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Potensi Pengajaran

- Mohon Bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
 - Jika perlu diadakan revisi, mohon Ibu memberikan revisi pada bagian tertentu/semua aspek langsung pada rubrik yang disediakan.
- a) Kompetensi keleyakan di modul praktikum

Sub-komponen	Uraian yang dinilai	Skor					Komparasi
		1	2	3	4	5	
Cakupan materi	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul Praktikum				✓		
	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul Praktikum				✓		
	Kepastian materi				✓		
Kedalaman materi	Kepastian fakta dan data					✓	
	Kedalaman analisis dan teori				✓		
	Kepastian gambar dan formula				✓		
Kemudahan materi	Kemudahan materi dengan penjabaran yang jelas				✓		
	Kemudahan materi dengan penjabaran yang jelas				✓		
Total skor komponen keleyakan di							

b) Kemampuan kelulusan penyajian

Sub-komponen	Unsur yang dinilai	Skala					Komentar/uraian
		1	2	3	4	5	
Tahap penyajian	Komponen presentasi/teknis				✓	✓	
	Kelengkapan penyajian dan ketepatan konsep				✓		
Pembelajaran penyajian	Keterampilan dan kelengkapan ilustrasi dengan narasi				✓		
	Kemampuan penyajian dan penulisan gambar					✓	
Total skor komponen kemampuan kelulusan penyajian							

c) Kemampuan kelulusan argumentasi

Sub-komponen	Unsur yang dinilai	Skala					Komentar/uraian
		1	2	3	4	5	
Kemampuan menulis	Kemampuan menulis Praktikum sesuai dengan tujuan penyusunan modul pembelajaran				✓	✓	
	Penggunaan style dan grafik profesional					✓	
	Keterampilan layout dan tata letak					✓	
Pembelajaran penyajian materi	Penyusunan materi yang komprehensif, pengelompokan paragraf				✓		
	Penyediaan informasi kepada pembaca				✓		
	Solusi-konklusi produk modul Praktikum ini bermanfaat bagi right lab peserta				✓		
Total skor komponen kelulusan argumentasi							

d) Kompetensi pengembangan

Sub kompetensi	Uraian yang dinilai	Skor					Komentar/uraian
		1	2	3	4	5	
Tahap persiapan	Kemampuan memahami materi				✓		
	Kelengkapan penyajian dan kerumitan konsep					✓	
	Kelengkapan submateri					✓	
	Kemudahan submateri				✓	✓	
Fasilitasi persiapan materi	Kemudahan dan ketepatan jawaban dengan materi					✓	
	Adanya rujukan atau sumber belajar				✓		
Total skor kompetensi ketrampilan pengembangan							
Total skor keseluruhan							

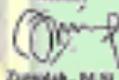
Sumber : Diadaptasi dari Skripsi Pita Wastika, 2011

Aspek Perilaku :

- 81%-100% = Sangat baik direkomendasikan sebagai salah satu model praktikum yang dapat digunakan sebagai prasyarat pelaksanaan
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perhatian ringan
- 41-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perhatian yang berat
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak layak direkomendasikan

Bandu Anas, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

Validator



Zuhrotul, M.Si

Bandu Anas, S.Pd., M.Pd., Ph.D.



III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak layak
 2 = Kurang layak
 3 = Cukup layak
 4 = Layak
 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Penunjuk Penguasaan

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/siswa atau langsung pada matrik yang dinilai.

a) Komponen kelayakan isi modul praktikum

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/siswa
		1	2	3	4	5	
Cakupan materi	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul Praktikum					✓	
	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul Praktikum					✓	
	Kelengkapan materi					✓	
Keakuratan materi	Keakuratan fakta dan data				✓		
	Keakuratan konsep dan teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
Kemutakhiran materi	Kemutakhiran materi dengan perkembangan terbaru ilmu				✓		
Total skor komponen kelayakan isi							

