

---

## **PENGEMBANGAN *E-BOOKLET* IDENTIFIKASI LICHEN DI TEPIAN SUNGAI DESA MAWANGI KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN SEBAGAI MATERI PENUNJANG MATA KULIAH CRYPTOGRAMAE**

**Rahmawati**<sup>1\*</sup>  
**Sri Amintarti**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat  
E- mail: [rhmawati0122@gmail.com](mailto:rhmawati0122@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [sriamintarti@ulm.ac.id](mailto:sriamintarti@ulm.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstract:** Lack of digital-based teaching materials and local potential on lichen material that is considered difficult to understand by students so that it can be developed into e-booklet teaching materials. This study aims to identify lichen on the banks of the Mawangi Village river, Hulu Sungai Selatan Regency, and the suitability, feasibility, readability, and effectiveness of the e-booklet developed as supporting material for the Cryptogamae course. Data collection used an exploration method with a 4D development model. The subjects of the suitability and feasibility test consisted of 2 validators. The subjects of the readability test consisted of 9 students and the effectiveness of students consisted of 17 students. The results of the study showed that 16 species of lichen were found on the banks of the Mawangi Village river, namely *Graphis scripta*, *Phyxine sp*, *Lepraria sp*, *Diorygma sp*, *Leptogium sp*, *Cryptothecia striata*, *Verrucaria baldensi*, *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Mull.Argh., *Herpothallon rubrocinctum*, *Bacidia schweinitzii*, *Parmotrema perlatum*, *Syncesia leprobola*, *Chrysothrix candelaris*, *Bacidia viridifarinos*, *Dyplolabia afzelii*, and *Graphis sp*. The developed e-booklet product received an average score of 4.29 for the suitability test with the very suitable category, 4.35 for the feasibility test with the very feasible category, 4.49 for the readability test with the very good category, and 0.81 for the effectiveness test with the high category. These results indicate that this e-booklet is suitable for use as supporting material in the cryptogamae course.

**Kata kunci:** E-booklet, lichen, model pengembangan 4-D, penunjang mata kuliah Cryptogamae.

### **PENDAHULUAN**

Berkembangnya teknologi di zaman digitalisasi telah memberi kontribusi signifikan pada efektivitas proses pembelajaran. Salah satu wujud nyata dari kemajuan tersebut adalah keberagaman bahan ajar yang kini tersedia dalam berbagai format. Inovasi pembelajaran melalui bahan ajar digital dinilai relevan dengan kebutuhan zaman karena menawarkan kemudahan akses serta fleksibilitas dalam penggunaannya. Kosasih (2021) menjelaskan bahwa bahan ajar digital merujuk pada materi pembelajaran yang disampaikan melalui perangkat elektronik seperti *smartphone*, komputer, maupun laptop. Adapun bentuk penyajiannya umumnya berupa

PDF yang kemudian dapat dikembangkan menjadi bahan ajar interaktif, yakni dengan mengombinasikan dua atau lebih media berupa gambar, teks, video, audio, dan koneksi (*link*). Perkembangan teknologi sangat mendukung dalam pengembangan bahan ajar, namun pada kenyataannya masih terdapat kendala dalam pelaksanaannya.

Perkembangan teknologi telah membuka peluang untuk menciptakan bahan ajar yang lebih inovatif dan efektif. Meskipun demikian, masih ditemukan berbagai kendala dalam pelaksanaan pembelajaran, seperti keterbatasan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, kurangnya pemanfaatan potensi lokal

sebagai sumber belajar, serta belum tersedianya media pembelajaran digital khusus untuk materi lichen. Dengan demikian, diperlukan pendekatan pembelajaran yang kreatif dan adaptif guna merespons tantangan global serta mengikuti laju berkembangnya ilmu pengetahuan serta teknologi di abad ke-21 (Djamaluddin & Wardana, 2019).

*E-booklet* ialah sebuah bentuk inovasi pada media pembelajaran yang dirancang untuk menjawab tantangan pendidikan masa kini. Media ini berbentuk bahan ajar digital yang kaya akan informasi, menarik secara visual, serta dapat diakses secara praktis melalui perangkat elektronik. Pengembangan *e-booklet* berbasis potensi lokal, seperti lichen yang banyak ditemukan di tepian Sungai Desa Mawangi, menjadi langkah strategis untuk menjawab tantangan tersebut. Media ini berperan dalam mengaitkan teori dengan kenyataan di lapangan dan mendorong pemahaman mahasiswa secara lebih mendalam. Bahan ajar berbasis elektronik yang ringkas, visual, serta mudah diakses melalui perangkat digital seperti *e-booklet* dapat menyajikan konten yang menarik, menyisipkan karakter, serta memfasilitasi pemahaman Mahasiswa (Marcellina dkk., 2023). Integrasi TIK dalam *e-booklet* membantu mahasiswa dalam memahami konsep abstrak, meningkatkan motivasi belajar, dan mendukung pencapaian kompetensi abad ke-21 (Rahayu dkk., 2022).

Konteks lokal menjadi sangat penting dalam pembelajaran. Tepian sungai di Desa Mawangi, Kecamatan Padang Batung, Kabupaten Hulu Sungai Selatan merupakan salah satu area yang berpotensi memiliki keanekaragaman lichen yang tinggi. Berlandaskan survei awal yang dilakukan oleh peneliti pada awal 2025, ditemukan berbagai jenis lichen yang tumbuh di sepanjang tepian sungai desa

tersebut. Hasil angket analisis kebutuhan terhadap 9 orang mahasiswa pendidikan biologi yang telah lulus mata kuliah cryptogamae di PMIPA FKIP ULM menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lichen dan mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang menarik, berwarna, dan disertai gambar nyata. Sehingga diperlukannya *e-booklet* untuk mengatasi hal tersebut. Menurut Hoiroh (2020) penggunaan *e-booklet* terbukti efisien dan mudah diterapkan, serta mampu memperdalam pemahaman mahasiswa pada konsep materi yang diberi saat proses pembelajaran.

