



**PENGEMBANGAN E-MODULE KEANEKARAGAMAN HAYATI  
BERMUATAN POTENSI LOKAL SUMBA BERBASIS INKUIRI  
TERBIMBING DENGAN PENDEKATAN (JAS) UNTUK  
MENINGKATKAN LITERASI LINGKUNGAN SISWA SMA**

**Ferdinand Ndawa Lu Remindima<sup>1\*</sup>, Mimien Henie Irawati Al-Muhdhar<sup>2</sup>,  
Suhadi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Indonesia

\*Email: [ferdinand.ndawa.2303418@students.um.ac.id](mailto:ferdinand.ndawa.2303418@students.um.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13713>

Submit: 31-10-2024; Revised: 03-12-2024; Accepted: 08-12-2024; Published: 30-12-2024

**ABSTRAK:** Bahan ajar berupa modul pembelajaran elektronik sangat membantu siswa maupun guru dalam memahami sebuah alur atau proses pembelajaran. E-Module merupakan media pembelajaran digital yang disusun secara sistematis sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan penggunaan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan JAS untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa pada materi Biologi SMA. Studi ini merupakan penelitian pengembangan atau *research & development* (R&D) dengan model Lee & Owens (2004). Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 6 Malang tahun pelajaran 2024/2025. Sampel dalam penelitian ini yaitu 33 siswa untuk kelas eksperimen dan 37 siswa untuk kelas kontrol. Analisis literasi lingkungan menggunakan uji ANACOVA dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam uji ANACOVA diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,008 yang berarti lebih kecil dari  $\alpha$  0,05 (Sig < 0,05). Hal ini menegaskan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelas yang menggunakan *e-module* dan yang tidak menggunakan *e-module* sehingga berpengaruh pada peningkatan literasi lingkungan siswa. Dengan demikian, penggunaan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan JAS dapat berpengaruh dan meningkatkan literasi lingkungan siswa.

**Kata Kunci:** literasi lingkungan, *e-module*, potensi lokal, inkuiri terbimbing

**ABSTRACT:** Teaching materials in the form of electronic learning modules really help students and teachers in understanding a learning flow or process. E-Module is a digital learning media that is arranged systematically so that students can learn independently. This research aims to see differences in use of *e-module* Biodiversity containing Sumba's local potential based on guided inquiry with the JAS approach to increase students' environmental literacy in high school biology material. This study is a Research and Development (R&D) with the Lee & Owens (2004) model. The research population was all class X students of SMA Negeri 6 Malang for the 2024/2025 academic year. The sample in this study was 33 students for the experimental class and 37 students for the control class. Environmental literacy analysis uses the ANACOVA test with a significance level of 5%. The results of the study showed that in the ANACOVA test a significance value of 0.008, which means it is smaller than  $\alpha$  0.05 (Sig < 0.05). This confirms that there are significant differences between the classes that use it *e-module* and those who do not, so that it has an effect on increasing students' environmental literacy. Thus, it can be concluded that the use of *e-module* Biodiversity containing Sumba local potential based on guided inquiry using the JAS approach can influence and increase students' environmental literacy.

**Keywords:** environmental literacy, *e-module*, local potential, guided inquiry

**How to Cite:** Remindima, F., Al-Muhdhar, M., & Suhadi, S. (2024). Pengembangan E-Module Keanekaragaman Hayati Bermuatan Potensi Lokal Sumba Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan (JAS) untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2145-2158. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13713>



**Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi** is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>



## PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh guru secara terprogram dalam desain instruksional yang menciptakan proses interaksi antara sesama siswa, guru dengan siswa dan dengan sumber belajar (Faizah & Kamal 2024). Pembelajaran bertujuan untuk menciptakan perubahan secara terus-menerus dalam perilaku dan pemikiran siswa pada suatu lingkungan belajar (Paling *et al.*, 2024). Belajar menurut Parwati *et al.*, (2019) adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pendekatan jelajah alam sekitar dapat dikombinasikan, pendekatan jelajah alam sekitar adalah salah satu inovasi pendekatan pembelajaran yang bercirikan memanfaatkan lingkungan sekitar dan simulasinya sebagai sumber belajar melalui kerja ilmiah, serta diikuti pelaksanaan belajar yang berpusat pada siswa (Putra, 2021). Jadi, model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) mengarahkan siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah serta pelaksanaan yang berpusat pada siswa untuk melihat keterampilan yang dimiliki oleh siswa dalam memecahkan masalah (Sulastri *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran Biologi memerlukan bahan ajar yang interaktif dan memuat berbagai macam pembelajaran serta langkah – langkah pengamatan dalam memahami sebuah ekosistem serta lingkungan belajar yang baik. Bahan ajar berupa modul pembelajaran elektronik sangat membantu siswa maupun guru dalam memahami sebuah alur atau proses pembelajaran.

