

**PENGEMBANGAN MAJALAH BIOLOGI BERBASIS
KEANEKARAGAMAN CENDAWAN DI KAWASAN
HUTAN PINUS MANGUNAN SEBAGAI SUMBER
BELAJAR MANDIRI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:
Natasya Kurniawaty Khasanah
21104070028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2486/Un.02/DT/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MAJALAH BIOLOGI BERBASIS KEANEKARAGAMAN
CENDAWAN DI KAWASAN HUTAN PINUS MANGUNAN SEBAGAI SUMBER
BELAJAR MANDIRI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NATASYA KURNIAWATY KHASANAH
Nomor Induk Mahasiswa : 21104070028
Telah diujikan pada : Kamis, 14 Agustus 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Emma Wulandari, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 68a57a581426



Penguji I

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 68a474f621053



Penguji II

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 68a55fa75a2a8



Yogyakarta, 14 Agustus 2025

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 68a578101291

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasya Kurniawaty Khasanah
NIM : 21104070028
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
Judul Skripsi : Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Keanekaragaman
Cendawan Di Kawasan Hutan Pinus Mangunan Sebagai Sumber
Belajar Mandiri

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya adalah hasil karya atau penelitian saya sendiri bukan plagiasi dari hasil karya orang lain. Jika ternyata di kemudian hari terbukti plagiasi maka saya bersedia untuk ditinjau kembali hak kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 4 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Natasya Kurniawaty Khasanah
21104070028

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi saudara Natasya Kurniawaty Khasanah
Lamp. : 3 eksemplar

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Natasya Kurniawaty Khasanah
NIM : 21104070028
Judul Skripsi : Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Keanekaragaman
Cendawan Di Kawasan Hutan Pinus Mangunan Sebagai
Sumber Belajar Mandiri

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Islam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 4 Agustus 2025

Pembimbing

Erna Wulandari, M.Sc.

NIP.: 19860307 201903 2 012

PENGEMBANGAN MAJALAH BIOLOGI BERBASIS KEANEKARAGAMAN CENDAWAN DI KAWASAN HUTAN PINUS MANGUNAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI

Natasya Kurniawaty Khasanah

21104070028

ABSTRAK

Ketersediaan produk yang belum memadai untuk memfasilitasi peserta didik terkait sumber belajar mandiri untuk materi keanekaragaman masih ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis cendawan yang terdapat di kawasan Hutan Pinus Mangunan, mengembangkan produk majalah cetak berbasis keanekaragaman cendawan, dan mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode jelajah dengan teknik *purposive sampling* untuk pengambilan sampel cendawan, *profile matching* pada proses identifikasi cendawan, dan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dengan batasan hanya sampai pada fase *development* saja. Hasil dari penelitian ini didapatkan 5 spesies yaitu *Ceratiomyxa fruticulosa* T. Macbride, *Inocybe rimosa* (Bulliard) P. Kummer, *Phellinus robiniae* (Murrill) A.Ames, *Gloeoporus dichrous* (Fries) Bresadola, dan *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murril. Selanjutnya cendawan tersebut menjadi bahan dalam pembuatan majalah biologi yang dikembangkan dan divalidasi oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 3 *peer reviewer*, dan 1 guru biologi. Uji coba terbatas dilakukan kepada 15 peserta didik. Hasil persentase yang diperoleh nilai rata-rata 92% dengan rincian yaitu ahli materi sebesar 98%, ahli media sebesar 85%, *peer reviewer* 91%, guru pengampu mata pelajaran biologi sebesar 93%, dan respons peserta didik sebesar 91%. Berdasarkan penilaian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan ini memiliki kualitas sangat baik untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Kata Kunci: Majalah, Cendawan, Sumber Belajar Mandiri

**DEVELOPMENT OF A BIOLOGY MAGAZINE BASED ON FUNGAL
DIVERSITY IN THE MANGUNAN PINE FOREST AREA AS AN INDEPENDENT
LEARNING RESOURCE**

Natasya Kurniawaty Khasanah

21104070028

ABSTRACT

Inadequate product availability to facilitate students with independent learning resources for biodiversity material is still an issue. This research aims to identify the types of fungi found in the Mangunan Pine Forest area, develop a fungi biodiversity-based print magazine, and determine the feasibility of the developed product. This study uses a survey method with a purposive sampling technique for collecting fungi samples, a profile matching method for fungi identification, and the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), limited to the development phase only. The results of this research found 5 species: *Ceratiomyxa fruticulosa* T. Macbride, *Inocybe rimosa* (Bulliard) P. Kummer, *Phellinus robiniae* (Murrill) A. Ames, *Gloeoporus dichrous* (Fries) Bresadola, and *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murril. These fungi then became the material for creating the developed biology magazine, which was validated by one material expert, one media expert, three peer reviewers, and one biology teacher. A limited trial was conducted with 15 students. The average percentage score obtained was 92%, with details as follows: material expert at 98%, media expert at 85%, peer reviewers at 91%, the biology subject teacher at 93%, and student responses at 91%. Based on this assessment, it can be concluded that this biology magazine, which is based on the diversity of fungi in the Mangunan Pine Forest area, is of excellent quality to be used as a self-study resource.

Keywords: Magazines, mushrooms, self-directed learning resources.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah:5)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua , kakak tercinta, dan juga tentunya untuk diri saya sendiri. Terima kasih telah berjuang dan tetap lah terus berjuang.

Terima kasih banyak untuk semua yang telah mendukung baik dalam penyusunan skripsi ini maupaun hal lain.

Serta Almamaterku:

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur ke hadirat Allah SWT Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, berupa ilmu pengetahuan, kesehatan, serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Keanekaragaman Cendawan Di Kawasan Hutan Pinus Mangunan Sebagai Sumber Belajar Mandiri”**. Penyusunan ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Lutfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
4. Ibu Erna Wulandari, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan untuk membimbing, memberikan arahan, saran, dan masukan berharga dari tahap perencanaan hingga penyelesaian skripsi ini.

