

PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA KEANEKARAGAMAN HAYATI 18  
**BERBASIS POTENSI LOKAL MELALUI IDENTIFIKASI *Bryophyta***  
**Di DESA MUNGUT KABUPATEN MADIUN**

<sup>1)</sup> Gista Aulia Hakiki, <sup>2)</sup> Marheny Lukitasari, <sup>3)</sup> Pujiati

<sup>1), 2), 3)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas PGRI Madiun

Email: <sup>1)</sup> gistaauliah233@gmail.com, <sup>2)</sup> marheny@unipma.ac.id, <sup>3)</sup> [pujiati@unipma.ac.id](mailto:pujiati@unipma.ac.id)

*Abstract*

*This study aims to develop an encyclopedia of biodiversity based on local potential through the identification of Bryophyta and to determine the identification of diversity of species of moss (Bryophyta) found in Munggut Village. This type of research is a research and development (ADD and Development) model with ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). This study uses a roaming method with a purposive sampling technique in Munggut Village, the study site is divided into 3 stations and each station has 5 plots measuring 5 m x 5 m. Bryophyta identification results found in the village of Munggut there are 12 types of mosses representing 7 families and 7 orders. Characteristics are distinguished by the form of the substrate (soil, wood or tree, and stone), the shape of the leaf (liver, horns, and leaves), and the colonies (unicellular and multicellular). The diversity of mosses found in Munggut Village is classified as moderate diversity index  $H' = 2.065577$ . This research resulted in an encyclopedia. The results of this product were validated by 2 validators, namely material experts with 67% eligibility percentage with valid criteria, while media experts with 70% percentage with valid criteria.*

**Keywords:** Encyclopedia, Biodiversity, Bryophyta

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kaya dengan kelimpahan dan keanekaragaman makhluk hidup, Sehingga dikenal sebagai negara megabiodiversiti. (Kharis, 2017). Seiring berjalannya waktu juga sangat mempengaruhi kualitas peserta didik, sarana prasarana serta media pembelajaran yang kurang menunjang siswa untuk berfikir mandiri terutama media pembelajaran IPA. Kemajemukan makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan tersebut membutuhkan teknik atau cara pengenalan serta pemeliharaannya kepada semua warga negara Indonesia, terutama generasi muda dan peserta didik di sekolah. Pengenalan keanekaragaman biodiversity dapat dibuat dalam berbagai macam bentuk media pembelajaran, salah satunya adalah ensiklopedia.

Ensiklopedia merupakan sumber belajar siswa yang dikemas dengan menarik, informative, dan relevan dengan materi keanekaragaman hayati agar pemanfaatan potensi lokal *Bryophyta* di desa Munggut benar-benar edukatif. Dengan demikian peneliti berinovasi membuat sumber belajar berupa ensiklopedia yang berbasis potensi lokal *Bryophyta* di desa Munggut.

Lumut (*Bryophyta*) merupakan salah satu divisi pada tumbuhan tingkat rendah, dan dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu lumut hati (*Hepaticeae*), lumut daun (*Musci*), dan lumut tanduk (*Anthocerotae*). Lumut (*Bryophyta*) banyak di temukan pada tempat yang lembab dan minim cahaya, seperti di hutan hujan tropis, dan di banyak habitat lain kecuali di laut. (Bawaihaty, 2014) Lumut (*Bryophyta*) banyak di temukan pada substrat yang memiliki kadar air, termasuk pada kulit batang pohon yang masih hidup serta batang pohon yang sudah mati, hingga di permukaan batu yang keras dan di atas atau permukaan tanah.

Proses identifikasi keanekaragaman *Bryophyta* di wilayah lokal untuk dijadikan media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk mengenali cara identifikasi dan

mengenali spesies-sepsies *Bryophyta* sekaligus mengenalkan potensi tumbuhan local pada siswa. Menurut hasil penelitian Siti (2018) teknik identifikasi *Bryophyta* dilakukan dengan cara menelusuri sepanjang jalur pengamatan. Berdasarkan karakteristik tumbuhan lumut yang dijumpai, dari masing-masing stasiun dibagi menjadi 5 sub stasiun. Sampel lumut diambil dari batu, tanah, cadas, dan pohon kemudian dilanjutkan identifikasi menggunakan buku pedoman identifikasi lumut.

Perkembangan penelitian terkait tumbuhan rendah yang salah satunya adalah bryophyte mengalami peningkatan yang cukup pesat beberapa tahun belakangan ini. Meningkatnya kesadaran untuk mencermati, mengkoleksi dan memahami potensi keanekaragaman hayati lokal menjadi salah satu pertimbangan semakin banyaknya penelitian dengan tema tersebut. Meningkatnya kesadaran para peneliti untuk mengembangkan bidang penelitian tumbuhan rendah ini juga dipicu kesadaran akan pentingnya jenis-jenis tumbuhan tersebut untuk keseimbangan ekosistem sekaligus konservasi.

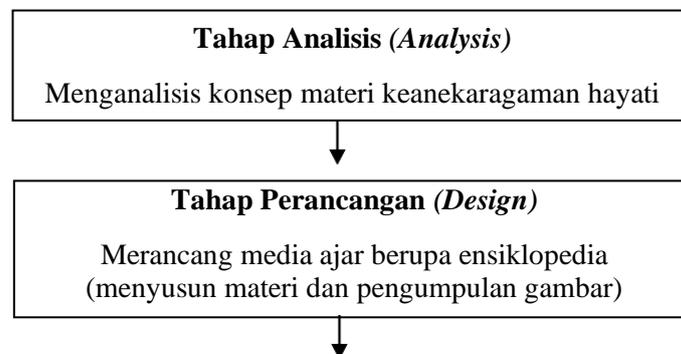
Penggunaan media pembelajaran ensiklopedia dalam mempelajari materi biologi keanekaragaman hayati akan sangat membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Hal ini dikarenakan kelebihan penggunaan ensiklopedia karena materi keanekaragaman hayati dengan sub materi yaitu gen, jenis, dan eskosistem memiliki kompleksitas dan keterkaitan yang seringkali membuat siswa cenderung sulit memahami dengan baik. Dengan demikian diperlukan bahan ajar berupa ensiklopedia memiliki kelebihan yaitu memuat informasi yang lengkap mengenai lumut (*Bryophyta*) dengan gambar yang jelas Ensiklopedia merupakan salah satu bahan ajar peserta didik yang cukup efektif digunakan.

