

**PENGEMBANGAN ATLAS KEANEKARAGAMAN *LICHEN*  
TAMAN HUTAN RAYA BUNDER BERBASIS *TEAM GAMES*  
*TOURNAMENT* (TGT) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI  
SMA KELAS X**

**SKRIPSI**

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

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**Disusun oleh  
Indah Puji Astuti  
19104070041**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2023**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2609/Un.02/DT/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN ATLAS KEANEKARAGAMAN LICHEN TAMAN HUTAN RAYA BUNDER BERBASIS TEAM GAMES TOURNAMENT (TGT) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **INDAH PUJI ASTUTI**  
Nomor Induk Mahasiswa : **19104070041**  
Telah diujikan pada : **Jumat, 25 Agustus 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

Runtut Prib Utami, S.Pd., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 648a7e648912



Penguji I

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

Valid ID: 648b6919b79d



Penguji II

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

Valid ID: 6489cc7072cc8



Yogyakarta, 25 Agustus 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 64c0fb211e9d

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Puji Astuti  
NIM : 19104070041  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder Berbasis *Team Games Tournament* (TGT) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X”** 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, 5 Agustus 2023

Penyusun



Indah Puji Astuti

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

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 : Indah Puji Astuti

NIM : 19104070041

Judul Skripsi : Pengembangan Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder Berbasis *Team Games Tournament* (TGT) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi 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/tugas akhir Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 5 Agustus 2023

Pembimbing

Runtut Prih utami, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19830116 200801 2 013



**PENGEMBANGAN ATLAS KEANEKARAGAMAN LICHEN TAMAN HUTAN RAYA  
BUNDER BERBASIS *TEAM GAMES TOURNAMENT* (TGT) SEBAGAI SUMBER  
BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X**

**Indah Puji Astuti**  
**19104070041**

**ABSTRAK**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan produk sumber belajar pendukung dalam bentuk cetak, berupa Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder berbasis *Team Games Tournament* (TGT). Atlas tersebut bertujuan menunjang pencapaian kompetensi dasar materi pokok keanekaragaman hayati pada kelas X MIPA SMA yaitu dengan menganalisis dan menyajikan hasil observasi keanekaragaman hayati yang ada di daerahnya, khususnya spesies lumut kerak (*lichen*). Penelitian keanekaragaman *lichen* yang dilakukan di Taman Hutan Raya Bunder menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan teknik *purposive sampling*, kemudian hasil penelitian tersebut dikembangkan menjadi produk atlas menggunakan model 4D (*Define, Design, Development* dan *Disseminate*). Atlas yang dibuat telah mendapatkan validasi dari 1 orang ahli materi, 1 orang ahli media, 1 orang guru biologi, 3 orang *peer reviewer* serta telah diujicoba secara terbatas terhadap 25 peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 5 Yogyakarta. Diperoleh hasil persentase penilaian atlas dari ahli materi sebesar 92% dengan kategori sangat layak, ahli media sebesar 98% dengan kategori sangat layak, guru biologi sebesar 85% dengan kategori layak, *peer reviewer* sebesar 92% dengan kategori sangat layak dan peserta didik sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder sangat layak digunakan sebagai sumber belajar pendukung pada materi pokok keanekaragaman hayati.

**Kata Kunci :** Atlas, *Lichen*, Sumber Belajar, *Team Games Tournament*

**DEVELOPMENT OF THE BUNDER BASED LICHEN ATLAS OF DIVERSITY FOREST  
PARKTEAM GAMES TOURNAMENT (TGT) AS A RESOURCE FOR LEARNING  
BIOLOGY FOR CLASS X HIGH SCHOOL**

**Indah Puji Astuti**  
**19104070041**

**ABSTRACT**

*This research includes the type of Research and Development (R&D) research which aims to develop supporting learning resource products in printed form, in the form of an Atlas of Diversity Lichen Bunder Forest Park based Team Games Tournament (TGT). The atlas aims to support the achievement of basic competency on the subject matter of biodiversity in class X MIPA SMA, namely by analyzing and presenting the results of observations of biodiversity in the area, especially lichen species. Diversity research lichen which was carried out at the Bunder Grand Forest Park using exploratory descriptive methods with techniques purposive sampling, then the results of the research were developed into an atlas product using the 4D model (Define, Design, Development and Disseminate). The atlas has been validated by 1 material expert, 1 media expert, 1 biology teacher, 3 peer reviewer and has been tested on a limited basis on 25 students in class X MIPA SMA Negeri 5 Yogyakarta. The results of the percentage of the atlas assessment from material experts were 92% in the very feasible category, media experts were 98% in the very feasible category, biology teachers were 85% in the feasible category, peer reviewer by 92% in the very decent category and students by 90% in the very decent category. Based on this, it is concluded that the Atlas of Diversity Lichen The Bunder Forest Park is very suitable to be used as a supporting learning resource on the subject matter of biodiversity.*

**Keywords :** Atlas, Lichen, Learning Resources, Team Games Tournament

## MOTTO

“If everything was perfect, you would never learn,  
you would never grow”