5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di program studi Pendidikan Biologi yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Kepala sekolah SMA Negeri 10 Yogyakarta, Ibu Andini Diah Pratiwi, dan peserta didik yang telah memberikan izin dan menyediakan waktu dalam kegiatan pengumpulan data selama pelaksanaan penelitian.
7. Kepala Bidang KPH Mangunan beserta jajarannya yang telah memberikan izin dalam kegiatan pengumpulan data selama pelaksanaan penelitian.
8. Kedua orang tua dan kakak-kakak tercinta dan terkasih yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral dan materil, serta kasih sayang tiada henti.
9. Orang-orang terkhusus yang memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan kasih sayang (15.12.8419 dan 21106040035) terima kasih sudah hadir di hidup ini.
10. Seluruh teman-teman program studi pendidikan biologi 21, teman-teman KKN, dan teman-teman PLP terima kasih atas kebersamaan selama perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuan dan kontribusi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Dan terakhir untuk diri saya sendiri. Terima kasih telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah di tengah berbagai tantangan dan keraguan. Terima kasih atas setiap tetes keringat, jam-jam begadang, dan pikiran yang terkuras demi menyelesaikan amanah besar ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi

perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 14 Agustus 2025

Penyusun,



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	10

E.	Tujuan Penelitian.....	11
F.	Spesifikasi Produk yang dikembangkan	11
G.	Manfaat Penelitian.....	12
H.	Asumsi Pengembangan	13
I.	Definisi Istilah	13
BAB II		15
TINJAUAN PUSTAKA		15
A.	Kajian Pustaka.....	15
1.	Fungi	15
2.	Hutan Pinus Mangunan.....	29
3.	Sumber Belajar Mandiri.....	31
4.	Majalah.....	33
5.	Penelitian Relevan.....	38
B.	Kerangka Berpikir	41
BAB III		43
METODE PENELITIAN		43
A.	Penelitian Keanekaragaman Cendawan	43
1.	Waktu dan Lokasi.....	43
2.	Alat dan Bahan.....	43

3. Metode/Cara Kerja	44
B. Model Pengembangan	46
C. Prosedur Pengembangan	46
D. Produk	52
1. Jenis Data	52
2. Proses Pengembangan	53
3. Subjek Uji Coba	53
E. Metode Pengumpulan Data	54
1. Wawancara	54
2. Angket	54
F. Instrumen Pengumpulan Data	54
G. Teknik Analisis Data	56
BAB IV	59
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian Keanekaragaman Cendawan	59
B. Pengembangan Produk Majalah Biologi	71
C. Hasil Penilaian Validasi Majalah Biologi Berbasis Keanekaragaman Cendawan Di Kawasan Hutan Pinus Mangunan	81
BAB V	85

KESIMPULAN DAN SARAN	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN.....	97



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kualitas Ahli Materi	55
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kualitas Ahli Media	55
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Respon Guru Pengampu Biologi.....	55
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kualitas Peer Reviewer	56
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Uji Respon Peserta Didik	56
Tabel 6. Kriteria Skor Ahli Media, Materi, Peer Reviewer, dan Guru Pengampu.....	
Biologi (Wardani <i>et al.</i> , 2021).	56
Tabel 7. Kriteria Skor Peserta Didik	57
Tabel 8. Rumus Konversi Skor Rata-Rata (Saputra <i>et al.</i> , 2020).	57
Tabel 9. Persentase Penilaian Kualitas.....	58
Tabel 10. Cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan	61
Tabel 11. Saran dan Masukan Dosen Pembimbing.....	78
Tabel 12. Saran dan Masukan Ahli Materi.....	79
Tabel 13. Saran dan Masukan Ahli Media	79
Tabel 14. Saran dan Masukan Peer Reviewer.....	80
Tabel 15. Saran dan Masukan Guru Pengampu	81
Table 16. Hasil Penilaian Keseluruhan	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Cendawan.....	17
Gambar 2. Hifa Cendawan.....	18
Gambar 3. Misellium Cendawan	19
Gambar 4. <i>Rhizopus stolonifer</i> (Jamur pada roti yang membusuk).....	20
Gambar 5. <i>Cookeina tricholoma</i>	21
Gambar 6. <i>Auricularia heimuer</i>	22
Gambar 7. <i>Mycosporium</i>	23
Gambar 8. <i>Amanita muscaria</i>	23
Gambar 9. <i>Xerocomus uttarakhandae</i>	24
Gambar 10. <i>Microporus affinis</i>	24
Gambar 11. <i>Hydnum repandum</i>	25
Gambar 12. <i>Clavaria rubicundula</i>	25
Gambar 13. <i>Auricularia cornea</i>	26
Gambar 14. <i>Lycoperdon subincarnatum</i>	26
Gambar 15. <i>Cyathus stercoreus</i>	26
Gambar 16. <i>Aseroe rubra</i>	27
Gambar 17. <i>Cookeina sulcipes</i>	27
Gambar 18. <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	28
Gambar 19. Kawasan Hutan Pinus Mangunan	29
Gambar 20. Kerangka berpikir.....	42

Gambar 21. Model pengembangan ADDIE	46
Gambar 22. Proses Pengembangan	53
Gambar 23. Gambar <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> T. Macbride 1899 A) Hasil Penelitian	
B) Gambar Literatur (Kuo, Michael & Melissa Kuo, 2021).....	63
Gambar 24. Gambar <i>Inocybe rimosa</i> (Bulliard) P. Kummer 1871 A) Hasil Penelitian	
B) Gambar Literatur (Sasia, 2013)	65
Gambar 25. Gambar <i>Phellinus robiniae</i> (Murrill) A.Ames 1913 A) Hasil Penelitian	
B) Gambar Literatur (Kuo & Methven, 2014).....	66
Gambar 26. Gambar <i>Gloeoporus dichrous</i> (Fries) Bresadola 1912 A) Hasil Penelitian	
B) Gambar Literatur (Kuo & Melissa, 2021).....	68
Gambar 27. Gambar <i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murril 1904 A) Hasil Penelitian B)	
Gambar Literatur (Téllez <i>et al.</i> , 2016)	70
Gambar 28. A. Cover Depan dan B. Cover Belakang Majalah Biologi.....	78

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian.....	98
Lampiran 2. Analisis Ahli Materi.....	102
Lampiran 3. Analisis Ahli Media	102
Lampiran 4. Analisis Guru Pengampu Mata Pelajaran Biologi	103
Lampiran 5. Analisis Respon Peserta Didik.....	104
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian Hutan Pinus Mangunan.....	105
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	106
Lampiran 8. Instrumen Penilaian	107
Lampiran 9. Rubrik Penilaian	128
Lampiran 10. Lembar Wawancara	152
Lampiran 11. Dokumentasi	154
Lampiran 12. CV.....	155

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia yang merupakan negara kepulauan memiliki letak geografis berada diantara dua benua (Asia dan Australia) dan dua samudera (Pasifik dan Hindia). Indonesia merupakan negara kepulauan dengan sumber keanekaragaman hayati yang tinggi dan unik. Oleh karena itu, Indonesia tergolong sebagai negara *mega biodiversity* (Dewi *et al.*, 2020). Indonesia memiliki luas daratan 1,3% dari daratan dunia yang memiliki ribuan keanekaragaman spesies, yaitu 10% tumbuhan, 12% mamalia, 16% reptil dan ampibi, serta 17% burung. Hal ini diungkapkan oleh Collin *et al* pada tahun 1991 pada jurnal (Rohman *et al.*, 2021). Keanekaragaman hayati yang melimpah menjadikan setiap organisme memiliki peran dalam ekosistemnya.