Pernyataan dari dosen pengampu mata kuliah Cryptogamae pada Program Studi Pendidikan Biologi PMIPA FKIP ULM menyatakan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis *e-booklet* memiliki potensi besar dalam menunjang proses pembelajaran yang lebih efisien, menarik, serta relevan dengan kebutuhan pembelajaran di zaman digitalisasi ini. Dengan demikian, penting dilakukan pengembangan *e-booklet* berbasis potensi lokal untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Jenis penelitian ini merupakan studi pengembangan yang difokuskan pada penyusunan media pembelajaran berbasis *e-booklet*, dengan fokus pada identifikasi lichen yang terdapat di sepanjang tepian sungai di tepian Desa Mawangi, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Maksud utama dari riset berikut ialah guna mendeskripsikan uji kesesuaian isi, kelayakan penggunaan, dan tingkat keterbacaan dari bahan ajar *e-booklet* yang disusun, serta menilai efektivitasnya dalam menunjang pembelajaran mata kuliah Cryptogamae pada Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Lambung Mangkurat. Temuan dari penelitian ini

diharapkan mampu berperan dalam memperkaya bahan ajar kontekstual yang berbasis pada kekayaan potensi lokal, serta mendorong pemanfaatan media pembelajaran digital untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar mahasiswa. Kemudian, peneliti tertarik dalam mengambil penelitian yang berjudul pengembangan *e-booklet* identifikasi lichen di tepian sungai desa mawangi kabupaten hulu sungai selatan sebagai materi penunjang mata kuliah cryptogamae.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode pendekatan, salah satunya adalah pendekatan deskriptif yang melibatkan observasi langsung di lapangan serta metode penelitian serta pengembangan (R&D). Metode deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis lichen yang ditemukan di tepian sungai Desa Mawangi melalui teknik jelajah sepanjang 1 km dan lebar 20 m dari tepian sungai. Spesimen lichen yang ditemukan didokumentasikan dan diidentifikasi berdasarkan literatur lichenologi.

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan berdasarkan model 4D dari Thiagarajan dkk. (1974), yang terdiri dari empat fase, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan. Tetapi, penelitian berikut dibatasi sampai tahapan penyebaran terbatas (*limited dissemination*). Di tahapan *Define*, dilaksanakan serangkaian analisa awal yang meliputi analisis kebutuhan (*front-end analysis*), identifikasi karakteristik mahasiswa, analisis terhadap tugas dan konsep, serta penetapan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai (Thiagarajan, 1974; Slamet, 2022). Selanjutnya, tahap *Design* mencakup perancangan

evaluasi berbasis kriteria, pemilihan media serta format penyajian, dan pengembangan rancangan awal dari produk pembelajaran. Adapun tahap *Develop* mencakup proses validasi oleh para ahli dan pelaksanaan uji coba terbatas kepada mahasiswa yang telah menuntaskan mata kuliah cryptogamae. Berdasarkan temuan dari hasil validasi dan uji keterbacaan serta efektivitas, dilakukan penyempurnaan produk sehingga menghasilkan draf akhir (draf III). Tahap *Disseminate* dilakukan secara terbatas melalui penyebaran produk kepada kelompok kecil.

Subjek uji kelayakan dan kesesuaian terdiri dari 2 orang ahli yaitu dosen pengampu mata kuliah cryptogamae, uji keterbacaan terdiri dari 9 orang mahasiswa yang telah lulus mata kuliah cryptogamae, dan subjek uji keefektifan terdiri dari 17 orang mahasiswa dalam kelompok kecil. Objek penelitian ini yakni bahan ajar *e-booklet* mengenai identifikasi lichen di tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan yang dikembangkan sebagai bahan penunjang mata kuliah Cryptogamae.

Proses analisis terhadap data yang dihimpun bertujuan untuk menggambarkan tingkat kesesuaian *e-booklet*, yang dihitung melalui penerapan rumus penilaian kesesuaian sebagaimana dikemukakan oleh Purwanto (2020) :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = skor rata-rata tiap aspek (*mean*)

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh

N = banyak aspek Untuk mengetahui kesesuaian

Tabel 1. Kriteria Kesesuaian *E-Booklet*

No	Rerata skor	Kategori Kualitatif
1.	$X > 4,20$	Sangat Sesuai
2.	$3,40 < X \leq 4,20$	Sesuai
3.	$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup Sesuai
4.	$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang Sesuai
5.	$X \leq 1,80$	Sangat Kurang Sesuai

(Sumber: Adaptasi dari Widoyoko (2020)).

Proses analisis terhadap data yang dikumpulkan dalam rangka menggambarkan tingkat kelayakan *e-booklet* dilakukan melalui penerapan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2020):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Tabel 2. Kriteria Kelayakan *E-Booklet*

No	Rerata skor	Kategori Kualitatif
1.	$X > 4,20$	Sangat Layak
2.	$3,40 < X \leq 4,20$	Layak
3.	$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup Layak
4.	$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang Layak
5.	$X \leq 1,80$	Sangat Kurang Layak

(Sumber: Adaptasi dari Widoyoko (2020)).

Keterangan:

$\bar{X}$  = skor rata-rata tiap aspek (*mean*)

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = banyak aspek

Analisis data uji keterbacaan dilakukan dengan menghitung rata-rata skor keterbacaan mengaplikasikan rumus dari Purwanto (2020):

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata-rata tiap aspek

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = banyak aspek

Hasil rata-rata skor yang didapatkan dapat diselaraskan pada kriteria penilaian keterbacaan seperti terlihat pada tabel dibawah.

Tabel 3. Kriteria Keterbacaan *E-Booklet*

No.	Skor	Kriteria
1.	$\bar{x} > 4,20$	Sangat Baik
2.	$3,40 < \bar{x} \leq 4,20$	Baik
3.	$2,60 < \bar{x} \leq 3,40$	Cukup Baik
4.	$1,80 < \bar{x} \leq 2,60$	Kurang Baik
5.	$\bar{x} \leq 1,80$	Tidak baik

(Sumber: Adaptasi dari Widoyoko (2020)).

Untuk mengukur efektifitas, digunakan rumus sebagai berikut:

$$g < \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum score} - \text{pretest score}}$$

Kriteria efektifitas media pembelajaran dari hasil belajar mahasiswa dapat dicermati pada lampiran tabel dibawah.

Tabel 4. Kriteria *N-gain*

No.	Persentase	Keterangan
1	$g \leq 0,30$	Rendah
2	$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
3	$g > 0,70$	Tinggi

Sumber:(Hake, 1999)

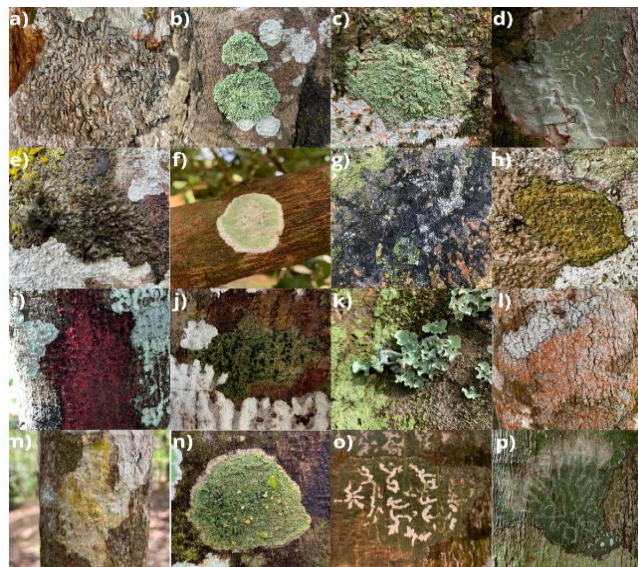
## HASIL

### Tumbuhan Lichen yang ditemukan di tepian sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh sebanyak 11 famili dengan 16 spesies lichen yang berbeda. Berdasarkan deskripsi dari masing-masing jenis yang ditemukan, kemudian diidentifikasi dan dibandingkan dengan literatur, diketahui jenis-jenis lichen yang ditemukan sebagaimana hasil pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis-jenis lichen yang ditemukan