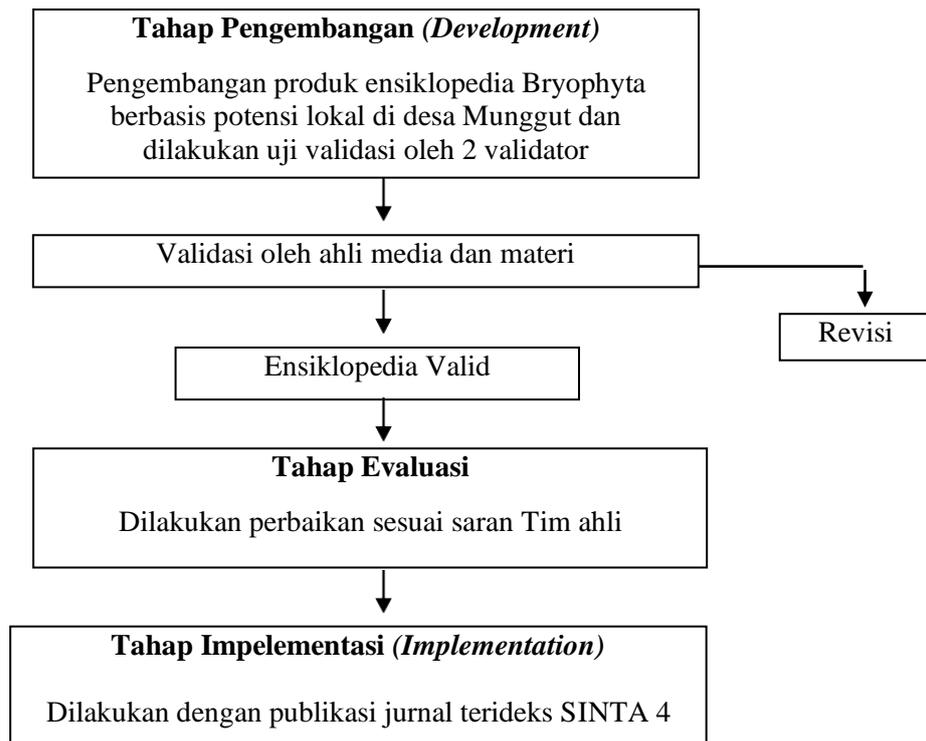
Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan ensiklopedia keanekaragaman hayati berbasis potensi lokal melalui identifikasi *Bryophyta* dan untuk mengetahui identifikasi keanekaragaman spesies lumut (*Bryophyta*) yang terdapat di Desa Munggut.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. PENDEKATAN ATAU MODEL PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Reserch and Development*) pada sumber pembelajaran khususnya berupa pengembangan produk buku pengayaan berupa ensiklopedia keanekaragaman *Bryophyta* di desa Munggut Kabupaten Madiun. Pengembangan ini mengikuti model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) yang diadaptasi oleh Hadi dan Agustina (2016).





Gambar 3. 1 Skema Penelitian Model ADDIE Hadi dan Agustina (2016)

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Munggut Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun untuk pengambilan data Bryophyta dan untuk identifikasi dilakukan di Laboratorium 1 Universitas PGRI Madiun.

2. Penelitian ini akan dilaksanakan selama empat (4) bulan

## C. Rancangan Identifikasi *Bryophyta*

### 1. Penentuan Stasiun dan Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan adalah metode jelajah. Penentuan lokasi penelitian yaitu dibagi menjadi 3 stasiun ( stasiun I terletak di parit persawahan, stasiun II terletak di rumah-rumah penduduk, stasiun III terletak di tepian sungai), dengan teknik purposive sampling. Setiap stasiun terdapat 1 jalur transek yang terdiri dari 5 plot setiap stasiun berjarak 50 meter dari setiap plot jalur transek berjarak 5m x 5m. Lumut yang diperoleh dari lokasi kemudian diambil dengan menggunakan pisau atau alat pengcongkel, baik fase gametofit maupun fase sporofitnya.

Selanjutnya lumut dimasukkan ke dalam plastik spesimen secara terpisah dari setiap jenis yang ditemukan. Disamping mendata spesimen lumut yang ditemukan, juga mencatat habitat aslinya. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran parameter lingkungan yang meliputi kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah, dan suhu udara.

## 2. Identifikasi Jenis Lumut

Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati ciri-ciri, jenis, dan struktur tumbuhan lumut menggunakan mikroskop binokuler. Selanjutnya proses identifikasi untuk mengetahui nama spesies dari jenis-jenis lumut yaitu melalui berbagai sumber seperti buku (*Guide to the Liverworts and Hornworts of Java*).

## 3. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif berdasarkan jenis lumut, substrat, bentuk koloni, bentuk daun, serta pengukuran parameter lingkungan tiap stasiun. Kemudian disusun dalam suatu tabel, deskripsi, dan klasifikasinya. Dan menganalisis indeks keanekaragaman *Bryophyta* di Desa Munggut menggunakan rumus Shannon-Wiener.