Keanekaragaman hayati ini mencakup variasi makhluk hidup dari tingkat gen, spesies, hingga ekosistem (Fau, 2020). Kekayaan ini tidak hanya terletak pada flora dan fauna yang sudah umum dikenal, tetapi juga pada organisme-organisme mikroskopis dan non-tumbuhan seperti jamur, yang keberadaannya memainkan peran penting dalam keseimbangan ekosistem dan memiliki potensi besar yang belum sepenuhnya dieksplorasi. Pemahaman yang mendalam tentang setiap komponen biodiversitas termasuk jamur menjadi salah satu upaya dalam bentuk konservasi.

Jamur organisme yang tergolong dalam kingdom fungi. Jamur dapat dibedakan menjadi jamur jenis mikroskopis dan makroskopis. Jamur mikroskopis adalah jamur yang terlihat dengan penggunaan alat bantu mikroskop contohnya kapang dan yeast, sedangkan jamur makroskopis merupakan jamur yang terlihat tanpa bantuan alat, biasa disebut cendawan (Rahma *et al.*, 2019). Keberadaan jamur mikroskopis dan makroskopis dunia diperkirakan mencapai 1,5 juta spesies. Sekitar 200 ribu jenis berada di Indonesia, tetapi belum ada angka pasti yang dapat disebutkan terkait jumlah jamur yang telah diidentifikasi maupun punah (Asri & Handayani, 2022).

Keberadaan cendawan dalam ekosistem memegang peranan tersendiri yaitu sebagai dekomposer (pengurai) sisa organisme dan berkontribusi dalam siklus nutrisi tanah. Tidak hanya itu, menurut Wati *et al.*, (2019) jamur memiliki kemampuan untuk menyerap zat beracun dan berperan dalam pertumbuhan tumbuhan serta mempengaruhi vegetasi. Cendawan dapat dijadikan sebagai sumber pangan khususnya cendawan yang *edible*. Hal ini dikarenakan cendawan memiliki kandungan protein dan vitamin yang tinggi tetapi memiliki tingkat lemak yang rendah (Bandara *et al.*, 2019).

Habitat cendawan umumnya ditemukan pada beberapa tempat yang memiliki kelembaban cukup tinggi ataupun di beberapa serasah daun membusuk yang memiliki bahan organik sebagai sumber makanan (Napitupulu & Situmorang, 2020). Selain itu, cendawan dapat hidup pada dahan pohon yang sudah lapuk. Cendawan sering dijumpai pada musim hujan, karena lingkungan

memiliki kelembaban yang meningkat dan kurangnya sinar matahari. Selain itu banyak bahan makanan yang tersedia seperti membusuknya daun-daunan kering, kayu yang lapuk, dan sisa makanan. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh (Widyastuti & Yeni, 2022) yang mengatakan bahwa cendawan umum tersebar pada kayu-kayu yang lapuk, seresah dedaunan, dan tempat dengan kelembapan yang tinggi terutama pada musim penghujan.

Keberagaman ekosistem di Indonesia, mulai dari hutan hujan tropis, pegunungan, hingga lahan gambut, menjadi habitat yang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan spesies cendawan. Hal serupa juga dikemukakan oleh Afifah *et al* (2024) bahwa kondisi geografis dan iklim yang ideal mendukung tingginya keanekaragaman cendawan di Indonesia karena berbagai ekosistem yang tersedia menjadi habitat bagi berbagai spesies cendawan. Keanekaragaman ekosistem yang tersedia memiliki potensi lokal sebagai tempat keberagaman cendawan. Potensi lokal sendiri ialah aset yang dimiliki suatu daerah meliputi sumber daya alam, warisan budaya, dan keahlian penduduknya yang memungkinkan dapat dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Mufidah & Qomaria, 2025).

Kawasan Hutan Pinus Mangunan yaitu kawasan wisata alam yang terdapat keanekaragaman hayati hutan di kabupaten Bantul. Hutan ini tidak hanya berperan penting dalam konservasi tetapi juga dalam segi ekonomi untuk masyarakat sekitar. Hutan Pinus Mangunan berada pada wilayah hutan lindung di bawah naungan dinas kehutanan dan perkebunan Daerah Istimewa

Yogyakarta (Lambo, 2019). Kawasan Hutan Pinus Mangunan memiliki kelembaban yang cukup tinggi dikarenakan kanopi pohon pinus yang rapat bekerja sebagai penghalang sinar matahari langsung, sehingga menyebabkan suhu di bawah kanopi lebih rendah. Tegakan pinus memiliki tanah dengan kandungan air yang tinggi yang artinya memiliki kelembaban tanah mencapai 100% (Atie & Sancayaningsih, 2016).

Hutan Pinus Mangunan memiliki potensi sumber daya alam yang signifikan, sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai tempat penelitian. Namun belum terdapat penelitian terkait keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian di kawasan Hutan Pinus Mangunan untuk dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta. Hasil dari penelitian ini diharapkan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi cendawan dimana menghadirkan hasil pengalaman langsung sebagai sumber belajar untuk mendukung dalam pembelajaran biologi.

Biologi adalah ilmu yang sangat relevan dengan lingkungan kehidupan kita sehari-hari termasuk diri kita sendiri, organisme di sekitar, dan interaksi kompleks dengan lingkungan. Hal ini berdampak pada penguasaan konsep-konsep secara mendalam pada peserta didik sangat penting karena materi biologi begitu dekat dengan pengalaman nyata. Hal ini ditujukan agar peserta didik tidak hanya menguasai teori di kelas, tetapi juga agar mampu menerapkan dalam pemecahan masalah praktis yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, menghubungkan materi pelajaran biologi di sekolah dengan kenyataan yang ada di dunia nyata merupakan pendekatan pembelajaran yang penting. Pendekatan ini memastikan bahwa ilmu yang dipelajari menjadi bekal yang berguna dan dapat diaplikasikan di luar lingkungan akademik (Aroyandini *et al.*, 2020).

Proses pembelajaran melibatkan serangkaian aktivitas yang terhubung, seperti mengajar, kegiatan pembelajaran, dan sumber belajar. Hal ini bertujuan untuk suksesnya suatu pembelajaran (Aliah *et al.*, 2024). Inovasi dalam pengembangan produk sumber belajar mandiri sangat penting untuk memenuhi kebutuhan peserta didik. Menurut Warsito (2008) dalam Dewi (2021), sumber belajar merupakan suatu sistem yang dengan sengaja dibuat. Hal ini terdiri dari berbagai materi atau kondisi yang bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri bagi peserta didik.