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat
1.	Graphidaceae	<i>Graphis scripta</i>	Pohon langsung ( <i>Lansium domesticum</i> )
2.	Caliciaceae	<i>Phyxine sp</i>	Pohon Belimbing ( <i>Averrhoa carambola</i> )
3.	Streocaulaceae	<i>Lepraria sp</i>	Pohon Kalangkala ( <i>Litsea garciae vidal</i> )
4.	Graphidaceae	<i>Diorygma sp</i>	Pohon Jambu Agung ( <i>Syzygium malaccense</i> )
5.	Collemaaceae	<i>Leptogium sp</i>	Pohon Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> )
6.	Artoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	Pohon Kelengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> )
7.	Verrucariaceae	<i>Verrucaria baldensi</i>	Pohon Mangga Kasturi ( <i>Mangifera casturi</i> )
8.	Candelariaceae	<i>Candelariella vitellina (Hoffm.) Mull.Argh.</i>	Pohon Cempedak ( <i>Artocarpus integer</i> )
9.	Artoniaceae	<i>Herpothallion rubrocinctum</i>	Pohon Sirsak ( <i>Annona muricata</i> )
10.	Bacidiaceae	<i>Bacidia schweinitzii</i>	Pohon Sirsak ( <i>Annona muricata</i> )
11.	Parmeliaceae	<i>Parmotrema perlatum</i>	Pohon Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> )
12.	Roccellaceae	<i>Syncesia leprobola</i>	Pohon Cempedak ( <i>Artocarpus integer</i> )
13.	Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix candelaris</i>	Pohon Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )
14.	Bacidiaceae	<i>Bacisia viridifarinos</i>	Pohon Nangka ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> )
15.	Graphidaceae	<i>Dyplolabia afzelii</i>	Pohon Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )
16.	Graphidaceae	<i>Graphis sp</i>	Pohon Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )



Gambar 1. Jenis-jenis lichen yang ditemukan di Desa Mawangi: (a) *Graphis scripta*, (b) *Phyxine sp*, (c) *Lepraria sp*, (d) *Diorygma sp*, (e) *Leptogium sp*, (f) *Cryptothecia striata*, (g) *Verrucaria baldensi*, (h) *Candelariella vitellina (Hoffm.) Mull.Argh.*, (i) *Herpothallion rubrocinctum*, (j) *Bacidia schweinitzii*, (k) *Parmotrema perlatum*, (l) *Syncesia leprobola*, (m) *Chrysothrix candelaris*, (n) *Bacisia viridifarinos*, (o) *Dyplolabia afzelii*, dan (p) *Graphis sp*.

## Kesesuaian Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan

### 6. Rekapitulasi Hasil Uji Kesesuaian *E-booklet*

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor		Rata-Rata Skor
		A1	A2	
1.	Relevansi tujuan pembelajaran yang ditetapkan sesuai.	5	4	4,5
2.	Tujuan pembelajaran bermakna bagi dosen.	4	4	4
3.	Tujuan pembelajaran bermakna bagi mahasiswa/i.	5	4	4,5
4.	Sumber dari tujuan pembelajaran yang turunkan jelas.	5	4	4,5
5.	Tujuan pembelajaran berasal dari sumber yang lain.	4	4	4
6.	Relevansi isi (konten) sesuai dengan tujuan pembelajaran.	5	4	4,5
7.	Isi teoritis disajikan secara lengkap.	5	4	4,5
8.	Definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap.	5	4	4,5
9.	Penggunaan istilah teknis, rumus dan simbol disajikan secara lengkap.	4	4	4
10.	Contoh-contoh disajikan pada <i>e-booklet</i>	5	4	4,5
11.	Contoh-contoh yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	4	4	4
12.	Kompetensi penulis dalam mengembangkan <i>e-booklet</i> .	4	4	4
<b>Total Skor</b>		<b>55</b>	<b>48</b>	<b>51,5</b>
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>4,29</b>
<b>Skor Kesesuaian</b>		<b>4,29</b>		
<b>Kesimpulan Skor</b>		<b>Sangat Sesuai</b>		

Berdasarkan dari data pada tabel diatas, dapat diambil kesimpulan hasil uji kesesuaian dari 2 orang dosen ahli menunjukkan rata-rata skor 4,49 dan berdasarkan kriteria uji kesesuaian adaptasi Widoyoko (2020) skor tersebut masuk kriteria sangat sesuai dengan tuntutan perguruan tinggi.

### Kelayakan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan

Para ahli menilai menggunakan *E-booklet* yang telah dikembangkan dan memberikan masukan dan saran untuk uji kelayakan. Hasil dari kelayakan yang sudah dinilai oleh para ahli dapat dicermati pada rekapitulasi hasil kelayakan *e-booklet* di bawah ini.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan *E-booklet*

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor		Rata-rata Skor
		A1	A2	
1.	<i>E-booklet</i> disusun secara lengkap	4	4	4
2.	Ketersediaan materi tambahan yang sesuai dengan konsep	4	4	4
3.	<i>E-booklet</i> dapat digunakan secara berulang	5	5	5
4.	Persyaratan tersedia (Petunjuk penggunaan, Identitas CPL)	5	4	4,5
5.	Ruang lingkup materi pembelajaran tersedia	5	4	4,5
6.	Alokasi waktu penggunaan <i>e-booklet</i> tersedia	4	4	4
7.	<i>E-booklet</i> dapat digunakan secara mandiri	5	5	5
8.	Panduan penggunaan <i>e-booklet</i> untuk dosen	4	3	3,5
9.	Biaya produksi <i>e-booklet</i>	4	5	4,5
10.	Panduan penggunaan <i>e-booklet</i> untuk Dosen	5	4	4,5
11.	Prosedur penggunaan <i>e-booklet</i>	5	4	4,5
12.	Kemudahan penggunaan <i>e-booklet</i>	5	4	4,5
13.	Diperlukan pengetahuan khusus dalam penggunaan <i>e-booklet</i>	4	5	4,5
14.	Kemungkinan penerimaan <i>e-booklet</i> oleh mahasiswa/i	5	4	4,5
15.	Kemungkinan penerimaan <i>e-booklet</i> oleh dosen	5	4	4,5
<b>Total Skor</b>		<b>69</b>	<b>63</b>	<b>66</b>
<b>Rata-Rata Skor</b>		<b>4,5</b>	<b>4,2</b>	<b>4,35</b>
<b>Skor Kelayakan</b>		<b>4,35</b>		
<b>Kesimpulan Skor</b>		<b>Sangat Layak</b>		

Sesuai dengan data pada tabel diatas, dapat diambil kesimpulan hasil uji kelayakan dari 2 orang dosen ahli menunjukkan rata-rata skor 4,35 dan berdasarkan kriteria uji kelayakan adaptasi Widoyoko (2020) Skor yang didapat termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai bahan pendukung dalam perkuliahan mata kuliah Cryptogamae.