Berjanjilah pada diri sendiri untuk tidak menjadikan “menyerah” sebagai keputusan akhir, sesulit apapun masalah yang dihadapi. Tidak ada yang sempurna, cukup berusahalah menjadi lebih baik dari dirimu sendiri di keadaan sebelumnya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini saya persembahkan untuk :*

*Kedua orang tua dan adik-adik saya yang sangat saya cintai*

*Keluarga besar*

*Sahabat*

*Semua orang yang senantiasa mendoakan dan membantu saya*

*Almamater tercinta*

*Program Studi Pendidikan Biologi*

*Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

*Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pertolongan, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Pengembangan Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder Berbasis *Team Games Tournament* (TGT) sebagai Sumber Belajar Biologi Sma Kelas X”. Penelitian tugas akhir ini dibuat untuk mengembangkan produk berupa sumber belajar pendukung pada materi keanekaragaman hayati bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta, dengan menyajikan keanekaragaman *lichen* di Taman Hutan Raya Bunder.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Suratman dan Ibu Sri Subaryati yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Adik-adik saya tercinta Riska Zuni Adelia dan Reyhan Tri Aditya yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S. Ag., M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan penulis dalam proses penyusunan tugas akhir.
5. Ibu Shilfiana Rahayu, M.Sc. selaku ahli materi yang telah memberikan saran masukan terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.

6. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku ahli media yang telah memberikan saran masukan terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
7. Dosen-dosen Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan untuk diterapkan pada kegiatan penelitian tugas akhir.
8. Ibu Fadiyah Suryani M. Pd., Si. selaku kepala sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian.
9. Ibu Sri Hartati, S. Pd., Si. selaku guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri 5 Yogyakarta yang bersedia menerima dan membimbing penulis dalam kegiatan uji coba produk tugas akhir.
10. Wahyu Pratama S.Pd. selaku *partner* terbaik yang tidak pernah lelah menemani, mendoakan dan membantu penulis dalam proses penelitian tugas akhir.
11. Ingga Amalia Dewi selaku sahabat terbaik yang membantu penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir dan senantiasa memberikan dukungan.
12. Febri Akbar, Nur Insyafana Kayla, Khalida Lubaba, Ahmad Nabil, Faiq Sayyida, Rodziatun Yulikha, Fendi Ardian, Muhammad Rasyid dan Habibatul Unayyah yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kekurangan atau kesalahan. Semoga selanjutnya penulis dapat lebih baik lagi.

Yogyakarta, 25 Februari 2023

Penulis



Indah Puji Astuti

NIM. 19104070041



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
A. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	9
B. Sumber Belajar.....	10
C. Atlas.....	11
D. Atlas sebagai Sumber Belajar Biologi .....	13
E. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Games Tournament</i> (TGT) .....	14
F. <i>Lichen</i> dan Keanekaragamannya.....	18
1. Pengertian dan Keanekaragaman <i>Lichen</i> .....	18
2. Morfologi <i>Lichen</i> .....	19
3. Anatomi <i>Lichen</i> .....	23

4. Habitat <i>Lichen</i> .....	25
5. Perkembangbiakan <i>Lichen</i> .....	30
6. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>Lichen</i> .....	31
8. Manfaat <i>Lichen</i> .....	34
G. Taman Hutan Raya Bunder .....	38
H. Penelitian Yang Relevan .....	44
I. Kerangka Berpikir .....	49
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
A. Penelitian Keanekaragaman <i>Lichen</i> Taman Hutan Raya Bunder .....	51
1. Desain Penelitian .....	51
2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	51
3. Alat dan Bahan .....	52
4. Populasi dan Sampel Penelitian .....	53
5. Prosedur Penelitian .....	53
B. Pengembangan Atlas Keanekaragaman <i>Lichen</i> sebagai Sumber Belajar Biologi .....	58
1. Tahap Pengembangan .....	58
2. Penilaian dan Teknik Analisis Data Uji Kelayakan .....	62
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>64</b>
A. Hasil Penelitian Keanekaragaman <i>Lichen</i> di Taman Hutan Raya Bunder .....	64
1. Hasil Pengukuran Faktor Abiotik Taman Hutan Raya Bunder .....	64
2. Jenis - Jenis <i>Lichen</i> di Taman Hutan Raya Bunder .....	66
B. Pengembangan Hasil Penelitian Keanekaragaman <i>Lichen</i> Taman Hutan Raya Bunder .....	84
1. Tahap Pengembangan Produk .....	84
2. Hasil Pengembangan Produk .....	97
C. Hasil dan Analisis Uji Kelayakan Produk .....	116
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>127</b>
A. Kesimpulan .....	127
B. Saran .....	128