Menurut beberapa ahli seperti Januszewski & Molenda (2010) sumber belajar sangat luas cakupannya. Sumber belajar mencakup pesan berupa informasi, orang (guru, pustakawan, atau ahli lainnya), materi (buku, video, audio), peralatan (komputer, proyektor), teknik (metode pengajaran), fasilitas (ruang kelas, laboratorium), dan latar (lingkungan belajar). Semua elemen ini bisa digunakan secara terpisah atau bersama-sama untuk mempermudah kegiatan belajar peserta didik dan mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik (Azrai *et al.*, 2020).

Sumber belajar memiliki beberapa manfaat penting bagi peserta didik. Menurut Prastowo (2018) dalam Dewi (2021), sumber belajar memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri, tidak hanya itu peserta didik juga dapat menyesuaikan kecepatan belajar sesuai dengan kemampuan dan pemahaman yang dimiliki masing-masing individu. Secara umum sumber belajar dapat dikatakan sebagai penunjang dan pelengkap dalam kegiatan belajar. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik adalah media cetak. Media cetak adalah bahan yang dicetak di atas lembaran kertas untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan. Contohnya antara lain buku teks atau buku ajar, buku panduan, jurnal, modul, dan majalah (Marwah, 2024).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu biologi di sekolah bahwasanya belum adanya sumber belajar mandiri terkait materi keanekaragaman yang tersedia. Oleh karena itu, peserta didik hanya menggunakan buku paket pegangan saja sebagai sumber belajar. Peneliti melakukan pengembangan produk berupa majalah biologi sebagai sumber belajar mandiri. Majalah biologi dipilih sebagai produk hasil pengembangan dari penelitian ini karena isi majalah memiliki desain yang menarik dengan kalimat penyajian yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami dan dipelajari secara mandiri.

Majalah merupakan media terbitan berkala yang memuat beragam artikel dari berbagai penulis. Salah satu dari bentuk Menurut Ardianto dan Erdinaya (2005) dalam Khoirina (2021) mengidentifikasi beberapa

karakteristik utama majalah, yaitu menyajikan materi secara lebih mendalam, memiliki nilai aktualitas yang lebih lama dibandingkan media harian, menggunakan lebih banyak ilustrasi foto atau gambar yang menarik, dan memiliki sampul yang dirancang secara unik untuk menarik perhatian pembaca. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rifqiawati *et al* (2020), majalah terbukti mampu menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Selain itu, penggunaan majalah juga dapat berkontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan literasi membaca peserta didik.

Ketersediaan buku paket sebagai sumber belajar peserta didik bersifat umum, dimana muatan dari isi tidak mengakomodir pemahaman yang mendalam dan terperinci terlebih pada keanekaragaman cendawan pada kawasan di sekitar. Hal ini menciptakan inovasi untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran yang lebih mendalam, kontekstual dan menarik bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan inovasi dengan mengembangkan majalah sebagai produk inovatif yang menyajikan konten materi keanekaragaman cendawan secara spesifik, menarik, dan interaktif, untuk melengkapi keterbatasan informasi yang ada pada buku paket konvensional.

Didasari pada penjabaran latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Keanekaragaman Cendawan Di Kawasan Hutan Pinus Mangunan

Sebagai Sumber Belajar Mandiri” untuk diteliti. Berdasarkan uraian di atas, peneliti memiliki kecenderungan untuk meneliti terkait keanekaragaman jenis cendawan yang berada pada kawasan Hutan Pinus Mangunan. Hasil penelitian yang didapat nantinya akan berfungsi untuk melengkapi data jenis cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan, khususnya bagi peserta didik untuk dijadikan sebagai sumber belajar mandiri dalam menunjang pembelajaran terkait keanekaragaman jenis cendawan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti dapat mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan sumber belajar buku paket yang tersedia oleh sekolah.
2. Belum tersedianya sumber belajar berupa majalah biologi yang memuat pemanfaatan potensi lokal kawasan Hutan Pinus Mangunan pada materi keanekaragaman cendawan.

C. Batasan Masalah

Untuk mempermudah dalam penelitian ini diperlukan suatu pembatasan masalah sehingga dapat diketahui ruang lingkup yang ada, yaitu.

1. Subjek Penelitian

- a. Lima belas peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Yogyakarta
- b. Guru Pengampu Biologi di SMA Negeri 10 Yogyakarta
- c. Tiga *Peer Reviewer*

- d. Satu ahli materi dan satu ahli media

2. Objek Penelitian

- a. Materi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan.
- b. Cendawan dalam sumber belajar mandiri yaitu majalah biologi
- c. Produk majalah biologi diujikan secara terbatas di SMA Negeri 10 Yogyakarta
- d. Produk ini disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E pada kurikulum merdeka.
 - 1) Capaian Pembelajaran IPA Fase E ditinjau dari elemen Pemahaman IPA, sebagai berikut:
 - a) Menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati; mendeskripsikan peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem
 - b) Menggunakan sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; menganalisis gerak dua dimensi
 - c) Menganalisis pemanfaatan energi alternatif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi
 - d) Menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia;

- e) Menerapkan konsep IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

2) Tujuan Pembelajaran:

- a) Peserta didik dapat menjelaskan pengertian cendawan.
- b) Peserta didik dapat mengidentifikasi ciri-ciri dan morfologi cendawan.
- c) Peserta didik dapat menganalisis fungsi dari bagian tubuh cendawan.
- d) Peserta didik dapat mengidentifikasi cendawan melalui gambar, nama spesies, dan klasifikasi.
- e) Peserta didik dapat mengidentifikasi manfaat cendawan baik yang menguntungkan dan merugikan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis-jenis cendawan yang terdapat di kawasan Hutan Pinus Mangunan?
2. Bagaimanakah pengembangan majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan sebagai sumber belajar mandiri?
3. Bagaimanakah kualitas majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan sebagai sumber belajar mandiri?

4. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jenis-jenis cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan.
2. Mengembangkan majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan sebagai sumber belajar mandiri.
3. Mengetahui kualitas majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus Mangunan sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X4 di SMA Negeri 10 Yogyakarta.
4. Mengetahui respon peserta didik terhadap majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan Hutan Pinus.

F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang dikembangkan berupa majalah biologi materi keanekaragaman cendawan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik kelas X SMA Negeri 10 Yogyakarta.
2. Majalah biologi dibuat dalam bentuk cetak dengan ukuran kertas A4 (210 x 297 mm), *orientation: portrait*, *font* yang dipilih: canzel dan cormorant dengan ukuran *font* menyesuaikan pada letak layout serta penambahan gambar-gambar hasil penelitian yang *real* dan jelas.

