

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT
(*BRYOPHYTA*) DI KAWASAN CURUG SILAWE
KABUPATEN MAGELANG DAN PENGEMBANGAN
*E- BOOKLET*NYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR
BIOLOGI**

Skripsi

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh :

Afida Agustin Rahmawati

18106080045

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2456/Un.02/DT/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI KAWASAN
CURUG SILAWE KABUPATEN MAGELANG DAN PENGEMBANGAN E-
BOOKLETNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AFIDA AGUSTIN RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106080045
Telah diujikan pada : Selasa, 27 Agustus 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

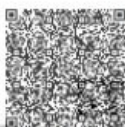
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 66cee7414ec19



Penguji I

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 66ceb6be61574



Penguji II

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 66ceab3c15e18



Yogyakarta, 27 Agustus 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 66ceef3be803

SURAT PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024



Afida Agustin Rahmawati

NIM : 18106080045

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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 : Afida Agustin Rahmawati

NIM : 18106080045

Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Curug Silawe Kabupaten Magelang dan Pengembangan *E- Booklet*nya Sebagai Sumber Belajar Biologi

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Agustus 2024

Pembimbing

Dr. Muhammad Jafar Luthfi M.Si

NIP. 19741026 200312 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahil'alamin, atas rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya dapat menyelesaikan skripsi ini . Saya persembahkan skripsi ini bagi orang tua saya Bapak Parid dan Ibu Tur Sulistiawati, serta kedua adik saya Indra Fajar Kurnia dan Alifiandra El Fawwaz yang telah memberikan do'a, dukungan dan semangat selama ini.

Tidak lupa terimakasih kepada teman-teman yang telah ikut serta dalam memberikan bantuan dan dukungan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.



MOTTO

“Man Jadda Wajada. La Hawla wa Laa Quwwata Illa Billah”

“Hidup adalah perjalanan, jadi nikmati setiap langkahnya”

“Berdo’a, Berusaha dan Percayalah Kamu Pasti Bisa “



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas limpahan rahmat, hidayah dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Curug Silawe Kabupaten Magelang dan Pengembangan *E- Booklet*nya Sebagai Sumber Belajar Biologi” dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Muhammad Ja’far Luthfi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Dosen Penasehat Akademik, dan Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M. Si selaku ahli media dalam penilaian kelayakan *e-booklet* yang telah memberikan saran dan masukan
5. Annisa Firanti, S. Pd.Si., M.Pd. selaku ahli media dalam penilaian kelayakan *e-booklet* yang telah memberikan saran dan masukan

6. Almarhum Bapak Widodo, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan. Semoga beliau ditempatkan di tempat terbaik di sisi Allah SWT
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama perkuliahan dan seluruh staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
8. Ibu Nur Fatimah S.Pd, dan siswa kelas X E 3 MAN 1 Sleman yang telah bersedia meluangkan waktu dalam penelitian skripsi ini.
9. Ayah dan ibu tercinta, Ibu Tur Sulistiawati dan Bapak Parid. Adik-adiku tersayang Indra Fajar Kurnia dan Alifiandra El Fawwaz
10. Sahabat tercinta Fatimah, Elsa, Lisa, Fatim, Ririn, Oki, Zanuba yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2018
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat yang baik.

Yogyakarta, 10 Agustus 2024

Penulis

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI KAWASAN CURUG SILAWE KABUPATEN MAGELANG DAN PENGEMBANGAN *E- BOOKLET*NYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Afida Agustin Rahmawati