## D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara peneliti memperoleh data dalam penelitiannya. Data di tahap ini merupakan data kelayakan produk. Kelayakan produk dinilai dari lembar validasi yang terdiri dari validasi materi, dan validasi media pembelajaran. Cara yang digunakan dengan melakukan penyebaran angket validasi. Sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria Penilaian Pengembangan sumber belajar menurut skala

Skor	Indikator
5	Sangat baik
4	Baik Cukup
3	Baik
2	Kurang baik
1	Tidak baik

Sumber: (Rahmawati, 2020)

Adapun analisis lembar validasi yang diperoleh berdasarkan tanggapan para ahli validator ditentukan dengan rumus:

$$\text{Nilai validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Hasil akhir dari perhitungan rumus nilai validasi disesuaikan dengan kriteria kelayakan produk. Adapun kriteria validasi yang digunakan dalam penilaian sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria validasi

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1.	81-100%	Sangat baik	Sangat layak, tidak perlu direvisi
2.	61-80%	Baik	Layak, tidak perlu direvisi
3.	41-60%	Cukup baik	Kurang layak, perlu direvisi
4.	21-40%	Kurang baik	Tidak layak, perlu direvisi
5.	<21%	Sangat kurang baik	Sangat tidak layak, perlu direvisi

Sumber: Arikunto (2010:35)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan yang dilakukan bertujuan menghasilkan media pembelajaran Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati Bryophyta berbasis Potensi Lokal di Desa Munggut. Ensiklopedia ini akan digunakan siswa sebagai alternative media dalam proses pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian pengembangan Reseach and Development (R&D) model ADDIE dengan tahapan analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*).

### A. Analisis (*analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk menentukan suatu produk yang akan dikembangkan. Hasil analisis penelitian ini dideskripsikan sebagai berikut:

#### 1. Hasil Analisis Konsep Materi Keanekaragaman Hayati *Bryophyta*

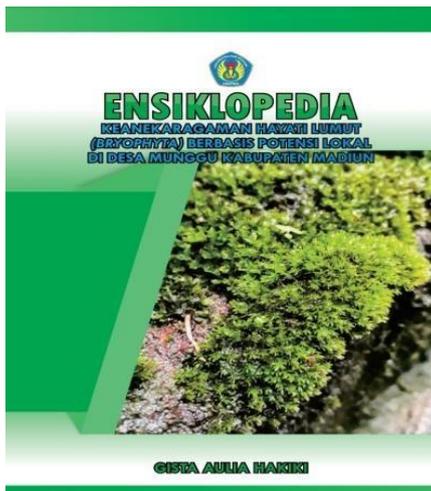
Konsep	Deskripsi
Keanekaragaman hayati	Keanekaragaman hayati atau biodiversitas adalah suatu istilah pembahasan yang mencakup semua bentuk kehidupan, yang secara ilmiah
Jensi keanekaragaman hayati	1. Keanekaragaman ekosistem yaitu interaksi antara komunitas dan lingkungan 2. Keanekaragaman spesies yaitu perbedaan yang dapat ditemukan pada komunitas atau kelompok berbagai spesies yang hidup di suatu tempat.
Potensi Lokal Desa Munggut	Desa munggut memiliki potensi lokal yang menonjol yaitu pertanian padi, jagung dan kerajinan kayu. Bahkan masyarakat desa munggut juga memanfaatkan lumut terutama lumut hati sebagai obat penyakit hepatitis.
<i>Bryophyta</i>	Lumut merupakan salah satu divisi pada tumbuhan tingkat rendah.
Klasifikasi <i>Bryophyta</i>	Bryophyta dibagi menjadi 3 kelas yaitu Lumut hati ( <i>Hepaticeae</i> ), Lumut tanduk ( <i>Anthoceroceae</i> ), dan Lumut daun ( <i>Musci</i> )

Hasil analisis materi digunakan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun konsep secara sistematis dan relevan yang akan dimasukkan pada pengembangan Ensiklopedia. Materi yang dipilih dalam pengembangan ini adalah materi keanekaragaman hayati berbasis potensi lokal di desa Munggut, karena materi tersebut menunjukkan suatu potensi lokal yang dimiliki suatu daerah tersebut.

### B. Perancangan (*Design*)

#### 1. Hasil Rancangan Ensiklopedia

Tahap rancangan ensiklopedia disusun setelah seluruh materi dan gambar pada hasil penelitian terkumpul. Materi dan gambar hasil penelitian dimasukkan ke dalam ensiklopedia. Hasil desain cover dan isi dapat dilihat dibawah ini:



## 2. Data Hasil Identifikasi Bryophyta

### a. Jenis Bryophyta di Desa Munggut

Hasil identifikasi *Bryophyta* yang diperoleh dari lokasi Desa Munggut Kabupaten Madiun di temukan sebanyak 7 family, 7 ordo, dan 12 spesies yang berbeda, yaitu *Philontus hastate*, *Dicranum scoparium*, *kindbergia praelonga*, *Fissidents atriviridis*, *Hyophila apiculata*, *Burbula indica*, *Hyophila javanica*, *Marchantia geminate*, *Marchantia treubii*, *Dumortiera hirsute*, *Homalothecium lutescens*, dan *Radula marginata*. Adapun jenis lumut yang terdapat di Desa Munggut Kabupaten Madiun dapat dilihat pada:

Tabel 1.1 Jenis Bryophyta Di Desa Munggut

No	Ordo	Famili	Spesies	Stasiun	Jumlah Koloni
1.	<i>Bryales</i>	<i>Bartramiaceae</i>	<i>Philontus hastata</i>	I,III	120
2.	<i>Dicranales</i>	<i>Dicranaceae</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	II,III	47
			<i>Kindbergia praelonga</i>	I,III	15
3.	<i>Fissidentales</i>	<i>Fissidentaceae</i>	<i>Fissidens artroviridis</i>	I,III	110
4.	<i>Pottiales</i>	<i>Pottiaceae</i>	<i>Hyophila appiculata</i>	I,III	35
			<i>Burbula indica</i>	I,II,III	115
			<i>Hyophila javanica</i>	I,III	50
5.	<i>Marchantiales</i>	<i>Marchantiaceae</i>	<i>Marchantia geminate</i>	I	11
			<i>Marchantia treubii</i>	II	7
			<i>Dumortiera hirsute</i>	I	16
6.	<i>Hypnales</i>	<i>Barchytheaceae</i>	<i>Homalothecium lutescens</i>	I,II	5
7.	<i>Porellales</i>	<i>Radulaceae</i>	<i>Radula marginata</i>	II	14
		<b>Total</b>			<b>545</b>