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Contoh Pedoman Penghargaan Kelompok .....	18
<b>Tabel 2.2</b> Luas Petak Taman Hutan Raya Bunder .....	41
<b>Tabel 2.3</b> Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian yang Relevan .....	47
<b>Tabel 3.1</b> Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	52
<b>Tabel 3.2</b> Alat dan Bahan Penelitian .....	52
<b>Tabel 3.3</b> Tabel Pengukuran Parameter Abiotik Lokasi Penelitian .....	55
<b>Tabel 3.4</b> Hasil Observasi <i>Lichen</i> .....	56
<b>Tabel 3.5</b> Hasil Identifikasi <i>Lichen</i> .....	56
<b>Tabel 3.6</b> Pedoman Penskoran Skala <i>Likert</i> .....	62
<b>Tabel 3.7</b> Menghitung Persentase Uji Kelayakan .....	62
<b>Tabel 3.8</b> Kriteria Uji Kelayakan Produk .....	63
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran Parameter Abiotik .....	64
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Identifikasi Spesies <i>Lichen</i> .....	67
<b>Tabel 4.3</b> Indikator Pencapaian Kompetensi .....	87
<b>Tabel 4.4</b> Tujuan Pembelajaran .....	88
<b>Tabel 4.5</b> Saran dan Masukan dari Dosen Pembimbing .....	93
<b>Tabel 4.6</b> Saran dan Masukan dari Ahli Materi .....	94
<b>Tabel 4.7</b> Saran dan Masukan dari Ahli Media .....	95
<b>Tabel 4.8</b> Saran dan Masukan dari <i>Peer Reviewer</i> .....	96
<b>Tabel 4.9</b> Saran dan Masukan dari Peserta Didik .....	96
<b>Tabel 4.10</b> Kesimpulan Hasil Uji Kelayakan .....	117
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi .....	118
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media .....	120
<b>Tabel 4.13</b> Hasil Uji Kelayakan oleh Guru Biologi .....	121
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Uji Kelayakan oleh <i>Peer Reviewer</i> .....	122
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Uji Kelayakan oleh Peserta Didik .....	125

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skenario Turnamen .....	17
<b>Gambar 2.2</b> Morfologi <i>Lichen</i> .....	20
<b>Gambar 2.3</b> a) <i>Isidia</i> b) <i>Soredia</i> .....	20
<b>Gambar 2.4</b> a) <i>Apothecia</i> b) <i>Pycnidia</i> .....	21
<b>Gambar 2.5</b> <i>Crustose Lichen</i> .....	22
<b>Gambar 2.6</b> <i>Foliose Lichen</i> .....	22
<b>Gambar 2.7</b> <i>Squamulose Lichen</i> .....	23
<b>Gambar 2.8</b> <i>Fruticose Lichen</i> .....	23
<b>Gambar 2.9</b> Anatomi <i>Lichen</i> .....	24
<b>Gambar 2.10</b> <i>Saxicolous Lichen</i> .....	26
<b>Gambar 2.11</b> Pembagian Zonasi pada Pohon Inang .....	27
<b>Gambar 2.12</b> <i>Curticolous Lichen</i> .....	28
<b>Gambar 2.13</b> <i>Muscicollous Lichen</i> .....	28
<b>Gambar 2.14</b> <i>Follicolous Lichen</i> .....	29
<b>Gambar 2.15</b> <i>Terricolous Lichen</i> .....	29
<b>Gambar 2.16</b> Siklus Perkembangbiakan <i>Lichen</i> .....	31
<b>Gambar 2.17</b> Peta Lokasi Taman Hutan Raya Bunder .....	41
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Penelitian .....	54
<b>Gambar 4.1</b> Jumlah Spesies <i>Lichen</i> Berdasarkan Tipe Talus .....	68
<b>Gambar 4.2</b> <i>Parmotrema perlatum</i> .....	71
<b>Gambar 4.3</b> <i>Flavoparmelia caperata</i> .....	72
<b>Gambar 4.4</b> <i>Dirinaria applanata</i> .....	71
<b>Gambar 4.5</b> <i>Dirinaria picta</i> .....	72
<b>Gambar 4.6</b> <i>Graphis scripta</i> .....	74
<b>Gambar 4.7</b> <i>Cryptothecia striata</i> .....	75
<b>Gambar 4.8</b> <i>Phlyctis argena</i> .....	76
<b>Gambar 4.9</b> <i>Dyplolabia afzelii</i> .....	78
<b>Gambar 4.10</b> <i>Nigrovothelium tropicum</i> .....	79
<b>Gambar 4.11</b> <i>Trypethelium eluteriae</i> .....	80

<b>Gambar 4.12</b> <i>Chrysothrix candelaris</i> .....	82
<b>Gambar 4.13</b> <i>Phaeographis sp</i> .....	83
<b>Gambar 4.14</b> <i>Prototype Atlas</i> .....	91
<b>Gambar 4.15</b> Halaman Sampul .....	97
<b>Gambar 4.16</b> Kata Pengantar .....	98
<b>Gambar 4.17</b> Daftar Isi .....	97
<b>Gambar 4.18</b> Daftar Gambar .....	100
<b>Gambar 4.19</b> Petunjuk Penggunaan Atlas .....	101
<b>Gambar 4.20</b> Kompetensi Dasar .....	102
<b>Gambar 4.21</b> Indikator Pencapaian Kompetensi .....	103
<b>Gambar 4.22</b> Halaman Tujuan Pembelajaran .....	104
<b>Gambar 4.23</b> Pendahuluan .....	105
<b>Gambar 4.24</b> Profil Taman Hutan Raya Bunder .....	106
<b>Gambar 4.25</b> Pengenalan Materi <i>Lichen</i> .....	108
<b>Gambar 4.26</b> Jenis-Jenis <i>Lichen</i> di Taman Hutan Raya Bunder .....	110
<b>Gambar 4.27</b> <i>Team Games Tournament</i> .....	111
<b>Gambar 4.28</b> Daftar Pustaka .....	112
<b>Gambar 4.29</b> Sumber Gambar .....	113
<b>Gambar 4.30</b> Glosarium .....	114
<b>Gambar 4.31</b> Indeks .....	115
<b>Gambar 4.32</b> Biografi Penulis .....	116