18106080045

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) yang ada di Kawasan Curug Silawe dan kualitas e-booklet yang dikembangkan sebagai sumber belajar biologi. Penelitian ini menggunakan model penelitian RnD (*research and development*) yang dilakukan dalam dua tahap, yakni penelitian kualitatif deskriptif keanekaragaman tumbuhan lumut dan tahap selanjutnya pengembangan hasil penelitian sebagai sumber belajar berupa *e-booklet* dengan menggunakan metode ADDIE. Penelitian kualitatif deskriptif keanekaragaman tumbuhan lumut dilakukan dengan metode jelajah dan teknik purposive sampling. Ditemukan 16 spesies tumbuhan lumut di Curug Silawe Kabupaten Magelang yaitu *Anthoceros punctatus*, *Marchantia polymorpha*, *Dumortiera hirsute*, *Riccia fluitans*, *Targonia* sp, *Metzgeria furcata*, *Reboulia hemisphaerica*, *Lejeunea lamacerina*, *Tortella flavovirens*, *Syntrichia* sp, *Trichostomum brachydontium*, *Bryum* sp, *Thuidium tamariscinum*, *Fissidens curvatus*, *Polytrichum commune*, *Campylopus setifolius*. Data hasil penelitian kemudian dikembangkan menjadi sumber belajar berupa *e-booklet* dengan menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang hanya dilaksanakan sampai tahap pengembangan (*Development*) kemudian dilanjutkan penilaian kelayakan dari ahli materi, ahli media dan guru biologi, serta uji coba terbatas kepada siswa kelas X SMA/MA. Berdasarkan validasi e-booklet yang telah dilakukan diperoleh persentase dari ahli materi sebesar 77,67%, ahli media sebesar 91,67%, guru biologi sebesar 97%, dan siswa sebesar 87,23%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 87,23 % yang menyatakan bahwa e-booklet dikategorikan “Sangat Layak” sebagai sumber belajar biologi.

Kata kunci : keanekaragaman, lumut, e-booklet, Curug Silawe

THE DIVERSITY OF MOSS PLANTS (BRYOPHYTA) IN THE SILAWE WATERFALL AREA MAGELANG REGENCY AND DEVELOPMENT OF AN E-BOOKLET AS A BIOLOGY LEARNING RESOURCES

Afida Agustin Rahmawati

18106080045

ABSTRACT

This study aims to determine the diversity of moss plants in the Silawe Waterfall area and the quality of the e-booklet developed as a biology learning resource. This research uses the RnD (research and development) research model which is carried out in two stages, namely descriptive qualitative research on moss plant diversity and the next stage of developing research results as a learning resource in the form of e-booklets using the ADDIE method. Descriptive qualitative research on moss plant diversity was carried out using the cruising method and purposive sampling technique. Found 16 species of moss plants in Silawe Waterfall Magelang Regency, namely *Anthoceros punctatus*, *Marchantia polymorpha*, *Dumortiera hirsute*, *Riccia fluitans*, *Targonia* sp, *Metzgeria furcata*, *Reboulia hemisphaerica*, *Lejeunea lamacerina*, *Tortella flavovirens*, *Syntrichia* sp, *Trichostomum brachydontium*, *Bryum* sp, *Thuidium tamariscinum*, *Fissidens curvatus*, *Polytrichum commune*, *Campylopus setifolius*. The research data were then developed into learning resources in the form of e-booklets using the ADDIE method (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) which was only carried out until the development stage (Development) then continued with feasibility assessments from material experts, media experts and biology teachers, as well as limited trials to class X high school students. Based on the validation of e-booklets that have been carried out, the percentage of material experts is 77.67%, media experts are 91.67%, biology teachers are 97%, and students are 87.23%, with an overall average of 87.23% which states that e-booklets are categorized as “Very Suitable” as a biology learning resource.

Keywords: diversity, moss, e-booklet, Silawe Waterfall

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	7
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Tumbuhan Lumut.....	9
B. Gambaran umum kawasan Curug Silawe	23
C. Sumber Belajar.....	24
D. E- <i>Booklet</i>	27
E. Penelitian yang relevan	29
F. Kerangka Berpikir teoritis.....	32
BAB III	33
METODOLOGI PENELITIAN.....	33
A. Penelitian Tumbuhan Lumut.....	33
1. Rancangan Penelitian	33
2. Populasi dan sampel	33
3. Waktu dan tempat penelitian	33
4. Alat dan bahan.....	34
5. Cara Kerja.....	35
6. Tabulasi data.....	36