Desain dengan Canva.com

UIN SUNGAI PUYU

b) Komponen kelayakan penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/koran
		1	2	3	4	5	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika segan					✓	
	Kelengkapan penyajian dan kerentetan konsep				✓		
Pembukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					✓	
	Ketepatan pengikisan dan pemilihan gambar				✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian							

c) Komponen kelayakan kegrafikan

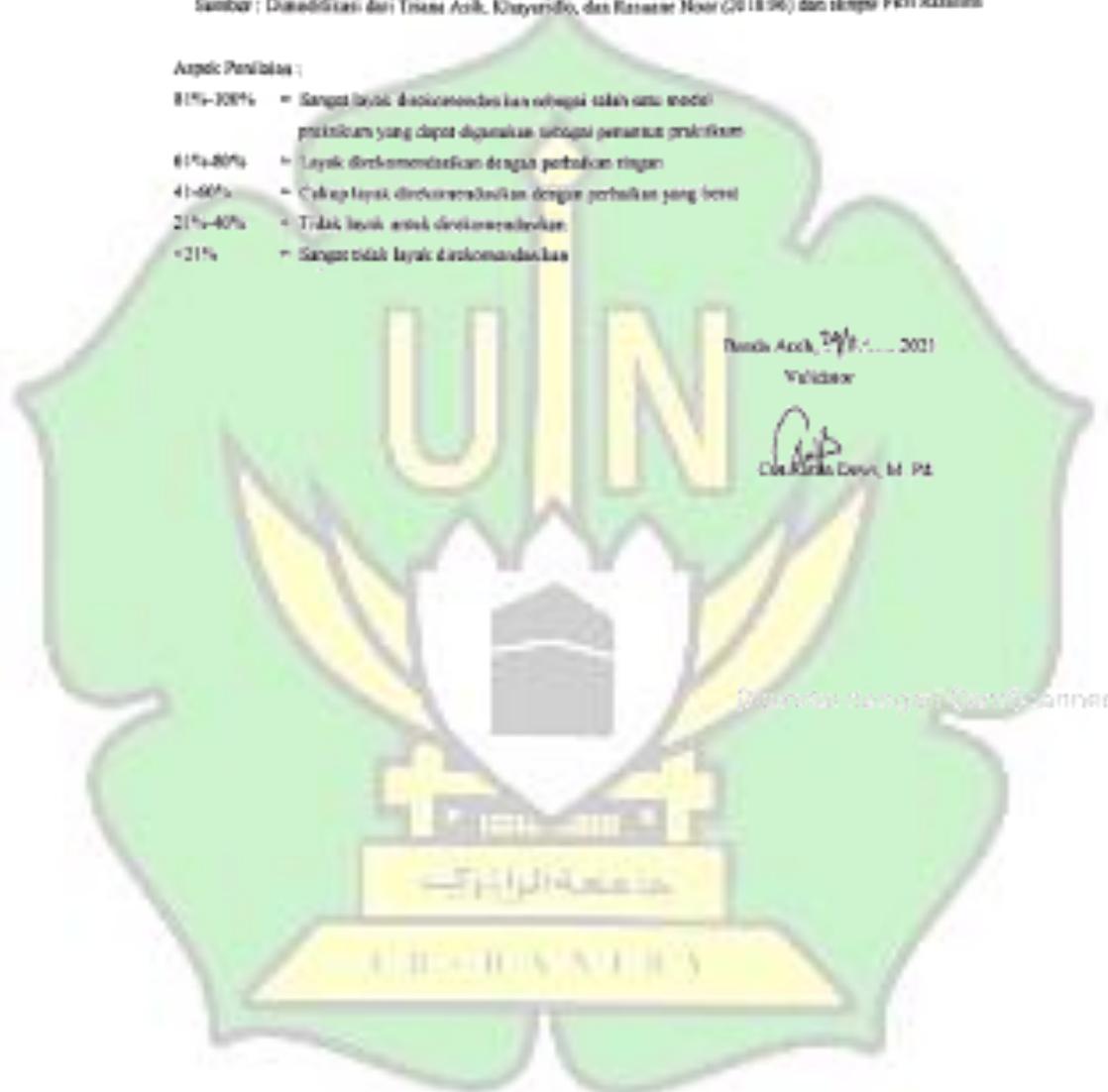
Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/koran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan estetika	Korespondensi modul Praktikum sesuai dengan tujuan penyusunan modul praktikum				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemaksimalan layout dan tata letak				✓		
Pembukung penyajian materi	Produk membantu memperbaharui pengetahuan pembaca					✓	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk modul Praktikum ini berkontribusi pada ingan ilmu pembaca				✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan							