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Instrumen Penilaian oleh Ahli Materi.....	133
<b>Lampiran 2.</b> Instrumen Penilaian oleh Ahli Media .....	146
<b>Lampiran 3.</b> Instrumen Penilaian oleh Ahli Guru Biologi .....	158
<b>Lampiran 4.</b> Instrumen Penilaian oleh <i>Peer Reviewer</i> .....	170
<b>Lampiran 5.</b> Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik .....	183
<b>Lampiran 6.</b> Hasil Analisis Data.....	195
<b>Lampiran 7.</b> <i>Curriculum Vitae</i> Penulis .....	200



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Biologi merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari tentang makhluk hidup dan kehidupannya, beserta interaksi keduanya sehingga kegiatan pembelajaran biologi sangat erat kaitannya dengan lingkungan alam. Proses pembelajaran tersebut dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar. Adapun Cahyadi (2019) menyatakan bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar, baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan belajar atau mencapai kompetensi tertentu. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan adalah potensi lokal. Pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar tersebut juga sejalan dengan konsep pembelajaran sains yang dipaparkan oleh Depdiknas (2018) dalam Setyowati (2018), bahwa sains merupakan pembelajaran yang membahas alam sekitar, dimana dalam hal ini berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. Maka dari itu, sains bukan sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa konsep, fakta, atau prinsip, namun juga suatu proses penemuan.

Susilo (2018) menyatakan selama ini di sebagian besar sekolah, lingkungan alam belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar, khususnya potensi lokal di wilayah masing-masing. Adanya pemanfaatan potensi lingkungan masih terbatas pada lingkungan sekolah yang tidak dapat dipungkiri akan keterbatasannya. Guna mengembangkan kemampuan berpikir dan kreativitas dalam pembelajaran, perlu dilakukan kajian mengenai potensi di luar sekolah. Guru maupun peserta didik dapat mengkaji potensi tersebut dan kemudian dapat diintegrasikan ke dalam sumber belajar yang bermanfaat bagi pembelajaran biologi, agar peserta didik mendapat pengalaman belajar yang lebih luas dan



kontekstual. Namun, hal tersebut memiliki beberapa kendala, salah satunya adalah keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru dan peserta didik, serta keterbatasan jam pembelajaran. Maka dari itu, sangat perlu mengorganisir inovasi suatu rancangan sumber belajar yang dapat memberikan pemahaman secara konkret, namun juga efisien dan efektif bagi peserta didik. Selain itu, adanya sumber belajar yang baik juga harus didukung dengan model pembelajaran yang baik pula agar sumber belajar menjadi bermakna bagi peserta didik, juga meningkatkan minat dan motivasi belajar.

Berkaitan dengan sumber belajar maupun model pembelajaran, SMA Negeri 5 Yogyakarta menjadi salah satu sekolah yang masih mengalami permasalahan tersebut. Berdasarkan data hasil wawancara dengan guru biologi kelas X yang dilakukan selama kegiatan PLP di SMA Negeri 5 Yogyakarta yakni pada tanggal 4–7 September 2022, diperoleh beberapa permasalahan terkait pembelajaran biologi yaitu ketersediaan sumber belajar yang kurang pada materi-materi tertentu, salah satunya adalah materi keanekaragaman hayati. Muatan materi yang ada dalam buku tersebut masih terbatas, juga kegiatan pembelajaran yang dilakukan kurang dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan berpikir peserta didik khususnya dalam hal observasi keanekaragaman hayati yang menjadi muatan kompetensi dasar 4.2 mata pelajaran biologi.

Selain itu, model pembelajaran yang digunakan dalam menyampaikan materi pokok keanekaragaman hayati masih terbatas pada kegiatan membaca buku paket dan penyampaian materi oleh guru secara *direct* sehingga menyebabkan rendahnya motivasi atau minat belajar peserta didik. Diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar, juga pengembangan kegiatan pembelajaran pada materi tersebut yaitu dengan menganalisis dan menyajikan hasil observasi keanekaragaman hayati yang ada di lingkungan sekitarnya, salah satunya dengan memaksimalkan pemanfaatan potensi daerah Yogyakarta.