*E-module* merupakan suatu perangkat berbasis *information and communication technologies* (ICT), kelebihanannya dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam orientasi belajar, menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan adanya *feedback* otomatis dengan segera (Suarsana & Mahayukti, 2013). Fungsi utamanya adalah untuk menopang guru dalam merancang pembelajaran lebih praktis dan membuat proses pembelajaran lebih interaktif (Wardhani *et al.*, 2022). Pembuatan modul elektronik harus disesuaikan dengan capaian pembelajaran (CP) dan dirancang secara sistematis agar memuat materi yang praktis, mudah dipahami, serta relevan. Pokok bahasan yang akan dimuat dalam *e-module* adalah materi tentang keanekaragaman hayati yang diintegrasikan dengan potensi lokal.

Potensi lokal dapat dijadikan sebagai wahana untuk mengembangkan wawasan siswa dalam memanfaatkan potensi yang ada. Salah satunya adalah potensi lokal Sumba. Tenun ikat salah satu hasil kerajinan tangan masyarakat di Sumba, membuat kain tenun ikat merupakan kebiasaan wanita di Sumba sejak ratusan tahun lalu (Tobu *et al.*, 2024). Setiap tenun ikat memiliki karakteristik dan ciri-ciri yang berbeda disetiap daerah yang ada di Sumba khususnya Sumba Timur, baik dari proses pewarnaan dan motif yang terdapat dalam tenun ikat (Wulandari & Nuhumara, 2021).

Tenun ikat Sumba Timur dibuat dari bahan dasar tanaman tradisional yang ada di Sumba seperti tumbuhan mengkudu, tumbuhan nila, loba, kemiri dan dadap (Seran & Hana, 2018). Beberapa tumbuhan di atas merupakan bahan yang sering dijumpai di sekitar rumah serta tumbuh pada berbagai tempat. Tanaman mengkudu yang sering dijumpai pada daerah yang tanahnya kering, basah ataupun di



pekarangan rumah yang pada umumnya hidup di daerah hutan tropis. Beberapa jenis tanaman di atas dapat dijadikan sebagai media/ bahan ajar yang dapat mendukung proses pembelajaran. Jika dikaitkan dengan materi keanekaragaman hayati, tumbuhan di atas termasuk dalam keanekaragaman hayati tingkat ekosistem. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rosdewi *et al.*, (2023) mengkudu (*Morinda citrifolia*) termasuk tanaman obat di wilayah tropis Indonesia dan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan tenun ikat. Pembelajaran bermuatan potensi lokal Sumba yaitu tenun ikat dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa.

Hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 6 Malang yaitu, tes literasi lingkungan didapatkan dengan rata-rata skor nilai siswa 179 tergolong sedang. Soal tes literasi lingkungan terdiri dari 60 soal yang terbagi atas tes pilihan ganda 30 nomor dan instrumen angket sebanyak 30 pernyataan. Indikator pertama literasi lingkungan yaitu, pengetahuan lingkungan terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan rerata skor persentase sebesar 43% siswa menjawab soal dengan benar sehingga dapat disimpulkan siswa belum mampu memahami terkait indikator pengetahuan lingkungan. Indikator ke-2 keterampilan kognitif yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda memiliki skor persentase sebesar 45% siswa menjawab soal dengan benar sehingga dapat disimpulkan siswa cukup mampu memahami terkait indikator keterampilan kognitif. Indikator ke-3 sikap lingkungan memiliki skor persentase sebesar 46,67%, termasuk dalam kategori cukup yang menginterpretasikan sikap lingkungan siswa untuk bertindak dan peka terhadap lingkungan. Indikator ke-4 yaitu, perilaku lingkungan memiliki skor persentase sebesar 42% termasuk dalam kategori cukup mampu untuk memiliki komitmen nyata sebagai bentuk perlakuan individu terhadap lingkungan. Hasil yang diperoleh dapat diketahui empat aspek literasi lingkungan masih dibawah standar atau termasuk dalam kategori sedang dengan persentase 44,16% sehingga literasi lingkungan siswa diperlukan adanya peningkatan.

Literasi lingkungan menekankan siswa untuk memiliki kemampuan lingkungan menekankan siswa pada pemahaman dan keterampilan terkait dengan lingkungan alam, keberlanjutan, dan tanggung jawab terhadap ekosistem. Fokusnya lebih pada membekali siswa dengan pengetahuan dan pemahaman yang mendalam tentang isu-isu lingkungan, serta memotivasi mereka untuk bertindak secara positif terhadap pelestarian lingkungan (Nugraha *et al.*, 2022). Dengan demikian literasi lingkungan siswa di SMA Negeri 6 Malang kelas X belum membuktikan mereka mampu untuk memahami tentang lingkungan serta alam.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 6 Malang bahwa kebanyakan siswa apatis dalam proses pembelajaran yang berlangsung didalam kelas. Media yang digunakan sekolah saat pembelajaran adalah dengan bantuan *Power Point* (PPT), lembar kerja siswa (LKPD) dan video pembelajaran terkait materi. Di SMA Negeri 6 Malang juga tidak menggunakan *e-module* dalam pembelajaran dan hanya berfokus pada acuan buku paket sekolah serta kreativitas guru mengelola pembelajaran dan permasalahan utama yang dihadapi oleh siswa adalah sulitnya siswa berkonsentrasi pada pembelajaran dengan waktu yang lebih lama serta siswa kurang kompeten dalam memaksimalkan waktu pembelajaran yang diberikan sehingga guru harus memperhatikan *mood* siswa saat belajar. Dari beberapa permasalahan di atas siswa perlu adanya pembelajaran yang



