

**E-ATLAS KARAKTERISTIK MORFOLOGI JAMUR SO (*Scleroderma aurantium*)  
PADA SEKITAR POHON MELINJO (*Gnetum gnemon*.L)**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat S-1**



Diajukan oleh:  
M Rasyid Nur K  
19104070033

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

**2023**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR SKRIPSI



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-808/Un.02/DT/PP.00.9/03/2023

Tugas Akhir dengan judul : *E-ATLAS KARAKTERISTIK MORFOLOGI JAMUR SO (Scleroderma aurantium) PADA SEKITAR POHON MELINJO (gnetum gnemon.L)*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD RASYID NUR KHILAFAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070033  
Telah diujikan pada : Selasa, 28 Maret 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

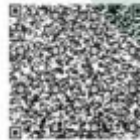
### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6426970f641af



Penguji I

Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 642996712b72



Penguji II

Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6427c254a167



Yogyakarta, 28 Maret 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6427ca6297c7d

## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA FM-UINSK-IM-05-03/RD



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

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

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

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

Nama : M. Rasyid Nur Khilafah

NIM : 19104070033

Judul Skripsi : E-atlas karakter morfologi jamur so (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*Gnetum gnemon.l*)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi dan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera di munaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 21 Maret 2023

Pembimbing,

Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd

NIP. 19700326 199702 1 004

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Rasyid Nur Khilafah  
NIM : 19104070033  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "E-atlas karakter morfologi jamur so (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*Gnetum gnemon.l*)" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 21 Maret 2023

Penyusun



M. Rasyid Nur Khilafah  
NIM. 19104070033

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**E-ATLAS KARAKTERISTIK MORFOLOGI JAMUR SO (*Scleroderma aurantium*) PADA SEKITAR POHON MELINJO (*gnetum gnemon.L*)**

**Muh Rasyid Nur K  
19104070033**

**ABSTRAK**

Penelitian ini untuk mengetahui karakteristik morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*). Terdiri dari tahap penelitian pengamatan morfologi dan pengembangan E-Atlas morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*). Penelitian ini mengamati beberapa karakteristik badan buah. Hasil akhir berupa media pembelajaran dalam E-Atlas. E-Atlas dinilai menggunakan instrumen penilaian berupa angket penilaian kualitas produk oleh 1 ahli media, 1 ahli materi, dan uji t berpasangan 15 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banguntapan. Hasil penilaian E-Atlas Karakter Morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*) oleh ahli media mendapatkan rata-rata nilai 83,75% dengan kualitas pada kategori layak, ahli materi mendapatkan nilai 89,6% dengan kualitas pada kategori sangat layak, dan penilaian guru biologi mendapatkan nilai 96,25% dengan kualitas pada kategori sangat layak.

Kata Kunci : Android, E-Atlas, Jamur so, Melinjo, Scleroderma.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **MOTTO**

“Tenang dan disiplin adalah Kunci”

“Usaha dan doa adalah Pintu”

-2023-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **BAGIAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