#### **Keterbacaan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Penilaian terhadap *E-booklet* dilakukan oleh mahasiswa setelah melalui proses pengembangan dan revisi berlandaskan masukan dari para ahli di tahapan uji kesesuaian dan kelayakan. Rekapitulasi hasil evaluasi keterbacaan oleh mahasiswa disajikan pada bagian berikut sebagai indikator tingkat keterpahaman terhadap konten *E-booklet* tersebut.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan *E-booklet*

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor rata-rata
<b>A. Menyenangkan</b>		
1.	Belajar dengan <i>e-booklet</i> menyenangkan	4,56
<b>B. Kegunaan</b>		
2.	<i>E-booklet</i> dapat digunakan sebagai penunjang materi lumut kerak (lichen) mata kuliah Cryptogamae	4,56
<b>C. Stimulasi</b>		
3.	<i>E-booklet</i> dapat menstimulasi kemampuan kognitif mahasiswa/i	4,44
<b>D. Kekuatan</b>		
4.	<i>E-booklet</i> mampu meningkatkan minat baca mahasiswa/i	4,11
<b>E. Efektif</b>		
5.	Membaca <i>e-booklet</i> yang dikembangkan dapat mengefektifkan waktu penggunaan bahan ajar	4,33
6.	Membaca <i>e-booklet</i> yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan mahasiswa/i terhadap tuntutan tujuan pembelajaran	4,44
<b>F. Kejelasan</b>		
7.	Petunjuk penggunaan <i>e-booklet</i> jelas	4,89
8.	Multimedia yang tersaji pada <i>e-booklet</i> jelas	4,78
9.	Bahasa yang digunakan pada <i>e-booklet</i> jelas	4,89
<b>G. Relevan</b>		
10.	Isi <i>e-booklet</i> berkaitan dengan kurikulum	4,44
11.	Materi pembelajaran <i>e-booklet</i> berkaitan dengan CPL	4,67
12.	Informasi tambahan pada <i>e-booklet</i> berkaitan dengan konsep	4,11
<b>H. Praktis</b>		
13.	<i>E-booklet</i> mudah diakses kapan saja	4,78
14.	<i>E-booklet</i> mudah digunakan kapan saja dan dibawa kemana saja.	4,78
<b>G. Membantu</b>		
15.	<i>E-booklet</i> membantu mahasiswa/i dalam memahami materi lumut kerak (lichen).	4,67
16.	<i>E-booklet</i> membantu dalam menambah minat belajar mahasiswa/i tentang materi lumut kerak (lichen).	4,56
<b>H. Sesuai</b>		
17.	Kombinasi huruf, warna dan gambar dalam <i>e-booklet</i> sudah sesuai.	4,44
18.	lustrasi pada <i>e-booklet</i> sesuai dengan wacana/teks bacaan.	4,56
<b>I. Bermanfaat</b>		
19.	Materi yang disajikan dalam <i>e-booklet</i> bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.	4,33
<b>J. Baru</b>		
20.	Materi yang disajikan dalam <i>e-booklet</i> mutakhir dan terkini.	4,44
<b>K. Kepentingan</b>		
21.	<i>E-booklet</i> yang dikembangkan digunakan dalam pembelajaran.	4,33
<b>L. Menarik</b>		
22.	<i>E-booklet</i> yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik.	4,22
<b>M. Efisiensi</b>		
23.	Pembelajaran lebih efisien dengan <i>e-booklet</i> yang dikembangkan.	4,33
<b>N. Biaya</b>		
24.	<i>E-booklet</i> yang dikembangkan tidak memerlukan biaya yang mahal.	4,33
<b>O. Berharga</b>		
25.	<i>E-booklet</i> yang dikembangkan memiliki nilai yang mampu membantu dalam proses pembelajaran.	4,44
<b>Total Skor</b>		<b>112,44</b>
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>4,49</b>
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan dari data pada tabel diatas, dapat diambil kesimpulan hasil uji keterbacaan yang diisi oleh 9 orang mahasiswa menunjukkan rata-rata skor 4,49 dan berdasarkan kriteria uji keterbacaan adaptasi Widoyoko (2020) skor tersebut masuk kriteria sangat baik, dengan arti bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa.

**Keefektifan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Pengujian efektivitas media pembelajaran berupa *e-booklet* berjudul “Identifikasi Lichen yang digunakan di wilayah tepian sungai Desa Mawangi, Kabupaten Hulu Sungai Selatan”, kegiatan ini dilakukan dengan memberikan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) kepada 17 orang mahasiswa. Tujuan dari evaluasi ini ialah untuk menilai peningkatan capaian pembelajaran mahasiswa setelah mereka memanfaatkan *e-booklet* sebagai sarana pembelajaran. Data yang didapat dari kedua tes tersebut dianalisa dengan pendekatan *Normalized Gain* (N-gain) guna mengukur besarnya kenaikan hasil belajar.

Tabel 9 Hasil *N-gain* dari *Pre-test* dan *Post-test*

No	Nama	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>	<g>
1.	AFA	50	90	0,8
2.	AI	50	100	1
3.	EA	50	90	0,8
4.	GA	60	100	1
5.	LA	60	90	0,75
6.	MA	20	100	1
7.	MJD	40	90	0,83
8.	NPRS	40	100	1
9.	N	50	90	0,8
10.	N	40	90	0,83
11.	NA	60	100	0,87
12.	N	20	90	0,87
13.	RA	50	100	1
14.	S	50	90	0,8
15.	SNU	40	90	0,83
16.	S	40	60	0,33
17	ZAPS	70	80	0,25
<b>Total Skor</b>			<b>13,77</b>	
<b>Rata-rata Skor</b>			<b>0,81</b>	
<b>Kategori</b>			<b>Tinggi</b>	

Merujuk pada data dalam Tabel 4.9, didapat hasil dengan rata-rata skor *N-gain* senilai 0,81 yang tergolong didalam klasifikasi tinggi. Adapun nilai *N-gain* tertinggi, yakni sebesar 1,00, dicapai oleh beberapa mahasiswa, yaitu AI, GA, MA, NPRS, dan RA. Temuan ini merefleksikan adanya peningkatan capaian pembelajaran yang sangat menonjol pada individu-individu tersebut.

Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *e-booklet* memberi efek positif pada peningkatan pemahaman mahasiswa mengenai materi identifikasi lichen. Tingkat rata-rata *N-gain* yang tergolong tinggi mengindikasikan bahwasanya *e-booklet* yang sudah dirancang mempunyai efektivitas yang signifikan sebagai sarana pembelajaran pada topik yang dibahas.

## PEMBAHASAN

### Tumbuhan Lichen yang ditemukan di tepian sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan

#### a) *Graphis scripta*

Lichen crustose ini memiliki thallus hitam dengan garis halus sejajar askokarp dan apotesium berupa lirellae hitam yang mencolok. Roziaty & Arwantara (2025) menyebut lirellae *Graphis scripta* tampak memanjang dengan celah sempit hingga lebar. Menurut Ulfa dkk (2023), *Graphis scripta* dikenal dengan nama umum seperti lumut aksara.

#### b) *Phyxine sp*

Lichen ini bertipe foliose dengan thallus hijau, menunjukkan simbiosis alga dan jamur, serta memiliki apothecium. Menurut Muvidha (2020), warna thallus *Phyxine sp.* bervariasi tergantung cahaya dan kelembapan. Suharno dkk. (2024) menyebutkan bahwa lichen ini adaptif dan dapat tumbuh di berbagai substrat.

#### c) *Lepraria sp*

Lichen ini memiliki warna hijau pucat hingga kehijauan, dengan tipe thallus crustose dan terdapat seperti butiran debu. Selain itu, lichen ini memiliki struktur reproduktif berbentuk cleistothecium. Permukaan talusnya terdapat soredia atau butir-butir halus yang dapat dirasakan saat diraba. Faktor lingkungan juga mendukung untuk pertumbuhan thalus crustose pada *Lepraria sp* (Almunawar dkk, 2024).

#### d) *Diorygma sp*

Lichen crustose ini memiliki warna thallus hijau keputihan serta memiliki apothecium. *Diorygma sp.* memiliki thallus berbentuk flexuous yang dicirikan oleh lirellae putih hingga abu-abu pucat yang panjang, melengkung, kadang

membulat dan bercabang. Struktur ini berfungsi sebagai apothecia, tempat pembentukan spora seksual (Iskandar, 2020).

#### e) *Leptogium sp*

Lichen foliose ini berwarna coklat tua serta memiliki apothecium. Menurut Nuna (2021) *Leptogium sp* mempunyai ciri yang berbentuk seperti lembaran daun. Talus tersebut tipis, seperti kertas dan jika dalam keadaan basah akan menjadi, seperti jelly. Talusnya terdapat lobus yang berukuran cukup besar (Almunawar dkk., 2024).

#### f) *Cryptothecia striata*

Lichen crustose ini memiliki thallus bulat, tipis, menyebar, dengan apothecium. *Cryptothecia striata* memiliki thallus berwarna putih di tepi dan tengah, serta hijau di bagian tengah (Nazira dkk., 2020). Menurut Almunawar dkk. (2024), lichen ini adaptif dan tumbuh cepat.

#### g) *Verrucaria baldensi*

Lichen crustose ini memiliki thallus hitam pekat, serta struktur reproduktif berupa apothecium. Permukaan lichen ini halus yang menyatu erat dengan substrat (Iskandar, 2020). Menurut Amintarti dkk. (2020), *Verrucaria baldensi* ditemukan sebagai kerak hitam yang menutupi batang pohon atau bebatuan, termasuk batuan pantai.

#### h) *Candelariella vitellina (Hoffm.) Mull.Argh.*

i) Lichen foliose ini berwarna hijau tua kekuningan, bertekstur tidak rata, dan memiliki apothecium. Menurut Cannon dkk. (2021), *Candelariella vitellina* Mull.Argh. dikenal luas dengan thallus kuning terang hingga jingga kecokelatan, yang dapat muncul sebagai kerak kasar retak atau butiran kecil

cembung tergantung kondisi lingkungan.

**j) *Herpothallon rubrocinctum***

Lichen crustose ini berwarna merah mencolok dan memiliki apothecium.

*Herpothallon rubrocinctum* memiliki kristal antrakuinon merah terang pada permukaan thallus dan hifa, menjadikannya mudah dikenali karena tampilannya yang khas.

**k) *Bacidia schweinitzii***

Lichen foliose ini memiliki thallus hijau muda, melebar dan berlekuk di tepi, serta apothecium. Thallus berbentuk lembaran besar, halus, dan melekat longgar (Muvidha, 2020). *Parmotrema perlatum* memiliki rizina dan silia hitam tidak bercabang, serta menghasilkan soredia serbuk berwarna hijau sebagai alat reproduksi vegetatif.

**l) *Syncesia leprobola***

Lichen crustose ini berwarna abu-abu kecoklatan dengan permukaan menyatu pada substrat dan memiliki perithecium. Nurhidayani (2021) menyebut bahwa *Syncesia leprobola* ditutupi serbuk kecoklatan yang diduga soredia untuk reproduksi vegetatif. Meski dominan aseksual, lichen ini juga dapat membentuk apothecia (Muliana, 2021).

**m) *Chrysothrix candelaris***

Lichen crustose ini berwarna putih kekuningan, permukaannya halus dan menyatu dengan batang pohon, serta memiliki apothecium. *Chrysothrix candelaris* tidak memiliki korteks dan medulla-nya langsung melekat pada substrat, sehingga sangat rapuh (Muvidha, 2020). Thallusnya tipis, berwarna kuning keemasan seperti debu emas karena kandungan asam vulpinic (Amintarti dkk, 2020).

**n) *Bacidia viridifarinosa***

Lichen crustose ini berwarna hijau tua dengan pinggir putih, permukaannya halus, menyatu dengan substrat, dan memiliki perithecium. *Bacidia viridifarinosa* tumbuh sangat erat pada substrat dan sulit dipisahkan tanpa kerusakan (Suharno dkk., 2024). Thallusnya tipis, halus, dan bertekstur granular (Fithri, 2017).