3. Format majalah yang dikembangkan sebagai berikut:

- a. *Cover* depan
- b. Prakata
- c. Daftar isi dan tim redaksi
- d. Halaman isi

Halaman isi memuat beberapa pokok bahasan sebagai berikut:

- 1) Cendawan
- 2) Hutan pinus mangunan
- 3) Klasifikasi cendawan dan morfologi
- 4) Fun fact/informasi tambahan
- 5) Teka Teki Silang
- e. *Cover* belakang

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai kalangan pendidikan seperti sebagai berikut:

- 1. Manfaat bagi peneliti
 - a. Sebagai sumber belajar mandiri serta menambah wawasan terkait data inventarisasi cendawan di Kawasan Hutan Pinus Mangunan.
 - b. Sebagai bentuk tugas akhir peneliti.
- 2. Manfaat bagi pendidik
 - a. Menunjang pendidik dalam proses pembelajaran.

- b. Membantu pendidik dalam memfasilitasi sumber belajar mandiri terkait materi keanekaragaman terkhusus cendawan.
- 3. Manfaat bagi peserta didik
 - a. Menambah wawasan terkait keanekaragaman cendawan.
 - b. Sebagai sumber belajar mandiri untuk mendukung peserta didik dalam proses pembelajaran.

H. Asumsi Pengembangan

- 1. Asumsi Pengembangan Majalah yang dikembangkan berdasarkan hasil inventarisasi lokal di Hutan Pinus Mangunan yang dirancang sebagai sumber belajar mandiri bagi peserta didik kelas X.

I. Definisi Istilah

- 1. Majalah merupakan salah satu bentuk media publikasi yang diterbitkan secara berkala dimana di dalamnya termuat berbagai artikel, cerita, dan konten informatif lainnya yang ditulis oleh beragam penulis dan ahli di bidangnya (Khoirina, 2021).
- 2. Biologi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang secara khusus mengkaji seluruh aspek kehidupan di Bumi. Ilmu ini mempelajari berbagai jenis makhluk hidup, mulai dari organisme mikroskopis yang tidak terlihat oleh mata hingga tumbuhan, hewan, dan manusia (Jaya *et al.*, 2022).
- 3. Keanekaragaman hayati mencakup segala bentuk dan variasi makhluk hidup, mulai dari perbedaan sifat, jumlah, hingga penampilan yang ditemukan di setiap tingkatan kehidupan (Safnowandi, 2021).

4. Cendawan umumnya dikenal sebagai jamur makroskopis memiliki ciri khasnya yaitu bentuk tubuh buah berukuran besar, sehingga dapat diobservasi dan diidentifikasi secara langsung, tanpa memerlukan bantuan alat optik pembesar seperti mikroskop (Febriana & Widodo, 2021).
5. Hutan Pinus Mangunan merupakan hutan ekowisata yang sebelumnya merupakan hutan lindung dan terletak pada Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul (Riyanto *et al.*, 2020).
6. Sumber Belajar mencakup segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk mempermudah proses pembelajaran (Junaidi, 2019).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan majalah biologi berbasis keanekaragaman cendawan di kawasan hutan pinus mangunan sebagai sumber belajar mandiri, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan di kawasan Hutan Pinus Mangunan mengidentifikasi lima spesies cendawan. Kelima spesies yang teridentifikasi tersebut adalah *Ceratiomyxa fruticulosa* T. Macbride berjumlah 3 koloni, *Inocybe rimosa* (Bulliard) P. Kummer berjumlah 3, *Phellinus robiniae* (Murrill) A. Ames berjumlah 15, *Gloeoporus dichrous* (Fries) Bresadola berjumlah 18, dan *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murril berjumlah 4.
2. Majalah biologi dikembangkan berdasarkan langkah pengembangan model ADDIE, yaitu *Analysis* (kebutuhan, kurikulum, dan materi), *Design* (pengumpulan referensi, penentuan format penulisan, pembuatan rancangan, dan penyusunan instrumen), *Development* (pengaturan dokumen, pembuatan majalah, dan validasi produk). Adapun komponen dalam produk majalah biologi terdiri dari *cover*, prakata, daftar isi, rubrik majalah (topik utama, identifikasi, kuis, dan *funfact*), biografi penulis, glosarium, dan daftar pustaka.

3. Hasil pengembangan produk berupa majalah biologi telah divalidasi dengan sangat baik, mencapai persentase keidealan sebesar 92% pada masing-masing yaitu ahli materi sebesar 98%, ahli media sebesar 85%, *peer reviewer* 91%, guru pengampu mata pelajaran biologi sebesar 93%, dan respons peserta didik sebesar 91%. Nilai ini mengindikasikan bahwa majalah tersebut memiliki kualitas dalam kategori "Sangat Baik".
4. Hasil uji respon kepada peserta didik juga menunjukkan hasil yang sangat positif. Mereka memberikan respons yang sangat baik dengan rata-rata skor 72,6 atau setara dengan 91%, yang juga termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), berikut adalah beberapa saran yang dapat menjadi acuan untuk penelitian atau pengembangan produk di masa depan:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan majalah biologi dalam format digital yang interaktif. Hal ini dapat mencakup penambahan video, animasi 3D tentang siklus hidup cendawan, atau *augmented reality* (AR) yang memungkinkan peserta didik memindai gambar dan melihat objek 3D cendawan secara langsung.

2. Penelitian ini dapat diperluas untuk mengukur dampak penggunaan majalah terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik, seperti kemampuan analisis, evaluasi, dan penciptaan ide.
3. Majalah ini dapat diperkaya dengan mengeksplorasi keanekaragaman cendawan di lokasi hutan pinus atau ekosistem lain yang berbeda, tidak hanya di kawasan hutan pinus Mangunan. Hal ini akan memperluas cakupan materi dan memberikan variasi informasi yang lebih kaya bagi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, N. S. (2023). *Analisis perbandingan bahan penyalut viabilitas enkapsulan campuran khamir Saccharomyces cerevisiae dan Candida tropicalis sebagai agen pengembang roti*. Skripsi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Afifah, N., Masita, R., Ahdiati Fatimah Azahra, S., Ade Saputri, Y., Maryani, N., & Oktorida Khastini, R. (2024). Identifikasi dan potensi jamur Basidiomycota di Taman Hutan Kawasan pusat pemerintahan Provinsi Banten. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 19(2), 133–142.
- Aliah, Fitria, Sari, M., & Zubaidah. (2024). Pentingnya sumber belajar dalam pendidikan di Sekolah. *Jurnal Pendidikan KITA*, 1(1), 42–50.
- Andrade, C. (2021). The inconvenient truth about convenience and purposive samples. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(1), 86–88.
- Anggriani, S. P., Jufri, A. W., Syukur, A., & Setiadi, D. (2022). Pengembangan materi ajar berbasis video kreatif biologi pada materi sistem ekskresi untuk siswa kelas XI SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 123–129.
- Aroyandini, E. N., Lestari, Y. P., & Karima, F. N. (2020). Keanekaragaman jamur di Agrowisata jejamuran sebagai sumber belajar biologi berbasis potensi lokal. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 145–159.
- Asnawi, M. I. (2023). *Inventarisasi jamur makroskopis pada tandan osong kelapa sawit (TKKS) Desa Salugatta Kabupaten Mamuju Tengah sebagai media pembelajaran biologi*. Skripsi, Universitas Sulawesi Barat.
- Asri, A., & Handayani, D. (2022). Diversity of macro mushrooms in the mangrove forest area of Teluk Buo Bungus Teluk Kabung West Sumatra. *Serambi Biologi*, 7(1), 108–113.
- Asti, A. D. P. (2024). *Isolasi dan identifikasi kapang endofit tanaman eukaliptus (Eucalyptus sp.) berdasarkan analisis filogenetik ITS rDNA*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Atie, A & Sancayaningsih, R. (2016). Densitas dan fekunditas tabernaemontana macrocarpa di Komunitas Pinus merkusii, Hutan Lindung Mangunan, Bantul. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 404–409.
- Azrai, E. P., Suryanda, A., & Rini, D. S. (2020). Peningkatan keterampilan guru IPA