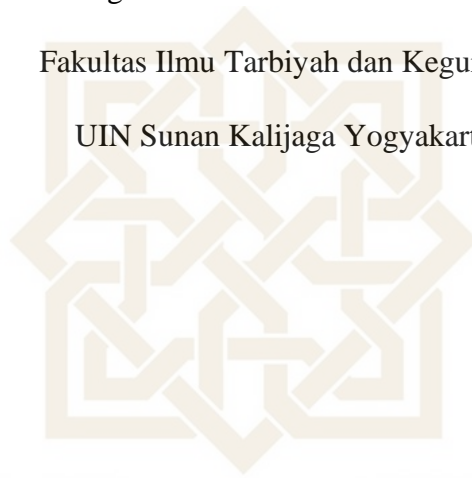
Orang tua tercinta, keluarga

Orang yang selalu menemani dan membantuku

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “E-Atlas Karakteristik Morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*gnetum gnemon.L*)”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang peneliti selalu nantikan syafaatnya. Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. , selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan.
4. Bapak Dr. Widodo, M.Pd ., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan.
5. Bapak/Ibu Dosen Prodi Pendidikan Biologi yang selama ini telah membekali pengetahuan dan pengalaman.
6. Ibu Natalia Hasti Lumenta, M.Sn dosen MSD, selaku ahli media yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
7. Ibu Dyah Esti Wardani, SP selaku guru Biologi SMAN 1 Banguntapan Bantul yang memberikan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan, dan mengizinkan untuk melakukan uji terbatas pada mata pelajaran.
8. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Sunarno dan Ibu Haryati yang senantiasa, memberikan semangat, keikhlasan do'a, dukungan, serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.



9. Habibatul unayah yang telah menjadi patner yang baik selama 4 tahun kuliah, dan IsnyaAllah selama nya Amiin, yang selalu memberikan dukungan dan membantu dari awal hingga skripsi ini selesai.
10. Tim Penelitian (Habibatul Unayah, Faris Choirudin, Kholifah Nyawiji, Wildan Alfian) yang telah meluangkan waktu untuk membantu selama proses penelitian lapangan di Mangunan.
11. Kakak-kakak dan adik tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu
12. Semua pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan skripsi ini.

Dukungan dan do'a tulus dari mereka selama ini menjadikan semangat utama peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti tidak mampu memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan do'a. Semoga kebaikan dan keikhlasan semua pihak mendapatkan balasan yang baik dari Allah SWT.

Penyusunan skripsi ini tentu belum sempurna, sehingga peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan karya yang lebih baik. Peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Maret 2023

Penulis,

Muh Rasyid Nur K

NIM.1910707003

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI TUGAS AKHIR .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I       PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan .....	11
F. Manfaat Penelitian .....	11
BAB II       TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Tinjauan Mengenai Jamur dan Jamur So .....	12
B. Tinjauan Mengenai Pembelajaran dan Sumber Belajar Biologi .....	36
BAB III       METODOLOGI PENELITIAN.....	54
A. Penelitian Karakter Morfologi Jamur So.....	54
1. Metode Penelitian .....	54
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	54
3. Variabel Penelitian.....	55

	4. Alat dan Bahan .....	55
	5. Populasi dan Sampel Penelitian .....	56
	6. Cara Kerja .....	57
	B. Penelitian Pengembangan E-Atlas Jamur So .....	60
	1. Model Rancangan Desain .....	60
	2. Analisis Data .....	64
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	66
	A. Hasil Pengamatan Karakter Morfologi Jamur So .....	66
	1. Pengamatan dan pengambilan Data .....	66
	2. Klasifikasi Jamur So .....	70
	3. Pembahasan Karakter Morfologi Jamur So .....	70
	B. Pengembangan E-Atlas .....	72
	1. Hasil Pengembangan E-Atlas .....	72
	2. Pembahasan E-Atlas Karakter Morfologi Jamur So .....	83
BAB V	PENUTUP .....	87
	A. Kesimpulan .....	87
	B. Saran .....	88
	DAFTAR PUSTAKA .....	89
	LAMPIRAN .....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Basidiospora .....	67
Gambar 1. Karakteristik Jamur so.....	67
Gambar 3. Sketsa bagian-bagian jamur so. Sumber : Widodo, 2023 .....	71
Gambar 4. Hasil penilaian guru biologi .....	81
Gambar 5. Variabel view program SPSS.26.....	82
Gambar 6. Home aplikasi canva .....	72
Gambar 7. Memilih Ukuran Media E-Atlas.....	73
Gambar 8. Mengunggah gambar.....	73
Gambar 9. Gambar yang sudah diunggah .....	74
Gambar 10. Menambah elemen .....	75
Gambar 11. Menambahkan teks.....	75
Gambar 12. Menambahkan halaman.....	76
Gambar 13. Unduh media .....	76
Gambar 14. Media berhasil di unduh.....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengamatan sampel.....	58
Tabel 2. Tabel pengamatan Faktor External. ....	59
Tabel 3. Interpretasi kategori penilaian validasi para ahli .....	65
Tabel 4. Data Karakter Morfologi Jamur So (Scleroderma aurantium) .....	66
Tabel 5. Klasifikasi Jamur so (scleroderma aurantium (Ulloa & Hanlin,2000))	70
Tabel 6. Tabel saran perbaikan sumber belajar oleh dosen ahli .....	77
Tabel 7. Saran perbaikan dari ahli media.....	78
Tabel 8. Tabel hasil penilaian dari ahli media .....	79
Tabel 9. Tabel hasil penilaian oleh ahli materi .....	79
Tabel 10. Paired Samples Statistics .....	82
Tabel 11. Paired Samples Correlations .....	83
Tabel 12. Data hasil Uji-T berpasangan.....	82