Tabel 4.2 menunjukkan jenis tumbuhan lumut yang paling banyak di dapatkan di Desa Munggut Kabupaten Madiun adalah *Philontus hastata* (120) dari family *Bartramiaceae* yang ditemukan pada stasiun I dan III, *Burbula indica* (115) dari family *Pottiaceae* ditemukan pada stasiun I, II, III, dan *Fissidents atroviridis* (110) dari family *Fissidentaceae* yang ditemukan pada stasiun I dan III. Sedangkan tumbuhan lumut yang paling sedikit ditemukan adalah *Marchantia treubii* (7) dari family *Marchantiaceae* yang ditemukan pada stasiun II,

*Homalothecium lutescens* (5) dari family *Barchytheaceae* yang ditemukan pada stasiun I dan II. Jumlah total koloni dari keseluruhan spesies yaitu 545 koloni.

## b. Karakteristik *Bryophyta* di Desa Munggut

Tabel 4. 1 Karakteristik *Bryophyta* Di Desa Munggut

No	Nama Spesies	Karakteristik							
		Substrat			Bentuk koloni			Bentuk daun	
		Tanah	Kayu lapuk	Batu	Tanduk	Hati	Daur	unisuler	multiseluler
1.	<i>Marchantia geminate</i>	-	-	√	-	√	-	-	√
2.	<i>Marchantia treubi</i>	-	-	√	-	√	-	-	√
3.	<i>Dumortiera hirsute</i>	-	-	√	-	√	√	-	√
4.	<i>Hyophila apiculata</i>	-	√	√	-	-	√	-	√
5.	<i>Burbula indica</i>	√	-	√	-	-	√	-	√
6.	<i>Hyophila javanica</i>	-	-	√	-	-	√	-	√
7.	<i>Fissidens atroviridis</i>	√	-	√	-	-	√	-	√
8.	<i>Philonotis hastate</i>	-	-	√	-	-	√	-	√
9.	<i>Homalothecium lutescens</i>	-	-	√	-	-	√	√	-
10.	<i>Dicranum scoparium</i>	-	-	√	-	-	√	√	-
11.	<i>Kindbergia praeloga</i>	-	√	-	-	-	√	√	-
12.	<i>Radula marginata</i>	-	√	√	-	-	√	-	√

Tabel 4.3 menunjukkan karakteristik tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di desa Munggut Kabupaten Madiun, memiliki perbedaan mulai dari substratnya yaitu tanah terdapat 2 spesies, kayu terdapat 3 spesies, dan batu terdapat 11 spesies, substrat yang paling banyak di temukan spesies lumut didominasi oleh batu. Bentuk koloni yang paling mendominasi yaitu bentuk koloni daun terdapat 9 spesies. Dan bentuk daun yang paling mendominasi adalah bentuk multiseluler, dengan jumlah spesies yang ditemukan yaitu 9 spesies.

## c. Indeks Keanekaragaman *Bryophyta*

Keanekaragaman spesies lumut secara keseluruhan dihitung menggunakan rumus Shannon Wiener. Hasil penelitian yang dilakukan di Desa Munggut Kabupaten Madiun diperoleh informasi bahwa keanekaragaman spesies lumut dilokasi tersebut tergolong sedang, dengan nilai indeks keanekaragaman = 2,065577. Adapun kondisi keanekaragaman spesies lumut yang terdapat di Desa Munggut Kabupaten Madiun dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 2 Indeks Keanekaragaman Bryophyta Di Desa Munggut Kabupaten Madiun

No	Nama Spesies	Stasiun	Jumlah	pi	Ln pi	pi ln pi	H'
1.	<i>Philontus hastata</i>	1 dan 2	120	0.220183	-1.51329	-0.3332	2.065577
2.	<i>Dicranum scoparium</i>	2 dan 3	47	0.086239	-2.45064	-0.21134	
3.	<i>Kindbergia praelonga</i>	1 dan 3	15	0.027523	-3.59274	-0.09888	
4.	<i>Fissidens artroviridis</i>	2 dan 3	110	0.201835	-1.60031	-0.323	
5.	<i>Hyophila appiculata</i>	1 dan 3	35	0.06422	-2.74544	-0.17631	
6.	<i>Burbula indica</i>	1,2,dan 3	115	0.211009	-1.55585	-0.3283	
7.	<i>Hyophila javanica</i>	2 dan 3	50	0.091743	-2.38876	-0.21915	
8.	<i>Marchantia geminate</i>	1	11	0.020183	-3.90289	-0.07877	
9.	<i>Marchantia treubii</i>	2	7	0.012844	-4.35488	-0.05593	
10.	<i>Dumortiera hirsute</i>	1	16	0.029358	-3.5282	-0.10358	
11.	<i>Homalothecium lutescens</i>	1 dan 2	5	0.009174	-4.69135	-0.04304	
12.	<i>Radula marginata</i>	2	14	0.025688	-3.66173	-0.09406	
<b>Total</b>			545				2.065577

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman tumbuhan lumut pada seluruh titik pengamatan dikatakan sedang yaitu ( $H'$ ) = 2.065577. Penggolongan ini berdasarkan criteria yang ditetapkan Shannon-Wiener yaitu apabila  $H' < 1$  maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan rendah, bila  $1 < H' < 3$  maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan sedang dan bila  $H' > 3$  dikatakan tinggi.