B. Penyusunan E-booklet dan uji coba terbatas	37
1. Jenis Penelitian	37
2. Prosedur Penelitian	37
3. Uji Kelayakan	38
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Identifikasi Lumut di Curug Silawe Magelang	41
B. Pengembangan <i>E-booklet</i> Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Curug Silawe Kabupaten Magelang	61
A. Hasil Uji Kelayakan E-booklet	69
BAB V	73
PENUTUP	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel pengukuran parameter lingkungan	36
Tabel 2 tabel keanekaragaman tumbuhan lumut (Bryophyta) di Curug Silawe ...	36
Tabel 3 Kriteria Penilaian pada Angket	39
Tabel 4 Krtiteria Penilaian dan Kategori.....	40
Tabel 5 Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan	41
Tabel 6 Persebaran Area Lumut	42
Tabel 7 Pertumbuhan Lumut pada Substrat	43
Tabel 8 Saran dan Masukan dari Ahli Materi.....	69
Tabel 9 Hasil Penilaian Ahli Materi	69
Tabel 10 Saran dan Masukan dari Ahli Media	70
Tabel 11 Hasil Penilaian Ahli Media.....	70
Tabel 12 Hasil Penilaian Guru Biologi	71
Tabel 13 Hasil Penilaian Siswa	72
Tabel 14 Hasil Penilaian Akhir	72

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus hidup lumut	11
Gambar 2 Anthoceros sp.....	13
Gambar 3 Notothylas javanica.....	13
Gambar 4 Treubia lacunosa.....	15
Gambar 5 Haplomitrium gibbsiae.....	15
Gambar 6 Marchantia polymorpha	16
Gambar 7 Calypogia sp.....	17
Gambar 8 Frullania dilalata.....	18
Gambar 9 Andreae rothii.....	19
Gambar 10 Sphagnum sp	20
Gambar 11 Bryum sp	21
Gambar 12 Isothecium sp.....	21
Gambar 13 Campylopus sp	22
Gambar 14 Octoblepharum sp	22
Gambar 15 Kerangka berpikir teoritis.....	32
Gambar 16 Lokasi penelitian	34
Gambar 17 Anthoceros punctatus	44
Gambar 18 Marchantia polymorpha	45
Gambar 19 Dumortiera hirsute.....	46
Gambar 20 Riccia fluitans.....	47
Gambar 21 Targonia sp	48

Gambar 22 Metzgeria furcata.....	49
Gambar 23 Reboulia hemisphaerica	50
Gambar 24 Lejeunea lamacerina.....	52
Gambar 25 Tortella flavovirens	53
Gambar 26 Syntrichia sp.....	54
Gambar 27 Trichostomum brachydontium	55
Gambar 28 Bryum sp.	56
Gambar 29 Thuidium tamariscinum	57
Gambar 30 Fissidens curvatus	58
Gambar 31 Polytrichum commune	59
Gambar 32 Campylopus setifolius.....	60
Gambar 33 Tahap awal pembuatan cover	63
Gambar 34 Cover depan dan belakang e-booklet	64
Gambar 35 Desain deskripsi lumut hasil penelitian.....	64
Gambar 36 Hasil akhir desain deskripsi hasil penelitian	65
Gambar 37 Bagian awal e-booklet.....	65
Gambar 38 Bagian isi e-booklet.....	66
Gambar 39 Bagian penutup e-booklet.....	67





STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah (*mega biodiversity*). Salah satunya yaitu tumbuhan lumut (*Bryophyta*). Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan tingkat rendah. *Bryophyta* berasal dari kata *Bryon* yang berarti lumut dan *phyton* yang berarti lembap atau basah, jadi *Bryophyta* adalah tumbuhan yang hidup ditempat-tempat lembap atau basah. (Lukitasari, 2018) Tumbuhan lumut termasuk dalam jenis tumbuhan yang tidak berpembuluh (non vaskuler) dan tidak menghasilkan biji, dan peralihan antara tumbuhan *Thallophyta* dan *Cormophyta*. Tumbuhan lumut merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan tingkat tinggi. Di dunia terdapat kurang lebih 20.000 jenis lumut. Di Indonesia sendiri terdapat kurang lebih 2.500 jenis lumut. (Atik Retnowati, 2019)

Tumbuhan lumut mudah sekali ditemukan, akan tetapi sering kali dianggap sebagai tumbuhan yang tidak berguna dan mengganggu lingkungan di sekitarnya. Tumbuhan lumut merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan pionir dan dapat menjadi media yang baik bagi perkecambahan biji tanaman tingkat tinggi dan juga sebagai indikator pencemaran. Selain itu, tumbuhan lumut juga berperan dalam keseimbangan siklus air dan hara serta sebagai sumber makanan, dan tempat bersarang bagi organisme lain.