lebih maksimal dan menyenangkan oleh guru, baik itu dari metode, model dan media pembelajaran interaktif termasuk *e-module* sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Peneliti akan mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul pembelajaran elektronik yang interaktif. Modul pembelajaran elektronik ini akan dibuat dengan bermuatan potensi lokal Sumba berbasis model pembelajaran yang direkomendasikan oleh pemerintah kurikulum merdeka yaitu, model inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) serta menuntun siswa untuk mandiri sehingga siswa memiliki rasa peduli lingkungan. Oleh karena itu, peneliti berencana mengembangkan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan JAS untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa pada materi Biologi SMA.

## METODE

Studi ini merupakan penelitian pengembangan yang terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Lee & Owen 2004). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 6 Malang, sedangkan sampelnya terdiri dari 37 siswa untuk kelas kontrol dan 33 orang siswa untuk kelas eksperimen yang dipilih secara acak. Indikator literasi lingkungan pada penelitian pengembangan ini diukur menggunakan tes dan angket literasi lingkungan siswa dan dilengkapi dengan rubrik penskoran yang diadaptasi dari *Middle School Environmental Literacy Survey/Instrument* (MSELS, 2012). Implementasinya menggunakan desain kuasi eksperimen seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Desain Quasi Eksperimen**

Kelompok	Test Awal ( <i>pretest</i> )	Perlakuan	Test akhir ( <i>post test</i> )
Eksperimen	Obs 1	X <sub>1</sub>	Obs 3
Kontrol	Obs 2	X <sub>2</sub>	Obs 4

Keterangan:

Obs 1, Obs 2 : Nilai *pretest* Literasi Lingkungan

Obs 3, Obs 4 : Nilai *posttest* Literasi Lingkungan

X<sub>1</sub> : Proses pembelajaran menggunakan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis model inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) (eksperimen)

X<sub>2</sub> : Proses pembelajaran Biologi dan model pembelajaran inkuiri terbimbing (kontrol)

Analisis literasi lingkungan menggunakan tes ANACOVA dengan taraf signifikansi 5% digunakan untuk menguji hipotesis dengan menggunakan skor *pretest* dan *posttest* siswa. Sebelum data dianalisis menggunakan uji ANACOVA terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan homogenitas menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variance*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan adalah produk *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) untuk meningkatkan literasi



lingkungan siswa pada materi biologi SMA. *E-module* yang digunakan telah melalui beberapa tahapan meliputi penilaian dan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

## **Assessment/Analyze (Analisis)**

### **1. Analisis kebutuhan (need assesement)**

Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 6 Malang. Hasil wawancara menunjukkan adanya kesenjangan dalam proses pembelajaran di sekolah tersebut. Kesenjangan tersebut sangat variatif yaitu, berupa tidak adanya penggunaan *e-module* di sekolah, pemanfaatan sumber belajar yang masih minim oleh siswa ketika guru memberikan tugas tambahan. Di sisi lain, pemanfaatan potensi lokal dalam proses pembelajaran masih jarang dilakukan. Hal yang paling krusial adalah kurang kompetennya siswa dalam memanfaatkan waktu belajar di sekolah, siswa kurang berkontribusi aktif pada pembelajaran dalam waktu yang lama sehingga guru harus mampu melihat *mood* siswa dalam belajar. Literasi lingkungan siswa sudah cukup baik namun, perlu adanya peningkatan secara merata terkait literasi lingkungan, mulai dari indikator pengetahuan lingkungan, keterampilan kognitif, sikap terhadap lingkungan dan perilaku terhadap lingkungan.

### **2. Analisis Awal-akhir (front-end analysis)**

Analisis awal dan akhir memiliki tujuan untuk memperoleh informasi yang holistik mengenai produk yang dihasilkan atau yang akan dikembangkan. Tahap ini dilakukan untuk menganalisis dan menentukan solusi dari kesenjangan yang ditemukan pada analisis kebutuhan. Tahapan ini terdiri dari (analisis siswa, analisis teknologi, analisis situasi, analisis tugas, analisis insiden kritis, analisis masalah, analisis tujuan, analisis media, analisis data yang sudah ada dan analisis biaya).