#### d. Parameter Faktor Lingkungan

Tabel 4. 3 Parameter Faktor Lingkungan

No	Parameter Lingkungan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1.	Suhu udara	29,4°C	30°C	28,3°C
2.	Kelembaban udara	65%	60%	70%
3.	pH tanah	7,3	6,8	7,5
4.	Kelembaban tanah	70,8%	69,2%	70,9%

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pada stasiun I yang terletak parit persawahan memiliki (suhu udara 29,4°C, Kelembaban udara 65%, pH tanah 7,3, dan Kelembaban tanah 70,8%). Stasiun II terletak di rumah-rumah penduduk memiliki (suhu udara 30°C, Kelembaban udara 60%, pH tanah 6,8, Kelembaban tanah 69,2%) , dan stasiun III terletak di tepian sungai (Suhu udara 28,3°C, Kelembaban udara 70%, pH tanah 7,5, dan Kelembaban tanah 70,9%).

### C. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan beberapa hal yaitu validasi instrument penelitian berupa validasi ahli materi dan ahli media. Validasi ini memiliki tujuan untuk meminta pertimbangan ahli berupa komentar dan saran mengenai kekurangan produk yang telah di buat. Berikut akan di jelaskan secara rinci:

#### 1. Validasi Ahli Materi

Validasi materi Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati Bryophyta Berbasis Potensi Lokal di Desa Munggut menggunakan instrument yang nantinya akan divalidasi oleh ibu Dr. drh. C. Novi Primiani, M.Pd. Hasil dari validasi materi Ensiklopedia menunjukkan nilai 67% sehingga materi tersebut layak untuk digunakan.

Tabel 4.7 Angket Validasi Ahli Materi

ASPEK PENILAIAN	SKOR PENILAIAN				
	1	2	3	4	5
<b>A. Kelayakan Materi</b>					
1. Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku				√	
2. Kelengkapan uraian materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa			√		
3. Materi mengembangkan kemandirian			√		
4. Materi dalam ensiklopedia dapat bermanfaat bagi siswa				√	
<b>B. Keakuratan Materi</b>					
5. Keakuratan konsep (penyajian konsep sesuai dengan kebenaran teori dan tidak menimbulkan banyak tafsir)				√	
6. Kesesuaian gambar dan ilustrasi aktual				√	
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>					
7. Mengaitkan dengan perkembangan ilmu terkini			√		
8. Mengaplikasikan konsep secara umum			√		
<b>D. Merangsang Keingintahuan Siswa</b>					
9. Mendorong rasa keingintahuan siswa			√		
10. Mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri			√		
11. Mendorong siswa mencari informasi lebih jauh			√		
<b>E. Materi Mengikuti Sistematis Keilmuan</b>					
12. Menunjukkan bahwa sains tidak hanya produk, tetapi juga proses penemuan				√	
13. Menekankan pada pengalaman langsung			√		
14. Mengembangkan keterampilan proses			√		

Hasil point penilaian validasi dilakukan perhitungan skor persentase kelayakan isi dibawah ini:

$$\text{Nilai validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$\% = \frac{47}{70} \times 100\%$$

$$\% = 67 \%$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan isi ensiklopedia diperoleh skor 67% yang menunjukkan kategori **layak (valid)**. Sesuai dengan kriteria kelayakan isi ensiklopedia pada Tabel 3.5 yaitu apabila hasil perhitungan menunjukkan indeks 61%-80% maka tingkat kelayakan atau kevalidan ensiklopedia termasuk ke dalam kriteria **valid**.

## 2. Validasi Ahli Media

Untuk validasi ahli media Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati *Bryophyta* Berbasis Potensi Lokal di Desa Munggut menggunakan instrument yang nantinya akan divalidasi oleh bapak Moh. Waskito Ardhi S.Pd. Hasil dari validasi media Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati *Bryophyta* Desa Munggut di peroleh nilai 70% yang menyatakan bahwa media ini layak untuk digunakan.

Tabel 4.8 Angket validasi Ahli Media

ASPEK PENILAIAN	SKOR PENILAIAN				
	1	2	3	4	5
<b>Desain Cover</b>					
1. Gambar sesuai dengan isi dan materi				√	
2. Warna dan gambar yang dipilih menarik					√
3. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai				√	
4. Tata letak serasi dan menarik minat baca				√	
<b>Desain Isi</b>					
5. Tata letak memudahkan pembaca mempelajari isi ensiklopedia				√	
6. Ketepatan tipografi isi ensiklopedia dalam penggunaan huruf				√	
7. Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan				√	
8. Gambar isi ensiklopedia mendukung				√	
<b>Cetak</b>					
9. Cetak isi bersih dan jelas				√	
10. Cetak cover bersih dan kontras				√	
<b>Bahan Produk</b>					
11. Bahan sampul memiliki efek yang baik terhadap mutu cetak				√	
12. Bahan isi ensiklopedia tidak mudah Sobek dan memberikan kenyamanan dalam membaca				√	

Hasil point penilaian validasi media dilakukan perhitungan skor persentase kelayakan dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Nilai validasi} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\% \\ \% &= \frac{42}{60} \times 100\% \\ \% &= 70\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan isi ensiklopedia diperoleh skor 70% yang menunjukkan kategori layak (valid). Sesuai dengan kriteria kelayakan ensiklopedia pada Tabel 3.5 yaitu apabila hasil perhitungan menunjukkan indeks kelayakan 61%-80% maka tingkat kelayakan atau kevalidan ensiklopedia termasuk ke dalam criteria valid, sehingga ensiklopedia Bryophyta yang dikembangkan layak.