Taman Hutan Raya Bunder Gunung Kidul merupakan salah satu tempat yang memiliki potensi keanekaragaman hayati cukup tinggi, salah satunya adalah lumut kerak (*lichen*) yang jarang disajikan pada muatan materi keanekaragaman hayati kelas X. Guna mencari kebaruan terutama dalam menunjang penyajian jenis-jenis keanekaragaman hayati dan mendorong keterampilan observasi peserta didik, maka peneliti bermaksud menghimpun keanekaragaman *lichen* yang ada sehingga dapat dikemas dalam sumber belajar yang dapat menampilkan visualisasi secara menarik dan disertai deskripsi yang jelas. Oleh karena itu, peneliti atlas sebagai sumber belajar yang akan dikembangkan.

Menurut Tjitrosoepomo (1991) dalam Wulansari (2015), atlas merupakan kumpulan gambar-gambar lengkap yang disertai dengan candra atau deskripsi objek di dalamnya. Atlas keanekaragaman *lichen* sebagai sumber belajar biologi memiliki beberapa kelebihan yang dapat membantu peserta didik mengkonstruksi pengalaman belajar, yakni memuat visualisasi asli dari objek yang dikaji guna memperjelas morfologi. Selain itu, juga terdapat klasifikasi ilmiah dan deskripsi singkat mengenai ciri-ciri *lichen* yang disusun secara sistematis dan didesain menggunakan warna yang menarik sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Atlas dapat membantu proses penyerapan materi, tanpa harus mencari dan melakukan pengamatan langsung ke lapangan.

Selain beberapa kelebihan yang telah disebutkan, atlas sebagai sumber belajar juga dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan berbagai model pembelajaran, agar tidak terjadi stagnansi secara implementatif dalam membelajarkan pengetahuan. Kesatuan antara sumber belajar dan model pembelajaran yang menarik dapat memberikan kesan yang lebih baik sehingga peserta didik lebih mudah untuk mengingat materi pembelajaran. Salah satu model yang dapat digunakan yaitu *Team Games Tournament* (TGT).

*Team Games Tournament* merupakan model pembelajaran *cooperative learning* yang dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dalam kelas yang terdiri tiga sampai lima peserta didik yang heterogen (Hikmah dkk, 2018). Konsep *Team Games Tournament* adalah dilaksanakannya turnamen akademik, dimana peserta didik berkompetisi sebagai wakil dari timnya untuk melawan anggota tim yang lain. Ada beberapa komponen dalam model pembelajaran TGT yaitu : penyajian materi, tim, *game*, turnamen, serta penghargaan kelompok. Adapun berdasarkan hasil observasi pembelajaran biologi terhadap peserta didik kelas X di SMA 5 Yogyakarta, adanya sistem belajar berkelompok membuat peserta didik lebih merasa lebih senang dan termotivasi untuk belajar, juga memacu peserta didik untuk menjadi yang terbaik.

Adanya latar belakang masalah terkait kegiatan pembelajaran biologi kelas X di SMA Negeri 5 Yogyakarta tersebut, maka peneliti bermaksud mengembangkan “**Atlas Keanekaragaman Lichen Taman Hutan Raya Bunder Berbasis *Team Games Tournament* (TGT) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X**” sebagai sumber belajar pendukung guna menunjang kegiatan pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati, yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal sekaligus mengorganisasikannya dalam suatu rancangan yang inovatif berupa atlas berbasis *Team Games Tournament* (TGT).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan sumber belajar biologi terkait materi pokok keanekaragaman hayati.
2. Model pembelajaran yang digunakan pada materi keanekaragaman hayati kurang variatif dan kurang menumbuhkan minat atau motivasi belajar peserta didik.

### C. Pembatasan Masalah

Terdapat beberapa hal sebagai pembatas masalah dalam penelitian ini yang meliputi:

#### 1. Subjek Penelitian

- a. 1 orang ahli materi;
- b. 1 orang ahli media;
- c. 1 orang guru mata pelajaran biologi;
- d. 3 orang *peer reviewer*; dan
- e. 25 orang peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta;

#### 2. Objek Penelitian

- a. Materi pokok keanekaragaman hayati spesies yaitu keanekaragaman *lichen*.
- b. Sumber belajar yang akan dikembangkan yaitu sumber belajar pendukung berupa atlas keanekaragaman *lichen*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana langkah pengembangan sumber belajar atlas pada materi pokok keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen* bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta?
2. Bagaimana kelayakan sumber belajar atlas pada materi pokok keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen* bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta?
3. Bagaimana respon peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta terhadap sumber belajar atlas pada materi keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen*?

## **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan diadakannya penelitian pengembangan sumber belajar ini yaitu:

1. Mengembangkan sumber belajar atlas pada materi pokok keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen* bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta
2. Mengetahui kelayakan sumber belajar atlas pada materi pokok keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen* bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta
3. Mengetahui respon peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta terhadap sumber belajar atlas pada materi keanekaragaman hayati dengan objek kajian berupa keanekaragaman *lichen*.