## **Desain (Design)**

Tahapan desain terdiri dari beberapa langkah yaitu membuat jadwal, tim proyek, spesifikasi media, struktur pembelajaran, konfigurasi kontrol dan siklus tinjauan. Jadwal dimulai dari tahapan awal yaitu analisis sampai pada tahapan akhir evaluasi. Penelitian ini dimulai dari Mei-Desember 2024. Tim proyek terdiri dari dosen pembimbing dan mahasiswa yang melakukan penelitian dan memiliki tugas. Spesifikasi media yang dikembangkan berupa jenis media, font teks, tata bahasa, topik materi, *software* pembuatan *e-module* dan *software* pengetikan isi *e-module*. Struktur pembelajaran diterapkan menggunakan model inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS). Tahapannya terdiri dari eksplorasi pada fenomena, memfokuskan pada pertanyaan, merencanakan investigasi (interaksi dan komunikasi), melaksanakan investigasi (interaksi dan komunikasi), interpretasi dan menganalisis data, menyusun pengetahuan baru dan mengomunikasikan. Konfigurasi kontrol merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengontrol pembuatan *e-module* yang meliputi jenis format, aplikasi pemformatan, dan alasan pemilihan format.

## **Pengembangan (Development)**

Tahap pengembangan bertujuan untuk mewujudkan ide dari rancangan yang telah dibuat serta mengembangkan produk fisik *e-module*. Pada tahap pengembangan ini produk dikembangkan dan divalidasi. Validasi dilakukan oleh



ahli media, ahli materi dan praktisi pendidikan Biologi. Tahap pengembangan ini menggunakan model Lee & Owen (2004) yang terdiri dari tiga tahapan yaitu, pra produksi, produksi dan pasca produksi.

Tahap pra produksi dilakukan pembuatan *storyboard* yang akan digunakan sebagai pedoman pengembang dalam membuat konten ke dalam *e-module*. *Storyboard* terdiri dari rancangan dan alur *e-module* yang dibuat mulai dari tampilan awal modul hingga tampilan akhir.

Tahap produksi adalah tahapan yang dilakukan setelah pembuatan *storyboard* yang telah dirancang. Penyajian konten termasuk dalam bagian produksi secara keseluruhan. Isi konten yang buat harus jelas dan dapat menginterpretasikan suatu hal yang ingin ditampilkan oleh peneliti untuk menarik minat siswa dalam proses pembelajaran menggunakan *e-module* baik itu berupa gambar, video, materi dan desain tambahan yang dibutuhkan.

Tahapan pada pasca produksi dilakukan evaluasi secara menyeluruh terhadap *e-module* yang dikembangkan. Evaluasi yang dilakukan melibatkan kerja sama tim yang terdiri dari validator ahli media/ bahan ajar, ahli materi, dan praktisi pendidikan Biologi yang bertujuan untuk memastikan produk telah memenuhi syarat untuk diimplementasikan. Kajian dari tim ahli yaitu memeriksa tata bahasa, spasi, tanda baca, komposisi, video pembelajaran, alamat surel, tes dan lain-lain.

### 1. Hasil validasi produk

Hasil validasi produk *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Validasi Ahli Media dan Bahan Ajar**

No	Aspek	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Kelayakan kegrafikan halaman depan	5	100	Sangat Valid
2	Kelayakan kegrafikan desain isi	4,9	98	Sangat Valid
3	Kelayakan kegrafikan penutup	5	100	Sangat Valid
4	Akses dan penggunaan	5	100	Sangat Valid
5	Karakteristik	4,8	96	Sangat Valid
<b>Rata -rata</b>		<b>4,94</b>	<b>98,8</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa aspek yang divalidasi oleh validator adalah aspek kelayakan grafis halaman depan, desain isi, penutup, akses dan penggunaan serta karakteristik *e-module* merupakan komponen yang divalidasi oleh ahli media dan bahan ajar untuk validasi *e-module*.

Hasil validasi Ahli materi terhadap *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Validasi Ahli Materi**

No	Aspek	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran (CP)	5	100	Sangat Valid
2	Keakuratan materi	5	100	Sangat Valid
3	Hakikat kontekstual	5	100	Sangat Valid
4	Komponen kontekstual	5	100	Sangat Valid
<b>Rata -rata</b>		<b>5</b>	<b>100</b>	<b>Sangat Valid</b>



Berdasarkan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aspek yang divalidasi oleh validator meliputi: kelengkapan materi, keluasan materi, keakuratan konsep/definisi, keakuratan data dan fakta, keakuratan contoh kasus, keakuratan istilah-istilah, keakuratan acuan, keterkaitan materi dengan situasi dunia nyata siswa, kemampuan siswa membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, refleksi, dan penilaian.

Selanjutnya untuk validasi praktisi pendidikan Biologi terhadap *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Validasi oleh Praktisi Pendidikan Biologi**

No	Aspek	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Kemudahan pengguna dan isi materi	4,7	95	Sangat Valid
2	Efektivitas waktu pembelajaran	4,6	92	Sangat Valid
3	Manfaat <i>e-module</i>	4,8	96	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>		<b>4,7</b>	<b>94,3</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa aspek yang divalidasi oleh praktisi pendidikan Biologi meliputi: kemudahan penggunaan, isi materi, efektivitas waktu pembelajaran dan manfaat.