#### **D. Implementasi (*Implementation*)**

Pada tahap ini setelah media pembelajaran Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati *Bryophyta* di Desa Munggut sudah mendapatkan validasi dari ahli materi dan media serta sudah melaksanakan revisi sesuai dengan komentar dan saran. kemudian dinyatakan layak selanjutnya dilakukan publikasi pada jurnal Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Madiun Florea atau jurnal biologi lain yang terindeks Sinta.

#### **E. Evaluasi (*Evaluation*)**

Evaluasi dilakukan pada seluruh tahap pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya. Evaluasi ini dilaksanakan dengan cara menyempurnakan produk yang telah di buat. Berdasarkan saran dan masukan para ahli yang meliputi kekurangan dan kelebihan.

### **PEMBAHASAN**

#### **1. Hasil Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hayati *Bryophyta***

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa ensiklopedia keanekaragaman hayati *Bryophyta* berbasis potensi lokal di desa Munggut Kabupaten Madiun. Ensiklopedia *Bryophyta* menyajikan konsep materi keanekaragaman hayati lumut, klasifikasi lumut, spesies lumut yang ditemukan di desa Munggut, serta terdapat info penting lumut. Ukuran ensiklopedia yang dikembangkan yaitu ukuran buku B5 (17,6 x 25 cm). menurut pendapat Hidayat (2015) ukuran kertas B5 merupakan salah satu ukuran buku yang mengikuti standart internasional Organization for Standardization (ISO). Pengembangan ensiklopedia *Bryophyta* dilakukan melalui validasi produk kepada validator ahli materi dan ahli media yang kemudian catatan ataupun saran dari hasil validitas akan digunakan untuk perbaikan ensiklopedia agar dapat digunakan siswa sebagai pendukung buku pembelajaran yang sudah ada, tahap terakhir dilakukan penyebarluasan jurnal penelitian pada jurnal prodi biologi yang terindeks Sinta 4.

Tahap pengembangan ensiklopedia *Bryophyta* dilakukan penilaian tingkat kelayakan ensiklopedia oleh ahli materi Ibu Dr.drh.Cicilia Novi Primiani, M.Pd. dan ahli media yang dilakukan oleh Bapak Muh.Waskito Ardhi, M.Pd. ahli materi memberikan komentar dan saran yaitu ensiklopedia dapat digunakan dalam pembelajaran, menjadi sumber belajar baru bagi siswa, dan perlu diberikan contoh real dalam kehidupan sehari-hari sedangkan ahli media memberikan komentar dan saran yaitu ada beberapa gambar yang belum ada sumbernya.

Hasil analisis pengembangan dilakukan melalui penyebaran angket validasi pada validator ahli materi dan ahli media. Penilaian validitas ahli materi dinilai dari Aspek isi, tata bahasa, serta penyajian. Pada validator ahli materi diperoleh hasil sebesar 67% yang termasuk dalam kriteria "Layak". Kriteria layak yang diperoleh dari penilaian validator ahli materi tersebut didukung dengan kelengkapan penyajian materi dan penggunaan tata bahasa dalam Ensiklopedia *Bryophyta* yang ditinjau dari aspek kelayakan materi, keakuratan materi, Kemutakhiran Materi, Materi Mengikuti Sistematika Keilmuan, serta Merangsang Keingintahuan Siswa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ratnasari, dkk (2017) yang menjelaskan bahwa sumber belajar dikatakan layak ditinjau dari aspek akuratan materi, cakupan materi, merangsang keingintahuan siswa, kemutakhiran, serta dapat mengembangkan wawasan kontekstual supaya dapat memudahkan siswa dalam mencerna konsep materi yang diberikan. Hasil penilaian Validator ahli media memperoleh skor penilaian sebesar 94% yang termasuk dalam kriteria "Sangat Layak". Kriteria sangat layak tersebut didukung dengan desain cover dan desain isi yang disesuaikan dengan isi materi, serta bahan produk yang dicetak dengan kertas glossy sehingga terkesan menarik dan tidak mudah rusak.

Peneliti memilih melakukan pengembangan ensiklopedia karena ensiklopedia yang digunakan di sekolah bersifat umum dan ensiklopedia yang berbasis potensi lokal khususnya *Bryophyta* belum banyak dikembangkan sesuai dengan pendapat Suwarno (2011) menyatakan bahwa ensiklopedia pada dasarnya membahas berbagai macam hal dan fenomena seperti potensi lokal dan kearifan lokal yang terdapat pada suatu daerah. Dan sesuai dengan pendapat Sulistyawati (2015), ensiklopedia termasuk salah satu sumber belajar yang menyajikan informasi secara mendasar dan lengkap mengenai suatu masalah, ensiklopedia juga dapat dijadikan sumber alternatif yang digunakan untuk memberikan informasi secara akurat dan terbaru.

Ensiklopedia *Bryophyta* memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari ensiklopedia yaitu memuat gambar-gambar yang menarik, materi yang disajikan berdasarkan pengetahuan dan sesuatu hal yang benar-benar ada. Sedangkan kekurangan dari ensiklopedia ini mudah rusak karena berbentuk media cetak dan prototype belum dilakukan uji skala kecil maupun skala besar.

## **2. Jenis dan Karakteristik Lumut (Bryophyta) di Desa Munggut Kabupaten Madiun**

Berdasarkan data yang telah didapatkan dari berbagai jenis *Bryophyta* yang telah diidentifikasi dengan mengamati ciri morfologi dengan mikroskop binokuler dan dengan cara identifikasi penamaan menggunakan buku acuan *Guide to the Liverworth and Hornworth of Java* (2017) dan *Flora Of Australia Volume 51 Mosses 1*(2004). Penelitian ini menggunakan metode jelajah (eksploratif) dengan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian ini

ditemukan 12 spesies dari 7 famili dan 7 ordo. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Philontus hastata* (120) dari family *Bartramiaceae* yang ditemukan pada stasiun I dan II, *Burbula indica* (115) dari family *Pottiaceae* ditemukan pada stasiun I, II, III, dan *Fissidents atroviridis* (110) dari family *Fissidentaceae* yang ditemukan pada stasiun II dan III.