6.	Tampilan isi informasi pendukung dalam model sudah baik					✓
7.	Gambar yang terdapat di dalam model terlihat jelas, sesuai, dan konsisten					✓
8.	Penggunaan simbol dan istilah dalam model bermakna dan tepat					✓
11.	Tampilan lembar kerja sudah baik					✓

Sumber: Dimodifikasi dari Triana Arik, Khayrullo, dan Ranaar Noor (2018:96) dan skripsi Fikri Rizalita

Aspek Penilaian :

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu model penelitian yang dapat digunakan sebagai alternatif penelitian
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang besar
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak layak direkomendasikan



Banda Aceh, 29/11/2021

Validator

(Signature)
Drs. M. Nur Fauzi, M. Pd.

Digitized by www.perpustakaan.com

Lampiran respon mahasiswa

ANGKET TANGGAPAN MAHASISWA TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL PRAKTIKUM PENUNJANG DARI HASIL PENELITIAN PERTUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM (*Pleurotus sp.*) PADA MEDIA JAGUNG (*Zea mays L.*) PADAT DAN CAIR SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM MIKOLOGI

Nama : Siti Nurhalisa

Nim : 170207031

Petunjuk :

1. Pada angket ini terdapat 10 pertanyaan. Pertimbangkanlah baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya yang kalian alami.
2. Pertimbangkanlah pertanyaan secara terpisah dan tentukan kebenarannya.
3. Berikan tanda pada setiap jawaban yang kamu anggap cocok dengan pilihan kalian.
4. Pilihan jawaban tersebut adalah
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - RR = Ragu-Ragu
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak Setuju

No.	Respon Mahasiswa	Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
1.	Modul praktikum Mikologi ini, dapat memudahkan saya dalam belajar materi pertumbuhan miselium jamur tiram.					
2.	Modul praktikum membuat saya lebih fokus dalam memahami prosedur kerja pada					

	materi pertumbuhan miselium jamur tiram.					
3.	Modul praktikum memiliki warna yang menarik sehingga membuat saya lebih semangat dalam praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.					
4.	Gambar yang digunakan pada modul praktikum sangat jelas sehingga dapat memperjelas tahapan praktikum					
5.	Tahapan kegiatan yang digunakan pada modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram mudah dipahami.					
6.	Tampilan penuntun praktikum menarik perhatian saya untuk belajar.					
7.	Modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya lebih tahu berbagai macam manfaat makhluk hidup yang ada disekitar.					
8.	Materi pada modul penunjang praktikum mikologi telah disajikan dengan menarik.					

9.	Belajar pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya bersyukur kepada Allah Ta'ala dan mensyukuri berbagai manfaat makhluk hidup disekitar.					
10.	Modul Mikologi ini dapat mempermudah saya dalam melakukan praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.					

{Sumber diadaptasi dari Harlis,dkk: 2017}



RESPON MAHASISWA

Respon Mahasiswa

ANGKET TANGGAPAN MAHASISWA TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL PRAKTIKUM PENUNJANG DARI HASIL PENELITIAN PERTUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM (*Pleurotus sp.*) PADA MEDIA JAGUNG (*Zea mays L.*) PADAT DAN CAIR SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM MIKOLOGI

Pertanyaan:
 1. Bagaimana pendapat Anda tentang pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan?
 2. Bagaimana pendapat Anda tentang pertanyaan-pertanyaan tersebut?
 3. Bagaimana tanggapan Anda terhadap jawaban yang kami anggap cocok dengan pilihan kamu.
 4. Keterangan jawaban berikut:
 SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 RS = Ragu-Ragu
 T = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

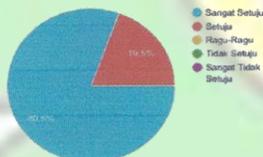
LETING

41 jawaban



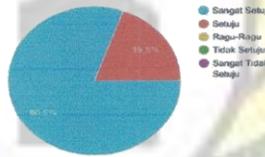
Modul praktikum Mikologi ini dapat memudahkan saya dalam belajar materi pertumbuhan miselium jamur tiram.