## **F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan**

1. Produk yang dihasilkan adalah sumber belajar pendukung berupa atlas keanekaragaman *lichen* Taman Hutan Raya Bunder.
2. Sumber belajar yang dikembangkan diperuntukkan bagi seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta.
3. Sumber belajar yang dikembangkan berbentuk *hardfile* dan memuat informasi lebih lanjut mengenai keanekaragaman *lichen* Taman Hutan Raya Bunder, disertai dengan panduan *games* di dalam atlas yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi sebagai implementasi dari model *Team Games Tournament* (TGT).
4. Sumber belajar atlas didesain dengan bantuan *software* grafis canva.



## **G. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Penulis**

- a. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai *lichen* baik dari segi keanekaragaman maupun karakteristiknya.
- b. Sebagai sumber referensi tambahan ilmu pengetahuan guna penelitian lebih lanjut, terutama di bidang ilmu biologi.

### **2. Bagi Masyarakat dan Pihak Balai Taman Hutan Raya Bunder**

- a. Memberikan informasi dan pengetahuan tentang keanekaragaman *lichen* yang ada di Taman Hutan Raya Bunder kepada masyarakat, khususnya di sekitar Taman Hutan Raya Bunder.
- b. Dapat dijadikan referensi dalam hal inventarisasi keanekaragaman hayati (khususnya *lichen*) yang dilakukan oleh pihak Balai Taman Hutan Raya Bunder.

### **3. Bagi Guru dan Instansi Pendidikan**

- a. Dapat dijadikan sebagai sumber belajar pendukung yang dapat digunakan guru biologi kelas X dalam pembelajaran materi pokok keanekaragaman hayati.
- b. Menambah referensi buku dan kajian kepustakaan sebagai sumber belajar dalam mata pelajaran biologi bagi SMA Negeri 5 Yogyakarta.
- c. Memberikan informasi dan pengetahuan tentang keanekaragaman *lichen* yang ada di Taman Hutan Raya Bunder.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian pengembangan sumber belajar ini yaitu:

1. Produk yang dihasilkan dapat dijadikan sumber belajar pendukung yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi keanekaragaman hayati pada kelas X MIPA.

2. Produk dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pengetahuannya mengenai materi keanekaragaman hayati, khususnya terkait kegiatan analisis dan menyajikan hasil observasi keanekaragaman hayati.

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan sumber belajar ini yaitu:

1. Produk yang dikembangkan hanya menyajikan materi tentang keanekaragaman *lichen* di Taman Hutan Raya Bunder.
2. Produk yang dikembangkan sepenuhnya hanya berbentuk *hardfile* yaitu berupa atlas keanekaragaman *lichen*.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian “Pengembangan Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder Berbasis Team Games Tournament (TGT) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X” yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan produk sumber belajar pendukung berupa Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder yang dikembangkan berdasarkan model 4D (*Define, Develop, Design, dan Disseminate*) dan mengacu kepada kurikulum 2013.
2. Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder dikembangkan menjadi sumber belajar pendukung bagi pembelajaran biologi SMA kelas X pada kompetensi materi keanekaragaman hayati.
3. Berdasarkan identifikasi spesies keanekaragaman *lichen* di Taman Hutan Raya Bunder, didapatkan beberapa spesies dengan tipe talus *foliose* dan *crustose* dari 7 famili berbeda yaitu famili Parmeliaceae, Graphidaceae, Caliciaceae, Phlyctidaceae, Trypetheliaceae, Arthoniaceae dan Chrysotricaceae. Adapun total spesies yang ditemukan berjumlah 12 spesies yang terdiri dari *Flavoparmelia caperata*, *Dirinaria picta*, *Dirinaria applanata*, *Parmotrema perlatum*, *Graphis scripta*, *Trypethelium eluteriae*, *Nigrovothelium tropicum*, *Dyplolabia afzelii*, *Chrysothrix candelaris*, *Phlyctis argena*, *Phaeographis sp* dan *Cryptothecia striata*.
4. Berdasarkan uji kelayakan Atlas Keanekaragaman *Lichen* Taman Hutan Raya Bunder, diperoleh persentase penilaian dari ahli materi sebesar 92%, ahli media

sebesar 98%, guru biologi kelas X sebesar 85%, *peer reviewer* sebesar 92% dan peserta didik sebesar 90%. Kelima hasil uji tersebut menunjukkan kategori sangat layak, sehingga atlas dapat dinyatakan bahwa atlas sangat layak digunakan menjadi sumber belajar pendukung bagi materi keanekaragaman hayati.

## **B. Saran**

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, peneliti merasa perlu memberikan beberapa saran untuk penelitian pengembangan lain sebagai berikut.