Melimpahnya ketiga spesies tersebut disebabkan oleh beberapa faktor eksternal yang dapat mempengaruhi yaitu substrat untuk pertumbuhan dan kelembaban lingkungan. Faktor internal yang berpengaruh antara lain sifat dari daun dan alat reproduksinya (Khotimpertiwi, 2015). Lumut daun atau lumut sejati lebih banyak ditemukan dibanding lumut hati. Menurut Gradstein (2009) lumut sejati (*Musci*) merupakan kelas terbesar dalam *Bryophyta* sebanyak 8000 spesies, sedangkan lumut hati memiliki anggota sekitar 5000 spesies. Sedangkan spesies yang paling terendah jumlahnya yaitu *Marchantia treubii* (7) dari family *Marchantiaceae* yang ditemukan pada stasiun II, *Homalothecium lutescens* (5) dari family *Barchytheaceae* yang ditemukan pada stasiun I dan II. Pada penelitian ini tidak ditemukan lumut tanduk di desa Munggut disebabkan persebaran lumut tanduk yang sedikit di alam. Menurut Hasan dan Ariyanti (2004) yang menyatakan lumut tanduk merupakan kelompok kecil pada *Bryophyta* kurang dari 100 jenis dengan 8-9 marga.

Karakteristik lumut secara morfologi terlihat perbedaan antar jenis lumut yang ditemukan di Desa Munggut dari segi substrat kayu, batu, dan permukaan tanah. Hasil penelitian ditemukan ada 11 jenis lumut yang paling banyak ditemukan pada substrat batu. Lumut sejati paling mendominasi diantara substrat yang lainnya, berbanding terbalik dengan penelitian Riani (2017) hanya 17 dari 42 spesies lumut yang menempel pada substrat batu. Lumut yang ditemukan di batu memiliki kadar air yang cukup mendukung untuk pertumbuhan lumut dikarenakan batu berada pada permukaan tanah yang lembab dan terlindungi dari sinar matahari langsung. Menurut Windadri (2009) menyatakan bahwa batu yang memiliki permukaan kasar dapat menampung air di cekungan batu dan menjadikan batu lembab, sehingga spora lumut jatuh didukung intensitas matahari yang dapat menjadikan lumut dapat tumbuh dan berkembang. Lumut juga berperan dalam perusakan batu. Menurut Purawijaya (2013) ada dua faktor pertumbuhan lumut yang mempengaruhi kerusakan batu. Faktor pertama yaitu semakin dalam rizhoid maka semakin besar kerusakan pada batuan yang ditimbulkan oleh lumut dan faktor kedua jika kandungan air pada lumut tinggi maka kelembaban pada batuan akan menjadi tinggi. Tingginya kelembaban pada batuan menyebabkan mineral dalam batuan yang dapat terdegradasi menjadi lebih banyak.

Substrat kayu lapuk lebih banyak ditemukan terdapat 3 spesies yang hidup pada substrat ini yaitu . hal ini dikarenakan substrat kayu lapuk memiliki ketersediaan air yang dibutuhkan oleh lumut. Menurut Windadri (2010) kayu lapuk merupakan substrat yang baik bagi lumut karena mampu menyediakan air dan zat-zat yang diperlukan oleh lumut. Menurut Gradstein (2009) merupakan habitat yang penting untuk lumut. Sedangkan spesies yang ditemukan pada substrat tanah terdapat 2 spesies saja. Karena substrat tanah memiliki tipe yang labil dan rawan erosi. Hal ini menyebabkan beberapa subtract untuk perkecambahan spora tidak stabil. Pada saat musim hujan spora-spora lumut yang jatuh ke tanah akan hanyut terbawa air sehingga jarang ditemukan lumut yang tumbuh pada substrat tanah.

Bentuk daun yang diamati yaitu bentuk daun uniseluler dan multiseluler serta bentuk koloni yang sesuai dengan kelasnya yaitu bentuk daun (*Burbula indica*, *Homalothecium lutescens*, *Kinberfia praelonga*, *Hyophila javanica*, *Hyophila apiculata*, *Fissidents atroviridis*,

*Philonotis hastate*, *Kinbergia praelonga* dan *Dicranum scoparium*), hati (*Marchantia geminate*, *Marchantia treubii*, dan *Dumortiera hisute*), dan tanduk (pada kelas lumut tanduk tidak ditemukan di Desa Munggut). Hal ini serupa dengan penelitian Zahara (2019) yang menemukan spesies lumut yaitu *Barbula indica*, *Fissidens stroviridis*, *Homalothecium lutescens*, *Kindbergia praelonga*, dan *Philonotis hastate*.

### 3. Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Hayati *Bryophyta*

Berdasarkan analisis data seluruh spesies yang ditemukan di hitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Dalam penelitian ini menunjukkan hasil perhitungan keanekaragaman *Bryophyta* di Desa Munggut Kabupaten Madiun tergolong sedang dengan indeks  $H'$  yaitu 2.065577. Hal tersebut sesuai dengan indeks keanekaragaman hayati pada tabel 4.3 yaitu apabila  $H'$  sama dengan  $1 < H' < 3$  maka indeks keanekaragaman tergolong sedang. Hal ini sesuai dengan pendapat Wati (2016), bahwa di Hutan Sekitaran Waduk Kedung Brubus didapatkan keanekaragaman lumut yang sedang. Hasil ini memberi gambaran bahwa kondisi lingkungan disekitarnya dalam keadaan yang stabil, baik kualitas kelembaban udara dan tanah maupun ekosistem lingkungannya. Jumlah spesies yang paling banyak ditemukan di desa Munggut adalah *Philonotis hastate* (120), *Burbula indica* (115), dan *Fissidens atroviridis* (110). Jenis lumut ini banyak ditemukan pada stasiun dikarenakan kurang terdapat aktivitas manusia.