## 2. Hasil uji coba produk

Uji coba *e-module* dilakukan setelah tahapan validasi dan revisi oleh ahli media, ahli materi dan praktisi pendidikan Biologi sudah dilakukan. Siswa yang mengikuti uji coba merupakan siswa yang telah mempelajari materi keanekaragaman hayati. Hasil uji coba *e-module* disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Uji Coba Produk**

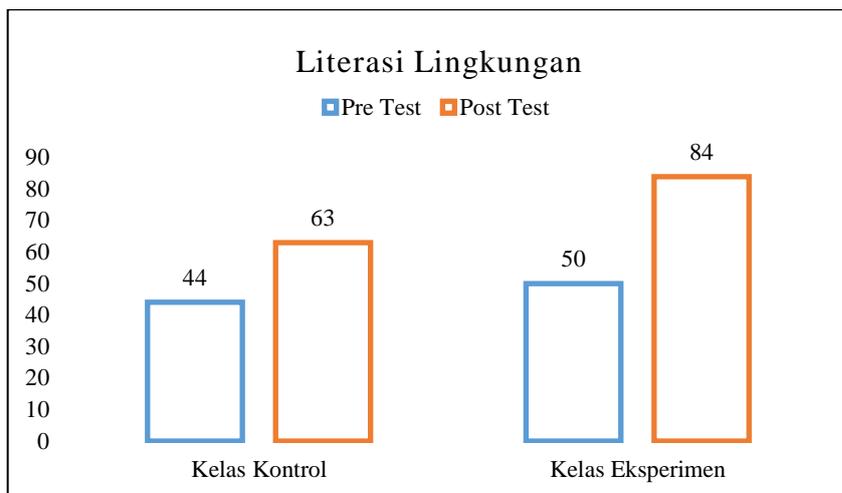
No	Aspek	Jumlah Subjek	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Uji Coba Perorangan	3	4,80	96	Sangat Praktis
2	Uji Coba Kelompok Kecil	10	4,82	96,4	Sangat Praktis
3	Uji Coba Lapangan	31	4,68	93,7	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>			<b>4,76</b>	<b>95,3</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Berdasarkan data pada Tabel 5 diketahui bahwa hasil pada uji coba perorangan memperoleh persentase skor sebesar 96%, uji coba kelompok kecil sebesar 96,4% dan uji coba lapangan memperoleh skor sebesar 93,7%. Jadi, rata-rata keseluruhan uji coba yang dilakukan termasuk dalam kategori sangat praktis.

## Implementasi (*Implement*)

Implementasi produk dilakukan di SMA Negeri 6 Malang menggunakan dua kelas yaitu kelas X1 (kelas kontrol) dan X2 (kelas eksperimen). Pada tahap ini peneliti merupakan guru atau fasilitator yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Proses implementasi dibantu oleh observer untuk mengamati dan mengawasi jalannya proses pembelajaran di kelas. Guru mata pelajaran Biologi bertugas sebagai tim penilai keterlaksanaan sintaks pembelajaran yaitu inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS).

Hasil implementasi *e-module* terhadap literasi lingkungan dapat dilihat berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* sebagaimana tersaji di Gambar 1.



**Gambar 1. Rerata Nilai Literasi Lingkungan Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Berdasarkan data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki rata-rata nilai skor pada *pretest* adalah 44 dan setelah diberi perlakuan (*posttest*), skor meningkat menjadi 63 sedangkan kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai pada *pretest* sebesar 50 dan mengalami peningkatan menjadi 84 pada *posttest*. Data kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan skor antara *pretest* dan *posttest*, tetapi peningkatan tersebut menunjukkan adanya perbedaan. Pada kelas kontrol mengalami peningkatan dari 44 ke 63 sedangkan kelas eksperimen mengalami peningkatan dari 50 ke 84. Berdasarkan data tersebut, perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berhasil meningkatkan literasi lingkungan siswa secara signifikan dibanding kelas kontrol.

### Evaluasi (*Evaluate*)

Tahapan evaluasi dilakukan untuk menganalisis keefektifan *e-module* terhadap literasi lingkungan siswa.