dalam pengembangan sumber belajar mandiri sebagai sarana belajar siswa. *To Maega : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 53–65.

Azzahra, N., Marzuki, B. M., & Suryana, S. (2020). Analisis kekerabatan jamur ordo Agaricales berdasarkan karakter morfologi di Kawasan Kamojang (berdasarkan data sekunder). *Jurnal Mikologi Indonesia*, 4(2), 201.

Bandara, A. R., Rapior, S., Mortimer, P. E., Kakumyan, P., Hyde, K. D., & Xu, J. (2019). A review of the polysaccharide, protein and selected nutrient content of *Auricularia*, and their potential pharmacological value. *Mycosphere*, 10(1), 579–607.

Darwis, W., Merisya, Y., & Supriati, R. (2009). Identifikasi jamur Tricholomataceae dari hutan dan sekitar Pajar Bulan. *GRADIEN*, 1–6.

Dewi, B., Hamidah, A., & Sukmono, T. (2020). Pengembangan booklet keanekaragaman kupu-kupu Di Kabupaten Kerinci dan sekitarnya sebagai sumber belajar pada materi animalia kelas X SMA. *Biodik*, 6(4), 492–506.

Dewi, N. A., Kartijono, N. E., & Dewi, N. K. (2020). Pengembangan media audio-visual pembelajaran materi keanekaragaman hayati indonesia di Sekolah menengah atas. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 87–101.

Dila, F. N., & Mukhayaroh, A. (2022). Pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode profile matching pada koperasi tunas wanita abadi. *Bianglala Informatika*, 10(2), 69–75.

Djaali & Muljono, P. (2007). *Pengukuran dalam bidang pendidikan*. Jakarta : Grasindo.

Fadhilah, R., Auliaty, Y., & Wardhani, P. A. (2022). Pengembangan ensiklopedia digital tanaman hias berbasis kontekstual sebagai sumber belajar dalam pembelajaran IPA kelas IV SD. *Educational Technology Journal*, 2(2), 29–37.

Faturrahman, M. A., Asyrofi, H., Sandra, K. M., & Wahyuni, D. (2024). Basidiomycota mushroom diversity in West Indonesia : A literature review and their potential as a senior high school biology learning resource. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 390–404.

Fau, A. (2020). Studi keanekaragaman hayati sebagai sarana edukasi ekowisata di Kawasan Air Terjun Baho Majo Desa Bawodara. *Jurnal Education and Development*, 8(1), 289–293.

- Fauzi, M. (2023). *Pengembangan majalah biologi (biomagz) materi virus sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA*. Skripsi, IAIN Metro.
- Firyal, C. F., Kamal, S., & Mulyadi, M. (2022). Spesies jamur Ascomycota di Objek Wisata Pucok Krueng Raba Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2), 442–447.
- Glime, J. M. (2019). Slime molds: bryophyte associations novozhilov. *Bryophyte Ecology*, 2(2), 1–36.
- Gong, W., Wang, Y., Xie, C., Zhou, Y., Zhu, Z., & Peng, Y. (2020). Whole genome sequence of an edible and medicinal mushroom, *Hericium erinaceus* (Basidiomycota, Fungi). *Genomics*, 112(3), 2393–2399.
- Gustin, L., Sari, M., Putri, R., & Putra, A. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis realistic mathematic education (RME) pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 111–127.
- Herman, M. A. B., Tenriawan, A. B., & Candramila, W. (2021). Penyajian konsep metode ilmiah dalam pengembangan majalah elektronik sebagai media pembelajaran kelas X SMA. *Bioma : Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 6(2), 160–173.
- Hu, W. S., Jiang, L. L., Liu, P., Zhang, X. Y., Wei, W., & Du, X. H. (2024). Morphological and phylogenetic analyses reveal dictyostelids (cellular slime molds) colonizing the Ascocarp of *Morchella*. *Journal of Fungi*, 10(10), 1–16.
- Jaya, et al. (2022). Analisis implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran biologi di Sekolah Urban. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 3(3), 216–224.
- Junaidi. (2019). Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar [the role of learning media in the teaching and learning process]. *Jurnal Diklat Review Komunitas Manajemen Kompetitif*, 3(1), 45–56.
- Kalaw, S. P., Reyes, R. G., & Soyong, K. (2008). Some species of macrofungi at Puncan, Carranglan, Nueva Ecija in the Philippines. *Journal of Agricultural Technology*, 4(2), 105–115.
- Khaer, A., Khoir, N., & Hidayati, Y. A. (2021). Senjakala media cetak: tantangan jurnalisme cetak di era digital. *TRILOGI: Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, Dan Humaniora*, 2(3), 324–331.