**o) *Dyplolabia afzelii***

Lichen crustose ini berwarna putih, menyatu rapat dengan batang, dan memiliki apothecium. *Dyplolabia afzelii* memiliki lirellae bercabang seperti bintang. Fastanti dkk. (2020) menegaskan bahwa lirellae merupakan ciri khas pada famili Graphidaceae.

**p) *Graphis* sp.**

Lichen crustose ini berwarna hijau kehitaman dengan permukaan halus dan apothecium. Menurut Ulfa dkk. (2023), *Graphis* sp. memiliki isidia hitam sebagai alat propagasi vegetatif. Amintarti dkk. (2020) menambahkan bahwa lichen ini tumbuh optimal di udara bersih dan sensitif terhadap polusi, sehingga berfungsi sebagai indikator lingkungan.

**Kesesuaian Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Hasil uji kesesuaian menunjukkan bahwa *e-booklet* tentang lichen yang dikembangkan di wilayah tepian sungai Desa Mawangi, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, memperoleh skor rata-rata sebesar 4,29, yang dikategorikan dalam tingkat kesesuaian sangat tinggi. Skor tersebut mencerminkan bahwa *e-booklet* ini telah memenuhi kriteria sebagai bahan ajar pendukung yang selaras dengan CPL. Hal ini dikarenakan penyusunan tujuan pembelajaran dalam *e-booklet*

secara konsisten merujuk pada CPL, sehingga isi materi yang disajikan relevan dan tepat sasaran.

Pada aspek dengan skor tertinggi adalah “Relevansi tujuan pembelajaran yang ditetapkan sesuai.”, “Tujuan pembelajaran bermakna bagi mahasiswa/i.”, “Sumber dari tujuan pembelajaran yang turunkan jelas.”, “Relevansi isi (konten) sesuai dengan tujuan pembelajaran.”, “Isi teoritis disajikan secara lengkap.”, “Definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap” dan “Contoh-contoh disajikan pada *e-booklet*” sebesar 4,5

Skor tertinggi diperoleh karena *e-booklet* disusun relevan dengan tujuan pembelajaran dan dilengkapi gambar nyata tumbuhan lichen dari tepian Sungai Desa Mawangi. Penyajian visual ini memperkuat pemahaman materi melalui contoh langsung. Menurut Andira dkk. (2021), bahan ajar bergambar nyata dan berwarna dapat meningkatkan motivasi, minat belajar, serta daya ingat, dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Adapun aspek dengan skor terendah adalah “Tujuan pembelajaran bermakna bagi dosen.”, “Tujuan pembelajaran berasal dari sumber yang lain.”, “Penggunaan istilah teknis, rumus dan simbol disajikan secara lengkap”, “Contoh-contoh yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari” dan “Kompetensi penulis dalam mengembangkan *e-booklet*” sebesar 4.

Skor rendah pada tujuan pembelajaran belum bermakna bagi dosen dan belum berasal dari sumber lain menunjukkan bahwa tujuan yang dituliskan belum dirancang berdasarkan referensi atau kurikulum yang kuat, sehingga dosen merasa kurang terbantu dengan tujuan tersebut. Padahal, tujuan pembelajaran seharusnya menjadi panduan utama dalam proses mengajar

dan belajar. Menurut Yusnidar dkk. (2023), tujuan pembelajaran yang baik akan membantu dosen menyampaikan materi dengan lebih terarah dan bermakna

Pada aspek penggunaan istilah teknis, rumus, dan simbol, nilai rendah ini bisa jadi karena masih ada istilah dalam *e-booklet* kurang dijelaskan dengan lengkap. Hal ini bisa membingungkan mahasiswa yang baru belajar materi tersebut. Safitri & Nugroho (2022) menekankan bahwa istilah dan simbol yang jelas dan lengkap sangat penting agar mahasiswa bisa memahami materi dengan lebih mudah.

Dalam hal penyajian contoh, masih terdapat ketidaksesuaian dengan realitas yang ditemui pada kehidupan mahasiswa sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa *e-booklet* belum sepenuhnya mengaitkan konten dengan pengalaman nyata yang familiar bagi mahasiswa, padahal konteks keseharian terbukti mempercepat pemahaman konsep. Hasanah dkk. (2023) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kehidupan nyata dapat meningkatkan minat belajar dan mempermudah internalisasi materi.

Terakhir, nilai rendah pada kompetensi penulis bisa jadi karena isi, tampilan, atau penyajian *e-booklet* masih kurang menarik atau belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Rachmawati dkk. (2022) menjelaskan bahwa kompetensi atau kemampuan pengembang media sangat mempengaruhi kualitas *e-booklet*, terutama dalam hal penyusunan isi dan desain yang menarik.

### **Kelayakan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Hasil uji kelayakan terhadap produk *e-booklet* mengenai lichen yang dikembangkan di wilayah Tepian Sungai, Desa Mawangi, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, memperoleh skor rata-rata 4,35. Skor tersebut mengindikasikan bahwa secara teknis, *e-booklet* tersebut memiliki tingkat sangat layak dan dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai materi pendukung dalam perkuliahan Cryptogamae.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan terhadap *e-booklet*, aspek dengan skor tertinggi adalah “*E-booklet* dapat digunakan secara berulang” dan “*E-booklet* dapat digunakan secara mandiri” yang masing-masing memperoleh nilai 5. *E-booklet* dinilai fleksibel karena dapat diakses kapan saja sesuai kebutuhan, baik untuk pengulangan maupun pembelajaran mandiri. Fleksibilitas ini mendukung pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, memungkinkan mereka mengatur waktu dan kecepatan belajar sendiri. Putra dkk. (2023) juga menyatakan bahwa media digital seperti *e-booklet* meningkatkan aksesibilitas dan kemandirian belajar.

Sebaliknya, aspek yang mendapatkan skor terendah adalah “Panduan penggunaan *e-booklet* untuk Dosen” dengan nilai 3,5. Rendahnya skor ini mengindikasikan bahwa *e-booklet* masih membutuhkan perbaikan dari sisi instruksi atau petunjuk teknis untuk pendidik. Tanpa adanya panduan yang jelas, dosen akan kesulitan dalam mengintegrasikan media ini secara optimal dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh temuan dari Lestari & Ramadhani (2022), yang mengungkapkan bahwa keberhasilan penggunaan media pembelajaran digital

sangat bergantung pada kejelasan petunjuk penggunaan bagi pendidik, termasuk cara integrasinya dalam rencana pembelajaran.