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengamatan jamur so.....	91
Lampiran 2	Lembar Instrumen Penilaian Angket Validasi Ahli Media .....	92
Lampiran 3	Lembar Instrumen Penilaian Angket Validasi Guru Biologi .....	94
Lampiran 4	Hasil Uji Coba Sebelum dan sesudah Siswa .....	97
Lampiran 5	Surat Permohonan Izin Penelitian .....	99



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati. Salah satunya adalah jamur. Indonesia memiliki keanekaragaman jamur makroskopis yang tinggi karena lingkungannya yang lembab dan suhu tropis yang mendukung pertumbuhan jamur. Jamur makroskopis merupakan organisme eukariota (sel-selnya mempunyai inti sejati) yang digolongkan ke dalam kelompok cendawan sejati. Sel jamur tidak mengandung klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis seperti tumbuhan. (Darwis dkk, 2011). Jamur memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi. Diperkirakan terdapat sekitar 1,5 juta spesies jamur di seluruh dunia (Campbell, 2003). Begitu pula di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis jamur makroskopis yang tinggi. Seperti penelitian sebelumnya oleh Santosa dkk (2013) yang mengidentifikasi 19 sampel jamur di ekosistem Cagar Alam Tangale Gorontalo, dan Asnah (2010) yang memperoleh 87 jenis jamur makroskopis di Hutan Ekowisata Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser.

Jamur merupakan salah satu bahan pangan yang telah sejak lama dikonsumsi karena memiliki berbagai manfaat dan kaya akan kandungan bahan bioaktif untuk kesehatan. Walaupun belum menjadi bahan pangan utama, masyarakat lokal di Indonesia telah terbiasa untuk mengonsumsi jamur liar yang ada di sekitarnya. Salah satu dari jamur tersebut adalah *Scleroderma* spp. yang tumbuh sebagai mikobion pembentuk ektomikoriza umumnya di sekitar tanaman melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi mengenai kasus keracunan *Scleroderma* di Indonesia serta potensi pemanfaatannya. Tulisan ini merupakan penelitian kuantitatif berbasis literatur. Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengkonfirmasi manfaat dari jamur ini seperti: antioksidan, antibakteri, dan anti inflamasi yang bermanfaat untuk kesehatan. Selama 10 tahun terakhir, telah terjadi 6 kasus keracunan akibat pengonsumsi jamur liar *Scleroderma* di Indonesia. Sebanyak 54 orang telah menjadi korban dan 4 diantaranya meninggal dunia. *Scleroderma* spp. diketahui mudah ditemukan di berbagai tempat di seluruh Indonesia. Jamur ini umumnya disarankan hanya dikonsumsi pada fase tubuh buah yang masih muda. Beberapa kasus keracunan diduga juga karena kandungan sclerocitrin yang terdapat pada tubuh buah dari jamur ini.