Tumbuhan lumut juga memberi manfaat bagi manusia, di antaranya sebagai obat penyakit hati (hepatitis). (Raihan, 2018)

Keanekaragaman tumbuhan lumut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi di antaranya, ketinggian, kelembaban udara, suhu, dan intensitas cahaya. (Christanty, 2021) Kawasan Curug Silawe di Kabupaten Magelang terletak di kaki gunung Sumbing, dengan ketinggian sekitar 700-800 mdpl. Suhu rata-rata di kawasan Curug Silawe sekitar 25-26 °C, dengan tingkat kelembaban 80-90 %. Dengan kondisi lingkungan yang sejuk dan lembap Curug Silawe merupakan habitat yang baik untuk pertumbuhan lumut, sehingga lebih banyak jenis tumbuhan lumut yang dapat ditemukan.

Kawasan Curug Silawe merupakan salah satu objek wisata terkenal yang ada di daerah Magelang. Dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi, belum pernah ada penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan lumut yang ada di kawasan tersebut. Dengan adanya penelitian ini dapat menjadi penunjang untuk penelitian lanjutan terkait keanekaragaman yang ada dan meningkatkan potensi Curug Silawe selain menjadi objek wisata juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat observasi, penelitian, dan praktikum secara langsung baik bagi pelajar pada khususnya atau masyarakat pada umumnya. Dengan adanya observasi dan penelitian tentunya juga bermanfaat bagi pelestarian keanekaragaman yang ada di Curug Silawe.

Keanekaragaman tumbuhan lumut yang tinggi di Curug Silawe dapat memberikan siswa kesempatan untuk lebih mengenal

keanekaragaman tumbuhan lumut dan dapat menerapkannya melalui proses belajar langsung dengan memanfaatkan lingkungan sekitar. Proses pembelajaran tersebut dapat memberikan siswa pengalaman baru dan meningkatkan ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan.

Dalam penelitian mengenai analisis kesulitan belajar materi tumbuhan yang dilakukan oleh Anilia (2017), sebanyak 59,44% siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari materi *plantae*. Kesulitan siswa adalah mempelajari materi tumbuhan lumut dengan persentase 67,83%. Kesulitan yang dialami siswa disebabkan karena materi yang terlalu rumit, referensi yang sulit dicari, serta proses pembelajaran yang kurang efektif dan membosankan.

Dalam pembelajaran di sekolah, tumbuhan lumut menjadi sub bahasan dalam materi dunia tumbuhan (*Plantae*). Dalam kurikulum merdeka materi *Plantae* masuk dalam pembahasan bab keanekaragaman hayati yang dibahas pada semester 2. (Restesa Rahmayumita, 2023) Oleh karena itu penting bagi siswa untuk dapat memahami dan menguasai materi pembelajaran tentang tumbuhan lumut (*bryophyta*). Akan tetapi, masih belum banyak sumber-sumber belajar yang membahas tentang klasifikasi tumbuhan lumut secara lebih luas dan mendalam. Siswa biasanya hanya terpaku pada buku teks dan buku paket yang disediakan dari sekolah, sehingga membuat siswa kesulitan untuk bisa lebih memahami karena materi yang ringkas dan padat. Pembelajaran di sekolah tentunya akan lebih

efektif apabila di dukung dengan adanya sumber belajar yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Sumber belajar juga dapat membantu guru untuk membangun komunikasi yang efektif dengan siswa sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi. Di era kemajuan teknologi seperti saat ini, sumber juga mengalami perkembangan, salah satunya dengan munculnya berbagai sumber belajar elektronik. Sumber belajar elektronik juga dapat membantu siswa untuk mengakses materi pembelajaran di mana pun dan kapan pun dengan mudah.

Salah satu sumber belajar elektronik yang dapat dikembangkan yaitu elektronik booklet atau *e-booklet*. *E-booklet* merupakan sumber belajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas maupun di luar kelas secara mandiri sehingga dapat mendukung proses pembelajaran baik secara langsung maupun tidak langsung. *E-booklet* berisi materi yang ringkas, menarik, dapat dilengkapi dengan gambar atau video, serta dapat diakses dengan mudah, sehingga dapat menumbuhkan minat belajar siswa. (Apriliani, 2022)

Berdasarkan paparan diatas, maka peneliti mencoba mengembangkan *e-booklet* keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) yang ada di kawasan Curug Silawe Kabupaten Magelang sebagai sumber belajar biologi yang menarik dan dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

1. Penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan di beberapa daerah masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu penelitian yang dapat menjadi penunjang agar semakin banyak keanekaragaman yang dapat di pelajari. Penelitian juga dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran di sekolah.
2. Kesulitan siswa dalam mempelajari materi *plantae* khususnya materi tumbuhan lumut masih sangat tinggi. Hal tersebut terjadi karena materi yang rumit, kurangnya referensi dan proses pembelajaran yang kurang efektif dan membosankan. Oleh karena itu perlu adanya sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam mempelajari materi tersebut.
3. Sumber pembelajaran yang hanya terpaku pada buku paket dan juga LKS membuat siswa kesulitan dalam mempelajari materi karena materi yang ringkas dan padat. Pengembangan sumber belajar elektronik dapat membantu siswa untuk mempelajari materi yang lebih luas di mana saja dan kapan saja.

C. Batasan Masalah

1. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi lumut saja tanpa pengamatan susunan anatomi
2. Pengambilan sampel terbatas pada lumut yang tumbuh pada pohon, tanah, batu, dan selokan di sepanjang jalur penelitian
3. Uji coba terbatas dilakukan kepada siswa untuk mengetahui kelayakan *e-booklet* yang telah dibuat.

D. Rumusan Masalah

1. Apa saja jenis tumbuhan lumut yang dapat ditemukan di kawasan Curug Silawe ?
2. Bagaimana mengembangkan *e-booklet* keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan Curug Silawe ?
3. Bagaimana hasil validasi *e-booklet* keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan Curug Silawe ?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis tumbuhan lumut yang dapat ditemukan di kawasan Curug Silawe
2. Mengembangkan *e-booklet* keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Curug Silawe
3. Mengetahui hasil validasi *e-booklet* keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan Curug Silawe

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. *E-booklet* berisi tentang keanekaragaman tumbuhan lumut yang berada di Kawasan Curug Silawe Kabupaten Magelang
2. *E-booklet* dikembangkan sebagai sumber belajar untuk materi tumbuhan lumut yang merupakan bagian dari materi dunia tumbuhan (*Plantae*).
3. *E-booklet* dikembangkan menggunakan aplikasi canva dengan hasil akhir dibagikan dalam bentuk link *flipbook*.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru, sebagai sumber referensi dan media pembelajaran pendukung saat menyampaikan materi yang berkaitan dengan tumbuhan lumut
2. Bagi siswa, sebagai referensi dalam belajar, sehingga dapat menambah pemahaman dan pengetahuan terkait jenis- jenis tumbuhan lumut
3. Bagi sekolah, memberikan sumber dan media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan
4. Bagi masyarakat, sebagai sumber belajar untuk menambah pengetahuan dan pemahaman terkait tumbuhan lumut
5. Bagi peneliti, menambah pengalaman di bidang penelitian dan pengembangan, serta menambah pengetahuan terkait jenis- jenis tumbuhan lumut

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

a. Asumsi Pengembangan

- a. Penelitian keanekaragaman tumbuhan lumut yang dilakukan di Curug Silawe dapat menjadi penunjang untuk penelitian lanjutan tentang keanekaragaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi
- b. *E-booklet* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi dan membantu siswa dalam memahami materi *plantae* khususnya materi tumbuhan lumut (*bryophyta*)

- c. Pengembangan sumber belajar elektronik diharapkan dapat menarik minat siswa dan dapat membantu siswa untuk mempelajari materi secara mandiri kapan pun dan di mana pun

b. Keterbatasan Pengembangan

- i. Kegiatan penelitian yang dilakukan hanya sebatas keanekaragaman jenis yang ditemukan, tidak disertai dengan jumlah dari individu atau koloni lumut yang berada di lokasi penelitian
- ii. Metode pengembangan ADDIE yang digunakan terbatas sampai tahap pengembangan (*development*) dan dilanjutkan uji kelayakan produk.