Mengenai banyak sedikitnya spesies lumut dalam jumlah yang berbeda pada setiap stasiun adalah dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia yang terdapat dilokasi pengamatan. Kelembaban tanah 69,2-70,9, suhu udara 28,3-30°C, kelembaban udara 60-70% sehingga cukup mendukung pertumbuhan lumut sebagai tempat habitat lumut tersebut. Menurut Gradstein (2017) lumut dapat bertahan dengan kelembaban relative 23-100%, sehingga kelembaban udara yang dimiliki desa Munggut 60-70% masih termasuk kedalam kondisi yang stabil untuk lumut itu tumbuh.

Hasil penelitian tentang faktor lingkungan dimana pada stasiun I diperoleh pH (derajat keasaman) yaitu 7,3, sedangkan nilai pH yang terendah diperoleh pada stasiun II dikarenakan banyak terdapat aktivitas manusia, stasiun II terletak di rumah-rumah warga Desa Munggut. Stasiun III dapat diperoleh nilai pH yang tertinggi di daerah tersebut kurang terdapat aktivitas manusia. Namun spesies lumut yang didapatkan kurang, hal ini disebabkan pada stasiun ini tersebut memiliki tingkat yang curam sehingga sulit untuk dilalui dan sulit untuk melihat spesies lumut yang terdapat pada stasiun tersebut. Jika dilihat dari pH yang didapat pada setiap titik pengamatan, dapat dikatakan lingkungan ini masih keadaan baik, yaitu berkisar antara 6,8-7,5. Hal ini sesuai dengan pendapat Ellyzarti (2006) tinggi rendahnya nilai keanekaragaman pada setiap stasiun penelitian dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan juga ketersediaan nutrisi sehingga sangat mempengaruhi keanekaragaman lumut tersebut. Salah satu faktor kimia yaitu pH, yang berpengaruh pada lumut. pH yang berkisar antara 4,9-8,3 sangat baik untuk pertumbuhan lumut.

## SIMPULAN DAN SARAN

## 1. Simpulan

Ensiklopedia Keanekaragaman Bryophyta Berbasis Potensi Lokal di Desa Munggut dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan ahli media yang menghasilkan presentase sebesar 67% untuk ahli materi dan 70% untuk ahli media, sehingga masuk kedalam kategori “valid” yang dapat digunakan sebagai media literature untuk siswa.

Hasil penelitian identifikasi keanekaragaman Bryophyta yang ditemukan di Desa Munggut terdapat 7 ordo, 7 famili, dan 12 spesies. Spesies yang paling banyak ditemukan pada semua stasiun adalah *Philonotis hastate* dengan jumlah 120 koloni dan spesies yang paling sedikit ditemukan adalah *Homalothecium lutescens* dengan jumlah 5 koloni. Hasil indeks keanekaragaman Bryophyta yang ditemukan menunjukkan indeks sedang yaitu  $H' = 2.065577$ .

## 2. Saran

Untuk keberlanjutan penelitian ini diharapkan dapat dilakukan riset lanjut mengenai Keanekaragaman Hayati Bryophyta dengan metode yang berbeda, Perlu ditambahkan karakteristik lumut yang diteliti selain substrat, bentuk daun, dan koloni, dan Perlu ditambahkan aspek dan respon siswa terhadap kajian yang akan dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya
- Bawaihatty, N. (2014). Keanekaragaman Jenis Lumut di Taman Hutan Raya Sesaot Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Sains*, 2(2).
- Ellyzarti, A (2006). “Kekayaan Jenis Tumbuhan Lumut di Gunung Pesawaran di Hutan Raya Wan”, *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 3, No. 6. Diakses pada tanggal 14 Mei 2018
- Gradstein, S. R., (Indonesia) Regional Center for Tropical Biology (Bogor, & Tjitrosoedirdjo, S. S. (2011). *Guide to the Liverworts and Hornworts of Java*. Seameo-Biotrop.
- Hadi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model Addie. *Jurnal Educatio*, 11(1), 90–105.
- Hasan M & Ariyanti N. 2004. *Mengenal Bryophyta (Lumut) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Cibodas: Balai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
- Khotimperwati L, Rahadian R, Baskoro K. 2015. Perbandingan Komposisi Tumbuhan Lumut Epifit Pada Hutan Alam, Kebun Kopi dan Kebun Teh di Sepanjang Gradien Ketinggian Gunung Ungaran, Jawa Tengah. *Bioma* 17(2) : 83-93.
- Rahmawati, A., Ermawati, I. R., & Laksanawati, W. D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Fotonovela Berbasis Nilai Karakter Untuk Anak Tunarungu Smalb Pada Materi Magnet. *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 56–60.
- Purawijaya, D. A., & Priyantika, A. G. (2013). Biological Assesment Pertumbuhan Lumut di Candi Borobudur pada sisi Utara dan Selatan Lorong 2. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, 7(1).
- Riani, L. (2017). *Inventarisasi Jenis Lumut (Bryophyta) di Kawasan Hutan Air Terjun Bukit Maras Desa Dalil Bangka [skripsi]*. Bangka Belitung: Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

- Wati, T. K., Kiswardianta, B., & Sulistyarsi, A. (2016). Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (BRYOPHYTA) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Kenceng Kabupaten Madiun. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 3(1), 46-51.
- Windadri, F. I. (2009). Keragaman Lumut di Resort Karang Ranjang, Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(1), 19-25
- Zahara, M. (2019). Jenis-jenis Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Stasiun Penelitian Soraya Kawasan Ekosistem Leuser sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).