#### 1. Hasil uji normalitas literasi lingkungan

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah hasil literasi lingkungan berdistribusi normal. Uji ini dilakukan menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Literasi Lingkungan**

Kelas	Signifikasi	Distribusi Data
<i>Pretest</i> Eksperimen	0.200	Normal
<i>Posttest</i> Eksperimen	0.200	Normal
<i>Pretest</i> Kontrol	0.200	Normal
<i>Posttest</i> Kontrol	0.200	Normal

#### 2. Hasil uji homogenitas literasi lingkungan

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data literasi lingkungan bersifat homogen atau tidak. Hasil uji menunjukkan nilai literasi lingkungan siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai yang signifikan lebih dari 0,05. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan data literasi lingkungan bersifat homogen. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Literasi Lingkungan**

Statistik	Data	
	Pretest	Posttest
Levene Statistic	0.482	0.000
df1	1	1
df2	68	68
Sig.	0.490	0.986

Berdasarkan uji homogenitas varians antara kelompok data *pretest* dan *posttest* secara keseluruhan pada Tabel 7 diketahui bahwa nilai signifikansi 0,109 pada kelompok *pretest* dan 0.488 pada kelompok *posttest*, berdasarkan data tersebut nilai signifikansi pada kedua kelompok lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa varians antara kelompok *pretest* dan *posttest* adalah sama. Oleh sebab itu, kesimpulan yang dapat diambil adalah data literasi lingkungan bersifat homogen. Hasil uji tersebut memberikan dasar bagi peneliti untuk melanjutkan dengan analisis statistik lebih lanjut yaitu ANACOVA.

### 3. Hasil uji ANACOVA literasi lingkungan

Uji ANACOVA dilakukan setelah diketahui data literasi lingkungan berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji ANACOVA disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji ANACOVA Literasi Lingkungan**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	189.459 <sup>a</sup>	2	94.730	3.803	.027	.102
Intercept	17557.018	1	17557.018	704.752	.000	.913
Pretest	7.925	1	7.925	.318	.575	.005
<b>Class</b>	<b>183.321</b>	<b>1</b>	<b>183.321</b>	<b>7.359</b>	<b>.008</b>	<b>.099</b>
Error	1669.126	67	24.912			
Total	527001.000	70				
Corrected Total	1858.586	69				

Berdasarkan data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil uji ANACOVA, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.008 yang berarti lebih kecil dari  $\alpha$  0,05 (Sig < 0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kelas yang menggunakan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) berpengaruh secara signifikan terhadap literasi lingkungan siswa di SMA Negeri 6 Malang.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dielaborasi bahwa *e-module* bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing berfungsi efektif sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan lingkungan, keterampilan kognitif, sikap terhadap lingkungan dan perilaku lingkungan. *E-module* ini dirancang untuk memadukan pengetahuan teoritis dengan pengalaman eksplorasi langsung di alam sekitar (Maknun *et al.*, 2016). Melalui model berbasis inkuiri terbimbing, siswa diajak untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi potensi keanekaragaman hayati lokal Sumba. Aktivitas ini tidak hanya memperkaya pemahaman siswa terhadap ekosistem lokal tetapi juga membangun kesadaran mereka akan pentingnya pelestarian lingkungan



(Setiawan & Rahayu, 2024). Fitur interaktif dalam *e-module*, seperti video, kuis, dan studi kasus, mendorong keterlibatan siswa secara aktif. Siswa diajak untuk mengamati fenomena lingkungan, berdiskusi, dan merefleksikan peran mereka dalam menjaga alam (Meilinda *et al.*, 2017). Dengan mempelajari isu-isu lokal seperti ancaman terhadap spesies endemik atau praktik ramah lingkungan dalam budaya Sumba, siswa dapat mengembangkan sikap peduli, tanggung jawab, dan komitmen terhadap kelestarian lingkungan (Liana *et al.*, 2024).

Indikator literasi lingkungan yaitu "*pengetahuan lingkungan*" berfokus pada penguatan pemahaman siswa terhadap lingkungan sekitar. *E-module* dirancang untuk memberikan pengetahuan mendalam tentang hubungan antara budaya lokal dan keberlanjutan ekosistem. Siswa akan mempelajari terkait sumber daya alam di Sumba, seperti tanaman pewarna alami dan kapas, digunakan dalam proses pembuatan tenun ikat, sehingga menanamkan kesadaran akan pentingnya melestarikan keanekaragaman hayati lokal khususnya Sumba. Indikator kedua yaitu "*keterampilan kognitif*" menekankan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, memahami, menganalisis, dan mengevaluasi isu-isu lingkungan secara mendalam. Indikator ketiga "*sikap terhadap lingkungan*" menekankan pada pengembangan kesadaran, tanggung jawab, dan komitmen siswa terhadap pelestarian lingkungan. Indikator keempat "*perilaku terhadap lingkungan*" menekankan pada pembentukan kebiasaan dan tindakan nyata yang mencerminkan komitmen siswa untuk menjaga dan melestarikan lingkungan. Kemampuan siswa untuk memahami, menganalisis, mengevaluasi, menyikapi dan berperilaku terhadap lingkungan dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa (Zahrani *et al.*, 2024)

Menurut Kusumaningrum & Tanti (2021) melalui model inkuiri terbimbing, siswa didorong untuk aktif mengamati dan meneliti interaksi antara praktik budaya dan lingkungan. Siswa dapat mengidentifikasi jenis tanaman pewarna alami, memahami habitatnya, dan mengevaluasi dampak penggunaan bahan-bahan ini terhadap keseimbangan ekosistem. Pendekatan JAS akan melibatkan siswa dalam eksplorasi langsung di lingkungan sekitar untuk mengenal lebih jauh keberadaan dan peran tanaman tersebut dalam kehidupan masyarakat (Apridayani, 2022). Dengan demikian, *e-module* tidak hanya meningkatkan literasi lingkungan siswa tetapi juga menanamkan nilai-nilai keberlanjutan yang relevan dengan konteks lokal Sumba.