Jamur telah menjadi salah satu sumber bahan pangan fungsional oleh manusia, dan termasuk jamur-jamur liar (non budidaya). Jamur dianggap sebagai sumber makanan rendah kalori dan kaya akan protein nabati, mineral, dan vitamin (Chang dan Miles 2004)(Wang et al. 2014). Selain itu, jamur juga telah digunakan dalam bidang kesehatan (Wu et al., 2016; Money 2016)(Hsieh and Ju 2018) karena banyak mengandung bahan bioaktif yang berfungsi sebagai anti kanker, antibakteri, anti fungi, antivirus, antioksidan, anti inflamasi dan produk turunan lainnya (Adhikari 2020). Namun, karena secara morfologi memiliki tubuh buah yang terkadang sangat mirip satu dengan lainnya, maka kasus-kasus keracunan jamur liar bisa terjadi akibat kesalahan identifikasi (Lima et al., 2012) , pengonsumsi tubuh buah jamur di fase yang salah, ataupun kuantitas racun dengan kadar tertentu sebagai akibat banyaknya jumlah tubuh buah jamur yang dikonsumsi (Sato et al. 2020).

Beberapa kelompok jamur seperti *Coprinus* diketahui memiliki perubahan kandungan pada tubuh buahnya ketika menua ataupun akibat terpapar alkohol sehingga menjadi beracun untuk dikonsumsi oleh manusia (Peredy, 2014). Jamur-jamur lainnya seperti *Macrocybe* diketahui memiliki kandungan sianida ataupun bentuk racun lainnya namun pada kadar yang beragam (Pegler, 1998; Sato et al., 2020). Salah satu jamur liar yang telah lama dikonsumsi oleh banyak masyarakat lokal di Indonesia adalah *Scleroderma* spp. (Putra dan

Khafazallah, 2020) atau yang juga dikenal sebagai jamur tangkil/ so (Jawa), Jamur kodok (Betawi), dan jamur melinjo (umum), walaupun beberapa laporan lainnya juga menyebutkan bahwa masyarakat menganggap jamur ini sebagai jamur beracun (Susan and Retnowati 2018)(Annissa et al. 2017). Jamur ini mudah ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia di sekitar pohon terutama melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Hingga saat ini, selama sepuluh tahun terakhir (2010-2020) telah terjadi sejumlah 76 kasus keracunan berbagai jamur liar di Indonesia dengan 550 korban dan 9 diantaranya meninggal dunia (Putra, 2020 tidak dipublikasikan) dimana beberapa diantaranya diakibatkan oleh *Scleroderma* spp. *Scleroderma* yang dikonsumsi oleh korban diduga pada fase tua tubuh buah dari jamur ini ataupun mengonsumsi dalam jumlah yang banyak. Pengetahuan yang baik merupakan salah satu kunci untuk mencegah terjadi kasus keracunan jamur. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait kasus keracunan *Scleroderma* di Indonesia, karakteristik identifikasi dari *Scleroderma* spp., distribusi, karakter identifikasi, pemanfaatan, dan potensi toksisitasnya.

Manfaat dan Potensi *Scleroderma* spp. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi pemanfaatan *Scleroderma* dalam bidang pangan. Jamur ini telah dimanfaatkan sebagai bahan pangan oleh masyarakat lokal di Jawa Timur (Hayati, 2013) yakni *Scleroderma* spp. dikonsumsi, dijual di berbagai pasar tradisional