41 jawaban



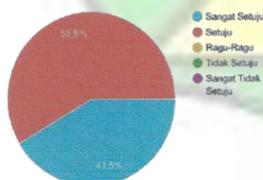
Modul praktikum membuat saya lebih fokus dalam memahami prosedur kerja pada materi pertumbuhan miselium jamur tiram.

41 jawaban



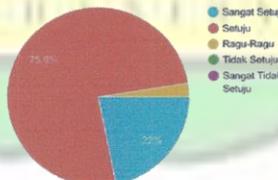
Modul praktikum memiliki warna yang menarik sehingga membuat saya lebih semangat dalam praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.

41 jawaban



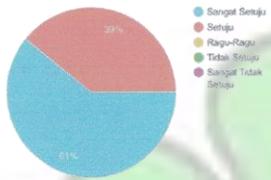
Gambar yang digunakan pada modul praktikum sangat jelas sehingga dapat memperjelas tahapan praktikum.

41 jawaban



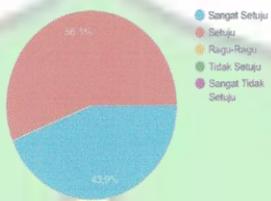
Tahapan kegiatan yang digunakan pada modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram mudah dipahami.

41 jawaban



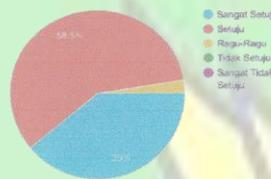
Tampilan penuntun praktikum menarik perhatian saya untuk belajar.

41 jawaban



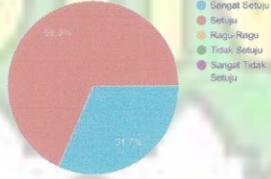
Modul praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya lebih tahu berbagai macam manfaat makhluk hidup yang ada disekitar.

41 jawaban



Materi pada modul penunjang praktikum Mikologi telah disajikan dengan menarik.

41 jawaban



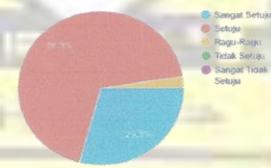
Belajar pertumbuhan miselium jamur tiram membuat saya bersyukur kepada Allah Ta'ala dan mensyukuri berbagai manfaat makhluk hidup di sekitar.

41 jawaban



Modul Mikologi ini dapat mempermudah saya dalam melakukan praktikum pertumbuhan miselium jamur tiram.