*E-module* bermuatan potensi lokal Sumba yaitu tenun ikat berbasis inkuiri terbimbing memiliki fungsi strategis dalam meningkatkan sikap dan perilaku siswa terhadap lingkungan (Putra *et al.*, 2023). *E-module* dirancang untuk mengintegrasikan eksplorasi potensi lokal dengan pembelajaran yang mendorong siswa memahami hubungan antara aktivitas manusia, seperti pembuatan tenun ikat, dan keberlanjutan lingkungan. *E-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) menjadi jembatan pembelajaran yang efektif untuk mengubah pemahaman menjadi tindakan nyata, membentuk perilaku siswa yang lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan (Saragih & Tanjung, 2023)

*E-module* ini dirancang untuk menghadirkan pembelajaran yang kontekstual dengan mengintegrasikan potensi lokal Sumba, seperti keberagaman hayati dan



budaya khas Sumba, sehingga mampu meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pelestarian lingkungan. Melalui model inkuiri terbimbing, siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran yang meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis informasi, dan penarikan kesimpulan (Sunarto, 2023). Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep keanekaragaman hayati tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis dan ilmiah yang mendasari literasi lingkungan (Izhar *et al.*, 2022). Pendekatan Jelajah Alam Sekitar memberikan pengalaman belajar langsung di lingkungan nyata, di mana siswa dapat mengamati secara langsung dampak aktivitas manusia terhadap ekosistem dan pentingnya menjaga keseimbangan alam. Interaksi langsung dengan lingkungan membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik, sehingga meningkatkan kesadaran ekologis dan tanggung jawab lingkungan mereka (Ayunda *et al.*, 2024). Selain itu, integrasi nilai-nilai budaya lokal dalam *e-module* ini memperkuat pemahaman siswa terhadap kearifan lokal yang relevan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem.

Secara keseluruhan, *e-module* ini memberikan pengalaman pembelajaran yang holistik dengan menggabungkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Hasilnya, siswa tidak hanya memahami konsep keanekaragaman hayati tetapi juga memiliki keterampilan untuk menganalisis isu-isu lingkungan dan mempraktikkan perilaku ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, *e-module* berbasis potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing melalui JAS terbukti menjadi alat efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa uji ANACOVA diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,008 yang berarti lebih kecil dari  $\alpha$  0,05 (sig<0,05). Oleh karena itu, penggunaan *e-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) dapat berpengaruh signifikan terhadap literasi lingkungan siswa sehingga literasi lingkungannya juga meningkat.

## **SARAN**

*E-module* keanekaragaman hayati bermuatan potensi lokal Sumba berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) dapat dikembangkan pada semua mata pelajaran di SMA. Format *e-module* dapat divariasikan dalam bentuk lain seperti aplikasi, situs online, PDF interaktif, *learning management system* (LMS), *e-book* dan *augmented reality* (AR). Implementasi *e-module* dapat dilakukan di daerah Sumba khususnya karena melibatkan langsung pengrajin tenun ikat agar siswa dapat berkunjung langsung ke tempat pembuatan tenun ikat yang ada di Sumba dalam bentuk proyek.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.