1. Identifikasi *lichen* di Taman Hutan Raya Bunder dapat dilakukan dengan mengamati substrat-substrat lainnya secara lebih mendalam, agar dapat ditemukan lebih banyak spesies lainnya terkhusus untuk *lichen* tipe fruticose dan squamulose yang sulit dijumpai.
2. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk dapat mengembangkan penelitian selanjutnya, misalnya menindaklanjuti struktur anatomi *lichen* yang telah ditemukan atau yang lainnya, agar identifikasi lebih akurat.
3. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan produk lain selain media cetak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar. *DIDAKTIKA*, vol. 12, no.2.
- Andrea, Eastu Septine, Rozana Zuhri dan Leni Marlina. (2018). Identifikasi Jenis Lichen di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti. *BIOCOLONY: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*, 7-14.
- Cahyadi, A. (2019). Pengembangan Media dan Sumber Belajar (Teori dan Prosedur). In A. Cahyadi, *Pengembangan Media dan Sumber Belajar (Teori dan Prosedur)* (p. 6). Serang Baru: Laksita Indonesia.
- Chandra, Radiansyah Hadi. (2015). Akumulasi Timbal (Pb) Dan Keanekaragaman Jenis Lichenes di Taman Kota Medan. *BioLink : Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, 23-37.
- Dwitanti, Wahyu Utami Retno dan Indryani. (2013). Analisa Manfaat Biaya Proyek Pembangunan. *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1*, 1.
- Fachrul, M. F. (2007). Metode Sampling Ekologi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Faisal, M. (2016). Identifikasi Jenis-Jenis Lichenes Sebagai Indikator Pencemaran Udara Asap Kendaraan. *Jurnal Biosains Vol. 2 No. 1 Maret 2016*.
- Fajri, Muhammad dan Ngatiman. (2017). Studi Iklim Mikro dan Topografi Habitat Parashorea Malaanonan MERR. *JURNAL Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, Vol. 3 No.1, Juli 2017: 1-12.
- Fastanti, Fandri Sofiana dkk. (2020). A Preliminary Study of Lichen Diversity in Gunung Halimun Salak. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, Vol. 7 : 46 - 52.
- Hadiyati, M. T. (2013). Kandungan sulfur dan klorofil thallus lichen Parmelia sp. dan Graphis sp. pada Pohon Peneduh Jalan di Kecamatan Pontianak Utara. *Protobiont*, Vol. 2 (1): 12–17.
- Hasairin, Ashar dan Rosliana Siregar. (2017, September 15-17). Analisis Lichen pada Pohon Pinus di Kawasan Hutan Aek Nauli. *Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-4 & Kongress Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12 Tahun 2017*, pp. 76-83.
- Hutasuhut, Melfa Aisyah, Husnarika Febriani dan Sutra Devi. (2021). Identifikasi dan Karakteristik Habitat Jenis Lumut Kerak di Taman Wisata Alah Sicikeh-Cikeh Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *Jurnal Biolokus : Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, vol. 4, no. 1.
- Indriani, F. (2021). Studi Keanekaragaman Lichen Di Kampus IAIN Tulungagung sebagai Sumber Belajar Berupa Booklet. *Skripsi IAIN Tulungagung*.
- Inventarisasi Tumbuhan Taman Hutan Raya Bunder. (2021). *Balai Taman Hutan Raya Bunder*.

- Iswanti, E. N. (2019). Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan Spermatophyta untuk Memberdayakan Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Kusmoro, Joko, Iin Supartinah Noer, Muhammad Fiesal Jatnika, Ririn Eka Permatasari. (2018). Lichen diversity in geothermal area of Kamojang, Bandung, West Java, Indonesia and its potential for medicines and dyes. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, Vol.19, No.6 : 2335-2343.
- Kurniasih, Surti dkk. (2020). Potensi Lichen sebagai Bioindikator Kualitas Udara. *JURNAL Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, Vol.6 No.1 Juli 2020 17-24.
- Laksono, A. (2017). Identifikasi Jenis Lichen sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kampus Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung. *Skripsi*.
- Lenaini, I. (2021). Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, Vol. 6, No.1 : 33-39.
- Mafaza, Husna, Murningsih, dan Jumari. (2019). Keanekaragaman Jenis Lichen di Kota Semarang. *Life Science*.
- Marianingsih, Pipit, Evi Amelia dan Niska Nurhayati. (2017). Keanekaragaman Lichen Pulau Tunda Banten Sebagai Konten. *Biodidaktika*, Volume 12 No 1.
- Mariyanti, Siti, Yuni Gayatri dan Yuni Wikanta. (2022). Pengembangan Atlas Klasifikasi Hewan Vertebrata Berbasis Sumber Daya Hayati Lokal Sebagai Sumber Belajar Biologi di Sekolah. *Journal of Science Education and Study*, Vol. 01, No. 01 : 2.
- Maryantika, Norida , Lalu Muhammad Jaelani dan Andie Setyoko. (2011). Analisa Perubahan Vegetasi Ditinjau dari Tingkat Ketinggian dan Kemiringan Lahan Menggunakan Citra Satelit Landsat dan SPOT 4 (Studi Kabupaten Pasuruan). *GEOID*, Vol. 07, No. 01.
- Msy Hikmah, Yenny Anwar, dan Riyanto. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Dunia Hewan Kelas X Di SMA Unggul Negeri 8 Palembang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 5, No. 1.
- Muhammad. (2018). *Sumber Belajar*. Mataram: Sanabil.
- Murniningsih dan Husna Mafaza. (2016). Jenis-Jenis Lichen di Kampus Undip Semarang. *BIOMA*, vol. 18, no.1.
- Nasriyati, Tati, Murningsih dan Sri Utami. (2018). Morfologi Talus Lichen *Dirinaria Picta* (Sw.) Schaer. Ex Clem pada Tingkat Kepadatan. *Jurnal Akademika Biologi*, Vol. 7 No 4 : 20 - 27.
- Ningrum, Annisa Juwita dan Noorhadi Rahardjo. (2013). Analisis dan Visualisasi Data Potensi Desa Wisata secara Spasial dalam Bentuk Atlas (Studi Kasus Kabupaten Bantul). *Jurnal Bumi Indonesia*.
- Nurhidayani. (2021). Keragaman Lumut Kerak (Lichenes) di Kawasan Taman Hutan Raya Abdul Latief Sinjai Borong Kabupaten Sinja. *Skripsi*.