41 jawaban



Hasil Olah Data dengan R Studio

```

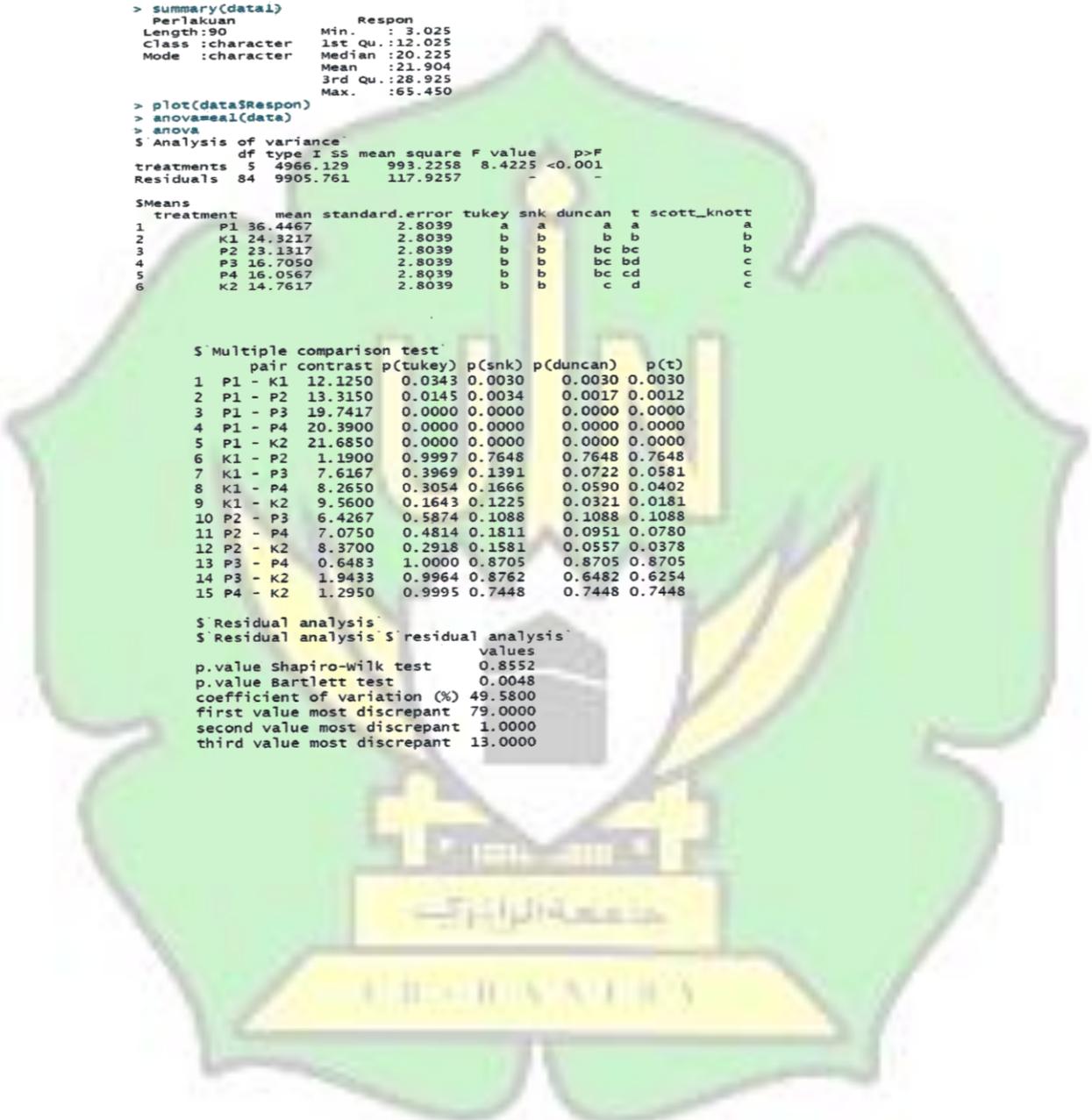
> summary(data1)
  Perlakuan      Respon
Length:90      Min.   : 3.025
Class :character 1st Qu.:12.025
Mode  :character  Median :20.225
                        Mean  :21.904
                        3rd Qu.:28.925
                        Max.  :65.450

> plot(data$Respon)
> anova=anal(data)
> anova
S' Analysis of variance
df type I SS mean square F value  p>F
treatments 5 4966.129 993.2258 8.4225 <0.001
Residuals 84 9905.761 117.9257

SMeans
  treatment mean standard.error tukey snk duncan t scott_knott
1 P1 36.4467 2.8039 a a a a
2 K1 24.3217 2.8039 b b b b
3 P2 23.1317 2.8039 b b bc bc
4 P3 16.7050 2.8039 b b bc bd
5 P4 16.0567 2.8039 b b bc cd
6 K2 14.7617 2.8039 b b c d

S' Multiple comparison test
  pair contrast p(tukey) p(snk) p(duncan) p(t)
1 P1 - K1 12.1250 0.0343 0.0030 0.0030 0.0030
2 P1 - P2 13.3150 0.0145 0.0034 0.0017 0.0012
3 P1 - P3 19.7417 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
4 P1 - P4 20.3900 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
5 P1 - K2 21.6850 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
6 K1 - P2 1.1900 0.9997 0.7648 0.7648 0.7648
7 K1 - P3 7.6167 0.3969 0.1391 0.0722 0.0581
8 K1 - P4 8.2650 0.3054 0.1666 0.0590 0.0402
9 K1 - K2 9.5600 0.1643 0.1225 0.0321 0.0181
10 P2 - P3 6.4267 0.5874 0.1088 0.1088 0.1088
11 P2 - P4 7.0750 0.4814 0.1811 0.0951 0.0780
12 P2 - K2 8.3700 0.2918 0.1581 0.0557 0.0378
13 P3 - P4 0.6483 1.0000 0.8705 0.8705 0.8705
14 P3 - K2 1.9433 0.9964 0.8762 0.6482 0.6254
15 P4 - K2 1.2950 0.9995 0.7448 0.7448 0.7448

S' Residual analysis
S' Residual analysis S' residual analysis
  values
p.value shapiro-wilk test 0.8552
p.value Bartlett test 0.0048
coefficient of variation (%) 49.5800
first value most discrepant 79.0000
second value most discrepant 1.0000
third value most discrepant 13.0000
  