Indonesia (Boa, 2014) yakni *S. sinnamariense* Mont. (sebagian masyarakat mengonsumsinya dan sebagian lagi menganggapnya sebagai jamur beracun), Kalimantan Barat (Annisa et al., 2017) yakni *S. citrinum* (sebagian masyarakat mengonsumsinya dan sebagian lagi menganggapnya sebagai jamur beracun), Pulau Jawa (Rifai, 2017) yakni catatan mengenai *S. pseudostipitatum* dan *S. nitidum* (namun tidak diketahui dengan jelas pemanfatannya), Kalimantan Tengah dan Jawa Barat (Putra dan Khafazallah, 2020) yakni *S. cf. sinnamariense* Mont. (dikonsumsi) dan *S. cf. citrinum* (tidak diketahui). Umumnya, sebagian besar masyarakat mengkonsumsinya pada fase mudah jamur ini. Selain dimanfaatkan dalam bidang pangan, jamur ini juga telah dilaporkan sebagai bahan biokatif untuk medis dan kesehatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa polisakarida dari *S. citrinum* memiliki aktivitas anti inflamasi dan efektif untuk menanggulangi edema dengan cara meregulasi cytokine (Nascimento et al., 2011)(da Silva Nascimento Santos and Leite 2015).

Aspek Toksisitas *Scleroderma* spp. Hingga saat ini perdebatan mengenai edibilitas berbagai jenis *Scleroderma* spp. masih terjadi. Sebagai contoh, beberapa peneliti melaporkan bahwa beberapa masyarakat mengonsumsi *S. sinnamariense*, namun sebagian lagi menganggapnya beracun (Zhang et al., 2013)(Hayati 2013)(Karun and Sridhar 2017). Susan dan Retnowati, (2017). Bahkan Læssøe et al., (2019) melaporkan bahwa *S. sinnamariense* dikategorikan sebagai

jamur beracun di Laos, namun Boa et al., (2014) dalam laporannya menyebutkan bahwa jenis-jenis dari kelompok jamur ini merupakan jamur liar edible yang banyak digunakan oleh masyarakat lokal di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Informasi dan pengetahuan mengenai senyawa toksik dan penanganan keracunan kelompok jamur Scleroderma masih sangat minim (Sato et al., 2020).

Namun gejala keracunan jamur ini cukup diketahui dengan baik. Secara umum gejala tersebut meliputi muntah, diare, dan gangguan pencernaan. Hasil pengumpulan informasi keracunan Scleroderma di Indonesia menunjukkan bahwa dari kasus yang terjadi seluruh korban mengalami gejala pusing, mual, muntah, diare ataupun kombinasinya hingga ada yang menyebabkan kematian. Jenis toksin yang dilaporkan berasal dari Scleroderma adalah sclerocitrin (Sato et al., 2020). Racun ini juga diketahui menyebabkan gangguan pada sistem syaraf dan memiliki efek seperti muscarine, walaupun aktivitas biologinya belum dapat dijelaskan. Jenis racun ini diidentifikasi dari *S. albidum* yang menyebabkan keracunan pada kakek berumur 66 tahun di Jepang yang memakan jamur ini dalam jumlah yang banyak dari istrinya (istrinya tidak mengalami keracunan). Sehingga dapat diasumsikan bahwa kuantitas dari racun yang masuk ke dalam tubuh juga merupakan salah faktor penyebab keracunan. Selain itu, korban salah menduga jamur yang diambilnya sebagai *Rhizopogon roseolus* yang merupakan jamur edible. Racun ini dapat diidentifikasi karena



adanya koordinasi yang baik antara peneliti dan pemerintah. Di Indonesia sendiri, kendala utama identifikasi jamur penyebab keracunan salah satunya adalah minimnya informasi, preservasi, ataupun dokumentasi yang baik mengenai sampel jamur beracun. Hingga saat ini, belum ditemukan adanya publikasi mengenai kandungan racun dari *Scleroderma* di Indonesia.

Penelitian tentang karakter morfologi dan klasifikasi Jamur so (*Scleroderma aurantium*) masih sangat terbatas di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa. Masyarakat di Jawa termasuk dusun Jodag seringkali mengonsumsi jamur ini yang diolah ke dalam beraneka macam sayur dan lauk. *Scleroderma citrinum* merupakan salah satu anggota genus *Scleroderma* yang dapat bersimbiosis dengan tanaman pinus. *Scleroderma citrinum* dapat menyebabkan keracunan sehingga perlu untuk diteliti karakteristik jamur genus *Scleroderma* yang dapat bersimbiosis dengan tanaman melinjo. Penelitian dilakukan bertujuan mengetahui karakter secara morfologi terhadap jamur *Scleroderma* yang bersimbiosis dengan akar tanaman melinjo. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel badan buah *Scleroderma* di dusun jodag pada musim penghujan. Sampel yang telah diambil kemudian diidentifikasi karakter morfologi bagian badan buahnya.