- Nurjannah, S. (2017). Pengembangan Atlas Tumbuhan Lumut Berbasis Android Sebagai Bahan Ajar Biologi Pada Materi Plantae Untuk Sma/Ma Kelas X. *Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.*
- Pranita, H. S. (2017). Pengembangan atlas tumbuhan paku kawasan Taman Hutan Raden Soeryo sebagai bahan ajar mata kuliah di perguruan tinggi / Herdina Sukma Pranita. *Masters Thesis* , Universitas Negeri Malang.
- Prasetyo, R. T. (2019). Identifikasi dan Inventarisasi Lichen (Lichen) Di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet. *Skripsi.*
- Pratama, Ari dan Manap Trianto. (2020). Keanekaragaman Lichen di Hutan Mangrove Desa Tomoli Kabupaten Parigi Mautong. *BIO-EDU : Jurnal Pendidikan Biologi*, 5 ( 3 ) : 1 4 0 - 1 5 0.
- Purnama, S. (2013). Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI*, 20 : Vol. IV, No. 1 .
- Puspita Ratna Susilawati dan Rina Sri Kasiamdari. (2021). Karakteristik Kulit Batang Pohon Inang Lichen Di Bukit Bibi, Taman Nasional Gunung Merapi. *Bioeksperimen*, Vol. 7, No 2.
- Ramadhan, F. M. (2021). Inventarisasi Lichen di Hutan Kampus Universitas Jambi. *Skripsi.*
- Ramadhani, Rina Wahyu Nadia Salsabila dan Kistantia Elok Mumpuni. (2022). Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kecamatan Jebes Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol.16, No. 2.
- Roziaty, E. (2016). Riview : Kajian Lichen : Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor. *Bioeksperimen* , Vol. 2, No. 1.
- Roziaty, E. (2016). Riview Lichen : Karakteristik dan Anatomi Reproduksi Vegetatifnya. *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, April 2016.
- Roziaty, E. (2020). Lichen Dalam Perspektif Perkembangan Penelitian. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek (SNPBS) ke-VII*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ruruh Catur Rahayu dan Efri Roziaty. (2018). Studi Lichen pada Berbagai Tumbuhan Inang di Kecamatan Laweyan Kota Surakarta. *Seminar Nasional Biologi dan Sainstek III*.
- Setyowati, D. (2018). Implementasi LKS Berkonten Literasi Sains Kearifan Lokal Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pmbelajaran Sains*, Vol.2, No.2 (2018).
- Sipman. (2003). *Key to Lichen Genera Bogor, Cibodas and Singapore.*
- Soeharto, K. (2003). Teknologi Pembelajaran Pendekatan Sistem, Konsep dan Model, SAP, Evaluasi, Sumber Belajar dan Media. Surabaya: SIC.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: ALFABETA.

- Suharno, d. (2021). Liken (Lumut Kerak) Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi dan Manfaat Bagi Manusia. In S. dkk, *Liken (Lumut Kerak) Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi dan Manfaat Bagi Manusia*. Bogor: IPB Press.
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*, Vol. 3, No. 2.
- Supriati,Rochmah, Helmiyetti dan Dwi Agustian. (2021). Keragaman Lumut Kerak pada Tanaman Teh. *Berita Biologi : Jurnal Ilmu - Ilmu Hayati*, Vol. 20 No. 1.
- Susilo, M. J. (2018). Analisis Potensi Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar Biologi yang Berdayaguna. *Proceeding Biology Education Conference*, (pp. 541 - 546).
- Turahmi, M. H. (2022). Keragaman Lichen pada Batang Palem Ekor Tupai (*Wodyetia bifurcata* L.) Berdasarkan Tingkat Lalu Lintas yang Berbeda. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-VII 2022*. Universitas Sriwijaya.
- Utari, R. T. (207). Karakteristik Morfologi Lichen Crustose di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. *Skripsi*.
- Waginah. (2021). Identifikasi Lichen di Kawasan Hutan Lindung Pematang Kabuato Kecamatan Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran. *Skripsi*.
- Windadri, F. I. (2019). Lumut Kerak (Lichens). *LIPi Press*, 51.
- Wulandari, E. M. (2021). Studi Keanekaragaman Lichenes Di Kawasan Hutan Pinus Gogoniti Blitar Sebagai Media Pembelajaran Biologi Berupa Booklet . *Skripsi*.
- Wulansari, L. D. (2015). Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales dan Solanales sebagai Sarana Identifikasi. *BioEdu*, Vol. 4, No.3.