```



```
> summary(model)
```

```
Call:
lm(formula = Respon ~ Perlakuan, data = data)
```

```
Residuals:
```

Min	1Q	Median	3Q	Max
-26.4217	-7.0879	-0.4917	6.5183	29.0033

```
Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	24.322	2.804	8.674	2.69e-13	***
PerlakuanK2	-9.560	3.965	-2.411	0.01809	*
PerlakuanP1	12.125	3.965	3.058	0.00299	**
PerlakuanP2	-1.190	3.965	-0.300	0.76484	
PerlakuanP3	-7.617	3.965	-1.921	0.05814	.
PerlakuanP4	-8.265	3.965	-2.084	0.04017	*

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 10.86 on 84 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3339,    Adjusted R-squared:  0.2943
F-statistic: 8.422 on 5 and 84 DF, p-value: 1.712e-06
```



Lampiran

Foto Hasil Penelitian



Gambar 1. Persiapan Alat yang Akan Disterilkan



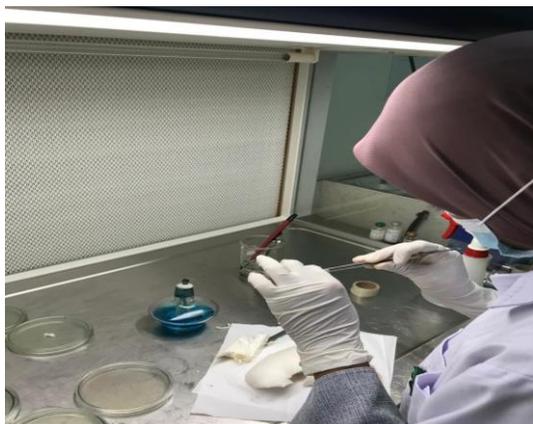
Gambar 2. Alat yang Akan disterilkan



Gambar 3. Alat yang Telah Disterilkan



Gambar 4. Alat yang Siap Dipakai



Gambar 1. Pembuatan Media PDA



Gambar 2. Proses Inokulasi Jamur Tiram



Gambar 3. Proses Inokulasi Jamur Tiram



Gambar 4. Jamur Tiram yang Telah di Inokulasi



Gambar 5. F0 Jamur Tiram



Gambar 6. F0 Jamur Tiram



Gambar 7. Sterilisasi Media Pertumbuhan



Gambar 8. Media yang Siap Digunakan



Gambar 9. Pemindehan F0 ke F1



Gambar 10. Pemindehan F0 ke F1



Gambar 11. Miselium yang Siap Diinkubasi



Gambar 12. Pertumbuhan Miselium pada Media Padat



Gambar 13. Pertumbuhan Miselium pada Media Cair



Gambar 14. Pertumbuhan Miselium pada Dedak Padi