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

A. Kesimpulan

1. Tumbuhan lumut yang ditemukan Di Curug Silawe Kabupaten Magelang terdiri dari 16 spesies yaitu *Anthoceros punctatus*, *Marchantia polymorpha*, *Dumortiera hirsute*, *Riccia fluitans*, *Targonia* sp, *Metzgeria furcata*, *Reboulia hemisphaerica*, *Lejeunea lamacerina*, *Tortella flavovirens*, *Syntrichia* sp, *Trichostomum brachydontium*, *Bryum* sp, *Thuidium tamariscinum*, *Fissidens curvatus*, *Polytrichum commune*, *Campylopus setifolius*.
2. Pengembangan dan penyusunan *e-booklet* menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), akan tetapi tahapan yang dilakukan hanya sampai tahap pengembangan (*Development*) yang dilanjutkan penilaian dari ahli materi, ahli media dan guru, serta uji coba terbatas kepada siswa kelas X SMA/MA
3. Berdasarkan validasi *e-booklet* yang telah dilakukan, diperoleh persentase dari ahli materi sebesar 77,67%, ahli media sebesar 91,67%, guru biologi sebesar 97%, dan siswa sebesar 87,23%, maka diperoleh rata-rata sebesar 87,23 % yang menyatakan bahwa *e-booklet* dikategorikan “Sangat Layak” sebagai sumber belajar biologi.

B. Saran

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap keanekaragaman hayati yang ada di Curug Silawe yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk menunjang pembelajaran di sekolah.
2. Dalam melakukan penelitian, agar dipersiapkan dengan lebih baik dari peralatan dan ketelitian selama di lokasi agar mendapat hasil yang maksimal.
3. Dalam pembuatan media ataupun sumber belajar agar bisa lebih kreatif dan menarik agar dapat meningkatkan minat belajar siswa.
4. Bagi guru dan siswa agar dapat memanfaatkan potensi yang ada di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar biologi yang lebih menarik dan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- (2024, Januari). Diambil kembali dari Catalogue of life : <http://www.catalogueoflife.org/>
- Agus Paryono, E. R. (2017). Inventarisasi Lumut Hati Bertalus Kompleks (Kelas Marchantiopsida) Di Taman Kota Pontianak. *Protobiont* , 16 - 21 Vol 6 (2).
- Anilia Rustiningsih, M. S. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Materi Tumbuhan di Mojokerto. *Transformasi Pendidikan Abad 21*, 204 - 210.
- Anisa Intan Setyani, D. K. (2023). Pembelajaran Biologi dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Urban. *DIAJAR : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol 2 No 2 Hal 145 - 151.
- Apriliani, D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Booklet Pada Materi Kingdom Animalia Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*.
- Ardila Putri Wiadril, R. Y. (2018). Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Sekitar Air Terjun Sigerincing Dusun Tuo, Kecamatan Lembah Masurai, Kabupaten Merangin. *BIOCOLONY*, 1 - 6 Vol 1 (2).
- Atik Retnowati, R. J. (2019). *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia : Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.
- Azwir, M. J. (2022). Infentarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Hutan Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biology Education*, Vol 10 (1) 94-102.
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar Teori dan Prosedur*. Serang: Laksita Indonesia.
- Campbell. (2012). *Biologi jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Christanty, A. Y. (2021). Identifikasi Jenis Lumut di Pekarangan Rumah dan Pengembangannya Dalam Permainan Kartu Sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Skripsi*.
- Damayanti, L. (2006). *Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas Vol II No.4*. Cianjur: LIPI UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas.
- Degeng, I. N. (1990). *Ilmu P embelajaran : Taksonomi Variabel*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Desy Aristria Sulistyowati, L. K. (2014). Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montana di Kawasan Gunung Ungaran Jawa Tengah. *BIOMA*, 26 - 32 Vol 16 (1).
- Eddy, A. (1988). *A Handbook of Malesiana Mosses Volume 1 Sphagnales to Dicranales*. London: British Museum(Natural History).