Kegiatan pembelajaran saat ini yang menggunakan sistem daring (dalam jaringan) menuntut siswa untuk belajar lebih giat lagi dalam memahami sebuah materi. Siswa dituntut untuk mencari



informasi tentang materi yang sedang dipelajari dari berbagai sumber yang relevan, tidak hanya mengandalkan materi yang dibagikan oleh guru mata pelajaran biologi saja. Namun pada kenyataannya, banyak sekali siswa yang justru merasa jenuh, bosan, dan tidak semangat dalam mengikuti proses pembelajaran dikarenakan proses pembelajaran yang monoton tersebut. Guru hanya memberikan materi melalui grup WhatsApp yang kemudian dipelajari oleh siswa, kemudian di akhir pertemuan dilakukan uji kompetensi tentang materi yang telah dipelajari. Siswa lebih senang menggunakan smartphone mereka untuk bermain media sosial dan game dibandingkan untuk mempelajari materi biologi yang diberikan oleh guru. Salah satu materi biologi yang dipelajari adalah materi Jamur (fungi). Jenis-jenis jamur yang bervariasi, mulai dari jamur beracun tidak beracun dapat dibedakan berdasarkan beberapa ciri-ciri seperti tempat hidup dan struktur morfologinya, Namun saat ini masih banyak ditemui beberapa siswa yang masih menganggap bahwa semua jenis jamur memiliki morfologi dan tempat hidup yang cara hidup yang sama. Sehingga menimbulkan kesalahpahaman pada siswa dalam mempelajari materi Fungi. Hal tersebut menjadi sebuah permasalahan mendasar yang harus segera diselesaikan.

Sebagai hasil dari penelitian ini, akan dibuat dalam bentuk E-Atlas sebagai media pembelajaran biologi. Media pembelajaran biologi harus dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran biologi. Salah satu materi yang membutuhkan media pembelajaran biologi adalah materi Fungi. Media pembelajaran biologi yang dapat digunakan untuk mendorong minat dan motivasi siswa dalam mempelajarinya adalah E-Atlas yang berisi materi tentang jamur khususnya Jamur so (*Scleroderma aurantium*). E-Atlas dipilih sebagai media pembelajaran biologi juga dikarenakan E-Atlas merupakan media berbasis online yang dapat diakses menggunakan smartphone siswa maupun guru, sehingga E-Atlas akan lebih relevan digunakan dibandingkan dengan atlas cetak disaat masa pandemi Virus Covid-19 seperti sekarang ini. Selain itu, pemilihan E-Atlas sebagai media pembelajaran biologi juga dikarenakan E-Atlas merupakan media berbasis online yang dapat diakses menggunakan smartphone siswa maupun guru. Penggunaan E-Atlas sebagai salah satu media pembelajaran biologi diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, khususnya pada materi Fungi. Salah satunya adalah menjadi sumber referensi ketika siswa sedang melakukan praktikum Pengamatan Struktur Jamur, E-Atlas ini dapat digunakan sebagai pembanding saat siswa melihat struktur yang tampak dari Fungi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengenai karakter morfologi jamur so masih jarang dilakukan.
2. Pemahaman siswa fungi khususnya jamur so masih terbatas.
3. Media pembelajaran masih sangat terbatas dan tidak ada sumber belajar mengenai jamur so.
4. Perlunya media pembelajaran mengenai jamur yang efektif dan inovatif.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas, maka penulis membatasi penelitian ini pada:

1. karakter Morfologi jamur so serta penyusunnya secara garis besar.
2. Media pembelajaran yang di kembangkan berupa Atlas yang berbasis Aplikasi Android.
3. Penilaian produk pengembangan dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan tanggapan validator ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran yaitu guru serta siswa di SMA Negeri 1 Bangunpatan.