### **Keterbacaan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Hasil penilaian keterbacaan terhadap *e-booklet* yang telah dikembangkan menunjukkan hasil dengan rata-rata skor sebesar 4,49, yang tergolong dalam kategori sangat baik. Penilaian tersebut didasarkan pada 25 indikator yang telah terbagi ke dalam sejumlah aspek penting.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan oleh mahasiswa, terdapat aspek dengan skor rata-rata tertinggi sebesar 4,89, yaitu pada aspek kejelasan dengan pernyataan “petunjuk penggunaan *e-booklet* jelas dan bahasa yang digunakan pada *e-booklet* jelas” menunjukkan bahwa dari sudut pandang mahasiswa, *e-booklet* yang dikembangkan mempunyai tingkatan keterbacaan yang tinggi. Kejelasan petunjuk penting untuk memastikan mahasiswa memahami cara menggunakan *e-booklet* secara mandiri dan efektif. Sementara itu, penggunaan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat kemampuan kognitif mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman isi secara menyeluruh.

Menurut Nugroho (2020), keterbacaan bahan ajar sangat dipengaruhi oleh struktur kalimat, pilihan kata, serta kejelasan instruksi. Bahan ajar yang menggunakan bahasa yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa cenderung lebih mudah dipahami dan dapat meningkatkan efektivitas belajar. Selaras dengan itu, Handayani & Suyanto (2019) menyatakan bahwa petunjuk penggunaan dalam media pembelajaran

harus ditulis secara sistematis dan mudah dipahami untuk menghindari kebingungan saat mengakses isi materi.

Kejelasan bahasa juga berperan penting dalam memfasilitasi proses berpikir. Bahasa yang tidak ambigu dan disesuaikan dengan konteks keilmuan dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman secara bertahap dan terstruktur (Azizah dkk., 2021). Oleh karena itu, aspek kejelasan bahasa dan petunjuk dalam *e-booklet* merupakan indikator penting dalam pengembangan media pembelajaran yang berkualitas, dan hal ini terbukti melalui hasil uji keterbacaan yang menunjukkan skor tertinggi pada aspek tersebut.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan oleh mahasiswa terdapat aspek dengan skor rata-rata terendah sebesar 4.11. Nilai terendah muncul pada pernyataan “*e-booklet* mampu meningkatkan minat dan bakat mahasiswa” dan “informasi tambahan berkaitan dengan konsep.” Hal ini menunjukkan bahwa *e-booklet* belum sepenuhnya mendorong minat dan bakat mahasiswa, serta informasi tambahannya dirasa kurang relevan dengan materi utama. Fitri dkk. (2023) menyebutkan bahwa pengembangan minat dan bakat memerlukan aktivitas yang lebih interaktif, sedangkan Prastowo (2023) menekankan pentingnya keterkaitan isi agar bahan ajar mudah dipahami.

### **Keefektifan Hasil Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Lichen di Tepian Sungai Desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan**

Uji keefektifan *e-booklet* dilaksanakan dengan membandingkan hasil *pre-test* juga *post-test* mahasiswa setelah menggunakan *e-booklet* sebagai media pembelajaran. Berdasarkan data dari 17 mahasiswa, terjadi peningkatan skor

dari sebelum (*pre-test*) ke setelah (*post-test*) pembelajaran.

Skor *pre-test* peserta bervariasi dari nilai terendah 20 hingga tertinggi 70, sedangkan skor *post-test* meningkat secara signifikan hingga mencapai nilai maksimum 100 pada sebagian besar mahasiswa/i. Selisih skor yang didapatkan berkisar antara 10 hingga 80 poin. Perihal berikut mengindikasikan temuan yakni pengaruh positif dari penggunaan *e-booklet* sebagai media pembelajaran mandiri.

Hasil uji keefektifan menunjukkan total nilai gain sebesar 13,77 dengan rata-rata 0,81, tergolong kategori tinggi menurut klasifikasi Hake (1999). Hal ini menandakan bahwa *e-booklet* lichen di tepian Sungai Desa Mawangi sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi yang diajarkan.

Efektivitas ini didukung oleh temuan Sarip dkk. (2022) yang menyebut *e-booklet* mampu menyajikan materi faktual secara ringkas dan menarik, sekaligus merangsang rasa ingin tahu mahasiswa. Selain berfungsi sebagai alat bantu belajar, *e-booklet* juga meningkatkan motivasi belajar mahasiswa.

Keberhasilan *e-booklet* ini menunjukkan keterkaitannya dengan proses pengembangan media pembelajaran. Menurut Wahyuni dkk. (2022), media yang efektif harus mendukung pencapaian tujuan belajar dan partisipasi aktif. Oleh karena itu, *e-booklet* ini terbukti layak dan adaptif untuk digunakan di lingkungan pendidikan tinggi.

Dengan demikian, nilai gain sebesar 0,81 yang diperoleh dalam penelitian ini menegaskan bahwa *e-booklet* lichen di tepian Sungai Desa Mawangi, Kabupaten Hulu Sungai Selatan yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan, tetapi juga

sangat efektif sebagai media pembelajaran inovatif. Keberhasilannya dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa membuktikan bahwa bahan ajar berbasis media visual digital seperti *e-booklet* dapat menjadi solusi yang relevan dan adaptif dalam pembelajaran modern seperti sekarang, khususnya untuk mahasiswa pada lingkungan pendidikan tinggi.

#### KESIMPULAN

- 1) Hasil uji kesesuaian *e-booklet* identifikasi lichen di tepian sungai desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan memperoleh skor rata-rata 4,29 dengan kriteria sangat sesuai.
- 2) Hasil uji kelayakan *e-booklet* identifikasi lichen di tepian sungai desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan memperoleh skor rata-rata 4,35 dengan kriteria sangat layak.
- 3) Hasil uji keterbacaan *e-booklet* identifikasi lichen di tepian sungai desa Mawangi Kabupaten Hulu Sungai Selatan memperoleh skor rata-rata 4,49 dengan kriteria sangat baik.
- 4) Hasil uji keefektifan yang dilakukan kepada mahasiswa dan dianalisis menggunakan rumus *Normalized Gain (N-gain)* memperoleh skor rata-rata  $\langle g \rangle$  0,81 dengan kategori tinggi.

#### SARAN

- 1) Berdasarkan hasil uji kesesuaian dengan kategori sangat sesuai, uji kelayakan dengan kategori sangat layak, uji keterbacaan dengan kategori sangat baik, dan keefektifan yang menunjukkan kategori tinggi, disarankan agar pengembangan *e-booklet* selanjutnya terus disempurnakan dan diperluas cakupannya.