- Khoirina, M. (2021). Gaya bahasa majalah national geographic indonesia edisi juli-desember 2018. *Ilmu Budaya: Jurnal Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 5(1), 1–15.
- Kuo, M., & Methven, A. S. (2014). *Mushrooms of the midwest*. University of Illinois Press.
- Lambo, F. R. (2019). Perkembangan destinasi wisata Hutan Pinus Mangunan Kabupaten Bantul. *Doctoral Dissertation, STP AMPTA Yogyakarta*.
- Lenaini, I. (2021). Teknik pengambilan sampel purposive dan snowball sampling. *HISTORIS: Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33–39.
- Lestari, A., Hairida, & Lestari, I. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi asam dan basa. *Jurnal Zarah*, 9(2), 117–124.
- Lestari, D. D. P. (2018). *Identifikasi kapang Aspergillus sp pada bumbu pecel di Warung Sepanjang Jalan Sutorejo Surabaya*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Lestari, L. C. (2023). *Pengembangan majalah elektronik berbasis aplikasi anyflip pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA*. Skripsi, IAIN Metro.
- Magnago, A. C., Neves, M. A., & Silveira, R. M. B. (2019). Boletellus nordestinus (boletaceae, boletales), a new species from northeastern atlantic forest, Brazil. *Studies in Fungi*, 4(1), 54–60.
- Martínez, M., Salvador-Montoya, C. A., de Errasti, A., Popoff, O. F., & Rajchenberg, M. (2023). Fulvifomes wrightii (Hymenochaetales), a new species related to F. robiniae from Argentina and Paraguay. *Fungal Systematics and Evolution*, 12, 47–57.
- Marwah. (2024). Perpaduan media cetak buku ajar dengan media teknologi QR Code sebagai sumber pembelajaran di sekolah. *MATAAZIR: Jurnal Administrasi Dan Manajemen*, 1(1), 169–180.
- Marwani, A., Amalia, F., Hasibuan, F. P., Sari, J. P., & Ulfa, S. Wi. (2023). Identifikasi jenis jamur Basidiomycetes Di Kecamatan Sosa Kota Padang Lawas Desa Harang Julu. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), 142–153.

- Masruri, N. W., Fermansyah, D., Metananda, A. A., Suhada, N., & Daulay, M. H. (2023). Development of Community-Based Tourism Management Post Pandemi Covid-19 at The Pinussari Wanawisata Object, RPH Mangunan, KPH Yogyakarta. *Journal of Tropical Upland Resources*, 05(01), 1–14.
- Miftah Kusuma Dewi. (2021). Peningkatan kualitas pembelajaran anak usia dini melalui pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. *Journal Ashil: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 37–51.
- Misesani, Dian., Janggo Wendelinus Oscar., & Wuwur, M. S. N. (2020). Need analysis in ADDIE model to develop academic speaking materials. *Ethical Lingua*, 7(2), 438–446.
- Mohammad, T, Maharani, S, Arroyan, et al. (2024). Eksplorasi keanekaragaman jamur makroskopis di Kawasan Evergreen Taman Nasional Baluran Situbondo Jawa Timur. *Bio Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 38–54.
- Moore, S. & O. (2014). *A guide to common fungi of the hunter-central rivers region*. Hunter Local Land Services.
- Mufidah, Rizqoh & Qomaria, N. (2025). Identifikasi potensi lokal Madura Pantai Lon Malang sebagai sumber belajar materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 6(1), 1–11.
- Napitupulu, D. S., & Situmorang, P. R. (2020). Jenis-jenis jamur makroskopis kelompok divisio basidiomycetes di Taman Hutan Raya Bukit Barisan Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Elisabeth Health Journal: Jurnal Kesehatan*, 5(2), 107–112.
- Pérez-López, R. I., Romero-Arenas, O., Parraguirre Lezama, C., Romero López, A., Rivera, A., & Cedillo Ramírez, L. (2024). Comparison of three biological control models of *pycnoporus sanguineus* on phytopathogenic fungi. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14, 1–10.
- Pramesthi, D., Ardyati, I., & Slamet, A. (2020). Potensi tumbuhan rempah dan bumbu yang digunakan dalam masakan lokal buton sebagai sumber belajar. *Biodik*, 6(3), 225–232.
- Putir, P. E., Tanduh, Y., & Firdara, E. K. (2019). Biodiversitas dan identifikasi jamur Basidiomycetes di Taman Nasional Sebangau, Kabupaten Katingan Kalimantan Tengah. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 1(1), 39–43.
- Putra, I. P. (2021). Guide for Indonesian macroscopic fungi characterization: part I –

- description of macroscopic characteristics. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 10(1), 25–37.
- Putri, K. P. (2023). Karakterisasi Fungi Basidiomycota di Areal Kampus Institut Pertanian Bogor. *Konservasi Hayati*, 19(2), 78–85.
- Putri, O. N. (2020). *Implementasi metode CNN dalam klasifikasi gambar jamur pada analisis image processing (studi kasus: gambar jamur dengan genus Agaricus dan Amanita)*. Skripsi, UII Yogyakarta.
- Putri, T. A. (2020). *Identifikasi jamur makroskopis di taman wisata alam deleng lancuk kabupaten karo sumatera utara*. (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Rahma, K., Mahdi, N., & Hidayat, M. (2019). Karakteristik jamur makroskopis di Perkebunan Kelapa Sawit Kecamatan Meureubo Aceh Barat. *Jurnal Biologi Hayati*, 6(1), 157–164.
- Rahmadani, A. (2019). *Karakteristik Jamur Makroskopis Di Stasiun Penelitian Soraya Kawasan Ekosistem Leuser Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Fungi*. Skripsi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- Rahmadani, Y. R., Astuti, A., & Ediputra, K. (2022). Validitas instrumen pengembangan video pembelajaran matematika berbasis software sparkol videoscribe pada materi peluang kelas VIII SMP/ sederajat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 1(2), 96–104.
- Rahmawati, Aulia; Wibowo, Dwi Nugroho; Yani, E. (2019). Keanekaragaman tumbuhan bawah pada berbagai umur tegakan jati (*Tectona grandis* L.) di KPH Banyumas Timur. *BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 1(2), 134–139.
- Rahmawati, S. I. (2015). Jamur sebagai obat. *Jurnal Agroindustri Halal*, 1(1), 14–24.
- Puri, J. E., Lingga, R. & Helmi, H. (2024). Keanekaragaman jenis dan pemanfaatan jamur makroskopis di Taman Hutan Raya Bukit Mangkol Desa Teru, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Bios Logos*. 14(3), 50–63.
- Reflihadi, R. (2020). Pengembangan majalah biologi materi keselamatan kerja di Laboratorium Biologi untuk siswa kelas IX pertanian SMK Negeri 4 Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 10(2), 181–189.
- Riana Tjampakasari, C., Agustini, R., Baihaki, I., Noor, S., & Bustami, A. (2024). Kultur slide sebagai metode mikroskopik tidak langsung untuk identifikasi jamur