## **D. Rumusan Masalah**

5. Bagaimana karakter morfologi jamur so (*Scleroderma aurantium*)?
6. Bagaimana pengembangan E-Atlas jamur so (*Scleroderma*

*aurantium*) sebagai sumber belajar mandiri ?

7. Bagaimana kualitas kelayakan hasil pengembangan E-Atlas dari penilaian reviewer?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui karakter morfologi jamur so (*Scleroderma aurantium*)
2. Menghasilkan pengembangan E-Atlas karakteristik morfologi Jamur so (*Scleroderma aurantium*) sebagai sumber belajar mandiri.
3. Mengetahui kualitas kelayakan E-Atlas karakteristik morfologi jamur so (*Scleroderma aurantium*) berdasarkan penilaian reviewer.

#### **F. Manfaat Penelitian**

1. Bagi siswa : E-Atlas hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri untuk mengetahui karakteristik morfologi jamur So (*Scleroderma aurantium*).
2. Bagi guru : E-Atlas hasil penelitian dapat memudahkan guru untuk mengajar materi jamur, khususnya jamur So (*Scleroderma aurantium*).
3. Bagi masyarakat umum : E-Atlas hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai sumber bacaan untuk menambah wawasan khususnya tentang jenis jamur So (*Scleroderma aurantium*).

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “E-Atlas Karakteristik Morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*Gnetum gnemon.L*)” maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jamur so (*Scleroderma aurantium*) tersusun dari kumpulan hifa yang membentuk badan buah berbentuk globuler. Badan buah yang terdiri pileus, peridium, gleba, stipe, dan rizoid. Permukaan gleba terlindungi peridium dan pileus
2. E-Atlas Karakteristik Morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*Gnetum gnemon.L*) dilihat berdasarkan uji kelayakan oleh ahli materi termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase rata-rata yaitu sebesar 89,6%, penilaian dari ahli media termasuk dalam kategori layak dengan persentase penilaian sebanyak 82,91%, penilaian oleh guru biologi termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase rata-rata yaitu 91%, serta penilaian dari siswa memperoleh rata-rata persentase sebanyak 86,55% yang menunjukkan kategori sangat layak. Oleh karena itu, Atlas berbasis Android/aplikasi dapat dikatakan sangat layak digunakan sebagai Media Pembelajaran Biologi.
3. Hasil Uji-t berpasangan yang dilakukan diketahui bahwa Sig.(2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara hasil pengambilan data sebelum dan sesudah diberikan media Atlas.

Rata-rata nilai pengetahuan dan motivasi siswa sesudah diberikan Atlas lebih besar daripada nilai sebelum diberikan E-Atlas.