---

## DAFTAR PUSTAKA

- Apridayani, A. (2022). *Pengembangan Model Pembelajaran Diferensiasi Berbasis Jelajah Alam Sekitar (Jas) Pada Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa SMA kelas X* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Metro).
- Aristiani, R. (2016). Meningkatkan percaya diri siswa melalui layanan informasi berbantuan audiovisual. *Jurnal konseling GUSJIGANG*, 2(2). <https://doi.org/10.24176/jkg.v2i2.717>
- Ayunda, A. D., Hasanah, H., & Ariyanti, N. A. (2024). Development of a Flipped Classroom-Based E-Module to Improve Problem-Solving Abilities and Learning Independence of High School Students. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 453-466.
- Faizah, H., & Kamal, R. (2024). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 466-476. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6735>
- Fitri, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 384-389. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i1.4795>
- Izhar, G., Wardani, K., & Nugraha, N. K. (2022). The Development Environmental Literacy Media Learning for Elementary School Student. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(3), 397-404. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i3.116>
- Kusumaningrum, D., & Tanti, Y. I. (2021). Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Memberdayakan Literasi Lingkungan Siswa Kelas V SDN 5 Babadan Kecamatan Ngajum. *Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 5(1), 73-92. <https://doi.org/10.36379/autentik.v5i1.97>
- Liana, T., Sarong, A., & Sofyan, A. (2024). Development of Android-Based E-Modules in Biology Learning on Water Environmental Pollution to Enhance Science Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(9), 644-654. [10.29303/jppipa.v10i9.8097](https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8097)
- Lee, W. W. & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based Instructional Design*. California: Pfeiffer.
- Maknun, J., Barliana, M. S., & Cahyani, D. (2016). The level of environmental literacy toward vocational high school students in West Java Province. *INVOTEC*, 12(2). <https://doi.org/10.17509/invotec.v12i2.6205>
- Meilinda, H., Prayitno, B. A., & Karyanto, P. (2017). Student's environmental literacy profile of adiwiyata green school in Surakarta, Indonesia. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 11(3), 299-306. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v11i3.6433>
- Nugraha, L., Saud, U. S., Hartati, T., & Damaianti, V. S. (2022). Profile of Learning Environmental Literacy in Elementary School. *PrimaryEdu: Journal of Primary Education*, 6(2), 211-222. <https://doi.org/10.22460/pej.v6i2.3139>
- Putra, S. H. J. (2021). Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS): Dampaknya terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 204. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.10030>



- Putra, E. P., Yanti, F. A., & Walid, A. (2023). Cultivating Scientific Literacy: Developing A Biodiversity E-Module Based on Socioscientific Issues and Local Potential. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(001).
- Paling, S., Sari, R., Bakar, R. M., Yhani, P. C. C., Mukadar, S., Lidiawati, L., & Indah, N. (2024). Belajar dan pembelajaran. *Penerbit Mifandi Mandiri Digital*, 1(01).
- Parwati, N. N., Suryawan, I. P. P., & Apsari, R. A. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. RajaGrafindo Persada.
- Rosdewi, M., Sada, M., & Fitriah. (2023). *Inventory and Identification of Natural Dyes of Ikat Woven Fabrics at Sanggar Bliran Sina Watublapi*. 3(1), 6–19. <https://doi.org/10.56495/jrip.v3i1.341>
- Saragih, P. P., & Tanjung, I. F. (2023). Development of STEM-Based Environmental Change Module to Enhance Environmental Literacy. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 14(1), 89-98. <http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v14i1.17884>
- Seran, W., & Hana, Y. W. (2018). Identifikasi Jenis Tanaman Pewarna Tenun Ikat di Desa Kaliuda Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Timur. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.2.1-8>
- Setiawan, H., & Rahayu, E. S. (2024). Development of E-Modules Based on Problem Based Learning Assisted by Flipbook on Environmental Change Material in High School to Improve Problem Solving Ability. *Journal of Biology Education*, 13(1), 29-35. <https://journal.unnes.ac.id/journals/ujbe/article/view/4091>
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). *Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa*. 2(2), 265–275. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v2i2.2171>
- Sulastrri, M. R., Ramdani, A., & Mertha, I. G. (2024). Efektivitas Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Journal of Classroom Action Research*, 6(4), 776-781. [10.29303/jcar.v6i4.9510](https://doi.org/10.29303/jcar.v6i4.9510)
- Sunarto, S. (2023). Environmental Literacy and Care Behavior Through Adiwiyata Program at Elementary School. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 3040-3050. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3887>
- Tobu, S., Duka, Y. H., Nono, A. L., & Prasetyo, J. A. (2024). Tenun ikat Sumba Timur: Kesetaraan gender dalam pelestarian warisan budaya. *Jurnal Kajian Gender dan Anak*, 7(2), 82-96. [10.24952/gender.v7i2.8334](https://doi.org/10.24952/gender.v7i2.8334)
- Wardhani, Y. S., Al-Muhdhar, M. H. I., Suhadi, S., & Ahmad, R. (2022). *Pengembangan E-Module Adiwiyata Berbasis Reading Mind Mapping CIRC untuk SMA Kelas X* (Doctoral dissertation, State University of Malang). [10.17977/jptpp.v7i4.15216](https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i4.15216)
- Wulandari, M. R., & Nuhumara, Y. T. I. (2021). Eksplorasi Tenun Ikat Sumba Timur Ditinjau Dari Etnomatematika. *Satya Widya*, 36(2), 105–115. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2020.v36.i2.p105-115>
- Zahrani, U., Hadiansah, H., & Yuliawati, A. (2024). Peningkatan Literasi Lingkungan Siswa Melalui Penggunaan E-Modul Berbasis Socio-Scientific



**Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi**

E-ISSN 2654-4571; P-ISSN 2338-5006

Volume 12, Issue 2, December 2024; Page, 2145-2158

Email: [bioscientist@undikma.ac.id](mailto:bioscientist@undikma.ac.id)

---

Issues pada Materi Perubahan Lingkungan. *Semantik: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 2(4), 38-44.

<https://doi.org/10.61132/semantik.v2i4.992>