- kapang. *Jurnal Sehat Indonesia (JUSINDO)*, 6(01), 201–210.
- Rifqiawati, I., Ratnasari, D., Wahyuni, I., & Sari, I. J. (2020). Penerapan biomagazine sebagai bahan ajar biologi terhadap literasi membaca dan motivasi belajar siswa kelas IX di SMA Negeri 7 Pandeglang. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 15(1), 87–93.
- Rindiani, R., & Hasanah, F. N. (2022). Pengembangan mobile learning “detektif siput” kelas X SMK. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 16(2), 190–200.
- Riyanto, S., Andayani, W., & Nadhifa, H. (2020). Dampak perubahan pemanfaatan hutan lindung di RPH Mangunan terhadap pendapatan penyadap getah pinus. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14(1), 62–70.
- Roberts, P. (2016). Clavarioid fungi from Korup National Park , Cameroon. *Springer on Behalf of Royal Botanic Gardens*, 54(3), 517–539.
- Rohman, N. A., Qohar, I. A., Puspita, N. T., Sugeng, P., Winarno, G. D., & Dewi, B. S. (2021). Analisis keanekaragaman fauna study kasus pada 24 (dua puluh empat) Taman Nasional di Indonesia. *Journal of People, Forest and Environment*, 1(2), 1–10.
- Saeni, F., & Farida, A. (2023). Keanekaragaman jamur ektomikoriza di kesatuan pengelolaan hutan produksi (KPHP) Makbon Kabupaten Sorong. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 9(2), 274–290.
- Safitri, A. I. (2022). *Isolasi Dan Karakterisasi Khamir Penghasi Fitase Dari Biji Jagung (Zea mays L.)*. Skripsi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Safnowandi. (2021). Identifikasi jenis fitoplankton di Sungai Jangkok Kota Mataram sebagai bahan penyusunan petunjuk praktikum ekologi. *BIOMA: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(2), 31–38.
- Saputra, G. Y., Harjanto, A., & Ningsih, Y. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis android untuk mata pelajaran fisika materi pokok energi di kelas X IPA 1 SMA Negeri 2 Muara Badak Tahun Ajaran 2019/2020. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 2(2), 10–24.
- Sasia, R. F. (2013). Tres inocybe de la seccion rimosae. *Sociedad Micológica Extremeña*, 13, 28–34.
- Sastrahidayat, I. R. (2011). *Mikologi (ilmu jamur)*. Universitas Brawijaya Press.

- Sausan Sulistia Dewi, & Annisa Firanti. (2024). Pengembangan ensiklopedia tumbuhan paku (pteridophyta) di Kawasan Kampung Kaduketug sebagai sumber belajar biologi SMA/MA. *Science Education and Development Journal Archives*, 2(1), 1–7.
- Savitri, I. (2019). *Pengembangan majalah elektronik berbasis literasi matematika untuk siswa SMP kelas VII*. Skripsi, UIN Raden Intan Lampung.
- SC, P., Maimunah, M., & Hutapea, N. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran berbasis masalah untuk memfasilitasi pemahaman matematis peserta didik. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 800–812.
- Shevchuk, Y., Kuypers, K., & Janssens, G, E. (2023). Fungi as a source of bioactive molecules for the development of longevity medicines. *Ageing Research Reviews*, 87(101929), 1–13.
- Sidiq, E. I., & Rif, C. (2022). Sumber belajar dan alat peraga sebagai media pembelajaran. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 3(2), 594–601.
- Siti Nurfalinda, Fadila Sirwati, & Linda Advinda. (2024). Identifikasi morfologi dan peranan makrofungi di Curug Sawer Desa Ujung Tebu, Kecamatan Ciomas, Banten. *Bio Sains Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 13–29.
- Sofwan, A., Wafdulloh, Y., Akbar, M. R., & Setiyono, B. (2020). Sistem pengaturan dan pemantauan suhu dan kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram berbasis IoT (internet of things). *Transmisi*, 22(1), 1–5.
- Subki, T., & Saifannur, S. (2022). Pemanfaatan majalah umdah sebagai media pembelajaran santri dayah MUDI Mesjid Raya Samalanga Aceh. *Jurnal Pendidikan Indonesia : Teori, Penelitian, Dan Inovasi*, 2(6), 310–316.
- Sulastri, M. P., & Basri, H. (2020). Jamur makro Ascomycota di TWA Suranadi Lombok Barat. *Bionature*, 21(2), 17–20.
- Sunariyati, S., & Panda, A. (2020). Keanekaragaman jenis jamur makroskopis di Hutan Desa Tewah Pupuh Kabupaten Barito Timur. *BiosciED: Journal of Biological Science and Education*, 1(1), 1–7.
- Sundari, R. (2021). *Pengembangan majalah biologi sebagai media pembelajaran pada materi sistem pencernaan di SMP 1 Gandapura Kabupaten Bireuen*. Skripsi.
- Suryani, Y., & Cahyanto, T. (2022). *Pengantar jamur makroskopis*. Gunung Djati

Publishing:Bandung.

- Syukur, M., Fitri, L. Y., & Titin. (2021). Kelayakan majalah fungi SMA dari hasil inventarisasi jamur makroskopis di Gunung Lembuding. *Jurnal Bioeducation*, 8(1), 8–17.
- Téllez-Téllez, M., Villegas, E., Rodríguez, A., Acosta-Urdapilleta, M. L., O'Donovan, A., & Díaz-Godínez, G. (2016). Mycosphere essay 11: fungi of pycnopus: morphological and molecular identification, worldwide distribution and biotechnological potential. *Mycosphere*, 7(10), 1500–1525.
- Umar, Z., & Zulfritria, Z. (2024). Implementasi penggunaan media cetak sebagai sumber bahan ajar di tengah gempuran bahan ajar berbasis digital. *Cendikia:Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(6), 49–54.
- Wardani, M. A., Faiz, A., & Yuningsih, D. (2021). Pengembangan media interaktif berbasis e-Book melalui pendekatan SAVI pada pembelajaran IPA kelas IV sekolah dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 230–239.
- Wati, R., Noverita, N., & Setia, T. M. (2019). Keanekaragaman jamur makroskopis di beberapa habitat kawasan Taman Nasional Baluran. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 12(2), 171–180.
- Widodo, F. &. (2021). Pengembangan ensiklopedia keanekaragaman cendawan di Desa Bleber Bener Purworejo sebagai sumber belajarmandiri siswa SMA/MA. *NEURON (Journal Of Biological Education)*, 1(1), 39–49.
- Widyastuti, D. A., & Yeni, L. F. (2022). Inventarisasi jamur makroskopis di hutan lindung bukit penintin Kabupaten Melawi. *EduNaturalia: Jurnal Biologi Dan Kependidikan Biologi*, 3(1), 19–26.
- Yousefshahi, B., Bazgir, M., Jamali, S., & Kakhki, F. V. (2020). Morphological and molecular identification of ectomycorrhizal fungi associated with Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) tree. *Journal of Forest Science*, 66(6), 244–251.
- Zmitrovich, I. V., Arefiev, S. P., Kapitonov, V. I., Shiryayev, A. G., Ranadive, K. R., & Bondartseva, M. A. (2023). Substrate ecology of wood-inhabiting basidiomycetes. In *Ecology of Macrofungi: An Overview CRC Press*.