## **B. Saran**

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Penelitian E-Atlas Karakteristik Morfologi Jamur So (*Scleroderma aurantium*) pada sekitar pohon melinjo (*Gnetum gnemon.L*). Dengan adanya penelitian lanjutan tentang Jamur so ini akan mendapatkan informasi-informasi yang lebih mengenai spesies tersebut.
2. Bagi mahasiswa perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai struktur morfologi dari jamur so (*Scleroderma aurantium*).
3. Produk Atlas berbasis Android/Aplikasi dapat dikembangkan dalam bentuk Media pembelajaran biologi yang lainnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C.J. & Mims, C.W. 1979. *Introductory Mycology*. 3rd Edition. John Wiley & Sons. New York. 632p.
- Amirullah, G., & R. Hardinata. 2015. "Pengembangan Mobile Learning bagi Pembelajaran". Dalam *Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan*, 4 (2): 97-101
- Backer, C.A. & Brink, B.V.D. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume 1*. N.V.P. Noordhoff.Groningen.
- Binder, M. & Bresinsky, A. 2002. Derivation of A Polymorphic Lineage of Gasteromycetes from Boletoid Ancestor. *Mycologia*. 94(1): 85-98. <http://www.mycologia.org/cgi/content/full/94/1/85>.
- Chen Y.L., Kang L.H., Malajczuk N., Dell B., 2006, Selecting ectomycorrhizal fungi for inoculating plantations in south China: effect of *Scleroderma* on colonization and growth of exotic *Eucalyptus globulus*, *E. urophylla*, *Pinus elliottii*, and *P. radiata*, *Mycorrhiza*, 16:251–259.
- Corryanti, F.E.A. & Utomo, D., 2015, *Kebun Ektomikoriza*, Puslitbang Perum Perhutani, Jakarta.
- Darwo & Sugiarti, 2008, Beberapa Jenis Cendawan Ektomikoriza Di Kawasan Hutan Sipirok, Tongkoh, Dan Aek Nauli, Sumatera Utara, *Jurnal Penelitian Konservasi Alam*, 5 (2), 157- 173.
- Gunawan, A.W., 2008, *Usaha Pembibitan Jamur*, Cetakan 8, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hayati, N., 2008, *Karakterisasi Morfologi Dan Hubungan Kekerabatan Jamur Ektomikorhiza Scleroderma Spp. pada Melinjo (Gnetum gnemon L.)*, Tesis, Program Magiste, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Jeffreis, P. 1999. *Ectomycorrhizal Fungi Key Genera in Profile*. Diakses pada Juni 2021 [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-06827-4\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-06827-4_7). Hp 187-200
- Kasiamdari, R. S., Maryani, Nurjanto, H.H., Karyanto, O., 2003, Morphological and Anatomical Characteristic of *Scleroderma* Associated with Dipterocarp, *Shorea lipterocarpepsula* Miq. *Proceeding of The International Workshop of Bio-Refor. BIO-REFOR IUFRO-SPDC*, Yogyakarta, pp: 153-156.
- Kuo, M. 2004a-2004b. *Scleroderma citrinum*. *Mushroom Expert.Com*. [http://www.mushroomexpert.com/scleroderma\\_citrinum.html](http://www.mushroomexpert.com/scleroderma_citrinum.html).



- Montagner, DF, Coelho, G., Silveira, AO, Baldoni DB dan Antoniollo ZI 2015. Analisis morfologi dan molekuler pada Scleroderma (Basidiomycota) yang berasosiasi dengan hutan eksotik di bioma Pampa, Brasil selatan. Mikosfer. 6 (3): 337-344. Doi 10.5943/mikosfer/6/3/9.
- Nasution, F., Prasetyaningsih, S.R., dan Ikhwan, M. 2018. Identifikasi jenis dan Habitat Jamur Makroskopis di Hutan Larangan Adat Rumbio Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan. 13(1): 64-76.
- Putra, Ivan. 2020, "Scleroderma spp. in Indonesia : Poisoning Case and Potential Utilization". Vol. 3, No. 2, November 2020, Hal. 37-45
- Ramsey, Robet & Gibson, I., 2003, Trial field key to the species of SCLERODERMATACEAE in the Pacific Northwest, Pacific Northwest Key Council, Diakses 01 September 2023 dari <http://www.svims.ca/council/Sclero.htm>
- Singh, DP, & Singh, HB (2008). Harta karun pengetahuan tentang LEISA: kekayaan mikroba mengatur kualitas tanaman dan kesehatan tanah. Majalah Pertanian Berkelanjutan dengan Input Eksternal Rendah, 10(2), 25-26.
- Tedersoo, Leho. 2012 "Infrageneric variation in partner specificity: multiple ectomycorrhizal symbionts associate with *Gnetum gnemon* (Gnetophyta) in Papua New Guinea"
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta). Cetakan ke-7. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 309p.