- 2) *E-booklet* yang telah dikembangkan diharapkan dapat dimanfaatkan oleh dosen dan perguruan tinggi sebagai bahan ajar kontekstual yang berbasis dengan potensi lokal untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan keterkaitan materi dengan lingkungan sekitar.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Almunawar, A., Wani, S. A., Rahman, H., Widiyanti, R., Putri, N., Oktavianti, T., & Ningsih, N. 2024. Inventarisasi Jenis Lichen Di Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR) Resort Kembang Kuning, Desa Jeruk Manis, Kecamatan Sikur, Kabupaten Lombok Timur. *Otus Education: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 2(3): 161-166
- Amintarti, S., Utami, H. N., & Solihin, H. S. M. 2020. *Lichenes di Sekitar Universitas Lambung Mangkurat*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Andira, N., Noorhidayati, N., & Riefani, M. K. 2021. Kelayakan Buku Panduan Lapangan “Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lambung Mangkurat” sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(1): 19-30.
- Azizah, M., Rofian, & Sholikhah, I. R. 2021. The use of montage media to improve students’ critical thinking skills in science subjects. *Journal of Elementary School Teacher Education and Teaching*, 4(1): 65–69.
- Cannon, P., Coppins, B., Orange, A., Sanderson, N., & Simkin, J.

2021. *Candelariales: Candelariaceae including the genera Candelaria and Candelariella*. Revisions of British and Irish Lichens
- Djamaluddin, A., & Wardana, W. 2019. *Belajar dan Pembelajaran 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. Pare-pare: Kaaffah Learning Center, Sulawesi Selatan.
- Fastanti, F.S, Susan, D., Supriyanti, Y., & Sutikno, S. 2020. Kajian Awal Keanekaragaman Lichen Di Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 7(2): 46-52.
- Fithri, S. 2017. Keanekaragaman Lichenes di Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi. *Disertasi*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Fitri, Y., Mudjiran, M., & Refnywidialistuti, R. 2023. Peranan bakat dan minat dalam belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 7(3):62–67.
- Hake, R. R. 1999. *American Educational Research Association's Division D, Measurement and Reseach Methodology: Analyzing change/gain Scores*. Woodland Hills: Indiana University.
- Handayani, R., & Suyanto, M. 2021. Strategi penulisan petunjuk dalam media pembelajaran digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(2): 85–94.
- Hasanah, N., Sutrisno, A., & Widodo, H. 2023. Pembelajaran kontekstual dalam pengembangan e-booklet berbasis kehidupan sehari-hari. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 5(1): 12–20.
- Hoiroh, A. M. M. 2020. Pengembangan media booklet elektronik materi jamur untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2): 292-301.
- Iskandar, D. 2020. Keanekaragaman Lichenes di kawasan tahura pocut meurah intan kabupaten aceh besar sebagai referensi mata kuliah botani tumbuhan rendah. *Disertasi*. UIN Ar-raniry.
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Lestari, H., & Ramadhani, F. 2022. Kelayakan media digital dalam pembelajaran: Studi pada panduan penggunaan oleh guru. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Digital*, 7(2): 89–97.
- Marcellina, R. J., Karyadi, B., Parlindungan, D., Uliyandari, M., & Sutarno, M. 2023. Pengembangan e-booklet Lemea Lebong sebagai media pembelajaran materi bioteknologi untuk siswa SMP. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(1): 110–119.
- Muliana, N. 2021. Karakteristik Lichenes Di Kawasan Air Terjun Tingkat Tujuh Desa Batu Itam Kecamatan Tapaktuan Aceh Selatan Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah. *Disertasi*. UIN Ar-raniry.
- Muvidha, A. 2020. *Lichen di Jawa Timur*. Tulungagung: Akademia Pustaka.
- Nazira, AM, Nurmaliah, C., Hasanuddin, H., Wardiah, W., & Djufri, D. 2020. Inventarisasi

- Lumut Epifit di Kawasan Leu Ue (Mata Ie) Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 5(4): 68-76.
- Nugroho, Y. D. 2020. Uji keterbacaan bahan ajar elektronik berbasis sistem pernapasan kelas XI. *Journal of Biology Education and Science*, 2(1): 77-87.
- Nuna, R. 2021. Jenis-Jenis Lichenes di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya. *Disertasi*. UIN Ar-raniry.
- Nurhidayani. 2021. Keragaman Lumut Kerak (Lichenes) Di Kawasan Taman Hutan Raya Abdul Latief Sinjai Borong Kabupaten Sinjai. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.
- Prastowo, A. 2023. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, M. N. 2020. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Putra, A. D., Sari, R. K., & Nugroho, R. A. 2023. Pengembangan media e-booklet interaktif untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1): 45-56.
- Rachmawati, T., Prasetyo, B., & Dewi, R. 2022. Kompetensi pengembang dalam pembuatan media pembelajaran digital: Studi pada mahasiswa calon guru. *Jurnal Edukasi Teknologi*, 10(3): 45-54.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. 2022. Implementasi kurikulum merdeka belajar di sekolah penggerak. *Jurnal basicedu*, 6(4): 6313-6319.
- Roziaty, E., & Arwantara, R. D. 2025. Keanekaragaman Liken di Kawasan Cemoro Kandang, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Al-Kauniyah: *Jurnal Biologi*, 18(2): 276-284.
- Safitri, D. A., & Nugroho, A. W. 2022. Kejelasan penyajian istilah teknis dan simbol dalam media pembelajaran digital untuk mahasiswa pendidikan sains. *Jurnal Inovasi Media Pembelajaran*, 6(2): 77-85.
- Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. 2022. Validitas dan keterbacaan media ajar e-booklet untuk siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1): 43-59.
- Slamet, F. A. 2022. *Model Penelitian dan Pengembangan (R n D)*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang
- Suharno, S., Hasifa, H., & Sufaati, S. 2024. Using the Diversity of Lichens in Maribu Forest Area, West Sentani District, Jayapura Regency as a Baseline Data on Environmental Changes. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1): 80-89.
- Suharno, S., Hasifa, H., & Sufaati, S. 2024. Using the Diversity of Lichens in Maribu Forest Area, West Sentani District, Jayapura Regency as a Baseline Data on Environmental Changes. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1): 80-89.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Council for Exceptional Children, 1920

- Association Drive, Reston, Virginia 22091.
- Ulfa, S. W., Afdan, R. K., Nabilla, M., Achyari, P. R., & Nayla, N. 2023. Identifikasi Jenis Lumut Kerak (Lichenes) Di Kecamatan Percut Sei Tuan Pada Desa Bandar Setia, Sampali Dan Tembung. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(18): 683-692.
- Wahyuni, J. S., Haryadi, H., & Nuryatin, A. 2022. Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Video melalui Website Rumah Belajar pada Materi Teks Eksplanasi. *Silampari Bisa: Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Indonesia, Daerah, dan Asing*, 5(1): 22–32
- Widoyoko, E. P. 2020. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yusnidar, R., Haryani, S., & Putri, M. R. 2023. Perumusan tujuan pembelajaran berbasis kebutuhan pengajaran dalam pengembangan media digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 11(1): 23–34.