- Eryuni Ramdhayani, W. N. (2019). Pendampingan Inventarisasi Tumbuhan di Sekolah SMP N 1 Moyo Utara Sebagai Sumber Pembelajaran IPA. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, 65 - 69.
- Febrianti, G. N. (2015). Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Lingkungan Universitas Jember serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks. *Skripsi*.
- Fitria, N. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Tahura Pocut Meyrah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah. *Universitas Islam Ar-Raniry*.
- Gradstein, R. (2011). *Guide to the Liverwort and Hornworts of Java*. Bogor: Seamoe Biotrop.
- Haerida, I. (2009). Keanekaragaman Suku Lejeuneaceae (Hepaticae, Lumut Hati) di Daerah Sekitar PPKAB (Pusat Pendidikan dan Konservasi Alam Bodogol) Taman Nasional Gunung Gede- Pangrango, Jawa Barat. *Berita Biologi*, 683-691.
- Hasmiati, M. R. (2023). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Kabupaten Enrekang pada Materi Plantae untuk Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Biotek*, 1 - 13.
- Hendra Setiawan, H. A. (2018). Pengembangan Media E-booklet Pada Materi Keanekaragaman Jenis Nepenthes. *Edumedia*, Vol. 2 No. 2 hal 82 - 88.
- Husein, Z. d. (2022). Variasi Morfologi Lumut (Bryophyta) di Area Kampus Bone Bolango Universitas Negeri Gorontalo. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, Vol 1(2) 72-80.
- Karomah, S. D. (2020). Identifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut Hati (Marchantiophyta) di Hutan Cagar Alam Situ Palenggang. *BIOSFER*, vol 5 (2) 21-25.
- Loveless. (1989). *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik 2*. Jakarta: Gramedia.
- Lukitasari, M. (2018). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya*. Jawa Timur: CV AE MEDIA GRAFIKA.
- Matias Eman, A. P. (2022). Studi Keanekaragaman Lumut (Bryophyta) Di Kawasan Hutan Desa Taupe, Kecamatan Mamasa, Sulawesi Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 85 - 94 Vol 9 (1).
- Mirza Fanani, B. A. (2019). Keanekaragaman Jenis Lumut (Bryophyta) pada Berbagai Substrat di Bukit Muntai Kabupaten Bangka Selatan. *Ekotonia*, 43 - 47 Vol 4 (2).
- Musyarofah. (2013). Keanekaragaman Lumut Hati dan Lumut Tanduk Pasca Erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. *Skripsi*, 5-6.
- Nana Sudjana, A. R. (2011). *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.

- Pinta Omas Pasaribu, d. (2022). Identifikasi Lumut di Kawasan Taman Nasional Situ Gunung Sukabumi . *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol 12 No. 2 Hal 165 - 169.
- Raihan, C. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut(Bryophyta) di Air Terjun Peucari Bueng Kota Jantho Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Praktikum Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah. *Skripsi*.
- Restesa Rahmaayumita, N. H. (2023). Kurikulum Merdeka : Tantangan dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi. *Biology and Education Journal*, Vol 3 No. 1 Hal 1 - 9.
- Restesa Rahmayumita, N. H. (2023). Kurikulum Merdeka : Tantangan dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi. *Biology and Education Journal*, 5 - 6.
- Rohmah, N. (2021). Pengembangan Media E-Booklet Pada Materi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi di SMA Negeri I Kluet Tengah. *Skripsi*.
- Roleka Julia Marcellina, B. K. (2023). Pengembangan E-Booklet Lemea Lebong Sebagai Media Pembelajaran Materi Bioteknologi Untuk Siswa SMP. *BIOEDUSAINS*, 110 - 120 Vol 6 (1).
- Samsinar. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) dalam meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, 194 - 205 Vol 13 (2).
- Sarah Nurmalinda, S. A. (2018). Review Artikel : Penggunaan Secara Entofarmasi dan Farmakologi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) . *Farmaka*, 58 - 63 Vol 17 (1).
- Setyawati, R. I. (2017). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. *Skripsi*.
- Stootler, C. B. (2007). Morphology of Mosses (Phylum Bryophyta). *Flora of North America Editorial Committee*, Vol 27 : 3-13.
- Sudrajat, A. (2008). *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan R & B*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastri, A. F. (2023). Identifikasi Sumber Belajar yang Mendukung Pembelajaran Biologi SMA . *Jurnal Amal Pendidikan*, Vol. 4 No. 1 Hal 57 - 66.
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 127 - 139 Vol 3 (2).

- Tjitrosoepomo, G. (2014). *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Triasiningrum Afrikani, I. Y. (2020). Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal of Biology Education Research*, Vol 1 (1) 10-16.
- Yohanes Rudiawan, N. R. (2021). Keragaman Bryophyta di Kawasan Wisata Alam Candi Muncar Wonogiri sebagai Bahan Pembuatan Multimedia Interaktif Biologi SMA. *Jurnal Esabi*, 73 - 80 Vol 3 (2).
- Zarisma, U. (2018). Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Dunia Tumbuhan Kelas X SMA Negeri 1 Sambas. *FKIP Universitas Muhammadiyah Pontianak*, 1 - 13.

